

和歌山県環境衛生研究センター年報

第 63 卷

(平成28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.63

2017

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、県民の健康と地域の生活環境を守る科学的・技術的な中核機構として、衛生・環境に関わる「試験・検査」、「調査研究」、「技術指導・研修」および「情報提供」を主業務とする試験研究機関です。

環境研究部では、工場・事業場排水や公共用水域の水質調査、井戸水や温泉等の水質検査、大気・放射能測定等の業務を行うとともに、酸性雨や微小粒子状物質(PM2.5)などの共同調査研究に取り組んでいます。

衛生研究部門では、食中毒やインフルエンザ等の感染症に関わる検査、農産物や食品中の残留農薬、食品添加物および放射能等の検査業務やそれらに関連する調査研究に取り組んでいます。

さて、平成28年度は、感染症法が改正され、同法に基づく検査には業務管理が必要となりました。これを受けて当所においても「和歌山県環境衛生研究センターにおける病原体等検査の業務管理要領」を策定し、検査部門管理者・信頼性確保部門管理者等の組織体制とそれぞれの役割の明確化、検査室の整備、各種標準作業書の策定などを進め、病原体等検査の信頼性確保に努めているところであります。

今後も、県民の生活環境と健康を守る試験研究機関の中核として、環境問題や健康危機に迅速かつ的確に対応できるよう、日々の試験検査、調査研究、検査技術の向上、危機管理体制の強化及び情報発信等の強化に、職員一同努力してまいります。

ここに、平成28年度の業務内容および調査研究の成果を、「和歌山県環境衛生研究センター年報(第63巻)」としてとりまとめましたので、ご高覧いただき、今後とも引き続きご指導、ご鞭撻を賜りますようによろしくお願い申し上げます。

平成29年12月

所長 脇阪 達司

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	6
2) 衛生グループ	13
3) 大気環境グループ	23
4) 水質環境グループ	28
2. 研修指導及び施設見学の実績	33

(調 査 研 究 編)

III 研究課題

平成28年度研究課題一覧	34
--------------	----

IV 調査研究

1. 和歌山県内に棲息するマダニ類のSFTSウイルス保有状況調査 寺杣文男, 松井由樹, 濱島洋介	36
2. 和歌山県における2016/2017シーズンのノロウイルス流行について 濱島洋介, 松井由樹, 寺杣文男	41
3. 第2次底生動物相を用いた河川の水質評価―日高川水系― 奥野優希, 井上博美, 猿棒康量	46
4. GC/MSを用いた2,4-ジクロロ-1-ニトロベンゼン 2,4-ジニトロアニリン 同時分析法の検討 山本道方	52

V 発表業績

誌上・学会・研究会等の発表	59
---------------	----

VI 資料

所内研究発表会の要旨	61
------------	----

CONTENTS

【Originals】

1. Survey of SFTS virus in ticks inhabiting the environs of Wakayama Prefecture(Ⅱ)
Fumio Terasoma, Yuki Matsui and Yousuke Hamajima 36

2. Epidemic of norovirus in Wakayama Prefecture during 2016/2017 season
Yousuke Hamajima, Yuki Matsui and Fumio Terasoma 41

3. The second evaluation of river water pollution by the benthic fauna -the Hidaka River-
Yuki Okuno, Hiromi Inoue and Yasukazu Sarubo 46

4. Determination of 2,4-Dichloro-1-nitrobenzene and 2,4-Dinitroaniline in Water by GC/MS
Masamichi Yamamoto 52

I 環境衛生研究センターの概要

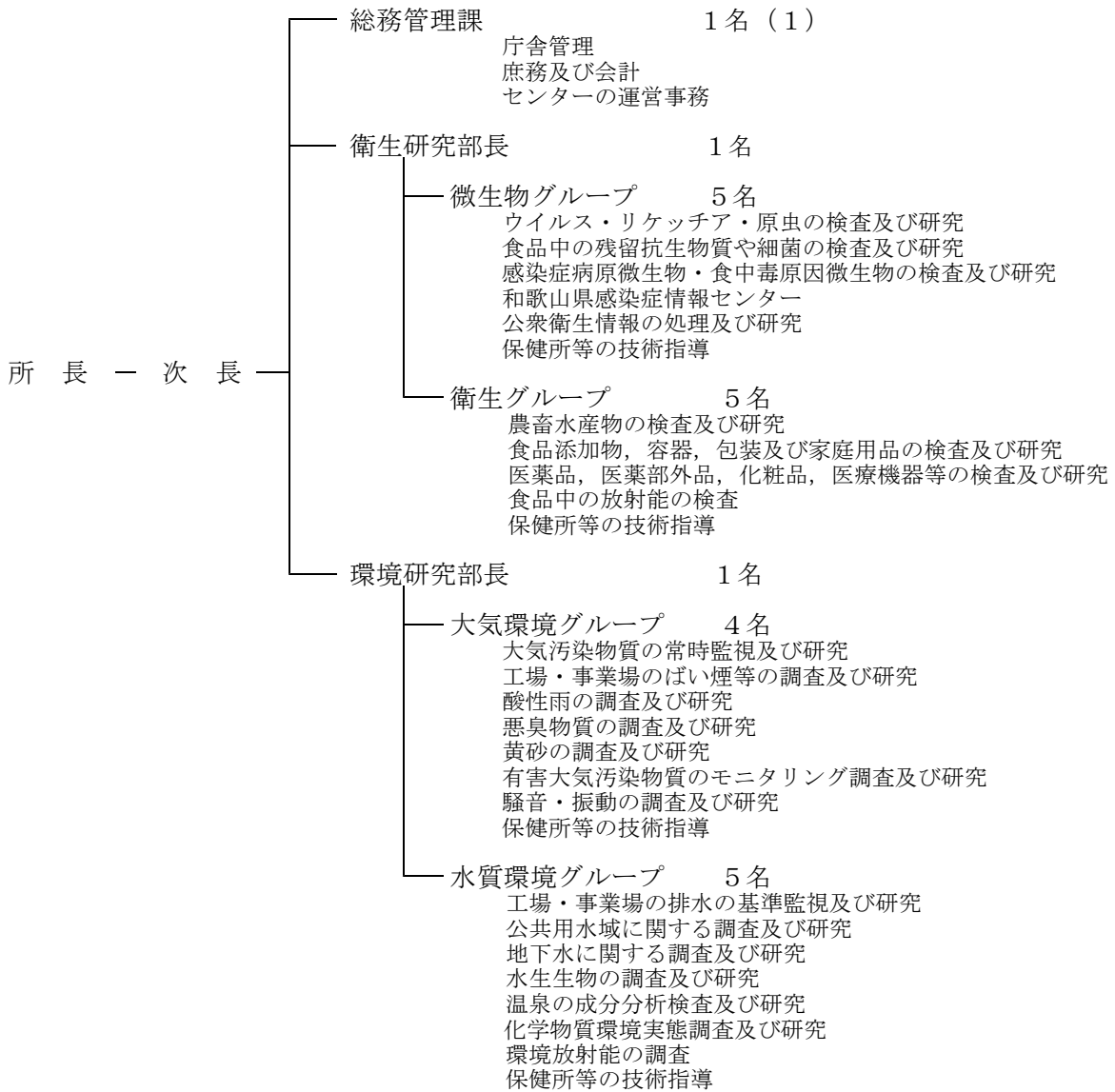
1 沿 革

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）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番地に総務課及び化学部、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及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 ² ）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、又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、水質部及び騒音振動部に、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、水質環境部及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、環境研究部及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。

2 組 織

(1) 機構と事務分掌

H29. 4. 1現在



(2) 職員構成

H29. 4. 1 現在

採用区分	事務	獣医師	薬剤師	環境技師	臨床技師	その他	計
所 長						1	1
次 長	1						1
研 究 部 長		1		1			2
総 務 管 理 課	1 (1)						1 (1)
微 生 物 グ ル ー プ			2	1	2		5
衛 生 グ ル ー プ			2	3			5
大 気 環 境 グ ル ー プ			1	3			4
水 質 環 境 グ ル ー プ			1	4			5
計	2 (1)	1	6	1 2	2	1	2 4 (1)

注 ()内は, 兼務職員

3 事業費・施設等

(1) 事業費等 (H28)

(千円)

事業名	決算額
環境衛生研究センター運営事業	15,648
センター機器整備事業	14,043
試験検査事業	1,328
健康と環境を守る調査研究事業	2,418
環境放射能水準調査事業	20,154
化学物質環境実態調査事業	2,116
行政依頼分等	49,758
計	105,465

(2) 依頼検査収入 (H28)

項目	件数(件)	金額(円)
温泉試験	10	999,200
水質試験	4	7,720
食品・添加物・容器及び包装試験	643	2,087,500
計	657	3,094,420

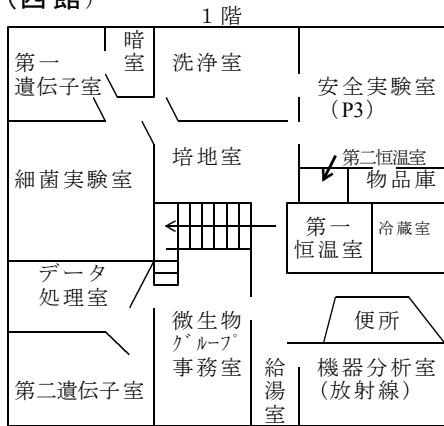
(3) 施設

- a) 土地 所在地 和歌山市砂山南三丁目3番45号
面積 1,993.08㎡
- b) 主な建物
- 東館(本館)
 - 構造 鉄筋コンクリート造 3階建 屋上一部4階
 - 建築面積 440.48㎡
 - 延面積 1,352.53㎡
 - 附帯設備 電気, 都市ガス, 給排水, 空調
 - 竣工 昭和47年10月
 - 総工費 91,782千円
 - 排水処理棟
 - 構造 コンクリートブロック造 平屋建 地下水槽
 - 建築面積 31.40㎡
 - 水槽容量 40kℓ, 10kℓ 各1
 - 附帯設備 電気, 給排水
 - 竣工 昭和50年11月
 - 総工費 19,900千円
 - 車庫
 - 構造 鉄骨造 平屋造
 - 建築面積 45.0㎡
 - 竣工 昭和53年7月
 - 総工費 1,859千円
 - 試料調整棟・図書室
 - 構造 コンクリートブロック造 2階建
 - 延面積 59.68㎡
 - 竣工 昭和56年3月
 - 総工費 3,622千円
 - 西館
 - 構造 鉄筋コンクリート造 3階建
 - 建築面積 373.54㎡
 - 延面積 1,198.55㎡
 - 附帯設備 電気, 都市ガス, 給排水, 空調
 - 竣工 昭和44年1月
 - 総工費 57,600千円

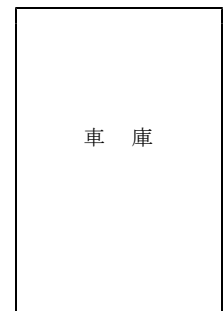
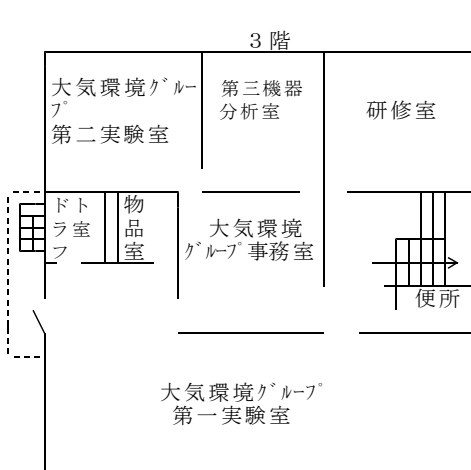
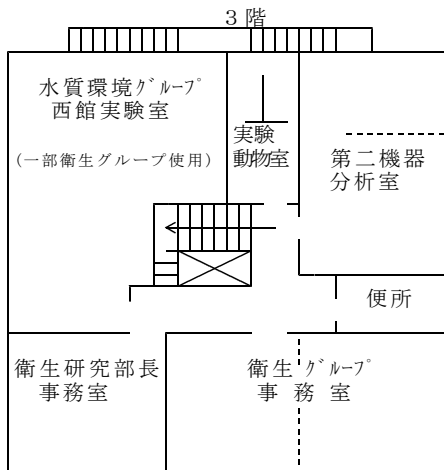
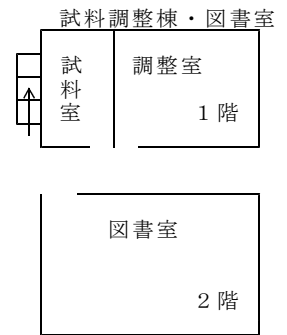
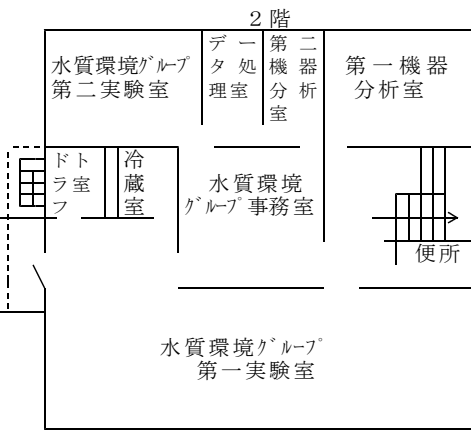
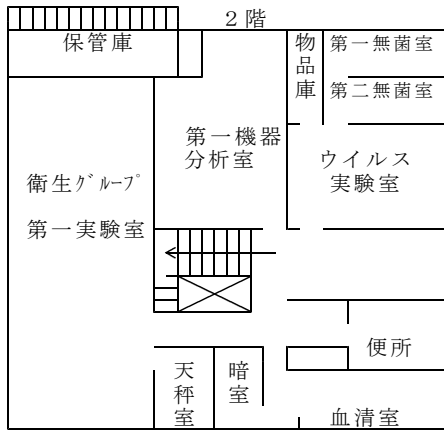
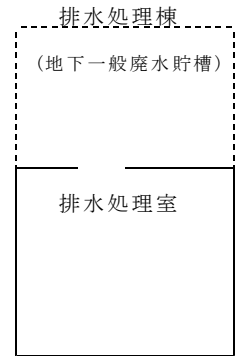
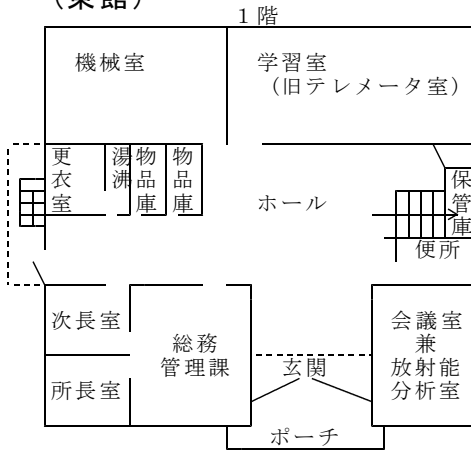
建物平面図

〈和歌山県環境衛生研究センター〉

(西館)



(東館)



(4) 主要機器一覧 (H29. 3. 31現在)

【微生物グループ】

機器名	型 式	数量	設置年月
リアルタイムPCR装置	Applied Biosystems 7900 HT Sequence Detection System	1	H14. 2
超遠心機	日立工機 himac CP70MX	1	H14. 8
陰圧施設	日本医化機械 BH-P3-4A	1	H15.12
高圧蒸気滅菌装置	サクラ精機 ΣⅢ YRZ-0 06S	1	H18. 9
リアルタイムPCR装置	Applied Biosystems 7900 HT Fast Real-Time PCR System	1	H21. 9
DNAシーケンサー	Applied Biosystems 3130 Genetic Analyzer	1	H22. 3
リアルタイム濁度測定装置	栄研化学 2A-320C	1	H22. 7
DNAシーケンサー	Applied Biosystems 310 Genetic Analyzer	1	H27. 9

【衛生グループ】

機器名	型 式	数量	設置年月
TOC計	TELEDYNE TEKMAR Apollo9000HS	1	H16. 3
過酸化水素計	ゼネラル科学 オリテクターモデル5	1	H17. 8
凍結乾燥機	LABCONCO FreeZone6	1	H17. 8
ガスクロマトグラフ質量分析装置	アジレント・テクノロジー 5975	1	H18. 1
GPC装置	ジーエルサイエンス G-Prep GPC 8100	1	H21. 2
多検体自動濃縮装置	ビュッヒ Syncore Q-101	1	H22. 2
試料粉碎装置	ビュッヒ Mixer B-400	1	H22. 3
ガスクロマトグラフ (ECD FID FPD)	島津製作所 GC-2014	1	H22. 3
ガスクロマトグラフタンデム質量分析装置	アジレント・テクノロジー 7000B	1	H22. 3
高速液体クロマトグラフ	ウォータース Acquity UPLC H-Class	1	H22. 9
ゲルマニウム半導体核種分析装置	セイコーイージーアンドジー ORTEC GEM20-70	1	H23. 9
全自動固相抽出装置	アイスティサイエンス ST-L300	1	H25. 1
液体クロマトグラフタンデム質量分析装置	アジレント・テクノロジー 6460	1	H26. 6

【大気環境グループ】

機器名	型 式	数量	設置年月
ガスクロマトグラフ質量分析装置	アジレント・テクノロジー 5973	1	H16. 3
試料導入装置	エンテック 7100A	1	H16. 3
イオンクロマトグラフ	ダイオネクス ICS-2000	1	H20. 9
イオンクロマトグラフ	ダイオネクス ICS-2100	1	H24.10
ICP質量分析装置	パーキン・エルマー ELAN DRC-e	1	H22. 3
カーボンアナライザー	SUNSET LABORATORY	1	H24.11

【水質環境グループ】

機器名	型 式	数量	設置年月
微量全窒素分析装置	三菱化学 TN-100	1	H10. 9
高速液体クロマトグラフ	アジレント・テクノロジー 1100	1	H14.10
全窒素・全りん自動分析装置	B Lテック QuAAtro 2-HR	1	H20. 1
原子吸光分析装置	日立 Z-2010	1	H22. 2
低バックグラウンド放射能自動測定装置	アロカ LBC-4202B	1	H22. 3
ゲルマニウム半導体核種分析装置	セイコーイージーアンドジー ORTEC GEM25-70	1	H24. 3
紫外可視分光光度計	日本分光 V-630iRM	1	H26.10
ヘッドスペースサンプラー付ガスクロマトグラフ質量分析装置	アジレント・テクノロジー 5977A	1	H27.12
ゲルマニウム半導体核種分析装置	セイコーイージーアンドジー ORTEC GEM-25-70	1	H29. 2

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。「感染症の予防及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、感染症法施行令及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（2016年）

感染症名		保健所	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		69	9	19	12	14	10	41	8	3	185											
三類	腸管出血性大腸菌感染症		2	8		1		2	2			15											
	E型肝炎		1									1											
	A型肝炎								1			1											
	重症熱性血小板減少症候群			1					4			5											
	つつが虫病								12			12											
	デング熱		1									1											
四類	日本紅斑熱		2		2				9	3	1	17											
	日本脳炎		1									1											
	レジオネラ症		2	1	2	1		3	3	1		13											
	レプトスピラ症		1						1			2											
	アメーバ赤痢		3		3	1				1		8											
五類	ウイルス性肝炎								2			2											
	カルバペネム耐性腸内細菌感染症		1		1	4						6											
	急性脳炎		2						1			3											
	クロイツフェルト・ヤコブ病		1									1											
	劇症型溶血性レンサ球菌感染症		3						1			4											
	後天性免疫不全症候群		3	1						2		6											
	侵襲性インフルエンザ菌感染症				2							2											
	侵襲性肺炎球菌感染症		3		3			1	4	1		12											
	水痘(入院例)			2								2											
	梅毒		9	1	3	2	2		1			18											
播種性クリプトコックス症							1	1			2												
破傷風		1									1												
麻しん		1									1												
薬剤耐性アシネトバクター感染症		1									1												
計		107	23	35	21	16	17	83	16	4	322												
定点把握・週報	インフルエンザ (除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)	4560	(3)	349	(6)	1709	(6)	1517	(5)	953	(3)	644	(7)	1696	(3)	513	(2)	211	(50)	12152		
	RSウイルス感染症	(9)	458	(2)	30	(4)	257	(4)	66	(3)	53	(2)	143	(4)	136	(2)	31	(1)	0	(31)	1174		
	咽頭結膜熱	(9)	157	(2)	33	(4)	83	(4)	51	(3)	15	(2)	133	(4)	90	(2)	43	(1)	0	(31)	605		
	A群溶血性レンサ球菌咽頭炎	(9)	260	(2)	26	(4)	124	(4)	127	(3)	69	(2)	153	(4)	158	(2)	50	(1)	0	(31)	967		
	感染性胃腸炎	(9)	3734	(2)	631	(4)	1023	(4)	370	(3)	249	(2)	77	(4)	286	(2)	148	(1)	4	(31)	6522		
	水痘	(9)	312	(2)	33	(4)	41	(4)	46	(3)	30	(2)	15	(4)	41	(2)	19	(1)	4	(31)	541		
	手足口病	(9)	83	(2)	26	(4)	18	(4)	14	(3)	1	(2)	7	(4)	10	(2)	1	(1)	0	(31)	160		
	伝染性紅斑	(9)	342	(2)	31	(4)	234	(4)	75	(3)	11	(2)	17	(4)	100	(2)	11	(1)	0	(31)	821		
	突発性発疹	(9)	323	(2)	42	(4)	136	(4)	36	(3)	81	(2)	44	(4)	69	(2)	13	(1)	0	(31)	744		
	百日咳	(9)	16	(2)	0	(4)	0	(4)	1	(3)	1	(2)	0	(4)	1	(2)	0	(1)	0	(31)	19		
	ヘルパンギーナ	(9)	631	(2)	70	(4)	198	(4)	77	(3)	97	(2)	39	(4)	161	(2)	73	(1)	1	(31)	1347		
	流行性耳下腺炎	(9)	303	(2)	34	(4)	312	(4)	314	(3)	481	(2)	396	(4)	98	(2)	3	(1)	0	(31)	1941		
	急性出血性結膜炎	(3)	3												4						(4)	7	
	流行性角結膜炎	(3)	47												9						(4)	56	
	細菌性髄膜炎	(3)	1			(1)	1	(2)	1	(1)	0	(1)	0	(2)	0	(1)	0				(11)	3	
	無菌性髄膜炎	(3)	5			(1)	12	(2)	8	(1)	0	(1)	1	(2)	4	(1)	0				(11)	30	
	マイコプラズマ肺炎	(3)	55			(1)	38	(2)	27	(1)	0	(1)	38	(2)	35	(1)	12				(11)	205	
	クラミジア肺炎(オウム病を除く。)	(3)	0			(1)	0	(2)	3	(1)	0	(1)	0	(2)	2	(1)	0				(11)	5	
	感染性胃腸炎(ロタウイルス)	(3)	51			(1)	20	(2)	2	(1)	0	(1)	14	(2)	10	(1)	2				(11)	99	
	計		11341		1305		4206		2735		2041		1721		2910		919		220				27398
	定点把握・月報	性器クラミジア感染症	(4)	89			(1)	52	(1)	3	(1)	1			(1)	39						(8)	184
		性器ヘルペスウイルス感染症	(4)	62			(1)	18	(1)	8	(1)	1			(1)	5						(8)	94
尖圭コンジローマ		(4)	74			(1)	5	(1)	3	(1)	0			(1)	1						(8)	83	
淋菌感染症		(4)	27			(1)	4	(1)	9	(1)	0			(1)	13						(8)	53	
メチシリン耐性黄色ブドウ球菌感染症		(3)	149			(1)	12	(2)	22	(1)	16	(1)	50	(2)	29	(1)	0				(11)	278	
ベニシリン耐性肺炎球菌感染症		(3)	12			(1)	0	(2)	1	(1)	0	(1)	0	(2)	2	(1)	0				(11)	15	
薬剤耐性緑膿菌感染症		(3)	9			(1)	0	(2)	0	(1)	0	(1)	4	(2)	0	(1)	0				(11)	13	
計		422				91		46		18		54		89		0						720	

()は定点医療機関数

平成28年（1月～12月）の感染症発生動向調査による感染症別保健所別報告数は表1-1のとおりであった。平成28年においては、二類感染症1疾病、三類感染症1疾病、四類感染症9疾病、五類感染症（全数把握対象）15疾病、五類感染症（定点把握対象）26疾病、計52疾病について報告があった。二類から五類（全数把握対象）感染症の患者報告数については、二類感染症185名（結核のみ）、三類感染症15名（腸管出血性大腸菌感染症のみ）、四類感染症53名（E型肝炎1名、A型肝炎1名、重症熱性血小板減少症候群5名、つつが虫病12名、デング熱1名、日本紅斑熱17名、日本脳炎1名、レジオネラ症13名、レプトスピラ症2名）、五類感染症（全数把握対象）69名（アメーバ赤痢8名、ウイルス性肝炎2名、カルバペネム耐性腸内細菌感染症6名、急性脳炎3名、クロイツフェルト・ヤコブ病1名、劇症型溶血性レンサ球菌感染症4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2名、侵襲性肺炎球菌感染症12名、水痘（入院例）2名、梅毒18名、播種性クリプトコックス症2名、破傷風1名、麻しん1名、薬剤耐性アシネトバクター感染症1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平成27年は296名であったが、平成28年は322名に増加した。特に腸管出血性大腸菌感染症が平成27年の8名から平成28年は15名と増加した。五類感染症（定点把握・週報）については、計27,398名の患者報告があり、平成27年（25,819名）より増加した。五類感染症（定点把握・月報）については、計720名の患者報告があり、平成27年（730名）から減少した。STD定点把握では性器クラミジア感染症が、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が最も患者報告数が多かった。

(2) 行政検査

平成28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. 行政検査の内容及び検査数

依頼者	内 容	検 体 数	延検査数
健康推進課	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	60
	感染症発生動向調査事業 病原体の検出	372	647
	腸管出血性大腸菌の検査	6	6
	つつが虫病及び日本紅斑熱診断検査	46	74
	デング熱媒介蚊発生状況調査	249	249
	食品・生活衛生課	食中毒(疑いを含む)発生に伴う病原体の検査	96
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		30	180
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		30	60
浅漬の汚染実態調査		10	20
ナチュラルチーズ及び浅漬のリステリア菌検査		10	10
弁当の汚染実態調査		10	30
食鳥処理場の汚染実態調査		120	120
井戸水の検査		27	54
温泉水のレジオネラ属菌の検査		6	6
ネコの抗SFTSウイルス抗体保有調査		172	172
環境管理課	公共用水域の水質調査	42	58
	計	1458	2121

a) 感染症流行予測調査事業

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行った。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が、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1-3のとおりであった。

表1-3. ポリオ感染源調査ウイルス分離結果(環境水からの分離)

	H28年 4月	5月	6月	7月	8月	9月	10月	11月	12月	H29年 1月	2月	3月
Adenovirus 1							○	○				
Adenovirus 2	○	○		○	○	○	○					
Adenovirus 3												
Adenovirus 5									○		○	○
Adenovirus 6												○
Adenovirus 31			○									
Coxsackievirus A4			○	○								
Coxsackievirus B4								○				
Coxsackievirus B5			○		○							
Coxsackievirus B6								○				
Echovirus 3					○		○	○	○	○		
Reovirus						○	○	○	○	○		○

注)○印は分離されたウイルス

b) 感染症発生動向調査事業

(a) 病原ウイルスの検出 (表1-4)

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372検体を用いてウイルスの検出を行った。228検体から計13種類のウイルスを検出した。

表1-4. 感染症発生動向調査病原体検出状況 (H28年度, 受付月別)

	H28年 4月	5月	6月	7月	8月	9月	10月	11月	12月	H29年 1月	2月	3月	合 計
麻疹		3	3				19	2	6				33
Measles virus													0
風疹		3							3				6
Rubella virus													0
インフルエンザ	1			1	1		4	16	43	50	52	15	183
Influenza virus A(H1)pdm								9	1	1		1	12
Influenza virus A(H3)					1		1	7	32	40	41	10	132
Influenza virus B(Yamagata)									1		1		2
Influenza virus B(Victoria)											1	3	4
重症熱性血小板減少症候群		5	11	4	2			2		3			27
SFTS virus			4	2									6
RSウイルス感染症			1	2	1	2	8	4	5		1		24
RS virus				1				2	2				5
Adeno virus 2				1									1
Echo virus 3									1				1
咽頭結膜熱				1		2							3
Adeno virus 2						2							2
Adeno virus 5				1									1
感染性胃腸炎			17						27	10			54
Noro virus G II			15						23	8			46
手足口病									2				2
													0
ヘルパンギーナ			4	6	4								14
Coxsackie virus group A4			4	4									8
無菌性髄膜炎	1	1			9	6	1	4	1				23
Mumps virus					2	2		2					6
Echo virus 6								1					1
流行性耳下腺炎				1	1			1					3
Mumps virus								1					1
検 体 数	2	12	36	15	18	29	15	27	87	63	53	15	372
検出病原体数	0	0	23	9	3	4	1	22	60	49	43	14	228

(b) 病原細菌の検出

腸管出血性大腸菌が検出された症例の接触者から検出された菌株等、計6検体について検査を行った結果、5検体が腸管出血性大腸菌 0157:H7 (VT1, VT2)であることを確認した。

(c) 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28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15例、つつが虫病9例を確認した。

表1-5. つつが虫病および日本紅斑熱陽性例

No	疾病名	保健所	年齢	性別	発病日	診断方法
1	日本紅斑熱	田辺保健所	86	女	H28. 4. 上旬	遺伝子検出
2	日本紅斑熱	田辺保健所	75	男	H28. 7. 25	血清診断
3	日本紅斑熱	田辺保健所	60	女	H28. 7. 25	遺伝子検出
4	日本紅斑熱	田辺保健所	81	女	H28. 8. 7	遺伝子検出
5	日本紅斑熱	田辺保健所	90	女	H28. 8. 17	遺伝子検出
6	日本紅斑熱	岩出保健所	73	男	H28. 8. 23	遺伝子検出
7	日本紅斑熱	新宮保健所	57	男	H28. 8. 31	遺伝子検出
8	日本紅斑熱	新宮保健所	26	女	H28. 9. 5	血清診断
9	日本紅斑熱	岩出保健所	70	女	H28. 9. 6	遺伝子検出
10	日本紅斑熱	田辺保健所	76	男	H28. 9. 18	遺伝子検出
11	日本紅斑熱	田辺保健所	75	女	H28. 9. 19	遺伝子検出
12	日本紅斑熱	田辺保健所	97	女	H28. 9. 26	遺伝子検出
13	日本紅斑熱	田辺保健所	79	女	H28. 10. 5	遺伝子検出
14	日本紅斑熱	新宮保健所串本支所	54	女	H28. 10. 16	遺伝子検出
15	日本紅斑熱	新宮保健所	82	女	H28. 10. 16	遺伝子検出
16	つつが虫病	田辺保健所	79	男	H28. 11. 2	遺伝子検出
17	つつが虫病	田辺保健所	44	男	H28. 11. 2	遺伝子検出
18	つつが虫病	田辺保健所	76	男	H28. 11. 4	遺伝子検出
19	つつが虫病	田辺保健所	66	男	H28. 11. 中旬	遺伝子検出
20	つつが虫病	田辺保健所	65	男	H28. 11. 18	遺伝子検出
21	つつが虫病	田辺保健所	71	男	H28. 11. 24	遺伝子検出
22	つつが虫病	田辺保健所	73	女	H28. 11. 30	遺伝子検出
23	つつが虫病	田辺保健所	87	女	H28. 12. 1	遺伝子検出
24	つつが虫病	田辺保健所	58	男	H28. 12. 5	遺伝子検出

(d) デング熱媒介蚊発生状況調査

蚊媒介感染症に関する特定感染症予防指針に基づき、媒介蚊の生息状況を調べた。ヒト囀法により田辺保健所管内と橋本保健所管内で捕獲された蚊、計249匹について形態学的同定を行ったところ、246匹がヒトスジシマカであった。

c) 食中毒 (疑いを含む) 発生に伴う病原体の検査 (表1-6)

食中毒疑い事例を含む11事例について検査を実施した。S. aureus, C. perfringens, C. jejuniをそれぞれ1事例ずつから検出した。ノロウイルスGⅡは7事例から検出し、その一部についてダイレクトシーケンス法による遺伝子型別を実施した結果、ノロウイルスGⅡ.2, GⅡ.4およびGⅡ.17がみられた。

表1-6. 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	陽性数/検体数	備考	
1	橋本	宿泊施設	Norovirus G II	H28.4.21	便(喫食者)	1/2	他府県発生事例 Norovirus G II.17	
					H28.5.2	便(喫食者)		1/1
2	岩出, 橋本	飲食店	Norovirus G II	H28.5.3	便(喫食者)	2/3	Norovirus G II.17	
					便(調理従事者)	0/1		
3	海南	飲食店	Norovirus G II	H28.8.20	便(喫食者)	1/1	他府県発生事例	
4	田辺	飲食店	カンピロバクター	H28.8.24 H28.8.25	便(調理従事者)	0/6	検査項目は ノロウイルス	
					便(喫食者)	1/2		
5	田辺	飲食店	<i>S.aureus</i>	H28.10.1	嘔吐物(喫食者)	2/3		
					食品	0/1		
6	御坊	不明	Norovirus G II	H28.10.6	便(喫食者)	3/3		
					嘔吐物(喫食者)	1/1		
					便(調理従事者)	0/3		
7	御坊	宿泊施設	<i>C.perfringens</i>	H28.11.7	便(喫食者)	3/3	他府県発生事例 毒素遺伝子陽性	
8	湯浅	飲食店	Norovirus G II	H28.11.28	便(喫食者)	1/2		
					H29.1.27	便(喫食者)	15/15	
					H29.1.30	便(調理従事者)	10/27	
9	御坊	調理施設	Norovirus G II	H29.2.2	便(調理従事者)	1/6	Norovirus G II.17 (喫食者便1例のみ Norovirus G II.2)	
					拭き取り	0/4		
					食品	0/3		
					H29.2.3	便(調理従事者)		0/1
10	海南	宿泊施設	Norovirus G II	H29.3.3	便(喫食者)	1/1	他府県発生事例 Norovirus G II.4	
					H29.2.22	便(喫食者)		2/3
11	湯浅	飲食店	<i>C.jejuni</i>	H29.2.27	便(喫食者)	1/1		
					便(調理従事者)	0/3		
					拭き取り	0/7		

d) 食品衛生監視指導計画に係る食品等の検査

県内で産出及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の検査

牛レバー、牛内臓、生食用野菜、計30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) 流通食品の腸炎ビブリオの検査

生食用鮮魚介類および生食用しらす、計20検体の検査を行った結果、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の検査

食肉、鶏卵および生洋菓子、計40検体の検査を行った結果、4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の検査

鶏肉20検体の検査を行った結果、6検体から*Campylobacter jejuni*、2検体から*Campylobacter coli*、1検体から*Campylobacter jejuni*と*Campylobacter coli*が検出された。

(f) 生食用かきの成分規格試験および汚染実態調査

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、すべて成分規格の基準を満たし、またノロウイルスは検出されなかった。

(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、すべて衛生規範の基準に適合した。

(h) アイスクリーム類の汚染実態調査

30検体について生菌数、大腸菌群の検査を行った結果、3検体が大腸菌群の項目で成分規格の基準に適合しなかった。

(i) 浅漬の汚染実態調査

10検体について大腸菌、腸炎ビブリオの検査を行った結果、すべて衛生規範の基準に適合した。

(j) 弁当の汚染実態調査

10検体について一般細菌数、大腸菌、黄色ブドウ球菌の検査を行った結果、すべて衛生規範の基準に適合した。

(k) ナチュラルチーズ、浅漬の汚染実態調査

ナチュラルチーズ5検体についてリステリア・モノサイトゲネスの検査を行った結果、すべて成分規格の基準に適合した。また、浅漬5検体の検査ではリステリア・モノサイトゲネスは検出されなかった。

(l) 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120検体についてカンピロバクターの検査を行った結果、35検体から*Campylobacter jejuni*が検出された。

e) 浴槽水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6検体について検査を行った。2検体からレジオネラ属菌が検出された。

f) 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い出すため、27検体について一般細菌、大腸菌の検査を行った。3検体が一般細菌の項目で、5検体が大腸菌の項目で、5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。

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172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42検体について、大腸菌群および大腸菌の検査を行った。環境基準が定められている大腸菌群では29検体で基準を超過した。

(3) 依頼検査

平成28年度に実施した依頼検査は表1-7のとおりであった。

表1-7. 依頼検査

種別	検体数	検査項目	検査数
食品	171	一般生菌数	168
		大腸菌群（定性）	134
		大腸菌群（定量）	7
		真菌数	103
		サルモネラ	20
		黄色ブドウ球菌	32
		クロストリジウム	12
		芽胞数	95
		大腸菌（定性）	17
		セレウス菌	12
		腸炎ビブリオ	2
その他	2	一般生菌数	2
		大腸菌群（定性）	2
計	173		606

(4) GLP（業務管理基準）の実施

外部精度管理

（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、黄色ブドウ球菌およびサルモネラ属菌判定検査の精度管理を実施したところ、結果はすべて良好であった。

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、放射性物質等の検査及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

平成28年度に行った食品、医薬品等の行政検査は829検体（延検査項目数37,974）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
食品・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)	198	1,686
	残留農薬検査(農産物中の有機リン系農薬等)	110	32,198
	残留動物用医薬品検査(畜水産物中の合成抗菌剤)	110	3,070
	おもちゃ検査(乳幼児用おもちゃの鉛、カドミウム)	18	36
	鯨類等のメチル水銀調査	10	10
	放射性物質検査	336	672
	外部精度管理(GLPに関する業務)	3	40
	家庭用品等		
	家庭用品検査(乳幼児用衣類中のホルムアルデヒド)	16	16
水質関係			
	井戸水の水質検査	27	243
薬 務 課	医薬品等検査(定量試験)	1	3
	計	829	37,974

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)

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、すべての検体から過酸化水素 (0.2~0.7 mg/kg) を検出したが、いずれも天然由来のものと判断した。

また、しらす34検体について、食品衛生監視員が行う過酸化水素簡易試験キットを作成し、指導を行った。その内、1検体において過酸化水素の使用が疑われ、当センターで定量試験を行った結果、過酸化水素を1.6 mg/kg検出したが、天然由来のものと判断した。

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, 漬物, 菓子土産品合計51検体について、延べ379項目の定量試験を行った。

その結果、食肉製品1検体, みそ1検体, 漬物3検体からソルビン酸 (0.34~0.91 g/kg) を検出したが、使用基準値以下であった。また、漬物 (梅干し) 2検体から検出した安息香

表2-2. 食品添加物検査

項目名	品名	検体数	検出数	検出値	
殺菌料	過酸化水素 (mg/kg)	釜揚げしらす	7	7	0.2~1.6(天然由来)
	過酸化水素 (簡易試験)	釜揚げしらす	34	1	
保存料	ソルビン酸 (g/kg)	食肉製品	7	1	0.91
		魚肉ハム・ソーセージ	3	0	
		みそ	5	1	
		しょうゆ	5	0	
		漬物	20	3	
	菓子土産品	11	0	0.51~0.59	
	安息香酸 (g/kg)	みそ	5		0
		しょうゆ	5		0
		漬物	20		2
		菓子土産品	11		0
デヒドロ酢酸 (g/kg)	みそ	5	0		
	しょうゆ	5	0		
	漬物	20	0		
	菓子土産品	11	0		
パラオキシ安息香酸 (g/kg)	みそ	5	0		
	パラオキシ安息香酸エチル	しょうゆ	5		0
	パラオキシ安息香酸プロピル	漬物	20		0
	パラオキシ安息香酸イソプロピル	菓子土産品	11		0
	パラオキシ安息香酸ブチル				
パラオキシ安息香酸メチル (g/kg)	みそ	5	0		
	しょうゆ	5	0		
	漬物	20	0		
	菓子土産品	11	0		
発色剤	亜硝酸根 (g/kg)	食肉製品	7	7	0.007~0.042
		魚肉ハム・ソーセージ	3	1	
甘味料	サッカリンナトリウム (g/kg)	みそ・しょうゆ	10	1	0.04
		漬物	10	0	
		菓子土産品	11	0	
		みそ・しょうゆ	10	0	
	アセスルファムカリウム (g/kg)	漬物	10	0	
		菓子土産品	11	0	
		みそ・しょうゆ	10	0	
	アスパルテーム (g/kg)	漬物	10	0	
		菓子土産品	11	0	
		みそ・しょうゆ	10	0	
ズルチン (g/kg)	漬物	10	0		
	菓子土産品	11	0		
	みそ・しょうゆ	10	0		
防かび剤	イマザリル (g/kg)	レモン	5	5	0.0006~0.0026
		グレープフルーツ	5	4	
		オレンジ類	5	4	
		バナナ	5	0	
	チアベンダゾール (g/kg)	レモン	5	0	0.002, 0.002
		グレープフルーツ	5	0	
		オレンジ類	5	2	
		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	1	0.001	
	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	0		
	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	0		
	グレープフルーツ	5	0		
	オレンジ類	5	0		
	バナナ	5	0		
酸化防止剤	ブチルヒドモキシアニソール, ジブチルヒドロキシルエン, 没食子酸プロピル, 没食子酸オクチル, tert-ブチルヒドロキノン, 4-ヒドロキシメチル-2,6-ジ-tert-ブチルフェノール, 没食子酸ラウリル, ノルシヒドログアセリチク酸 (各g/kg)	魚介乾製品	10	0	
		油脂・バター	10	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, ホンソ-3R, ホンソ-SX, アシッドレット1, アシッドレット13, アシッドレット26, アシッドレット87, アゾルビン, アシッドイエロー-3, クロセインオレンジG, オレンジG, ナフトールイエロー-S水和物, キシレンファストイエロー-2G, α-ナフトールオレンジ, アシッドグリーン9, アシッドグリーン50, アシッドブルー-1, アシッドブルー-3ナトリウム, アシッドバイオレット49, ブラックPN, アシッドブラック1	しょうゆ	5	0	食用黄色4号
		漬物	10	2	
		菓子土産品	11	0	

酸 (0.01 g/kg) は天然由来のものと判断した。なお、他の保存料についてはすべて定量下限値未満であった。

iii) 発色剤 (亜硝酸根)

食肉製品、魚肉ハム・ソーセージ10検体について、亜硝酸根の定量試験を行った。

その結果、8検体から亜硝酸根 (0.003~0.042 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。

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, 漬物10検体及び菓子土産品11検体計31検体について, 延べ124項目の定量試験を行った。その結果, しょうゆ1検体からサッカリンナトリウム (0.04 g/kg) を検出したが, 使用基準以下であり, 他は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)

レモン, グレープフルーツ, オレンジ類, バナナ各5検体合計20検体について, 延べ140項目の定量試験を行った。

その結果, レモン5検体, グレープフルーツ4検体, オレンジ類4検体からイマザリル (0.0006~0.0026 g/kg) を, オレンジ類2検体からチアベンダゾール (0.002, 0.002 g/kg) を, レモン1検体からフルジオキシニル (0.001 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) 酸化防止剤 (ブチルヒドロキシアニソール, ジブチルヒドロキシトルエン, 没食子酸ブロピル, 没食子酸オクチル, 没食子酸ラウリル, *tert*-ブチルヒドロキノン, ノルジヒドログアヤレチック酸, 4-ヒドロキシメチル-2,6-ジ-*tert*-ブチルフェノール)

魚介乾製品, 油脂・バター各10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, すべて定量下限値未満であった。

vii) 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, ポンソ-3R, ポンソ-SX, アシッドレッド1, アシッドレッド13, アシッドレッド26, アシッドレッド87, アズルビン, アシッドイエロー3, クロセインオレンジG, オレンジG, ナフトールイエローS水和物, キシレンファストイエロー2G, α -ナフトールオレンジ, アシッドグリーン9, アシッドグリーン50, アシッドブルー1, アシッドブルー3ナトリウム, アシッドバイオレット49, ブラックPN, アシッドブラック1)

しょうゆ5検体, 漬物10検体, 菓子土産品11検体計26検体について, 延べ832項目の定性試験を行った。その結果, 漬物2検体から食用黄色4号を検出したが, 使用基準に適合していた。なお, その他の検体からはいずれも検出されなかった。

(b) 残留農薬検査

農産物110検体（表2-3）について、352項目の農薬成分中（表2-4）延べ32,198項目の試験を行った。

その結果、26成分（表2-5）延べ76項目の農薬を検出し、そのうち、チンゲンサイ1検体から残留基準値を超えたフェントエートを0.05ppm、ブロッコリー1検体から残留基準値を超えたエトフェンプロックスを0.24ppm検出した。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
ウメ(青梅)	11	10	1	0
ピーマン	7	6	1	0
モモ	9	9	0	0
ナス	9	9	0	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
カキ	10	10	0	0
チンゲンサイ	8	6	2	0
ブロッコリー	9	8	0	1
ハウレンソウ	9	8	1	0
ミカン	9	9	0	0
サツマイモ	9	6	3	0
計	110	81	8	21

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(ppm)
アセタミプリド	ピーマン	7	1	0.07
	ナス	9	1	0.16
	カキ	10	2	0.01, 0.01
	ブロッコリー	9	1	0.01
アゾキシストロビン	ナス	9	1	0.08
イミダクロプリド	ハウレンソウ	9	1	0.02
エトフェンプロックス	ナス	9	1	0.11
	カキ	10	1	0.02
	ブロッコリー	9	1	0.24
クレソキシムメチル	ウメ(青梅)	11	1	0.01
クロチアニジン	ピーマン	7	1	0.02
	モモ	9	1	0.01
	カキ	10	2	0.01, 0.02
	チンゲンサイ	8	1	0.04
	ブロッコリー	9	1	0.02
	チンゲンサイ	8	1	0.03
クロルピリホス	レモン	5	4	0.02~0.07
	グレープフルーツ	5	3	0.02~0.15
	オレンジ	5	2	0.06, 0.20
	バナナ	5	1	0.01
クロルフェナピル	チンゲンサイ	8	2	0.14, 1.04
ジフェノコナゾール	ウメ(青梅)	11	6	0.02~0.03
	ピーマン	7	2	0.02, 0.03
	カキ	10	2	0.01, 0.02
シペルメトリン	グレープフルーツ	5	1	0.02
	カキ	10	1	0.02
	チンゲンサイ	8	2	0.05, 0.12
	ハウレンソウ	9	1	0.10
チアメトキサム	ピーマン	7	1	0.08
	レモン	5	1	0.04
テブコナゾール	カキ	10	1	0.06
トリフロキシストロビン	グレープフルーツ	5	1	0.03
トルフェンピラド	ピーマン	7	3	0.05~0.10
ピラクロストロビン	ピーマン	7	2	0.02, 0.04
	グレープフルーツ	5	3	0.02
ピリプロキシフェン	グレープフルーツ	5	3	0.01~0.02
フェントエート	チンゲンサイ	8	1	0.05
フェンプロパドリル	グレープフルーツ	5	1	0.08
ブプロフェジン	グレープフルーツ	5	2	0.02, 0.04
フルフェノクスロン	チンゲンサイ	8	2	0.09, 0.21
	ハウレンソウ	9	1	0.02
プロマシル	バナナ	5	2	0.02, 0.03
ペルメトリン	ナス	9	1	0.14
ボスカリド	ピーマン	7	4	0.08~0.18
メタラキシル	ピーマン	7	1	0.05
ルフェヌロン	チンゲンサイ	8	1	0.03

(c) 残留動物用医薬品検査（酢酸トレンボロン，デキサメタゾン，エトパベート，フェノブカルブ，レバミゾール，酢酸メレンゲステロール，ミロサマイシン，ナリジクス酸，オルメトプリム，オキシロニック酸，ピリメタミン，スルファクロルピリダジン，スルファジアジン，スルファジメトキシシン，スルファジミジン，スルファメラジン，スルファメトキサゾール，スルファメトキシピリダジン，スルファモノメトキシシン，スルファピリジン，スルファキノキサリン，スルファチアゾール，スルフィソゾール，チアベンダゾール，チアムリン，チルミコシン，トリクロルホン，トリメトプリム，キシラジン）

県内産畜水産物69検体，県外産畜水産物18検体，輸入畜水産物23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3,070項目の定量試験を行った。

その結果，養殖あゆ2検体からスルフィソゾール（0.03，0.04ppm）を検出したが，残留基準値未満であった。なお，その他の検体は，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
養殖川魚 (鮎)	3	3	0	0
養殖魚介類 (マダイ, ブリ, カンパチ, シマアジ, ヒラメ, エビ, イサギ, クエ, サケ)	42	27	9	6
牛肉	15	6	3	6
豚肉	5	0	0	5
鶏肉	25	16	3	6
鶏卵	20	17	3	0
計	110	69	18	23

(d) 有害物質検査

鯨類及び大型魚介類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（0.08～6.0 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(ゴンドウクジラ 尾身)	1	1	6.0 mg/kg
	鯨類(ゴンドウクジラ 腹肉)	1	1	5.2 mg/kg
	鯨類(ミンククジラ 皮)	2	0	
	鯨類(ミンククジラ 赤肉)	1	1	0.08 mg/kg
	鯨類(マイルカ 腹肉)	3	3	1.7～1.9 mg/kg
	大型魚介類(マグロ)	2	2	0.24, 0.25 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2検体（2部位）について重金属（鉛の量として）及びカドミウムの溶出試験を、塗膜8検体（16部位）について鉛及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	風呂用玩具	1	1	ポリ塩化ビニル	適合
	玩具	1	1		適合
鉛 カドミウム	木製知育玩具	4	12	塗膜	適合
	木製玩具	2	2		適合
	木製乗り物玩具	1	1		適合
	車	1	1		適合
	計	10	18		

(f) 食品中の放射性物質検査

和歌山県内産食品336検体について、放射性セシウム(Cs134+Cs137)の検査を行った（表2-9）。

その結果、すべて検出限界値未満であった。

表2-9. 放射性セシウム(Cs134+Cs137)検査

分類	食品名	検体数	結果
魚介類	鮎	3	N.D
	マダイ	20	N.D
	シマアジ	2	N.D
	マグロ	2	N.D
	ブリ、ハマチ	3	N.D
	イサギ	1	N.D
	クエ	1	N.D
	サケ	1	N.D
	生食用カキ	2	N.D
農産物	ウメ	10	N.D
	ピーマン	6	N.D
	モモ	9	N.D
	ナス	9	N.D
	カキ	10	N.D
	チンゲンサイ	6	N.D
	ブロッコリー	8	N.D
	ハウレンソウ	8	N.D
	ミカン	9	N.D
	キウイ	6	N.D
畜産物	牛肉、牛内臓	10	N.D
	鶏肉	36	N.D
	鶏卵	16	N.D
	はちみつ	10	N.D
鯨類(加工品含む)		8	N.D
加工食品	釜揚げしらす	6	N.D
	生食用鮮魚介類	13	N.D
	魚介乾製品	9	N.D
	食肉製品(ハム)	2	N.D
	みそ	5	N.D
	醤油	5	N.D
	漬物	29	N.D
	カット野菜	8	N.D
	生めん	4	N.D
	ゆでめん	5	N.D
	食用油脂	3	N.D
	洋生菓子	10	N.D
	菓子土産品	11	N.D
アイスクリーム類・氷菓	30	N.D	
	計	336	

N.D: 検出限界値未満(20 ベクレル/kg)

(g) 外部精度管理

(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（安息香酸の定量）、残留動物用医薬品（スルファジミジンの定量）及び残留農薬（チオベンカルブ、マラチオン、クロルピリホス、テルブホス、フルシトリネート及びフルトラニルの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ところ、結果はすべて良好であった。

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2-10）。

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2-10. 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	下着	2	3	適合
	くつした	2	2	適合
	ミトン	1	2	適合
	スタイ	2	4	適合
	中衣	1	1	適合
	寝衣	1	3	適合
	オムツ	1	1	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27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、10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伴う検査として、指定医薬部外品1検体について、アセトアミノフェン、エテンザミド、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) 依頼検査

平成28年度に行った依頼検査は40検体で、その内容は表2-11のとおりであった。

表2-11. 依頼検査

区分	内容	検体数
放射性物質	放射性セシウム(I 131)	19
	放射性セシウム(Cs134+Cs137)	21
	計	40

魚介類19検体について、放射性ヨウ素（I 131）検査を行い、玄米1検体、冷凍いちご1検体及び魚介類19検体について、放射性セシウム（Cs134+Cs137）検査を実施した。

(3) 受託研究（表2-12）

表2-12. 受託研究

検体	内容	検体数	延検査数
生薬・生薬を原料とした製剤	放射性ヨウ素（I 131） 放射性セシウム（Cs134, Cs137）	29	87
乳児用食品・牛乳・農産物等	放射性セシウム（Cs134, Cs137）	20	40
ジャバラ	残留農薬	22	4,400
	計	71	4,527

a) 生薬及び生薬を原料とした製剤の放射線量の検討

生薬及び生薬を原料とした製剤の品質管理向上をめざす目的で、国内産生薬及びその生薬を原料とした製剤29検体について、放射性ヨウ素（I 131）と放射性セシウム（Cs134, Cs137）検査延べ87項目の測定を行った。

b) 乳児用食品、牛乳及び農産物中の放射性物質実態調査

平成24年4月から放射性セシウムの基準値が新しく設定され、流通食品の放射性物質検査を実施することにより、食品の安全・安心の確保をはかる目的で、流通する乳児用食品、牛乳及び一般食品20検体について、放射性セシウム（Cs134, Cs137）検査を行った。

c) 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、収穫前5検体と収穫時17検体、計22検体について、残留農薬200成分延べ4,400項目の分析を行った。

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

平成28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。

a) 二酸化いおう・二酸化窒素の測定

大気汚染常時監視網の未整備地域における大気汚染状況を把握するために、トリエタノールアミン含浸ろ紙・パンプ法により測定を実施した。(岩出市, 美浜町, 1ヶ月×12回×2地点)

b) 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。

c) 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。

d) 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VOCs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。

e) 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基準値及び届出値の遵守状況を把握するため測定を実施した。

f) 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19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)

g) 化学物質環境実態調査

環境省の委託を受けて、初期環境調査(大気)を実施した。

(2) 大気汚染常時監視測定業務

平成28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。

テレメーターシステムによる大気汚染常時監視は、県内の8市3町の12地点での測定であった。また、この測定の補完調査及び自動車排ガスの実態調査のため、環境測定車による測定を実施した。

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	パッシブ法による二酸化いおう、二酸化窒素の測定	24	48
	微小粒子状物質成分分析	112	2, 240
	悪臭物質の測定	6	12
	煙道排ガス測定 (窒素酸化物)	33	66
	(ばいじん)	4	8
	(塩化水素)	6	12
	(VOCs)	2	2
	重油等燃料中のいおう分含有率測定	19	19
	有害大気汚染物質調査 (VOCs)	36	396
	(金属)	36	84
	(水銀)	36	36
	(酸化エチレン)	12	12
	(ベンゾ(a)ピレン)	36	36
化学物質環境実態調査	21	21	
	合 計	383	2, 992

[測定項目内訳]

パッシブ法：二酸化いおう，二酸化窒素

微小粒子状物質

重量

炭素成分：有機炭素 5 種類，無機炭素 3 種類

金属成分：Al, Sc, Ti, V, Cr, Mn, Fe, Co, Ni, Cu, Zn, Se, Rb, Mo, Sb, Cs, Ba, La, Ce, Hf, W, Ta, Pb

イオン成分：塩化物イオン，硝酸イオン，硫酸イオン，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

悪臭物質：メチルメルカプタン，硫化水素

煙道排ガス測定：窒素酸化物，ばいじん，塩化水素，VOCs(トルエン，キシレン)，残存酸素

重油等燃料中のいおう分：いおう分

有害大気汚染物質調査

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：ひ素，ベリリウム，マンガン，全クロム，ニッケル，水銀

ベンゾ(a)ピレン

酸化エチレン

化学物質環境実態調査：ジフェニルジスルファン

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	105,120	876,000	12,344	98

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，二酸化窒素については全ての測定局で環境基準を達成していた。浮遊粒子状物質については，海南省役所で環境基準を超える時間があった。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。微小粒子状物質については，伊都総合庁舎で環境基準を超える日があった。

環境測定車による測定結果については表3-8～9のとおりであり，全ての地点で環境基準を満足していた。

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	測定時間	年平均値	1時間値が0.1ppmを超えた時間数とその割合		日平均値が0.04ppmを超えた日数とその割合		1時間値の最高値	日平均値の2%除外値	日平均値が0.04ppmを越えた日が2日以上連続したことの有無	環境基準の長期的評価による日平均値が0.04ppmを超えた日数
					(時間)	(%)	(日)	(%)				
和歌山市	環衛研	365	8,706	0.002	0	0	0	0	0.018	0.005	○	0
海南省	海南省役所	365	8,728	0.001	0	0	0	0	0.014	0.003	○	0
海南省	加茂郷	365	8,724	0.002	0	0	0	0	0.032	0.004	○	0
紀美野町	野上小学校	365	8,733	0.003	0	0	0	0	0.019	0.007	○	0
紀の川市	粉河中部運動場	357	8,620	0.003	0	0	0	0	0.015	0.005	○	0
橋本市	伊都総合庁舎	364	8,717	0.001	0	0	0	0	0.014	0.002	○	0
有田市	初島公民館	365	8,729	0.009	0	0	0	0	0.083	0.018	○	0
湯浅町	耐久高校	365	8,731	0.001	0	0	0	0	0.014	0.002	○	0
御坊市	御坊監視支所	364	8,732	0.001	0	0	0	0	0.008	0.003	○	0
みなべ町	みなべ町晩稲	359	8,680	0.002	0	0	0	0	0.010	0.003	○	0
田辺市	田辺会津公園	364	8,727	0.003	0	0	0	0	0.009	0.004	○	0
新宮市	新宮高校	361	8,681	0.002	0	0	0	0	0.011	0.003	○	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	測定時間	年平均値	1時間値の最高値	1時間値が0.2ppmを超えた時間数とその割合		1時間値が0.1ppm以上0.2ppm以下の時間数とその割合		日平均値が0.06ppmを超えた日数とその割合		日平均値が0.04ppm以上0.06ppm以下の日数とその割合		98%値評価による日平均値が0.06ppmを超えた日数
						(時間)	(%)	(時間)	(%)	(日)	(%)	(日)	(%)	
和歌山市	環衛研	365	8,731	0.009	0.053	0	0	0	0	0	0	0	0	0
海南省	海南省役所	337	8,428	0.007	0.038	0	0	0	0	0	0	0	0	0
海南省	加茂郷	364	8,728	0.006	0.036	0	0	0	0	0	0	0	0	0
紀の川市	粉河中部運動場	364	8,734	0.005	0.036	0	0	0	0	0	0	0	0	0
橋本市	伊都総合庁舎	364	8,732	0.005	0.025	0	0	0	0	0	0	0	0	0
有田市	初島公民館	364	8,725	0.007	0.045	0	0	0	0	0	0	0	0	0
湯浅町	耐久高校	365	8,737	0.005	0.028	0	0	0	0	0	0	0	0	0
御坊市	御坊監視支所	364	8,734	0.005	0.029	0	0	0	0	0	0	0	0	0
みなべ町	みなべ町晩稲	364	8,729	0.003	0.021	0	0	0	0	0	0	0	0	0
田辺市	田辺会津公園	359	8,691	0.004	0.033	0	0	0	0	0	0	0	0	0
新宮市	新宮高校	364	8,724	0.003	0.023	0	0	0	0	0	0	0	0	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	測定時間	年平均値	1時間値が0.20mg/m ³ を超えた日数とその割合		日平均値が0.10mg/m ³ を超えた日数とその割合		1時間値の最高値	日平均値の2%除外値	日平均値が0.10mg/m ³ を超えた日が2日以上連続したことの有無	環境基準の長期的評価による日平均値が0.10mg/m ³ を超えた日数
					(日)	(%)	(日)	(%)				
和歌山市	環衛研	364	8,741	0.019	0	0	0	0	0.187	0.037	○	0
海南市	海南市役所	349	8,407	0.015	1	0.3	0	0	0.210	0.044	○	0
海南市	加茂郷	359	8,679	0.014	0	0	0	0	0.102	0.032	○	0
紀美野町	野上小学校	359	8,637	0.009	0	0	0	0	0.072	0.024	○	0
紀の川市	粉河中部運動場	363	8,710	0.018	0	0	0	0	0.109	0.038	○	0
橋本市	伊都総合庁舎	363	8,708	0.015	0	0	0	0	0.072	0.032	○	0
有田市	初島公民館	357	8,557	0.020	0	0	0	0	0.074	0.037	○	0
湯浅町	耐久高校	363	8,721	0.015	0	0	0	0	0.070	0.037	○	0
御坊市	御坊監視支所	362	8,711	0.018	0	0	0	0	0.096	0.036	○	0
みなべ町	みなべ町晩稲	363	8,716	0.017	0	0	0	0	0.143	0.043	○	0
田辺市	田辺会津公園	363	8,709	0.018	0	0	0	0	0.079	0.033	○	0
新宮市	新宮高校	363	8,705	0.012	0	0	0	0	0.105	0.031	○	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	昼間測定時間	昼間の1時間値の年平均値	昼間の1時間値が0.06ppmを超えた日数と時間数		昼間の1時間値が0.12ppm以上の日数と時間数		昼間の1時間値の最高値	昼間の日最高1時間値の年平均値
					(日)	(時間)	(日)	(時間)		
和歌山市	環衛研	365	5460	0.034	78	425	0	0	0.101	0.047
海南市	海南市役所	365	5452	0.036	93	529	0	0	0.106	0.052
海南市	加茂郷	365	5462	0.040	113	735	0	0	0.103	0.055
有田市	初島公民館	365	5467	0.038	102	601	0	0	0.103	0.052

表3-7. 微小粒子状物質の年間測定結果

市町村	測定局名	有効測定日数	年平均値	日平均値の年間98%値	日平均値が35μg/m ³ を超えた日数とその割合	
					(日)	(%)
海南市	海南市役所	362	12.5	27.0	0	0
海南市	加茂郷	362	8.9	20.8	0	0
紀の川市	粉河中部運動場	314	10.9	24.4	0	0
橋本市	伊都総合庁舎	362	12.2	27.0	1	0.3
有田市	初島公民館	362	11.7	22.8	0	0
御坊市	御坊監視支所	357	9.8	22.0	0	0
田辺市	田辺会津公園	351	9.8	20.0	0	0
新宮市	新宮高校	363	8.9	19.3	0	0

表 3-8. 岩出市荊本(県道泉佐野岩出線沿い)における測定結果(H28.10.17~11.16)

測定項目		二酸化いおう (ppm)	二酸化窒素 (ppm)	一酸化炭素 (ppm)	浮遊粒子状物質 (mg/m ³)	光化学オキシダント (ppm)
項目						
期間平均値		0.001	0.011	0.33	0.018	0.022
1時間値	最高値	0.011	0.029	0.95	0.098	0.059
日平均値	最高値	0.002	0.016	0.44	0.026	0.033
	最低値	0.001	0.006	0.22	0.010	0.010
その他の項目		1時間値が 0.1ppmを 超えた時間数	日平均値が 0.06ppmを 超えた日数	8時間値が 20ppmを 超えた回数	1時間値が 0.20mg/m ³ を 超えた時間数	昼間の時間 の中で1時 値が0.06ppm 超えた時間数
		0/744時間	0/31日	0回	0/742時間	0/494時間
		日平均値が 0.04ppmを 超えた日数	日平均値が 0.04ppmを 超えた日数	日平均値が 10ppmを 超えた日数	日平均値が 0.10mg/m ³ を 超えた日数	昼間の時間 の中で1時 値が0.12ppm 超えた時間
		0/31日	0/31日	0/31日	0/31日	0/494時間

表 3-9. 海南市下津町下における測定結果(H29.2.14~3.16)

測定項目		二酸化いおう (ppm)	二酸化窒素 (ppm)	浮遊粒子状物質 (mg/m ³)	光化学オキシダント (ppm)
項目					
期間平均値		0.001	0.009	0.015	0.036
1時間値	最高値	0.006	0.032	0.097	0.058
日平均値	最高値	0.003	0.016	0.023	0.049
	最低値	0.001	0.001	0.009	0.009
その他の項目		1時間値が 0.1ppmを 超えた時間数	日平均値が 0.06ppmを 超えた日数	1時間値が 0.20mg/m ³ を 超えた時間数	昼間の時間帯 の中で1時間 値が0.06ppmを 超えた時間数
		0/744時間	0/31日	0/743時間	0/496時間
		日平均値が 0.04ppmを 超えた日数	日平均値が 0.04ppmを 超えた日数	日平均値が 0.10mg/m ³ を 超えた日数	昼間の時間帯 の中で1時間 値が0.12ppmを 超えた時間数
		0/31日	0/31日	0/31日	0/496時間

4) 水質環境グループ

水質環境グループでは、県及び国から依頼を受け各種法令等に基づき水質分析等を行う行政検査や温泉利用事業者等から依頼を受け温泉の成分分析を行う依頼検査を主たる業務としている。

(1) 行政検査等

平成28年度に実施した行政検査等の業務実績表は表4-1のとおりであった。

表4-1. 業務実績表

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	164	1,916
	公共用水域の水質調査	132	1,171
	クロスチェック等精度管理調査	1	2
	化学物質環境実態調査	2	2
	苦情等による水質分析	5	18
	地下水の汚染範囲確定調査	13	13
	古川浄化対策調査	23	92
環境生活総務課	温泉経年変化調査（鉱泉分析試験）	4	156
	環境放射能水準調査	144	185
その他	排水処理施設等の管理調査	9	268
	計	497	3,823

a) 工場・事業場排水基準監視

水質汚濁防止法及び県公害防止条例に基づく排水基準監視事業としては97工場・事業場に立入調査し、164検体、延1,916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（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、アンモニア、アンモニウム化合物、亜硝酸化合物及び硝酸化合物）及び同第3条に定める項目（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、クロム含有量及び窒素又はりん含有量）である。

工場・事業所の排水基準超過項目数は3検体、延4項目で、項目別では、BOD3検体、COD1検体であった。

b) 公共用水域の水質調査

県は、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、環境基準項目及び要監視項目等の水質調査

及び底質調査を行った。また、水質測定計画以外に、古川6地点の水質調査を併せて行った。

調査した検体数は132検体、項目数は延1,171項目であった。そのうち環境基準点における基準超過は30検体、延46項目で、項目別では、水素イオン濃度（pH）1検体、溶存酸素量（DO）2検体、BOD12検体、大腸菌群数29検体、ほう素2検体であった。

c) 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民間分析機関に委託しているため、民間分析機関の分析結果の信頼性の確保及び分析精度の向上を目的として、本年度はCOD及びほう素についてクロスチェック分析を実施した。

d) 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、県が紀の川河口（紀の川大橋）等で採取（水質、底質）し、分析を行った。また一部の試料については、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3物質群（2,4-ジクロロ-1-ニトロベンゼン、2,4-ジニトロアニリン及びフルオランテン）に取り組んだ。

e) 苦情等による水質分析

苦情等により搬入された検体は、排水等の5検体、延18項目であった。

f) 地下水の汚染範囲確定調査

県が実施する地下水の概況調査において環境基準を上回った井戸3ヶ所があり、汚染範囲を明らかにするために、周辺井戸で13検体13項目の水質調査を実施した。

g) 古川浄化対策調査

古川流域事業場排水調査として23検体、延92項目の水質調査を実施した。

h) 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及びその周辺地域の4源泉について実施した。その結果前回調査（平成24年度）と比べ、泉温、湧出量及び成分などに特に変化はなかった。

i) 環境放射能測定調査

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、大気浮遊塵、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及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。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。

また、国内外における原子力関係の事象について強化モニタリングを実施し、その結果は表4-5のとおりであった。本年度は、海外における地下核実験による影響調査を実施した。

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及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きpH、BOD、SS、窒素含有量、リン含有量、揮発性有機化合物、カドミウム、鉛等であり、9検体について延268項目の検査を実施した。

表 4 - 2. 定時降水試料中の全β放射能測定結果

(採取場所 和歌山市)

採 取 年 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 ²)
		測定数	最低値	最高値	
平成28年 4月	155.5	9	N. D	0.57	5.1
5月	161.5	8	N. D	0.85	21
6月	236.0	12	N. D	0.62	0.93
7月	69.0	5	N. D	N. D	N. D
8月	64.0	3	N. D	N. D	N. D
9月	266.5	11	N. D	0.60	9.9
10月	89.0	9	N. D	N. D	N. D
11月	90.5	9	N. D	1.1	0.55
12月	92.5	7	N. D	0.99	11
平成29年 1月	35.5	7	N. D	1.6	1.4
2月	34.5	6	N. D	0.79	10
3月	24.0	6	N. D	1.6	8.3
年 間 値	1318.5	92	N. D	1.6	68.1
前年までの過去3年間の値			N. D	2.3	

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	採取年月	検体数	セシウム137 (¹³⁷ 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ヶ月毎	4	N. D	N. D	N. D	N. D	なし	mBq/m ³
降 下 物	和歌山市	毎 月	12	N. D	N. D	N. D	0.79	なし	MBq/km ²
陸水 (蛇口水)	新宮市	平成28年6月	1	N. D		N. D	N. D	なし	mBq/L
土 壌	深さ 0~5cm	新宮市	平成28年8月	1	2.4	1.8	2.2	なし	Bq/kg乾土
					106	50	63	なし	MBq/km ²
	深さ 5~20cm	新宮市	平成28年8月	1	1.1	N. D	0.7	なし	Bq/kg乾土
					137	N. D	90	なし	MBq/km ²
野菜	大根	新宮市	平成29年1月	1	N. D	N. D	N. D	なし	Bq/kg生
	白菜			1	N. D	N. D	N. D	なし	
茶	那智勝浦町	平成28年5月	1	0.28	0.22	0.49	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

測定年月	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1m)			西牟婁振興局 (田辺市地上1m)			東牟婁振興局 (新宮市地上1m)		
	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
平成28年4月	29	52	34	42	62	46	55	90	58	68	90	71
5月	28	62	34	43	64	46	56	78	58	67	88	70
6月	31	55	34	43	90	47	55	85	58	66	84	70
7月	27	42	34	43	74	46	50	94	58	67	84	70
8月	29	54	35	44	75	47	56	80	59	69	87	72
9月	33	65	35	43	80	46	56	75	58	68	79	70
10月	30	53	35	43	77	46	55	70	58	67	85	70
11月	30	46	34	44	75	47	57	84	59	69	92	72
12月	31	96	34	43	99	47	56	86	59	69	88	71
平成29年1月	31	45	33	43	73	46	56	89	59	69	85	71
2月	31	55	32	43	81	46	56	81	59	68	99	71
3月	31	45	33	43	68	46	56	75	59	68	87	71
年間値	27	96	33	42	99	46	50	94	58	66	99	70
前年度までの 過去3年間の値	26	83	33	42	102	47	53	111	59	62	119	70

表 4-5. 強化モニタリングの結果

a) 海外における地下核実験による影響調査

・降下物 和歌山市における定時降下物

測定年月	検体数	セシウム137 (¹³⁷ Cs)		その他検出された 人工放射能核種
		最低値	最高値	
平成28年9月9～15日	6	N. D	N. D	なし

注) N. D : 検出限界値未満

・大気浮遊じん 和歌山市における大気浮遊じん

測定年月	検体数	セシウム137 (¹³⁷ Cs)		その他検出された 人工放射能核種
		最低値	最高値	
平成28年9月9～16日	7	N. D	N. D	なし

注) N. D : 検出限界値未満

(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及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)

平成28年度に実施した鉱泉の依頼検査は10検体 (延検査数390) で, その内容については表4-6のとおりであった.

a) 温泉小分析

鉱泉小分析の依頼は無かった.

b) 温泉中分析

10検体について鉱泉中分析の試験 (39項目) を行ったところ, 全ての源泉が温泉に該当した.

表4-6. 依頼検査

区分	検査目的	検体数	延検査数
鉱泉試験	温泉小分析	0	0
	温泉中分析	10	390
計		10	390

2. 研修指導及び施設見学の実績

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。
平成28年度における研修指導及び施設見学等の実績については、以下のとおりであった。

平成28年度研修指導及び施設見学

種別	年月日	対象者	テーマ・内容等	担当グループ
技術研修会	28. 6. 2	県立保健所等環境保全 担当職員 8名	①騒音測定について 概要説明及び実習 ②水質測定について pH, COD, BOD, SS, サンプリ ング技術等概要説明及び 実習	大気環境グループ 水質環境グループ
体験学習 (講師派遣)	28. 7. 29	御坊市立藤田小学校・ 野口小学校 4年生 48名 引率教員 5名	「水辺教室」一日高川－ 水生生物の観察を通じて、 河川の汚れの程度を知ると ともに、水辺をはじめとし る自然に親しむことにより、 環境保全についての関心を 育む。	水質環境グループ 〔主催： 公益法人御坊市ふれ あいセンター 御坊市市民福祉部 環境衛生課〕
体験学習	28. 8. 5	県内の小学5・6年生 24名及びその保護者	「夏休み子ども科学教室」 子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!? ～着色料をみてみよう～ ②できるかな!?!よごれた水 をきれいな水に!	衛生グループ 水質環境グループ
インターン シップ (和歌山県 経営者協 会事業)	28. 8. 22 ～26	近畿大学生物理工学部 学生1名	環境衛生研究センターの業 務について学び、体験する。	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
施設見学	28. 9. 27	和歌山県立盲学校 生徒4名 引率教員4名	地域の公衆衛生に関わる施 設を見学することにより、 公衆衛生授業で学習してい る内容の理解を更に深める。	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
放送大学 面接授業	28.12.14 ～15	放送大学学生 20名	科目名：身の回りの環境問 題を科学する。 12.14 講義 (和歌山学習センター) 12.15 講義及び実習 (環境衛生研究センター)	所長 大気環境グループ 水質環境グループ

Ⅲ 研 究 課 題

平成28年度 調査研究成果一覧

題	マダニ類のSFTSウイルス保有状況調査		
研究期間	H27～29（継続）	担当課（主担当）	微生物グループ（寺杣）
<p>重症熱性血小板減少症候群（SFTS）は2011年に中国で確認された比較的新しい感染症である。マダニ類に媒介され、県内では2014年に初発例が確認された。県内におけるSFTSウイルスの浸淫状況について検討するため、マダニ類の捕獲調査を実施した。4属10種、計1281匹を採取し、リアルタイムRT-PCR法によりフタトゲチマダニの若虫4匹をプールした1検体から、SFTSウイルス遺伝子を検出した。</p>			
題	鶏肉におけるリステリアの汚染実態調査		
研究期間	H27～29（継続）	担当課（主担当）	微生物グループ（中岡）
<p>リステリア属菌は環境中に広く分布する常在菌である。リステリア属菌の1つ、<i>Listeria monocytogenes</i> はヒトに病原性を持ち、汚染された食品を摂取することにより、リステリア症を引き起こす場合がある。そこで、県内を流通する食肉（鶏肉）の汚染状況を把握することを目的として実態調査を行った。40検体中、20検体からリステリア属菌が検出され、その内の9検体が <i>Listeria monocytogenes</i> と同定された。</p>			
題	流入下水を用いたサポウイルス実態調査		
研究期間	H28～H30（継続）	担当課（主担当）	微生物グループ（濱島）
<p>サポウイルスはノロウイルスと同じ科に属し、胃腸炎の原因ウイルスの1つである。県内でも過去に食中毒等の集団事例がみられた。そこで、地域におけるサポウイルスの流行状況把握を目的として流入下水及び臨床検体から検出を行った。臨床検体59検体中3検体からサポウイルス遺伝子が検出された。また、通年において流入下水からサポウイルス遺伝子が検出された。</p>			
題	下痢性貝毒（オカダ酸群）の分析法の検討		
研究期間	H28～H29（継続）	担当課（主担当）	衛生グループ（高井）
<p>国内で発生が確認されている下痢性貝毒であるオカダ酸及びジノフィシストキシン-1について、試料にアサリを用いて分析法を検討したところ、食品由来成分を添加した標準溶液を使用することで、良好な結果となった。また、検討した分析法の妥当性評価を行ったところ、目標値を全て満たす結果となり、下痢性貝毒の検査体制を整えることができた。</p>			
題	理化学性食中毒対策		
研究期間	H28～H30（継続）	担当課（主担当）	衛生グループ（樋下）
<p>理化学性食中毒に対する分析法の検討として、①LC/MS/MSを用いた自然毒（植物性自然毒20成分、動物性自然毒4成分）一斉分析法、②水蒸気蒸留によるシアン分析法、③SPME-GC/MSを用いた食品中のVOC23成分の分析法の3つの検討を行った結果、一部の成分を除き、良好な結果を得ることができた。</p>			
題	危険ドラッグ分析の検討		
研究期間	H27～H29（継続）	担当課（主担当）	衛生グループ（大楠）
<p>危険ドラッグによる県民への危害防止を目的に、今後本県において指定薬物、知事指定薬物の取締りを行う可能性があるため、危険ドラッグ分析について検討した。GC/MS、HPLC、LC/MSを駆使して危険ドラッグ32製品を分析した結果、延べ36化合物について同定することができた。</p>			

題	大気中繊維状物質の測定に関する調査		
研究期間	H28～H28（終了）	担当課（主担当）	大気環境グループ（ 桶谷 ）
平成27～28年度にアスベスト除去作業現場周辺で採取された試料について顕微鏡観察を行い、ファイバーモニターに表示された結果と顕微鏡観察結果に大きな差が見られないことを確認した。また、繊維状粒子について詳細な観察を行ったところ、アスベストと同様の特徴を示す粒子が複数あることを確認した。			
題	酸性雨共同調査研究		
研究期間	H28～H30（継続）	担当課（主担当）	大気環境グループ（ 上野 ）
乾性沈着成分の粒径別の分布を把握することを目的として、インパクトの効果及びデータの継続性を確認するため、5段FP法と6段FP法の並行試験を行った。また、インパクトを追加することによってPM2.5のイオン成分の測定が可能となった。			
題	共同研究Ⅱ型「PM2.5の環境基準超過をもたらす地域的/広域的汚染機構の解明」		
研究期間	H28～H30（継続）	担当課（主担当）	大気環境グループ（ 野中 ）
酸性沈着調査で用いられているFP法の採取期間を1週間単位に変更し、分析方法を最適化した。過去の大気汚染常時監視の時間値データと海南市でのFP法の結果を解析し、瀬戸内海沿いの大気汚染の移流を確認した。 レボグルコサン他の有機成分のクロスチェックを実施し、分析方法を最適化した。2015年春季から2016年秋季の有機成分を分析し、レボグルコサンの季節変動を確認した。			
題	共同研究Ⅱ型「WET手法を用いた水環境調査のケーススタディ」		
研究期間	H28～30（継続）	担当課（主担当）	水質環境グループ（ 梶本 ）
バイオアッセイによる事業所排水の評価・管理手法の情報収集、技術習得に努めるため、地方公共団体環境研究機関及び国立環境研究所との共同研究に参画している。 ニセネコゼミジンコによる試験技術の確立を目指し、マスカルチャー、シングルカルチャーの飼育環境を整えた。			
題	第2次 底生動物相を用いた河川の水質評価 ー日高川水系ー		
研究期間	H28～30（継続）	担当課（主担当）	水質環境グループ（ 奥野 ）
底生動物相の変遷の確認およびデータの更新を目的として第2次調査を実施し、平成8年度に実施した底生動物による日高川水系の水質評価との比較を行った。 平成28年度調査において、採取できた科数、種数、個体数については減少が認められた。一方、水質評価結果の比較を行ったところ、大きな変化は見られず、日高川水系において良好な水質が保たれていることが確認できた。			

IV 調 査 研 究

和歌山県内に棲息するマダニ類の SFTS ウイルス保有状況調査(第2報)

寺杣文男, 松井由樹, 濱島洋介

Survey of SFTS virus in ticks inhabiting the environs of Wakayama Prefecture(II)

Fumio Terasoma, Yuki Matsui and Yousuke Hamajima

キーワード: SFTS ウイルス, マダニ, 和歌山県

Key Words: SFTS virus, tick, Wakayama Prefecture

はじめに

SFTS (重症熱性血小板減少症候群) は 2011 年に中国で初めて確認された^{1~3)} ウイルス感染症で, マダニ類により媒介される. 国内では 2013 年に初発例が確認され⁴⁾, 感染症法の 4 類感染症に指定された同年 3 月から 2017 年 3 月末にかけて, 西日本を中心に累計で 230 例の患者発生が報告されている⁵⁾. 和歌山県内では 2014 年から 2016 年にかけて 8 例の患者発生が確認された. 県内に棲息するマダニ類のウイルス保有については, 国立感染症研究所等による全国的な調査^{6,7)}により確認されているが, 地域・時期及びマダニ種別の詳細な調査は行われていない. そこで県内における SFTS ウイルスの感染リスクについての知見を得るため, マダニ類のウイルス保有状況を調べた.

材 料 と 方 法

1. マダニ類の採取

県北部の海南市と紀美野町, 中部の日高町, みなべ町及び日高川町を調査地域とした(図 1). 採取時期は 2016 年 4 月から 11 月までとし, 毎月 1 回ずつ, 各調査地域内の山林・あぜ道等において旗振り法によりマダニ類の成虫及び若虫を採取した.

2. マダニ種の同定とウイルス遺伝子検出

採取したマダニ類の同定と発育ステージの識別は, 実体顕微鏡下の形態観察により行った. 一部はマダニミトコンドリア遺伝子の解析による同定法⁸⁾を併用した. ウイルス遺伝子の検出については, 「マダニからの SFTS ウイルス検出マニュアル」(2014 年 3 月, 国立感染症研究所)に準じた. 具体的には, まず採取したマダニ類を, 成虫については 1 匹ずつ, 若虫については種, 採



図 1. マダニ類の採取地域

取日、採取地点毎に最大5匹までのプール検体とし、市販の試薬を用いてRNAを抽出後、リアルタイムRT-PCR法によりSFTSウイルスのNP遺伝子の検出を試みた。

結 果

1. マダニ類の採取結果

5つの調査地域においてマダニ類4属12種、計1465匹を採取した。フタトゲチマダニが564匹(約38.5%)と最も多く、次いでキチマダニが505匹(約34.5%)であった。

地域別にみると、海南省及び紀美野町では合わせて4属10種、計536匹のマダニ類が採取された。キチマダニが各月ともによくみられ、全体で285匹(約53.2%)と過半数を占めた。次いでタカサゴキラマダニが111匹(約20.7%)、フタトゲチマダニが75匹(約14.0%)であった(表1)。一方、日高郡の3町(日高町、みなべ町及び日高川町)では合わせて4属11種、計929匹のマダニ類が採取された。採取された種を比べると、海南省と紀美野町でみられたタネガタマダニは確認されなかったが、オオトゲチマダニとツノチマダニが採取された。4月から8月にかけてフタトゲチマダニが最も多くみられ、10月以降急激に減少したものの、全体では489匹(約52.6%)を占めた。次いで9月以降に多く見られたキチマダニが全体で220匹(約23.7%)、タカサゴチマダニが91匹(約9.8%)であった(表2)。

2. マダニ類からのSFTSウイルス遺伝子検出

採取したマダニ類のうち、若虫1159匹は最大5匹のプール検体とすることにより328検体とした。これに成虫306匹を加え、計634検体について調べたところ、80検体からSFTSウイルス遺伝子が検出された。陽性例は3属7種のマダニで確認され、フタトゲチマダニが39検体と最も多かった。次いでキチマダニが13検体、ヤマアラシチマダニが11検体であった。また陽性例は全

ての調査地域で確認され、海南省と紀美野町では合わせて231検体中13検体から検出された(保有率は2.4~4.1%)のに対し、日高郡の3町では403検体中67検体(保有率は7.2~12.1%)と陽性率が高かった。また日高郡の3町では7月・8月に陽性例が多くみられたのに対し海南省と紀美野町では10月がピークで、陽性例の多い時期に地域差が認められた(表3、4)。

考 察

和歌山県内では2014年から2016年にかけて8例の患者発生が確認されているが、いずれも県中部での発症例であり⁹⁾、これまで県北部地域での発生はみられていない。今回の調査でも日高郡3町の方がマダニ類のウイルス保有率が高かったが、海南省・紀美野町においてもSFTSウイルス保有マダニ類の棲息が確認されたことから、感染予防のための注意は必要であると考えられた。マダニ類のSFTSウイルス保有率については、森川等の全国的な調査⁷⁾では5~15%程度であったのに対し、今回の全調査地域における保有率は5.5~9.1%で、全国平均よりやや低いか、若しくは同等と思われた。

マダニ類へのSFTSウイルスの感染経路としては、成虫から卵への垂直感染と、吸血した動物からの水平感染¹⁰⁾が考えられる。今回の調査では3属7種のマダニ類からウイルスが検出されているが、これを地域別にみると海南省・紀美野町では10月に採取したキチマダニの陽性例が28検体中8検体と比較的多いものの、8月までに採取されたキチマダニ63検体からは陽性例は見つかっていない。また、その他の種のマダニ類についても、陽性例は同じく10月前後に確認されている。同様に、日高郡の3町では7~8月に採取したフタトゲチマダニで陽性例が56検体中37検体と比較的多いが、4~5月に採取したフタトゲチマダニ61検体からは陽性例は見つからず、またその他の種のマダニ類についても陽性例は7~8月

表1. マダニ類の採取結果(海南省・紀美野町)

種	発育期	採取月								計
		4	5	6	7	8	9	10	11	
タカサゴキララマダニ	若虫	22	24	32	21	6	2	3	1	111
	成虫									
台湾カクマダニ	若虫									
	成虫				1		1			2
キチマダニ	若虫	41	30	26	16	20	28	19	35	215
	成虫	15	11	3	2	1	3	23	12	70
ヒゲナガチマダニ	若虫									
	成虫								2	2
タカサゴチマダニ	若虫	11	9	2	3				3	28
	成虫		2		1			1		4
フタトゲチマダニ	若虫	10	9	13	9	2	15	1		59
	成虫	1		2	8	4	1			16
ヤマアラシチマダニ	若虫	2		3	3	1	1			10
	成虫		1	2	2	4				9
ヤマトマダニ	若虫									
	成虫	2		1						3
タネガタマダニ	若虫		2	2						4
	成虫			1						1
アカコッコマダニ	若虫	1		1						2
	成虫									
計		105	88	88	66	38	51	47	53	536

表2. マダニ類の採取結果(日高町, みなべ町, 日高川町)

種	発育期	採取月								計
		4	5	6	7	8	9	10	11	
タカサゴキララマダニ	若虫	9	6	9	11	6	1	5		47
	成虫									
台湾カクマダニ	若虫									
	成虫		1		2	1				4
キチマダニ	若虫	39	15	5	1	11	18	27	45	161
	成虫	15	11	1	2		3	19	8	59
オオトゲチマダニ	若虫	4	8					2	11	25
	成虫	1						4	3	8
ヒゲナガチマダニ	若虫									
	成虫	1	2	1					1	5
タカサゴチマダニ	若虫	33	14	8	2	1		1	16	75
	成虫	1	1	3	5	2		3	1	16
フタトゲチマダニ	若虫	79	144	108	45	13	17	5		411
	成虫	3	11	21	24	16	3			78
ツノチマダニ	若虫	2		3	2	1	1			9
	成虫	2	1	2	3	1		1		10
ヤマアラシチマダニ	若虫						2			2
	成虫	2		2	9	4				17
ヤマトマダニ	若虫									
	成虫			1						1
アカコッコマダニ	若虫									
	成虫								1	1
計		191	214	164	106	56	45	67	86	929

表3. マダニ類の検体数(海南市・紀美野町)

種	発育期	採取月									計
		4	5	6	7	8	9	10	11		
タカサゴキラマダニ	若虫	5	7	7	6	2	1	2	1		31
	成虫										
タイワンカクマダニ	若虫										
	成虫				1		1(1)				2(1)
キチマダニ	若虫	9	7	6	4	5	6(1)	5(2)	8		50(3)
	成虫	15	11	3	2	1	3	23(6)	12		70(6)
ヒゲナガチマダニ	若虫										
	成虫								2		2
タカサゴチマダニ	若虫	3	2	2	2					3(1)	12(1)
	成虫		2		1			1(1)			4(1)
フタトゲチマダニ	若虫	4	3	4	3	1	4	1			20
	成虫	1		2	8	4	1				16
ヤマアラシチマダニ	若虫	1		1	2	1	1				6
	成虫		1	2	2	4(1)					9(1)
ヤマトマダニ	若虫										
	成虫	2		1							3
タネガタマダニ	若虫		1	2							3
	成虫			1							1
アカコッコマダニ	若虫	1		1							2
	成虫										
計		41	34	32	31	18(1)	17(2)	32(9)	26(1)		231(13)

()内はSFTSウイルスが検出された検体数

表4. マダニ類の検体数(日高町, みなべ町, 日高川町)

種	発育期	採取月									計
		4	5	6	7	8	9	10	11		
タカサゴキラマダニ	若虫	3	3	4	4(2)	4(2)	1	3			22(4)
	成虫										
タイワンカクマダニ	若虫										
	成虫		1		2(1)	1(1)					4(2)
キチマダニ	若虫	10	4	3	1(1)	4(2)	5(1)	7	10		44(4)
	成虫	15	11	1	2		3	19	8		59
オオトゲチマダニ	若虫	2	4					2	4		12
	成虫	1						4	3		8
ヒゲナガチマダニ	若虫										
	成虫	1	2	1					1		5
タカサゴチマダニ	若虫	8	4	3	2(1)	1		1	5		24(1)
	成虫	1	1	3	5(3)	2		3	1		16(3)
フタトゲチマダニ	若虫	18	29	22(2)	10(7)	6(3)	5	2			92(12)
	成虫	3	11	21	24(17)	16(10)	3				78(27)
ツノチマダニ	若虫	2		2	2(2)	1	1				8(2)
	成虫	2	1	2	3(2)	1		1			10(2)
ヤマアラシチマダニ	若虫						2(1)				2(1)
	成虫	2		2	9(6)	4(3)					17(9)
ヤマトマダニ	若虫										
	成虫			1							1
アカコッコマダニ	若虫										
	成虫								1		1
計		68	71	65(2)	64(42)	40(21)	20(2)	42	33		403(67)

()内はSFTSウイルスが検出された検体数

前後に確認されている。これらのことから、垂直感染により生まれつきウイルスを保有しているマダニ類の割合は少なく、それぞれの地域において或る時期、水平感染によりマダニ類へのウイルスの感染が広がっていることが推測された。また昨年度はかつらぎ町と日高郡内で同様の調査を実施している¹¹⁾が、SFTS ウイルスが検出されたのは1例のみで、今回の結果とは大きく異なっていた。局地的にみれば、ウイルスの水平感染は全てのエリア内で必ず起こるものではなく、その頻度と感染の広がりには、ある程度の偶発性があるものと思われた。

ま と め

今のところ SFTS には特異的な治療法がなく、発症した場合には対症療法が中心となる。まずは地域の感染リスクを把握した上で、感染しないことを心がけることが重要となる。今回の調査により、これまで患者発生が確認されていない地域においても、ウイルスを保有するマダニ類が棲息していることが明らかとなった。今後更に、県内のウイルス保有マダニの分布状況について調査を進めたい。

文 献

- 1) Xue-Jie Yu et al : Fever with Thrombocytopenia Associated with a Novel Bunyavirus in China, *N Engl J Med*, 364, 1523—1532, 2011
- 2) Li S et al. : Sporadic case infected by severe fever with thrombocytopenia syndrome

- bunyavirus in a non-epidemic region of China, *BioScience Trends.*, 5(6), 273—276, 2011
- 3) Zhang YZ et al. : The Ecology, Genetic Diversity, and Phylogeny of Huaiyangshan Virus in China, *J Virol.*, 86, 2864—2868, 2012
 - 4) 西條政幸, 他 : 国内で初めて診断された重症熱性血小板減少症候群患者, *IASR Vol. 34 p. 40-41*: 2013年2月号
 - 5) 国内の発生動向調査よりみられる SFTS の疫学情報, *病原微生物検出情報 月報*, 37, 41—42, 2016
 - 6) 森川茂, 他 : 重症熱性血小板減少症候群(SFTS) ウイルスの国内分布調査結果(第一報), *IASR Vol. 34 p. 303—304*: 2013年10月号
 - 7) 森川茂, 他 : 重症熱性血小板減少症候群(SFTS) ウイルスの国内分布調査結果(第二報), *IASR Vol. 35 p. 75—76*: 2014年3月号
 - 8) Ai Takano et al. : Construction of a DNA database for ticks collected in Japan: application of molecular identification based on the mitochondrial 16S rDNA gene. *Medical Entomology and Zoology*, 65(1), 13—21, 2014
 - 9) 寺杉文男, 他 : 和歌山県におけるダニ媒介性疾患(つつが虫病・日本紅斑熱・SFTS)について, (*IASR Vol. 38 p. 116—117*: 2017年6月号)
 - 10) 森川茂, 他 : SFTS ウイルスの国内分布調査(第三報), *IASR Vol. 37 p. 50—51*: 2016年3月号
 - 11) 和歌山県内に棲息するマダニ類の SFTS ウイルス保有状況調査, *和歌山県環境衛生研究センター年報*, 62, 35—39, 2016

和歌山県における 2016/2017 シーズンのノロウイルス流行について

濱島洋介, 松井由樹, 寺杣文男

Epidemic of norovirus in Wakayama Prefecture during 2016/2017 season

Yousuke Hamajima, Yuki Matsui and Fumio Terasoma

キーワード：ノロウイルス, 和歌山県, 2016/2017 シーズン

Key Word : norovirus, Wakayama Prefecture, 2016/2017 season

はじめに

ノロウイルス (以下, NoV) は, カリシウイルス科に属し, エンベロープを持たない約 7500 塩基のプラス 1 本鎖 RNA ウイルスである. NoV の感染経路は多種多様で, 食中毒やヒト-ヒト感染による集団胃腸炎の原因となることが知られており, 特に冬期に流行する感染性胃腸炎の主要な原因ウイルスである.

NoV には GI~GVII の遺伝子群が存在し, GI と GII が主にヒトに感染する¹⁾. さらに, GI には 9 種類, GII には 22 種類の遺伝子型の存在が明らかになっている²⁾. 2012/2013 シーズンには GII. 4 変異株³⁾, 2014/2015 シーズンには GII. P17-GII. 17 株⁴⁾ が出現し全国的にも流行を引き起こした.

そのため, NoV の検出及び遺伝子解析を行うことは公衆衛生上, 非常に重要であり, これまでにも県内の NoV の調査を実施してきた⁵⁾.

本報では, 県内における NoV の流行状況を把握することを目的として, 2016/2017 シーズンにおける感染性胃腸炎の患者発生状況及び NoV の遺伝子型について調査したので報告する.

材料と方法

1. 感染性胃腸炎患者発生状況

2012 年第 36 週~2017 年第 30 週にかけて感染症発生動向調査事業に基づく県内の小児科定点医療機関

微生物グループ

31 か所(2017 年第 14 週以降は 30 か所)からの報告を集計した.

2. NoV 遺伝子の検出・同定

材料として, 2016 年 9 月から 2017 年 6 月までに県内(和歌山市を除く)で採取された NoV 陽性検体を用いた. 内訳は, 小児科定点医療機関等で感染性胃腸炎と診断された散発性下痢症患者(散発事例)から検出された 26 株と集団発生(食中毒事例を含む) 14 事例 14 株である.

NoV の検出は, 厚生労働省通知の方法⁶⁾に準じ, COG2F/G2-SKR を用いて RT-PCR 法を行った. その後, PCR 増幅産物をダイレクトシーケンス法で塩基配列を決定し, NoV の遺伝子型を同定した. データの解析は MEGA ver6.0 を使用し, 最尤法 (ML 法) で系統樹を作製した. その際, 系統樹を評価するため, 1,000 回のブートストラップを施行した.

結果

過去 5 シーズンにおける和歌山県の定点あたり感染性胃腸炎患者報告数の推移を図 1 に示した.

2016/2017 シーズンは, 過去 4 シーズンと比較して流行の立ち上がりは遅かったものの, 累積患者報告数が最も多いシーズンであった. 2016/2017 シーズンの各保健所管内別の報告数を図 2 に示した.

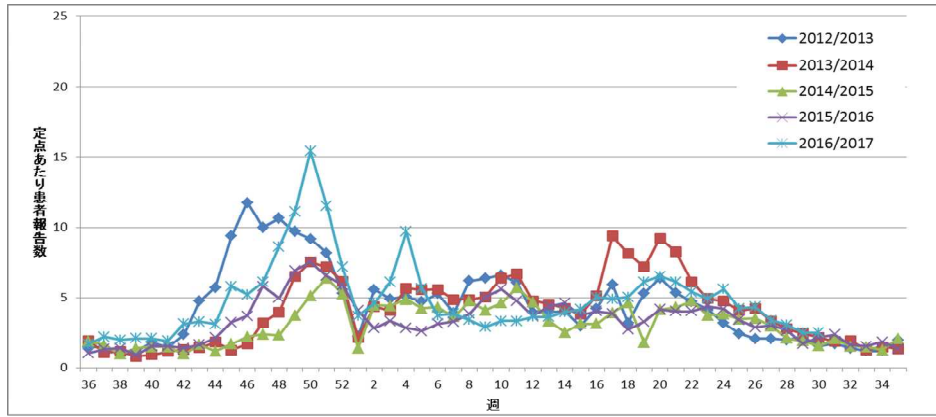


図1. 感染性胃腸炎患者報告数 (2012-2017年)

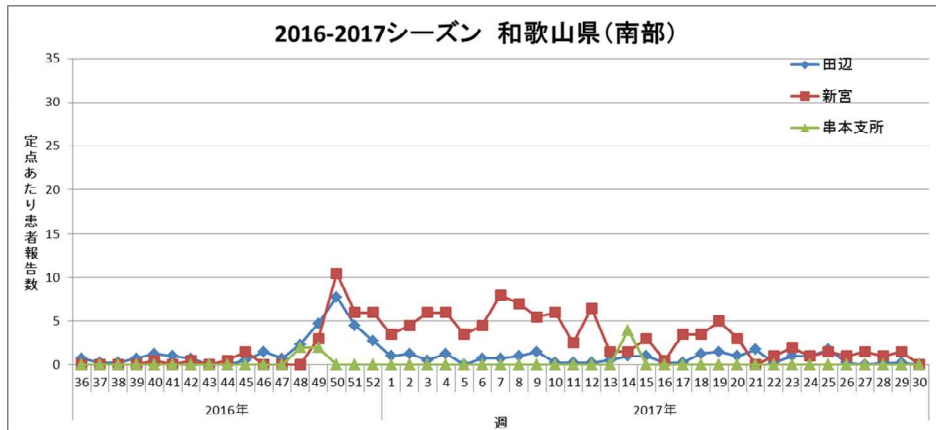
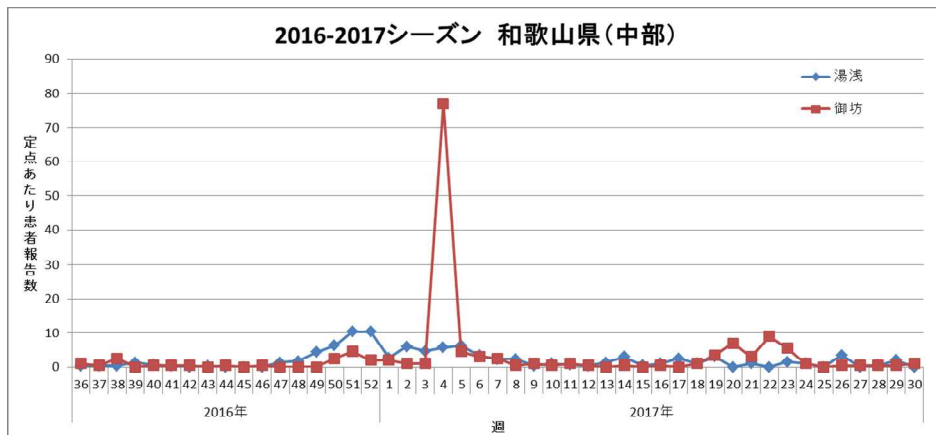
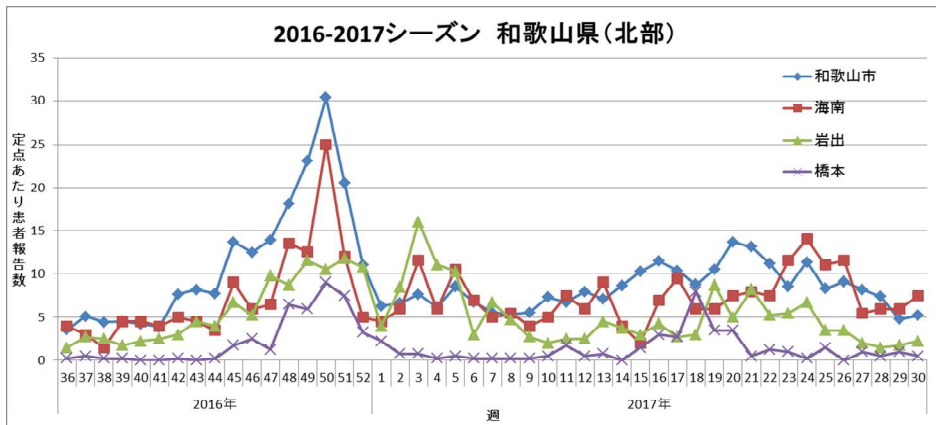


図2. 各保健所別の感染性胃腸炎患者報告数

各保健所別にみると定点あたり患者報告数が警報レベル基準値（20人）に達した地域は、和歌山市、海南及び御坊保健所管内であり、県北部で多い傾向がみられた。御坊保健所管内で2017年第4週に急激に患者報告数が増加し、定点あたり患者報告数が77.0人となった。これは、幼稚園・小学校及び中学校の計15施設で提供された給食による食中毒事例によるものである。

同事例は平成29年1月26日に発生し、喫食者数2,062名、患者数763名（発病率は約37%）と非常に大規模な食中毒事例であった。前日に提供された磯和え（国立医薬品食品衛生研究所にて検査を実施）と患者便からGII.17が検出された。

2016/2017シーズンのNoV検出数及び各事例数を図3に示した。定点あたり患者報告数の増加に伴い、集団発生事例数も増加した。散発事例では、26症例中2017年第7週採取の1例のみGIが検出され、残り25症例は全てGIIであった。

また、集団下痢症10事例からは全てGIIが検出された。施設別では、保育園・幼稚園での発生が7事例と最も多く、次いで小学校で3事例であった。

食中毒事例では4事例全てからGIIが検出された。

各事例別の遺伝子型検出状況を表1に示した。2016/2017シーズンは散発事例からGI.1, GII.2, GII.4 Sydney_2012, GII.14が検出され、26例中23例（88.4%）をGII.2が占めた。集団事例からGII.2, GII.4 Sydney_2012, GII.7, GII.17が検出され、14事例中10例（71.4%）をGII.2が占めた。

2016/2017シーズンにおける散発事例の年齢別遺伝子型検出状況を表2に示す。GII.2は乳児から児童までの幅広い年齢層から検出され、特に3～6歳が散発事例全体の約2/3を占めた。

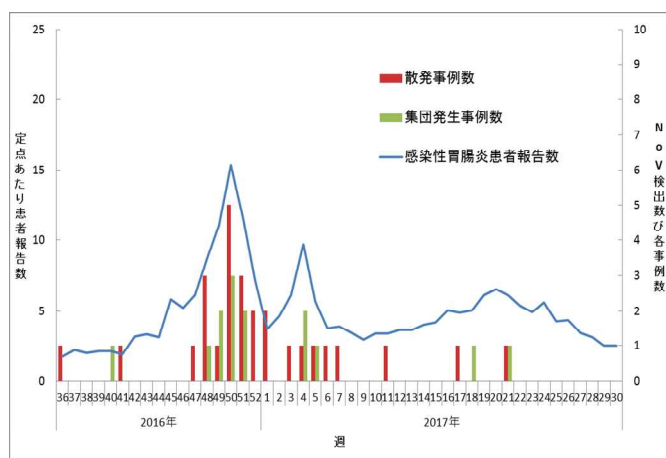


図3. NoV検出数及び各事例数

表1. 各事例別の遺伝子型検出状況

	GI.1	GII.2	GII.4 Sydney_2012	GII.7	GII.14	GII.17	Total
散発	1(3.8%)	23(88.4%)	1(3.8%)		1(3.8%)		26
集発		10(71.4%)	2(14.2%)	1(7.1%)		1(7.1%)	14
Total	1	33	3	1	1	1	40

散発:散発事例の検出株数 集発:集団発生事例の事例数

表2. 散発事例における年齢別遺伝子型検出状況

	1歳未満	1～2歳	3～4歳	5歳～6歳	7歳～11歳	12歳以上	Total
GII.2	1	2	6	7	5	2	23
GII.4 Sydney_2012		1					1
GII.14				1			1
GI.1			1				1
Total	1	3	7	8	5	2	26

GII 群の分子系統樹を図4に示した。検出した株は散発事例 (SC), 集団下痢症事例 (OC), 食中毒事例 (FB) とした。集団下痢症事例は全て GII. 2 が原因であり, 散発事例由来の GII. 2 との相同性は 94~100% であった。また, 大規模食中毒事例由来の GII. 17 は, 今回解析した CapsidN/S 領域 (282 塩基) において, kawasaki308 株 (LC037415) と 100%一致していた。

考 察

2016/2017 シーズンは, GI の検出数は少なく GII が流行の主流であった。これは, 過去の県内の調査⁵⁾でも同様である。遺伝子型別では散発事例及び集団発生事例ともに GII. 2 が大半を占めていたことから, 県内のノロウイルスによる感染性胃腸炎の大部分は GII. 2 であったと推定された。

また, 散発事例から検出された遺伝子型と集団発生事例から検出された遺伝子型は非常に類似しており, 散発事例のサーベイランスを実施することで県内の集団発生事例における遺伝子型の把握が可能と考えられた。

感染症発生動向調査による感染性胃腸炎の患者報告数としては, 2016 年第 45 週から徐々に患者報告数が増加し, 第 50 週に流行のピークをむかえた。その後, 減少傾向にあったが, 御坊保健所管内で発生した大規模食中毒事例の影響により再度患者報告数が増加した。しかし, 翌週には患者報告数が激減していることから, 二次感染による周辺地域への感染の拡がりは少なかったと考えられた。

また, 少数ではあるが GII. 4 Sydney_2012 株も検出されており, 今後も GII. 4 変異株の動向に注視する必要がある。今後も継続的に NoV の遺伝子型の解析を実施し, データの蓄積に努めたい。

文 献

- 1) 国立感染症研究所感染症疫学センター：感染症発生動向調査週報, 1(1), 7-8, 2017
- 2) 片山和彦, 木村博一：ノーウォークウイルス (ノロウイルス) の遺伝子型 (2015 年改訂版) <https://www.niid.go.jp/niid/ja/id/778-disease-based/na/norovirus/idsc/iasr-news/5913-pr4274.html>
- 3) 田村務, 他：ノロウイルス GII/4 の新しい変異株の遺伝子解析と全国における検出状況, 病原微生物検出情報 (IASR) 33, 333-334, 2012
- 4) 松島勇紀, 他：新規遺伝子型ノロウイルス GII. P17-GII. 17 の流行, 病原微生物検出情報 (IASR) 36, 175-178, 2015
- 5) 仲浩臣, 他：和歌山県におけるノロウイルスの流行について, 和歌山県環境衛生研究センター年報, 56, 30-35, 2010
- 6) 厚生労働省医薬食品局食品安全部監視安全課長通知食安監発 1022 第 1 号「ノロウイルスの検出法について」の一部改正について, 平成 25 年 10 月 22 日

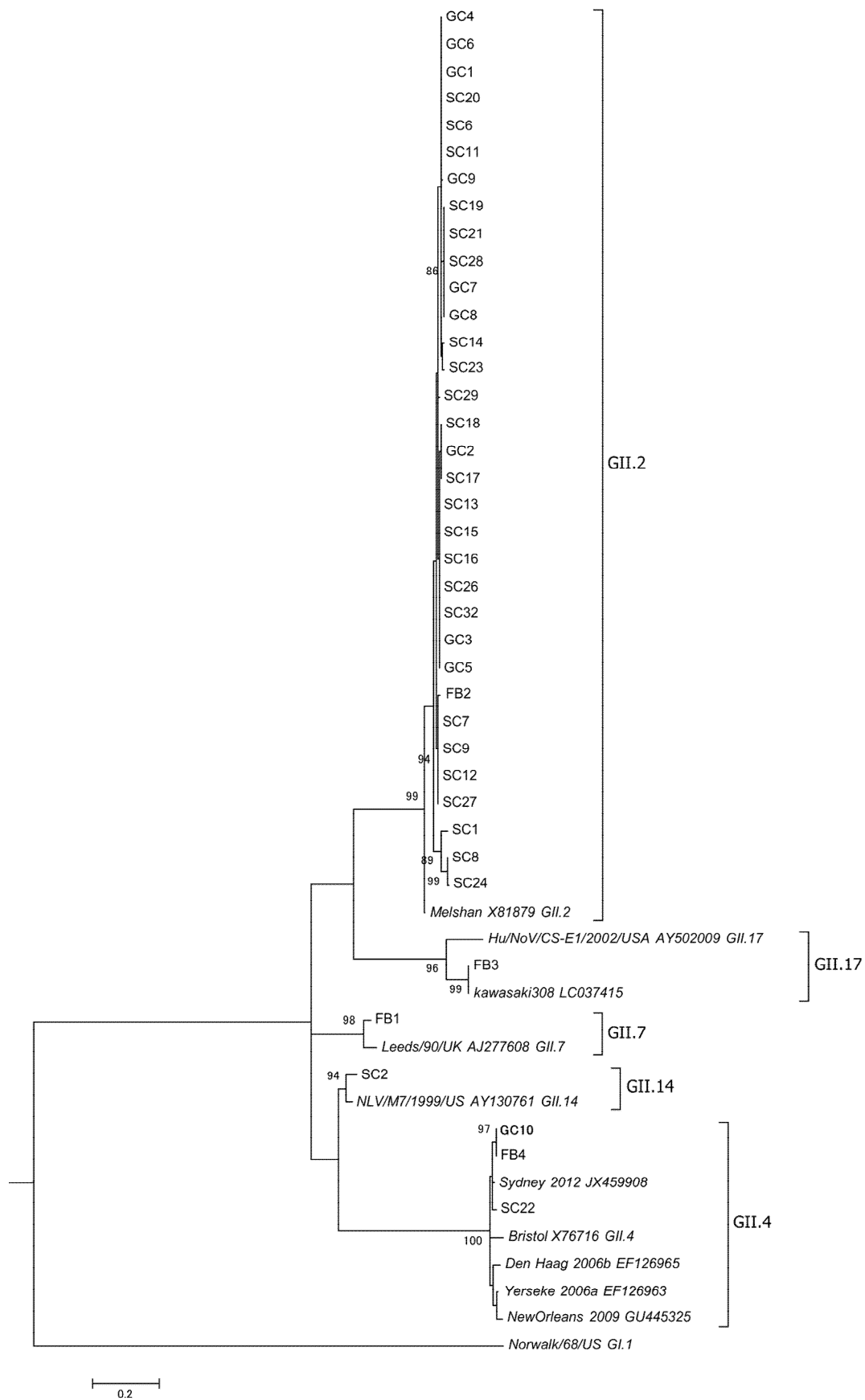


図 4 . GII 群 の 系 統 樹 解 析 (CapsidN/S 領 域 282 塩 基)

第2次底生動物相を用いた河川の水質評価－日高川水系－

奥野優希，井上博美，猿棒康量

Secondary evaluation of river water pollution by the benthic fauna -the Hidaka River-

Yuki Okuno, Hiromi Inoue and Yasukazu Sarubo

キーワード：和歌山県，日高川，底生動物，指標生物

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

はじめに

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」を実施してきた。

今回，底生動物相の変遷の確認を目的として，第2次調査を実施し，平成8年度に実施した年報 No. 43「底生動物による日高川水系の水質評価」¹⁾との比較を行った。

日高川町川辺大橋 (St. 6) の日高川4地点と支流の小又川と丹生ノ川の各1地点，計6地点で夏季，冬季ともに同一地点にて調査を行った。日高川は環境基準類型（河川の部）A類型に指定されている。

3. 理化学的環境要因調査

底生動物の採集と同時に各調査地点の水質の分析も行った。なお，pH，DO，BOD，COD，SS，全窒素(T-N)，全リン(T-P)，全亜鉛については昭和46年環境庁告示第59号の方法で測定し，全亜鉛は28年度のみ測定を行った。

調査方法

1. 調査時期

調査は，夏季（平成28年5月29，30日）と冬季（平成29年1月12，13日）の年2回実施した。

2. 調査地点

調査地点を図1に示した。上流より龍神村京の又 (St. 1)，小又川龍神村五味垣内橋 (St. 2)，龍神村細原 (St. 3)，丹生ノ川の龍神村栃谷 (St. 4)，日高川町原日浦橋 (St. 5)，

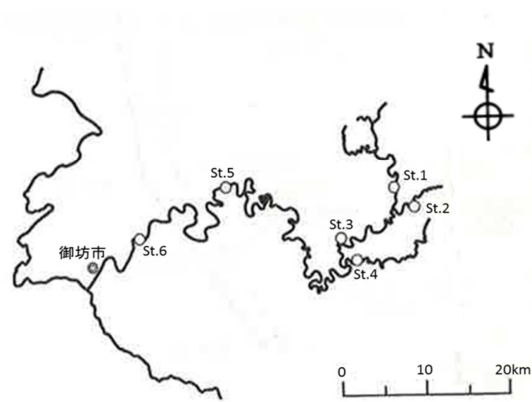


図1. 日高川水系の調査地点

4. 底生動物の採取と同定方法

採取方法は全国公害研協議会の調査マニュアル²⁾に従い実施し、同定は日本産水生昆虫検索図説³⁾により、可能な限り種まで同定を行った。また同定が困難な場合は属、科とどめ、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、全国公害研協議会のスコア法によるASPT値(平均スコア値)、Shannonの多様性指数、Puntle Buckの汚濁指数を用い、年報No.43に記載した方法で実施した。

結果と考察

1. 理化学的環境要因

現地の状況は、夏季、冬季ともにSt.5を除く全ての地点で清澄な水が流れていたが、St.5の夏季では川底の石に苔が大量に発生し、冬季は、水の濁りが強く川底の状態を確認しがたい状況であった。各調査地点の水質の分析結果を表1に示した。

1) pH

pHは夏季で6.9~7.9、冬季で7.0~7.1であ

り、冬季は調査地点による差は小さかった。

2) DO

DOは夏季で9.2~10(mg/L)、冬季で11~12(mg/L)であり、調査地点による差は小さく冬季が夏季に比べ高い数値となった。

3) BODおよびCOD

BODは夏季で0.5未満~0.5(mg/L)、冬季で0.6~1.2(mg/L)であった。CODにおいては夏季で全地点0.5未満(mg/L)、冬季で0.5未満~0.7(mg/L)であり、BOD、CODともに調査地点および調査時期による差は小さかった。

4) SS

SSは夏季で1未満~3(mg/L)、冬季で1未満~19(mg/L)であり、冬季における下流域で高い数値となった。

5) 全窒素および全リン

全窒素は夏季で0.09~0.14(mg/L)、冬季で0.05~0.12(mg/L)であり、調査地点および調査時期による差は小さかった。全リンについては夏季で0.004~0.010(mg/L)、冬季で0.003未満~0.016(mg/L)であり、冬季における下流域で高い数値となった。

表1. 日高川の理化学的環境要因

調査時期	調査地点	気温 (°C)	水温 (°C)	流水幅 (m)	水深 (cm)	流速 (cm/s)	pH	DO (mg/L)	BOD (mg/L)	COD (mg/L)	SS (mg/L)	全窒素 (mg/L)	全リン (mg/L)	全亜鉛 (mg/L)
夏季	St.1	23.8	19.7	4	10~20	74	7.0	10	<0.5	2.7	<1	0.05	0.004	-
		27.3	18.5	22	20~28	47~54	6.9	9.2	<0.5	<0.5	<1	0.14	0.006	0.077
	St.2	23.1	19.4	4.5	15~25	87	6.9	10	<0.5	2.7	<1	0.07	0.006	-
		25.8	19.5	20	18~25	42~47	7.2	9.4	<0.5	<0.5	<1	0.13	0.010	0.011
	St.3	26.4	20.7	20	10~20	69	7.2	11	0.9	2.5	<1	0.09	0.004	-
		26	18.6	38	20~30	63~65	7.0	10	<0.5	<0.5	<1	0.13	0.012	<0.001
St.4	26.3	21.6	5	20~30	71	7.1	-	<0.5	2.9	<1	0.12	<0.003	-	
	24.9	18	13	20~25	38~53	7.1	9.5	0.5	<0.5	3	0.09	0.004	0.005	
St.5	25.5	24.5	10	25~35	67	7.4	10	0.6	3.5	<1	0.06	0.004	-	
	24.7	21.9	48	22	32~38	7.9	10	0.5	<0.5	2	0.13	0.006	0.006	
St.6	26.3	25.6	25	25~35	69	7.6	9	0.6	4.1	<1	0.06	0.006	-	
	24.3	21	35	25	45~59	7.6	9.3	0.5	<0.5	1	0.12	0.005	0.012	
冬季	St.1	7.1	4.7	4	20~30	83	7.2	11	1	1.8	<1	0.06	<0.003	-
		4.4	5.8	21	20~40	58~86	7.1	12	0.6	0.6	<1	0.11	<0.003	0.003
	St.2	8.8	4.5	4.5	15~25	110	7.2	11	0.8	1.6	<1	0.06	<0.003	-
		5.5	6.5	8	20~50	54~60	7.0	12	1.0	0.7	<1	0.05	<0.003	0.002
	St.3	10.5	4.9	20	10~20	63	7.2	12	1	1.6	<1	0.04	<0.003	-
		7.2	6.9	41	10~40	52~57	7.0	12	0.9	<0.5	<1	0.07	0.003	0.002
	St.4	9.1	5.7	5	15~25	75	7.0	11	0.6	1.6	<1	0.08	<0.003	-
		6.2	7.8	12	20~30	57~62	7.1	11	1.2	<0.5	<1	0.05	<0.003	0.002
	St.5	15.6	6.1	10	45~55	100	7.1	12	<0.5	2.4	<1	0.20	<0.003	-
		6.2	8.2	48	20~30	40~44	7.1	12	0.9	0.5	6	0.09	0.016	0.003
	St.6	18.1	9.3	25	25~35	83	7.8	12	<0.5	1.8	<1	0.18	0.005	-
		9.4	8.6	35	10~20	21~24	7.1	12	0.9	0.6	19	0.12	0.014	0.004

各地点の上段が8年度、下段が28年度の結果を示す。

6) 全亜鉛

全亜鉛は夏季で 0.001 未満～0.077(mg/L), 冬季で 0.002～0.004 (mg/L) であり, 夏季が冬季に比べ高い数値となった.

2. 底生動物相

今回の調査における底生動物の出現種と個体数を表 2 に示した. 28 年度調査において, 夏季は 17 科 37 種 672 個体, 冬季は 25 科 54 種 897 個体を採集した.

1) St. 1 京の又

夏季は総科数 11, 総個体数 134, 冬季は総科数 10, 総個体数 178 の底生動物が出現した. 優占種は夏季でヒメヒラタカゲロウ 27%, 冬季ではタニヒラタカゲロウ 23%であった.

ASPT 値は夏季 8.2, 冬季 8.5, 多様性指数は夏季 3.4, 冬季 3.3, 汚濁指数は夏季 1.06, 冬季 1.05 であった.

2) St. 2 五味垣内橋

表 2. 日高川の底生動物相と水質評価

底生動物相	スコア値	汚濁階級 指数	平成28年 5月						平成29年 1月					
			St.1	St.2	St.3	St.4	St.5	St.6	St.1	St.2	St.3	St.4	St.5	St.6
カゲロウ目	9	1												
フタオカゲロウ科														
ヒメフタオカゲロウ属 sp.			1	1					1					
ヒメフタオカゲロウ			1						1					
マエグロヒメフタオカゲロウ	1													
キョウトヒメフタオカゲロウ	1													
チラカゲロウ科	9													
チラカゲロウ	1													
ヒラタカゲロウ科	9													
ウエノヒラタカゲロウ	1													
エルモンヒラタカゲロウ	1	7	11	49	7	17	5	36	10	3	3	1	9	
タニヒラタカゲロウ	1													
ナミヒラタカゲロウ	1	7	4	22	6	1	2	2	9	6	9			
ミヤマタニガワカゲロウ属 spp.	1	6	3	16	10	40	57	9	14	10	6	9	24	
マダラタニガワカゲロウ	1													
シロタニガワカゲロウ	1													
ヒメヒラタカゲロウ	1	36	24	25	8			7	35	26	60	51	2	9
キハダヒラタカゲロウ	1													
コカゲロウ科	6													
コカゲロウ属 spp.	1	6	12	4	6	11	3	19	14	25	13	5		
トビロカゲロウ科	9													
ウエストントビロカゲロウ	1													
マダラカゲロウ科	9													
マダラカゲロウ属 sp.	1													
ヨシノマダラカゲロウ	1	28	11	3	3	1								
ミツゲマダラカゲロウ	1													
トウヨウマダラカゲロウ	1													
クロマダラカゲロウ	1													
オオクママダラカゲロウ	1													
チェルノバマダラカゲロウ	2													
オオマダラカゲロウ	1													
クシゲマダラカゲロウ	1	2	1	2										
コオノマダラカゲロウ	2	1												
フタマタマダラカゲロウ	1	6	5											
ホソバマダラカゲロウ	2													
ヒメシロカゲロウ科	7													
ヒメシロカゲロウ属 sp.	2	2												
モンカゲロウ科	9													
モンカゲロウ	1													
トンボ目	9	1												
ムカシトンボ科														
カワゲラ目	9	1												
ミジカオカワゲラ科														
アミメカワゲラ科														
ヤマトヒロバネアミメカワゲラ			1											
コグサミドリカワゲラモドキ属 spp.			1											
ヤマトアミメカワゲラモドキ			1											
アミメカワゲラモドキ属 spp.	1													
コウノアミメカワゲラ属 spp.	1													
カワゲラ科	9													
カワゲラ亜科	1													

次のページに続く

夏季は総科数 9, 総個体数 125, 冬季は総科数 15, 総個体数 150 の底生動物が出現した。優占種は夏季冬季ともに, ヒメヒラタカゲロウで夏季は 19%, 冬季は 17% の出現頻度であった。ASPT 値は夏季 8.2, 冬季 7.9, 多様性指数は夏季 3.8, 冬季 4.0, 汚濁指数は夏季 1.00, 冬季 1.12 であった。

3) St. 3 細原

夏季は総科数 8, 総個体数 134, 冬季は総科数 14, 総個体数 173 の底生動物が出現した。優占種は夏季でエルモンヒラタカゲロウ 37%, 冬季でヒメヒラタカゲロウ 35% であった。ASPT 値は夏季 8.3, 冬季 8.5, 多様性指数は夏季 2.7, 冬季 3.3, 汚濁指数は夏季 1.00, 冬季 1.05 であった。

4) St. 4 栢谷

夏季は総科数 9, 総個体数 57, 冬季は総科数 12, 総個体数 173 の底生動物が出現した。優占種は夏季でミヤマタニガワカゲロウ属 18%, 冬季でヒメヒラタカゲロウ 29% であった。ASPT 値は夏季 8.3, 冬季 7.9, 多様性指数は夏季 3.2, 冬季 3.6, 汚濁指数は夏季 1.00, 冬季 1.07 であった。

5) St. 5 原日浦橋

夏季は総科数 9, 総個体数 118, 冬季は総科数 7, 総個体数 47 の底生動物が出現した。優占種は夏季でミヤマタニガワカゲロウ属 34%, 冬季でヒメオオヤマカワゲラ 30% であった。ASPT 値は夏季 7.8, 冬季 8.2, 多様性指数は夏季 3.0, 冬季 3.0, 汚濁指数は夏季 1.04, 冬季 1.05 であった。

6) St. 6 川辺大橋

夏季は総科数 8, 総個体数 104, 冬季は総科数 11, 総個体数 176 の底生動物が出現した。優占種は夏季でミヤマタニガワカゲロウ属 57%, 冬季でオオマダラカゲロウ 20% であった。ASPT 値は夏季 7.5, 冬季 9.1, 多様性指

数は夏季 2.2, 冬季 3.6, 汚濁指数は夏季 1.06, 冬季 1.08 であった。

3. 比較

1) 総個体数, 科数, 種数

優先種相対出現頻度と採取数の比較結果を表 3 に示した。8 年度に比べて, いずれの地点においても総個体数, 科数, 種数が減少していた。また優占種については, 冬季において, 8 年度に多く見られたユスリカ科に代わり, 28 年度はヒラタカゲロウ科の生物が多く採集された。

この減少の原因を考えるため, 龍神気象観測点における, 底生動物採集前 1 か月間の降水量を図 2 に示した。8 年度に比べ 28 年度は日高川上流部において調査前 1 か月間の降水量が多く, 採集日の 20 日前にも夏季で 90.5mm, 冬季で 122.5mm の降水があったため, 増水により底生動物が流された可能性も考えられる。

2) ASPT 値

ASPT 値の比較を図 3 に示した。ASPT 値は 8 年度の夏季で 7.4~7.9, 冬季で 7.9~8.1 であり, 28 年度の夏季で 7.5~8.3, 冬季で 7.9~9.1 と冬季は夏季に比べて高い数値であった。8 年度, 28 年度ともに, 夏季には上流側で高い数値となる傾向が見られたが, 冬季下流の St. 6 が最も高い数値を示した。また, いずれの地点においても 7 を超える高い値を示しており, この河川の水質は清水性が維持されていることが確認できた。

3) 多様性指数

多様性指数の比較を図 4 に示した。多様性指数は 8 年度の夏季で 2.5~3.6, 冬季で 3.3~3.9 であり, 28 年度の夏季で 2.2~3.8, 冬季で 3.0~4.0 であり, 28 年度夏季における St. 3 が 2.7, St. 6 が 2.2 と低い値を示した。これらの地点で採集された生物の種数が少ない中で, 特定の種の出現頻度が高かったことが多様性指数の低くなった原因である。しか

し、出現頻度の高かった種が清水域に棲む生物であることや、同地点で冬季においては高い多様性指数を示していることから、この結果が直接、水質の悪化を示しているとは考えにくい。その他の地点においては高い値を示しており、夏季、冬季ともに多種多様な生物が存在していることが確認できた。

4) 汚濁指数

汚濁指数の比較を図5に示した。汚濁指数は8年度の夏季で1.02~1.21、冬季で1.00~1.09であり、28年度の夏季で1.00~1.06、冬季で1.05~1.12と調査時期および調査地点間で大きな差は見られなかった。夏季、冬季ともに全ての地点で貧腐水性水域が維持されていることが確認できた。

ま と め

28年度の調査において、採取できた個体数、科数、種数については減少が認められた。こ

のことについて、降雨による河川の増水の影響も考えられるが、今回の調査結果のみをもって原因を断定することは難しい。次年度以降に予定される他の県内河川での調査においても、同様の傾向が見られるか、引き続き確認が必要と考える。一方、水質評価結果の比較を行ったところ、ASPT値、多様性指数、汚濁指数について大きな変化は見られず、日高川は支流も含め上流域から下流域まで良好な河川環境が保たれていることが確認できた。

文 献

- 1) 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
- 2) 全国公害研協議会環境生物部会：河川の生物学的な水域環境評価基準の設定に関する共同研究報告書，平成7年3月
- 3) 川合禎次編：日本産水生昆虫検索図説，東海大学出版会（東京）1985

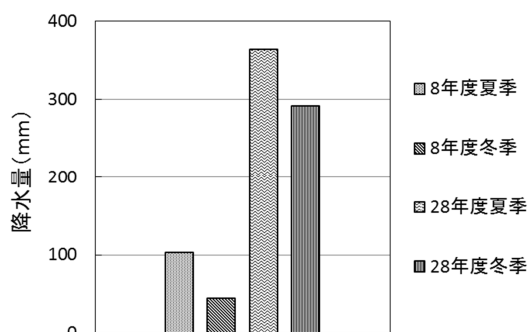


図2. 龍神における採集前1か月間の降水量

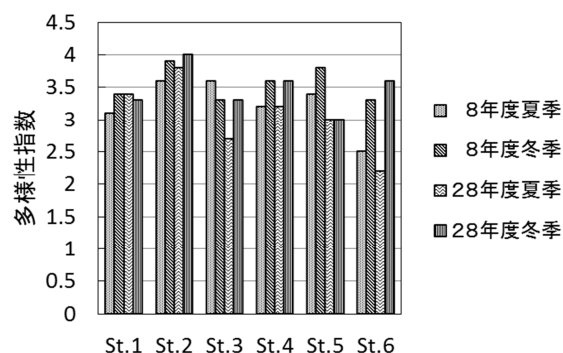


図3. ASPT値の比較

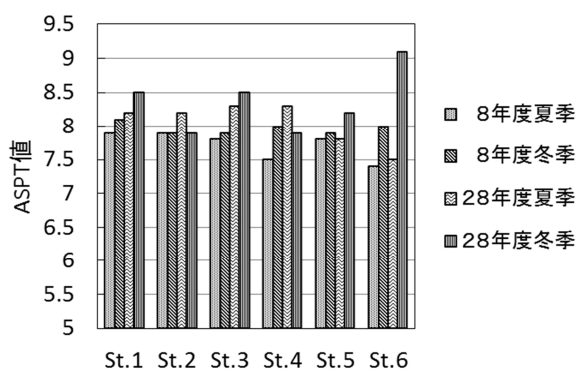


図4. 多様性指数の比較

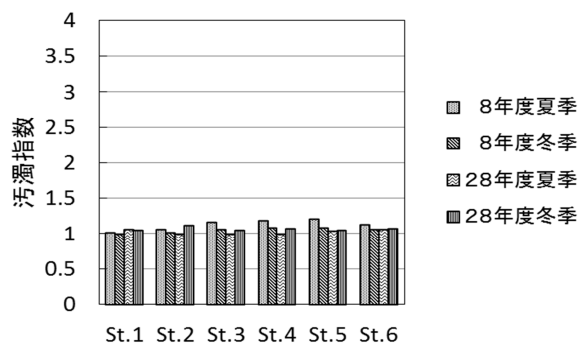


図5. 汚濁指数の比較

GC/MS を用いた 2,4-ジクロロ-1-ニトロベンゼン 2,4-ジニトロアニリン 同時分析法の検討

山本道方

Determination of 2,4-Dichloro-1-nitrobenzene and 2,4-Dinitroaniline in Water by GC/MS

Masamichi Yamamoto

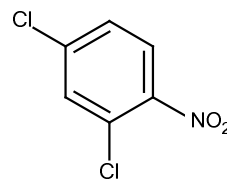
キーワード：2,4-ジクロロ-1-ニトロベンゼン，2,4-ジニトロアニリン，GC/MS

Key Words：2,4-Dichloro-1-nitrobenzene，2,4-Dinitroaniline，GC/MS

はじめに

環境省の化学物質環境実態調査において 2,4-ジクロロ-1-ニトロベンゼン（図 1-1，以下 2,4-DCNB）および 2,4-ジニトロアニリン（図 1-2，以下 2,4-DNA）の同時分析法を検討したので報告する。

Milli-Q 水，ろ紙：5 種 A，あらかじめ精製水 500 mL を通水した後，使用した。



2,4-ジクロロ-1-ニトロベンゼン

CAS 番号 611-06-3

分子式 $C_6H_3Cl_2NO_2$

図 1-1. 対象物質の構造

実験方法

1. 試薬および器具

1) 標準物質

2,4-DCNB (98.0+)：和光純薬工業製，
2,4-DNA (>99.0%)：東京化成工業製

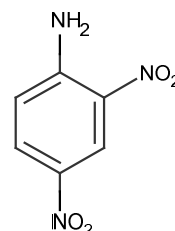
2) 内標準物質

アセナフテン- d_{10} (99%)，*p*-テルフェニル- d_{14} (98%)：CIL 製

3) 固相カートリッジ

Oasis HLB plus：Waters 製，アセトン 10 mL および精製水 10 mL でコンディショニングした後使用した。

4) アセトン (残留農薬・PCB 試験用 (5000 倍濃縮))，メタノール (LC/MS 用)：和光純薬工業製，精製水：



2,4-ジニトロアニリン

CAS 番号 97-02-9

分子式 $C_6H_5N_3O_4$

図 1-2. 対象物質の構造

2. 試験液の調製

水質試料 200 mL をあらかじめコンディショニングした Oasis HLB plus に 10 mL/min の流量で通水した。懸濁物質が多く固相抽出操作に支障がある場合は、ろ過(5種A)を行い、ろ液を用いた。Oasis HLB plus を精製水 10 mL, メタノール/精製水(6:4)15 mL の順で洗浄した後、注射筒で約 20 mL の空気を送り、さらに窒素ガス(0.5 L/min)を 60 分間程度通気した。次いでアセトン 5 mL で溶出、溶出液を 5 mL メスフラスコに回収し、アセトンで 5 mL に定容した。そこから 1 mL 分取したものに混合内標準液(アセナフテン- d_{10} 0.10 $\mu\text{g/mL}$, p -テルフェニル- d_{14} 0.10 $\mu\text{g/mL}$)を 10 μL 加えたものを試験液とし、GC/MS-SIM で分析した。

3. 分析条件

[GC/MS 条件]

使用機種: GC 7890B (Agilent Technologies 製), MS 5977A (Agilent Technologies 製)

使用カラム: DB-17MS 30 m \times 0.25 mm, 0.25 μm

カラム温度: 40 $^{\circ}\text{C}$ (2 min) \rightarrow 20 $^{\circ}\text{C}/\text{min}\rightarrow$ 150 $^{\circ}\text{C}\rightarrow$ 10 $^{\circ}\text{C}/\text{min}\rightarrow$ 280 $^{\circ}\text{C}$

注入口: ガラスインサート, 不活性化処理, 石英ウール有り

注入口温度: 200 $^{\circ}\text{C}$

試料導入方法: パルスドスプリットレス法(15.4 psi(2 min))

試料注入量: 1 μL

キャリアーガス: ヘリウム (定流量 1 mL/min)

インターフェース温度: 280 $^{\circ}\text{C}$

イオン源温度: 230 $^{\circ}\text{C}$

イオン化電圧: 70 eV

検出モード: SIM

モニターイオン

2,4-DCNB: m/z 190.9(定量), m/z 145.0(確認)

2,4-DNA: m/z 183.0(定量), m/z 153.0(確認)

アセナフテン- d_{10} : m/z 164.1(定量)

p -テルフェニル- d_{14} : m/z 244.2(定量)

結果および考察

1. 分析条件の検討

2,4-DCNB および 2,4-DNA については GC/MS による分析法^{1,2)}が報告されていることや、位置異性体である 2,5-ジクロロ-1-ニトロベンゼンを用いて LC/MS/MS による測定を試みたところ ESI でイオンを検出できなかったことから、分析方法としては GC/MS を選択した。

ジクロロニトロベンゼン、ジニトロアニリンについてはそれぞれ位置異性体があり、分離状況を図 2-1, 2-2 に示すが、DB-17MS を使用することで他の位置異性体と分離できることを確認できた。

マススペクトルを図 3-1, 3-1 に示す。それぞれ分子イオンを定量イオンとした。

検量線を図 4-1, 4-2 に示す。2,4-DNA については検量線が二次曲線になり易く、これを避けるため濃度範囲を狭めた。2,4-DCNB については 0.75~15 ng/mL, 2,4-DNA については 1.25~25 ng/mL の範囲で直線性が良好であった。

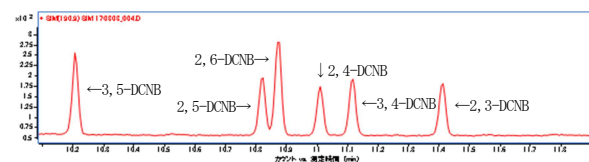


図 2-1. 位置異性体のクロマトグラム(ジクロロニトロベンゼン)

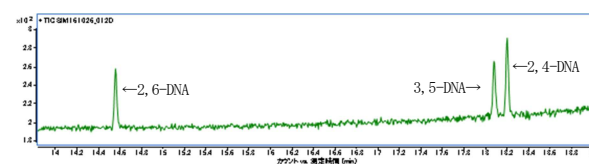


図 2-2. 位置異性体のクロマトグラム(ジニトロアニリン)

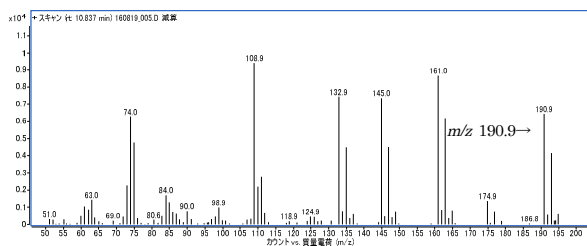


図3-1. マスペクトル(2,4-DCNB)

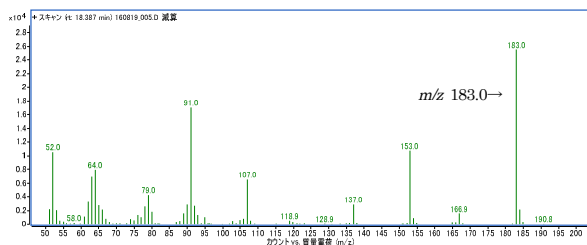


図3-2. マスペクトル(2,4-DNA)

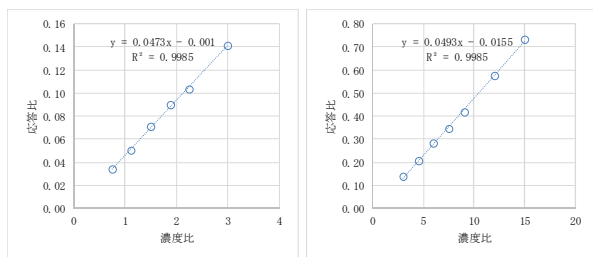


図4-1. 検量線(2,4-DCNB)

(2,4-DCNB : 0.75~15 ng/mL, アセナフテン
- d_{10} : 1.0 ng/mL)

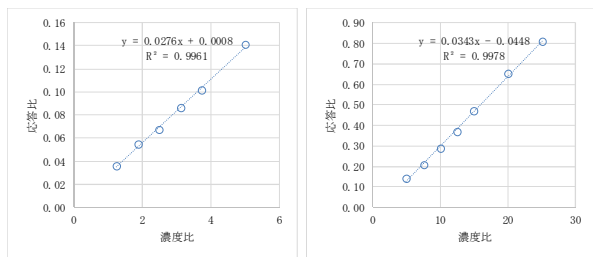


図4-2. 検量線(2,4-DNA)

(2,4-DNA : 1.25~25 ng/mL, *p*-テルフェニル
- d_{14} : 1.0 ng/mL)

2. 試験液の調製方法についての検討

1) 濃縮操作

溶出液の濃縮操作を検討した。実験は、標準物質(2,4-DCNB 6.0 ng, 2,4-DNA 20 ng)を加えたヘキサン溶液を調製し、窒素気流下1 mLまで濃縮した。その結果を表1に示す。

結果、2,4-DNAの回収率が低下したため、試験液の調製において溶出液の濃縮操作を選択できなかった。一般に芳香族アミンについては濃縮により損失が生じる場合があり、2,4-DNAについても窒素気流下であるが周辺の空気の巻き込み等による酸化により損失が生じているものと推測した。

2) ろ過操作

海水試料に標準を添加し、1時間放置した後、ろ過処理を行った。ろ液およびろ紙についてはメタノール5 mLで2回抽出し精製水90 mLを加えたものについて、試験液の調製に従い試験液を調製し、測定した結果を表2に示す。

結果、ろ紙からの抽出液に対象物質は検出されなかった。

このため、懸濁物質が多く固相抽出操作に支障がある場合は、ろ過(5種A)を行い、ろ液を用いることとした。

表1. 窒素気流下による濃縮結果

ヘキサン溶液量	回収率(%)	
	2,4-DCNB	2,4-DNA
5 mL	108	63
10 mL	106	58

表2. ろ過の検討結果

物質名	調整濃度 (μ g/L)	検出濃度(μ g/L) (回収率(%)) [*]	
		ろ液	ろ紙
2,4-DCNB	0.0600	0.0485 (81)	<0.0058
2,4-DNA	0.100	0.102 (102)	<0.0072

*回収率(%) : 調整濃度に対する検出濃度の割合

3) 乾燥操作

濃縮操作を選択できず、このため溶出液の脱水工程を省略したが、そうすると試験液に水分が混入するおそれがあるため、測定結果に対する水分の影響を評価した。標準液に水を加え、これを GC/MS-SIM 測定した結果を表 3-1、3-2 に示す。結果、水が含まれると内標準物質の応答値が高くなり、検出濃度がみかけ低下した。このため固相抽出カートリッジに水分が残ったまま溶出操作を行うと正しく定量できないおそれがあり、固相抽出カートリッジは溶出前に十分通気し、乾燥させる必要がある。

一方、過剰に通気すると損失が生じるおそれがあるため、窒素の通気時間と検出濃度について評価した結果を表 4 に示す。結果、固相抽出カートリッジの乾燥後、さらに窒素の通気を継続しても検出濃度は低下せず損失しなかったことから、十分に通気しても問題ないことが分かった。ただし、2,4-DNA は酸化のおそれがあると考え、通気には空気をいわず、高純度窒素ガスを使用することとした。また、通気時間は 60 分を目安とし、通気後の固相抽出カートリッジの重量を 0.01 g 単位まで量り、重量に変化がなくなるまで継続することとした。

4) クリーンアップ操作

クリーンアップとして、固相抽出後にメタノール/精製水の混合液による洗浄を行うこととし、メタノールと精製水の割合、使用量について検討した。

検討は精製水 200 mL に標準物質(2,4-DCNB 15 ng, 2,4-DNA 50 ng)を加えた水質試料を調製し、抽出後に固相カラムを MeOH/精製水で洗浄した後、試験液の調製の手順に従って前処理し、回収率を求めることで行った。その結果を表 5 に示す。

結果、クリーンアップ操作として、回収率が低下するおそれがなく、且つより効果が得られる条件として、メタノール/精製水(6:4)、使用量 15 mL を選択した。環境試料に適用するとクリーンアップにより着色成分を除去できることを確認した。

表 3-1. 測定結果に対する水分の影響

(2,4-DCNB)

標準液 濃度 (ng/mL)	水分量 (%)	応答値		検出濃度 (ng/mL) (検出率 ^{*2} (%))
		対象物質 【2,4-DCNB】 (m/z 191.0)	内標準物質 ^{*1} 【アセナフテン -d ₁₀ (m/z 164.1)】	
1.5	0	36	431	1.48 (98)
1.5	2.5	36	435	1.47 (98)
1.5	10	35	471	1.31 (87)

*1 内標準物質：1.0 ng/mL

*2 検出率：標準液濃度に対する検出濃度の割合

表 3-2. 測定結果に対する水分の影響

(2,4-DNA)

標準液 濃度 (ng/mL)	水分量 (%)	応答値		検出濃度 (ng/mL) (検出率 ^{*2} (%))
		対象物質 【2,4-DNA】 (m/z 183.0)	内標準物質 ^{*1} 【p-テルフェニ ル-d ₁₄ (m/z 244.2)】	
2.5	0	22	525	2.45 (98)
2.5	2.5	20	537	2.26 (90)
2.5	10	20	660	1.76 (70)

*1 内標準物質：1.0 ng/mL

*2 検出率：標準液濃度に対する検出濃度の割合

表 4. 窒素の通気時間と検出濃度

物質名	調製濃度 (µg/L)	通気時間 (h)	水分量 ^{*1} (g)	検出濃度 (µg/L) (検出率 ^{*2} (%))
2,4-DCNB	0.0600	1	0.05	0.0581 (97)
	0.0600	2	0.00	0.0496 (83)
	0.0600	3	0.00	0.0527 (88)
2,4-DNA	0.100	1	0.05	0.0973 (97)
	0.100	2	0.00	0.106 (106)
	0.100	3	0.00	0.100 (100)

*1 水分量：通気後の固相抽出カートリッジの重量からあらかじめ秤量し
ておいて使用前重量を差し引いた値

*2 検出率：標準液濃度に対する検出濃度の割合

表 5. クリーンアップの検討結果

メタノール/精製水	使用量 (mL)	回収率 (%)	
		2,4-DCNB	2,4-DNA
2:8	5	93	99
3:7	5	99	95
4:6	5	105	95
5:5	5	102	104
6:4	5	90	95
8:2	5	93	82
10:0	5	20	12
6:4	10	98	93
6:4	15	94	92
6:4	20	95	92

5) 検出下限値(MDL)および添加回収率

検出下限値の結果を表6に示す。2,4-DCNB 0.0058 μg/L, 2,4-DNA 0.0072 μg/Lであった。

添加回収試験の結果を表7-1, 7-2に示す。いずれも回収率は80%以上, CV値も良好であり, 河川水および海水で差は認められなかった。

表6. MDLの算出結果

対象物質名	2,4-DCNB	回収率	2,4-DNA	回収率
試料	河川水	-	河川水	-
試料量(L)	0.20	-	0.20	-
標準添加量(ng)	4.8	-	8.0	-
試料換算濃度(μg/L)	0.024	-	0.040	-
最終液量(mL)	5.0	-	5.0	-
注入液濃度(ng/mL)	0.96	-	1.6	-
装置注入液量(μL)	1.0	-	1.0	-
操作ブランク平均(μg/L) ^{*1}	< 0.0058	-	< 0.0072	-
無添加平均(μg/L) ^{*2}	< 0.0058	-	< 0.0072	-
結果1(μg/L)	0.0206	86	0.0369	92
結果2(μg/L)	0.0207	86	0.0395	99
結果3(μg/L)	0.0202	84	0.0402	101
結果4(μg/L)	0.0212	88	0.0390	98
結果5(μg/L)	0.0176	73	0.0395	99
結果6(μg/L)	0.0178	74	0.0404	101
結果7(μg/L)	0.0186	77	0.0431	108
平均値(μg/L)	0.01951	81.3	0.03981	99.5
標準偏差(μg/L)	0.00150	-	0.00186	-
MDL(μg/L) ^{*3}	0.0058	-	0.0072	-
MQL(μg/L) ^{*4}	0.015	-	0.019	-
S/N比	12	-	18	-
CV(%)	7.7	-	4.7	-

*1: 試料マトリックスのみがない状態で他は同様の操作を行い測定した値の平均値(n=2)

*2: MDL算出用試料に標準を添加していない状態で含まれる濃度の平均値(n=2)

*3: $MDL = t(n-1, 0.05) \times \sigma_{n-1} \times 2$

*4: $MQL = \sigma_{n-1} \times 10$

表7-1. 添加回収試験結果(河川水)

試料	試験数	添加量(ng)	試料量(L)	検出濃度(μg/L)	回収率(%)	CV(%)
2,4-DCNB	2	-	0.20	<0.0058	-	-
	7	4.8	0.20	0.0195	81	7.7
2,4-DNA	2	-	0.20	<0.0072	-	-
	7	8.0	0.20	0.0398	100	4.7

表7-2. 添加回収試験結果(海水)

試料	試験数	添加量(ng)	試料量(L)	検出濃度(μg/L)	回収率(%)	CV(%)
2,4-DCNB	2	-	0.20	<0.0058	-	-
	5	12	0.20	0.0520	87	4.2
2,4-DNA	2	-	0.20	<0.0072	-	-
	5	20	0.20	0.0935	94	0.92

操作ブランク試験はいずれも不検出であり, 問題となることはなかった(図5-1, 5-2)。

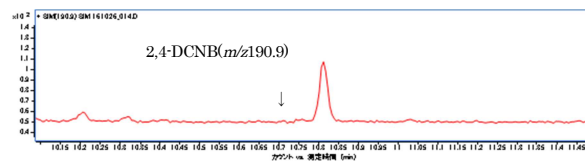


図5-1. 操作ブランクのクロマトグラム(2,4-DCNB)

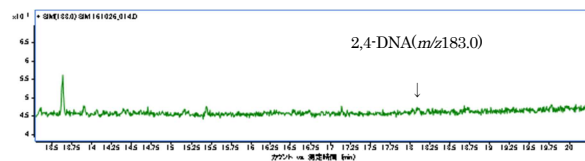


図5-2. 操作ブランクのクロマトグラム(2,4-DNA)

6) 分解性スクリーニングおよび保存性試験

水中における安定性を把握するため、分解性スクリーニング試験を行った(表8)。結果、残存率は良好であり、いずれの条件においても安定であった。

保存性試験については、環境試料に標準液を加え冷暗所に7日間保存したが比較的安定であり、また河川水および海水で差は認められなかった(表9)。

抽出液は14日間、標準液は1月間保存したが安定であった。

表8. 分解性スクリーニング試験結果

物質名	pH	試験数	調製濃度 ($\mu\text{g/L}$)	検出濃度 $\mu\text{g/L}$ (残存率(%)) [*]		
				1時間 放置後	7日間放置後	
				暗所	明所	
2,4-DCNB	5	2	0.060	0.0505(84)	0.0534(89)	-
	7	2	0.060	0.0493(82)	0.0544(91)	0.0525(87)
	9	2	0.060	0.0483(80)	0.0524(87)	-
2,4-DNA	5	2	0.10	0.0695(69)	0.101(102)	-
	7	2	0.10	0.0703(70)	0.104(100)	0.0993(99)
	9	2	0.10	0.0710(71)	0.103(103)	-

*残存率(%): 調製濃度に対する検出濃度の割合

表9. 保存性試験結果

試料名	調製濃度 ($\mu\text{g/L}$)	検出濃度($\mu\text{g/L}$) (残存率(%)) [*]		
		7日間	14日間	1月間
河川水	2,4-DCNB	0.0375	0.0279(74)	-
	2,4-DNA	0.0625	0.0581(93)	-
	2,6-DNA	0.0375	0.0301(80)	-
	3,5-DNA	0.0625	0.0456(73)	-
海水	2,4-DCNB	0.0375	0.0308(82)	-
	2,4-DNA	0.0625	0.0571(91)	-
	2,6-DNA	0.0375	0.0341(91)	-
	3,5-DNA	0.0625	0.0745(119)	-
抽出液	2,4-DCNB	1.50	-	1.23(82)
	2,4-DNA	2.50	-	2.20(88)
	2,6-DNA	1.50	-	1.38(92)
	3,5-DNA	2.50	-	2.28(91)
標準液	2,4-DCNB	1.13	-	1.10(97)
		3.00	-	3.32(111)
	2,4-DNA	1.88	-	1.96(105)
		5.00	-	5.45(109)
	2,6-DNA	1.13	-	1.13(100)
		3.00	-	3.20(107)
	3,5-DNA	1.88	-	1.94(103)
	5.00	-	5.69(114)	

7) 環境試料の分析例

和歌山県内の河川水(日方川)(図6-1)および海水(和歌山下津港本港区)(図6-2)を測定した結果、2,4-DCNB、2,4-DNA はいずれも検出されなかった。

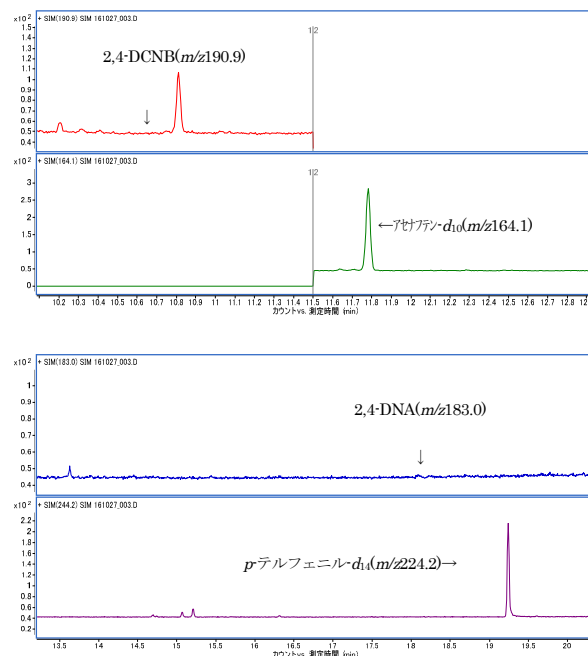


図6-1. 河川水(日方川)のクロマトグラム

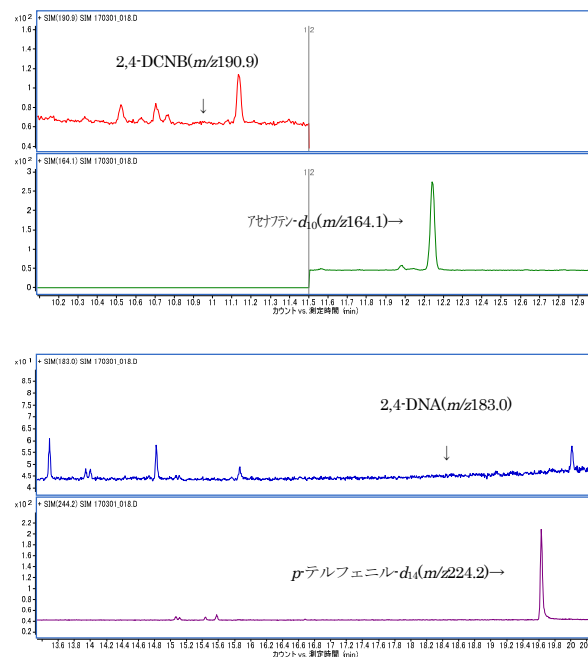


図6-2. 海水(和歌山下津港)のクロマトグラム

まとめ

環境水中に含まれる2,4-DCNBおよび2,4-DNAの定量分析法を開発した。本法のMDLは2,4-DCNB, 2,4-DNAの順にそれぞれ0.0058 µg/L, 0.0072 µg/Lであり, 検量線は0.75~15 ng/mL, 1.25~25 ng/mLの範囲で直線性が確認された。河川水および海水を用いた添加回収試験の回収率は, 2,4-DCNBでそれぞれ81, 87% (変動係数はそれぞれ7.7%, 4.2%), 同様に2,4-DNAでそれぞれ100, 94% (変動係数はそれぞれ4.7%, 0.92%)であった。以上の結果から, 本法は2,4-DCNBについては検量線最低濃度から水質試料換算して0.02 µg/L オーダー, 2,4-DNAについては検量線最低濃度から水質試料換算して0.03 µg/L オーダーの環境試料の定量に適用可能であると判断される。

文献

- 1) 橋田 哲郎, 他: 化学物質分析法開発調査報告書, 31-39, 環境庁, 平成2年6月
- 2) 佐来 栄治: 化学物質と環境 平成25年度化学物質分析法開発調査報告書, 214-281, 環境省, 平成26年10月

V 發表業績

1. 誌上発表

1) 残留分析の測定値に与える食品成分の影響に関する研究

梶村計志^{*1}, 永吉晴奈^{*1}, 柿本健作^{*1}, 小西良昌^{*1}, 内田耕太郎^{*1}, 山口瑞香^{*1},
吉田優子^{*1}, 伴埜行則^{*2}, 上田一穂^{*2}, 高尾恭平^{*2}, 大久保祥嗣^{*3}, 中島涼^{*3},
吉野共広^{*3}, 先山孝則^{*4}, 上村聖子^{*4}, 浅川大地^{*4}, 山下浩一^{*5}, 西山隆之^{*5},
田畑佳世^{*6}, 山本直美^{*6}, 高井靖智, 樋下勝彦, 渡辺卓穂^{*7}

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）検査機関の信頼性確保に関する研究，
平成28年度総括・分担報告書，31～73，2017

食品中に残留する農薬や動物用医薬品の分析において，試験液中の共存成分（マトリックス）により分析値が過小あるいは過大評価される場合があります，これらは「マトリックス効果」と呼ばれている．マトリックス効果は，分析結果の信頼性に大きな影響を及ぼすため，制御方法の確立は重要である．そこで，今年度は，LC-MS/MSを用いた動物用医薬品の残留分析時におけるマトリックス効果について，地方衛生研究所7機関で基礎的知見の収集を試みた．

その結果，動物用医薬品分析時のマトリックス効果は分析条件に依存することが示唆された．また，畜水産食品中の動物用医薬品分析において，マトリックス効果を低減するためには，前処理課程で水溶性の妨害物質を排除すること，抽出液の食品試料濃度を下げることが有用であると示唆された．

*1：大阪府立公衆衛生研究所，*2：京都市衛生研究所，*3：神戸市環境保健研究所，*4：大阪府立環境科学研究所，*5：奈良県保健研究センター，*6：堺市衛生研究所，*7：一般財団法人食品薬品安全センター

2. 学会・研究会等発表

1) ドライアイス凍結粉碎サンプルを用いた残留農薬分析の有用性の検討（第2報），第53回全国衛生化学技術協議会年会，青森県，2016，11月，中山沙織，樋下勝彦，坂口勝規

3. 所内研究発表会

場 所 和歌山県環境衛生研究センター研修室

開催日 平成29年3月17日

1) マダニ類のSFTSウイルス保有状況調査

寺杣文男，松井由樹，濱島洋介

2) 食肉におけるリステリアの汚染実態調査

中岡加陽子，岩下さくら

3) 流入下水を用いたサポウイルス実態調査について

濱島洋介，松井由樹，寺杣文男

- 4) 下痢性貝毒（オカダ酸群）の分析法の検討
高井靖智，坂口勝規
- 5) 理化学性食中毒対策
樋下勝彦
- 6) 危険ドラッグ分析の検討
大楠剛司
- 7) 大気中繊維状物質の測定に関する調査
桶谷嘉一，野中卓，上野智子，上野山潤，大谷一夫
- 8) 酸性雨共同調査研究
上野智子，野中卓，桶谷嘉一，上野山潤，大谷一夫
- 9) PM2.5の環境基準超過をもたらす地域的／広域的汚染機構の解明
野中卓，桶谷嘉一，上野智子，上野山潤，大谷一夫
- 10) 第2次 底生動物相を用いた河川の水質評価 ―日高川水系―
奥野優希，井上博美，猿棒康量
- 11) 水質中の2,4-ジクロロ-1-ニトロベンゼン及び2,4-ジニトロアニリン分析法の検討
山本道方

VI 資 料

所内研究発表会要旨

(IV調査研究掲載分は割愛)

食肉におけるリステリアの汚染実態調査

○中岡加陽子、岩下さくら（微生物グループ）

1. はじめに

リステリア属菌は動物の糞便や土壌、河川水などの環境中に広く分布する常在菌で、6菌種より成る。ヒトに病原性を持つ *Listeria monocytogenes*（以下「LM」とする。）による感染症であるリステリア症は、重症化すると髄膜炎や敗血症等の症状を示し、致死率は20～30%と高い。また、妊婦が感染すると、死産・早産の原因となる。リステリア症の殆どはLMに汚染された食品を喫食することによるものと考えられているが、潜伏期間が長く（平均3週間）、摂取したヒトが必ずしも発症するわけでないため原因食品や感染経路を特定することが難しい。

LM食中毒対策として、厚生労働省はナチュラルチーズと非加熱食肉製品に成分規格を設定している。また、農林水産省はLMを「優先的にリスク管理を行うべき有害微生物のリスト」に加え、食品の安全性向上のためのリスク管理を行っている。

今回、リスク管理に活用できる基礎データの蓄積を目的として、県内流通食肉におけるLM汚染の実態調査を行った。

2. 材料と方法

1) LMの分離・定量

材料として県内流通食肉計83検体（牛肉：35検体、豚肉：5検体、鶏肉：43検体）を用いた。厚生労働省による通知法（リステリア・モノサイトゲネスの検査について：平成26年11月28日食安発1128第2号付け厚生労働省通知）に準じて定性試験を実施し、LMが検出された検体の一部については、定量試験を行った。

2) 血清型別試験

検体から分離されたLMについて、市販のリステリア免疫血清を用いて血清型別を行った。

3) LM以外のリステリア属菌の分離

クロモアガーリステリア培地及びパルカム培地からリステリア属菌様コロニーを釣菌し、生化学性状試験及び市販の簡易同定キットを用いて菌種の同定を行った。

3. 結果

1) LM検出状況

牛肉35検体中2検体（5.7%）、鶏肉43検体中10検体（23.3%）からLMが検出された。豚肉からは検出されなかった（表1）。

LMが検出された鶏肉のうち7検体（県内産：6検体、外国産：1検体）について定量試験（n=5）を行ったところ、いずれも10cfu/g未満であった。

2) LMの血清型分布

検出されたLMについて血清型別試験を行ったところ、4種類の血清型（1/2a、1/2b、3b、4b）に分類され（表2）、1/2aと1/2bが大半を占めた。複数の血清型が検出されたものが3検体あった。

3) LM以外のリステリア属菌検出状況

県内流通食肉計83検体のうち、29検体（34.9%）からLM以外のリステリア属菌4菌種（*L. welshimeri*、*L. innocua*、*L. grayi*、*L. seeligeri*）が検出された（表3）。

4. 考察

今回、流通食肉の中では鶏肉のLM汚染率が最も高かった。と畜場、食鳥処理場等の食肉加工段階での汚染要因として、家畜の常在菌叢からの食肉への汚染や処理過程の環境中からの汚染等が考えられるが、家畜、家きんのLM汚染率が0～2.8%と低い¹⁾こと、また、鶏肉3検体から複数の血清型のLMが検出されたことから、食肉を加工する段階で食肉相互の汚染あるいは作業環境からの二次汚染が起こっている可能性が考えられた。また、処理個体数が牛や豚より多いことも鶏肉の汚染率が高くなった要因の1つと思われた。

臨床検体から分離されるLMの血清型については、殆どが1/2a、1/2b、4bである¹⁾。そのうち4bが最も多く分離されており、比較的病原性が高いと考えられている²⁾。今回の食肉では1/2aが最も多く分離され、臨床検体とは異なる傾向となったが、4bが検出されており注意すべきである。

LM陽性となった鶏肉の汚染菌数はすべて10cfu/g未満であった。健常者では喫食時点での汚染菌数が10,000cfu/g以下の場合、発症リスクは極めて低いレベルにあるとされており¹⁾、今回調査した鶏肉については、健常者の発

症リスクは低いと考えられた。

LM以外のリステリア属菌について、29 検体から 4 種類の菌種が検出された。これらの菌種はリステリア症を引き起こすものではないが、LMと生育条件が同じこともあり、今後もデータの蓄積を行い、LM 汚染との関連性を検討していきたい。

5. 今後の予定

流通食肉の中では鶏肉の LM 検出率が最も高かったことから、来年度は食鳥処理場を対象と

した汚染実態調査を検討中である。併せて、血清型別試験に加えてパルスフィールドゲル電気泳動 (PFGE) による解析を行う。

6. 参考文献

- 1) 食品安全委員会：食品中のリステリア・モノサイトゲネス、2013
- 2) J. MFARBER, P. I. PETERKIN: *Listeria monocytogenes*, a Food-Borne Pathogen, Microbiological reviews Vol. 55, No. 3, 476-511, 1991

表 1 LM の検出状況

	検体数	陽性数 (%)	産地別
牛肉 (内臓含む)	35	2 (5.7)	県内産 : 1、外国産 : 1
豚肉	5	0 (0)	
鶏肉 (内臓含む)	43	10 (23.3)	県内産 : 8、県外産 : 1、外国産 : 1
計	83	12 (14.5)	

表 2 LM の血清型分布

血清型	牛肉		鶏肉		
	県内産	外国産	県内産	県外産	外国産
1/2 a	1	1	1		1
1/2 b			5		
1/2a + 3b				1	
1/2a + 4b			2		

表 3 LM 以外のリステリア属菌の検出状況

	検体数	検出数 (%)	<i>L.welshimeri</i>	<i>L.innocua</i>	<i>L.grayi</i>	<i>L.seeligeri</i>
牛肉 (内臓含む)	35	7 (20.0)	7 *1	1 *1		1 *1
豚肉	5	1 (20.0)		1		
鶏肉 (内臓含む)	43	21 (48.8)	19 *2	1	1	
計	83	29 (34.9)	26	3	1	1

*1 牛肉 1 検体から *L.welshimeri*、*L.innocua*、*L.seeligeri* の 3 菌種を検出

*2 鶏肉 6 検体から *L.monocytogenes*、*L.welshimeri* の 2 菌種を検出

流入下水を用いたサポウイルス実態調査について

○濱島洋介、松井由樹、寺杣文男（微生物グループ）

1. はじめに

サポウイルス（以下、SaV）はノロウイルス（以下、NoV）と同じカリシウイルス科に属し、I～V の遺伝子群がある。その内、ヒトに関係するのは I、II、IV、V 群である。症状は NoV と同様の胃腸炎症状で、臨床所見からの鑑別は困難である。感染症発生動向調査事業では感染性胃腸炎の症例数が各定点医療機関から報告されるが、原因となる病原体を問わないため、どの程度 SaV が原因となっているか不明である。県内でも過去に食中毒や集団発生事例がみられていることから、地域における SaV 流行状況の把握を目的として環境水サーベイランスを行った。

2. 材料・方法

（公財）伊都浄化センター（伊都郡かつらぎ町窪）で2016年4月～12月にかけて毎月1回16時を目途に採水した流入下水500mlを材料とした。また、同センター区域近隣の医療機関において感染性胃腸炎と診断された患者（他の原因ウイルスが判明しているものを除く）由来の臨床材料59検体も併せて用いた。

流入下水からのウイルスの濃縮は陰電荷膜吸着誘出法により行った。誘出は2回行い、検出方法の検討のためそれぞれの誘出液の一部を95℃・5分加熱後氷冷処理（以下、加熱処理）し、更に一部を10倍希釈してそれぞれ抽出を行った。

得られたRNAを用いてRT-PCR法を実施し、SaV遺伝子が検出されたものについてはダイレクトシーケンス法による塩基配列の決定を試みた。また、各遺伝子型の標準株を用いてDDBJのClustalWで解析後、近隣結合法により系統樹を作成した。流入下水についてはリアルタイムRT-PCRによる検出も併せて試みた。

3. 結果

RT-PCR法によるSaV遺伝子の検出を試みた結果、加熱処理を実施することで1回目誘出液、2回目誘出液共にSaV遺伝子の検出率が向上した。また、10倍希釈では検出率が低下し（図1）、リアルタイムRT-PCR法ではいずれも検出されなかった。

2016年4月～12月採水の全ての月の流入下水でRT-PCR法によりSaV遺伝子が検出され、系統樹解析の結果3種類の遺伝子型の存在が確認された。また、同時期に採取された臨床材料59検体中3検体からSaV遺伝子が検出された。系統樹解析の結果、臨床材料から検出された3株は6、7、11月採水の流入下水から検出されたSaV遺伝子と同じクラスター（GI.1）に分類され、相同性は97-98%であった（図2）。

4. 考察

加熱処理を実施することでサポウイルス遺伝子の検出率が向上し、下水中に含まれる反応阻害物質を除去に有用であると考えられた。

臨床検体からの検出は少数であったが、通年において流入下水からSaV遺伝子が検出されており、軽症、もしくは不顕性感染のため医療機関の受診に至らない症例の存在が考えられた。

6、7月の流入下水から検出されたサポウイルスGI.1は、同時期に採取された臨床検体3株との相同性が高く、近隣地域を含めた範囲で流行していたことが示唆された。

来年度以降は、同じカリシウイルス科であるNoVについても調査を行い、SaVとの関連性の検討を予定している。今後も流入下水及び臨床材料からの検出データを蓄積し、流行実態の把握に努めるとともに、感染性腸炎の予防・啓発につなげたい。

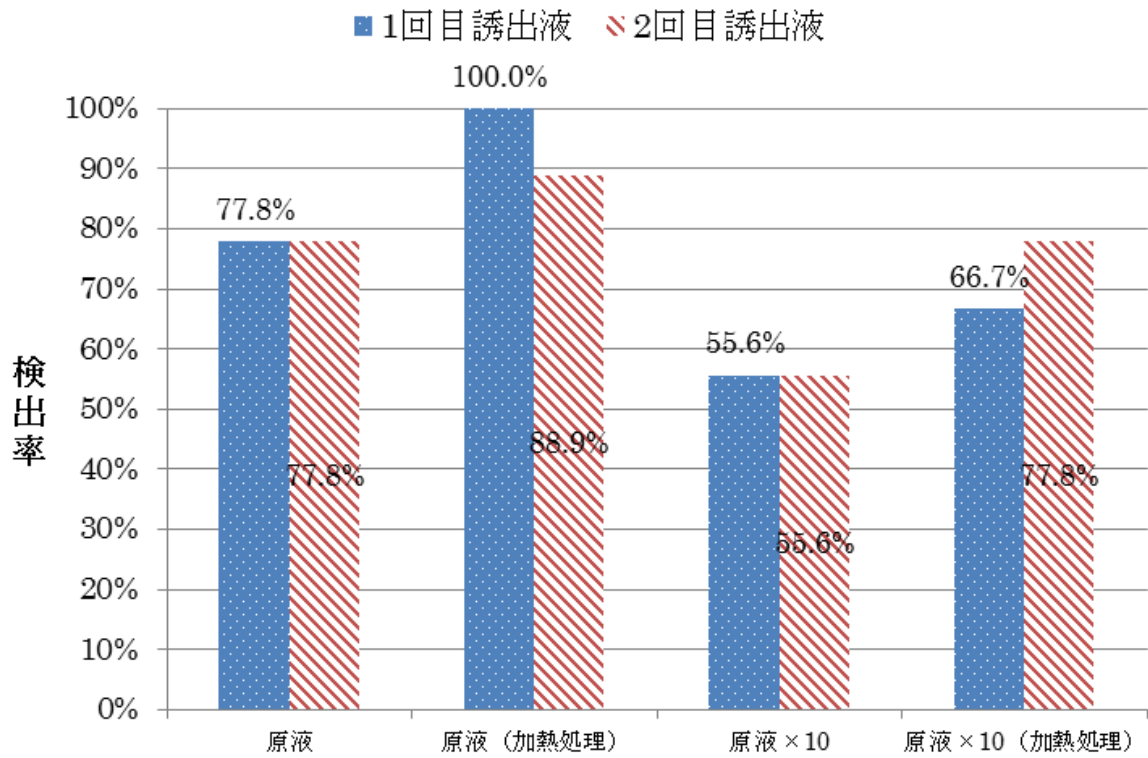


図1. 各検出材料別の検出率比較 (Nested RTPCR)

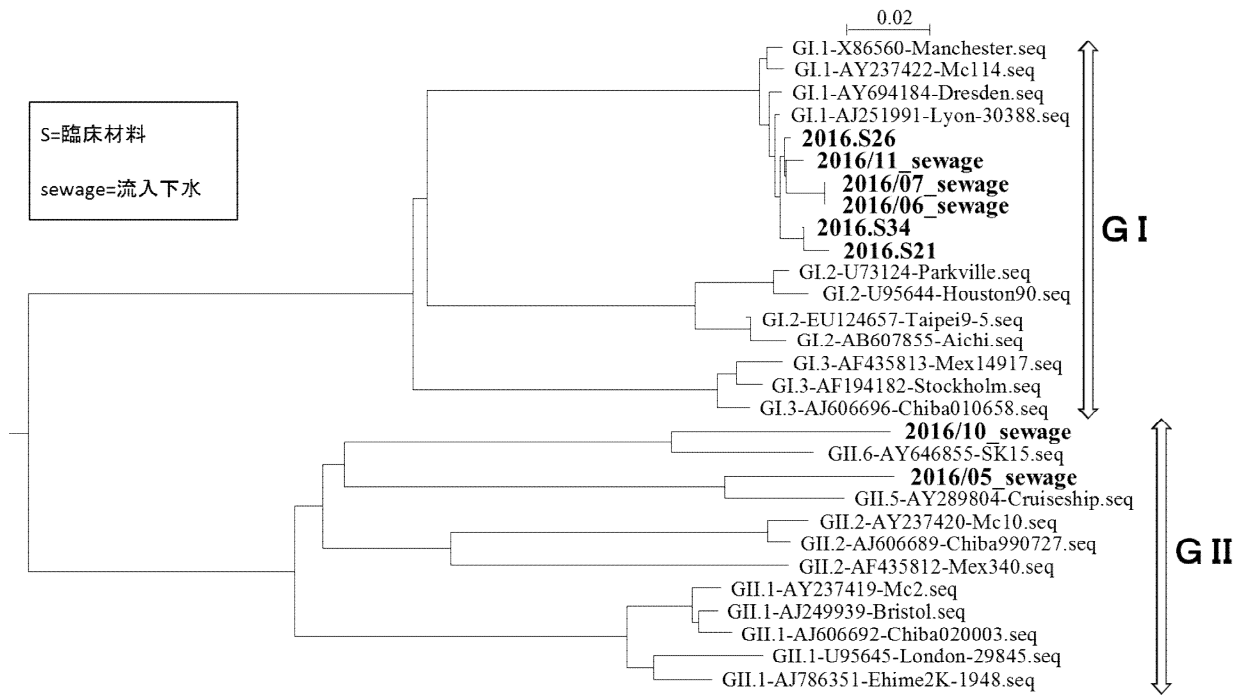


図2. 系統樹解析結果

下痢性貝毒（オカダ酸群）の分析法の検討

○高井靖智、坂口勝規（衛生グループ）

1. はじめに

下痢性貝毒であるオカダ酸群（オカダ酸(OA)・ジノフィシストキシン-1 (DTX-1), ジノフィシストキシン-2 (DTX-2)並びにそれらのエステル化合物)は、ムラサキイガイ等の二枚貝から検出され、下痢を主症状とする食中毒を引き起こすことが知られている。これまで下痢性貝毒の分析には、マウス毒性試験法が用いられてきたが、平成27年3月6日付け食安発0306第1号「麻痺性貝毒等により毒化した貝類の取扱いについて」により機器分析法が導入され、オカダ酸群に対して0.16 mgOA 当量/kgの規制値が定められた。

そこで、今回下痢性貝毒の検査体制を整えることを目的に、国内で発生が確認されているOA及びDTX-1について、アサリを試料として用いて分析法の検討及び妥当性評価を実施したので報告する。

2. 方法

1) 試料

市販のアサリ

2) 標準品

OA及びDTX-1は、National Research Council Canada製の認証標準品を用いた。

3) 装置及び装置条件

LC: Agilent 1200 シリーズ

MS/MS: Agilent 6460QQQ

カラム: Waters XBridge C18 (2.1mm ×100 mm, 3.5 µm)

カラム温度: 40°C

移動相:

A: 50 mM ギ酸, 2 mM ギ酸アンモニウム水溶液

B: 50 mM ギ酸, 2 mM ギ酸アンモニウム含有95%アセトニトリル溶液

グラジエント: (B液) 40%(0-2.5 min) → 100%

(7.5-18 min) → 40%(18.1-24 min)

流速: 0.2 mL/min 注入量: 5 µL

イオン化法: ESI(-) 乾燥ガス: 10 mL/min, 300°C

ネブライザー: N₂, 50 psi

キャピラリー電圧: 3000 V 測定モード: MRM

測定イオン:

OA 803.4>255.1 (定量), 803.4>113.1 (確認)

DTX-1 817.5>255.1 (定量), 817.5>113 (確認)

4) 試験溶液の調製

均質化した試料2.00 gにメタノール9 mLを加え振とうした後、遠心分離し上清を採取した。残さに90%メタノール9 mLを加え同様に操作し、上清を採取した。合わせた上清に90%メタノールを加え正確に20 mLとし、抽出液とした。抽出液2 mLを採取し、2.5 mol/L水酸化ナトリウム0.25 mLを加え、76°Cで40分間加水分解した後、2.5 mol/L塩酸を加えて攪拌し中和した。この溶液にn-ヘキサン2.5 mLを加え液液分配し、ヘキサン層を除去する操作を2回繰り返した。残ったメタノール層に水2.5 mLを加えて攪拌し、予めメタノール及び水でコンディショニングしたOASIS HLB(60 mg)カラムに負荷した。容器は40%メタノール4 mLで洗浄し、合わせて負荷した。固相カラムを水5 mL, 40%メタノール5 mLで順次洗浄した後、90%メタノール2 mLで溶出させ、溶出液を濃縮乾固後、メタノール2 mLで溶解させたものを試験溶液とした。

5) 妥当性評価試験

標準品を十分に入手できなかったため、均質化したアサリ試料2.00 gを試験溶液の調製方法に従って抽出し、得られた抽出液2 mLに各標準液を0.05 mg/kg相当となるよう添加し、分析者1名が2併行試験を5日間実施し、選択性、真度、併行精度、室内精度及び定量限界を評価した。

3. 結果及び考察

1) 精製カラムの検討

精製カラムとして、Sep-Pak Plus C18 360 mg (C18 360 mg), Sep-Pac Vac C18 500 mg (C18 500 mg), ポ

リマー系の OASIS HLB 60 mg (HLB) 及びタンパク質
やリン脂質の除去が可能な Captiva ND

Lipids (Captiva) について、比較検討した。

アサリ試料から試験溶液の調製方法に従って得ら
れた抽出液 2 mL に各標準液を 0.05 mg/kg 相当とな
るよう添加し、各々の方法で精製した後、LC/MS/MS
で測定した結果を表 1 に示した。

メタノールで希釈した標準液（溶媒検量線）で定
量したところ、今回検討した全てのカラムにおいて、
OA, DTX-1 とともに、回収率が 100% を超えており、マ
トリックスによるイオン化促進効果が確認された。
また、C18 360 mg カラム及び HLB カラムについては、
Captiva カラムとの併用も検討したが、マトリックス
効果を除去することは出来なかった。そこで、マ
トリックス検量線で再計算したところ、Captiva カ
ラムで精製する方法のみ、回収率が低くバラツキも
大きかったが、その他のカラムについては、OA, DTX-1
ともに良好な結果が得られた。

以上の結果から、定量はマトリックス検量線で行
うこととし、精製カラムには使用溶媒量が最も少な
かった HLB カラムを用いることとした。

2) 妥当性評価試験

(1) 選択性

ブランク試料を分析したところ、OA 及び DTX-1 付
近にピークが確認されたが、その面積は 0.01 mg/kg

に相当するピーク面積と比較し 1/10 未満であり、
性能基準を満たしていた。

(2) 真度及び精度

真度及び精度の結果を表 2 に示した。OA, DTX-1
ともに、全ての項目で目標値を満たしていた。

(3) 定量限界

通知で示された定量限界である 0.01 mg/kg 相当と
なるように試験溶液に標準液を添加し測定した結果、
S/N 比 ≥ 10 であった。

4. まとめ

アサリにおける下痢性貝毒分析法の検討を行った。
妥当性評価の結果、全ての項目で性能基準を満たし
ており、本法はアサリの下痢性貝毒分析法として使
用できることが確認された。今後は、本法を用いて
他の二枚貝でも妥当性評価を行う予定である。

表2. 妥当性評価試験結果(真度及び精度)

	真度(%)	併行精度 (RSD%)	室内精度 (RSD%)
OA	89.2	4.6	6.0
DTX-1	87.8	3.3	3.8
目標値	70~120	<15	<20

表1. 精製カラムの検討結果

(n = 3)

精製カラム	OA			DTX-1		
	回収率(%)		併行精度 (RSD%)	回収率(%)		併行精度 (RSD%)
	溶媒 ^{※1}	マトリックス ^{※2}		溶媒 ^{※1}	マトリックス ^{※2}	
なし	126.5	84.7	14.3	132.2	82.2	11.6
C18 (360 mg)	129.2	87.6	10.3	131.7	98.9	5.8
C18 (500 mg)	137.8	93.4	10.2	116.9	93.7	2.8
Oasis HLB(60 mg)	146.9	91.9	5.3	124.8	91.7	3.9
Captiva ND Lipids	108.7	70.7	32.4	110.7	68.8	10.1
C18 (360 mg) +Captiva ND Lipids	129.3	105.6	6.1	125.3	94.5	7.7
Oasis HLB(60 mg) +Captiva ND Lipids	166.5	99.3	5.4	135.1	88.9	4.5

※1 溶媒検量線による定量値で計算

※2 マトリックス検量線による定量値で計算

理化学性食中毒対策

○樋下勝彦（衛生グループ）

1. はじめに

平成28年は全国で1129件の食中毒の報告があり、うち119件が化学物質や自然毒による食中毒(以下、「理化学性食中毒」とする。)であった。当所では理化学性食中毒を含む健康危機管理事象が発生した際は環境衛生研究センター健康危機管理要領等に準じて業務を行うこととなるが、本要領等では作業内容・分析マニュアル等は整備されていない。

また、理化学性食中毒はウイルスや細菌性の食中毒に比べ発生件数も少なく、原因物質が多岐にわたるため、人事異動や分析機器の更新を考慮したマニュアルの作成が必要である。そこで、今回これらのマニュアルの作成を目的として下記の3つについて検討を行ったので報告する。

- ①LCMSMS を用いた自然毒一斉試験法の検討
- ②シアン分析法の検討
- ③SPME-GC/MS を用いた食品中の VOC 検査の検討

2. 方法

1) LCMSMS を用いた自然毒一斉試験法の検討

対象成分:表1に示す24成分を対象とした。
機器条件:表2に示す条件により測定を行った。
前処理法:図1に示す。
添加回収試験:ゴボウ、シイタケを用いた。
測定試料:ジャガイモ、スノーフレークを用いた。

2) シアン分析法の検討

対象成分:シアン
機器条件:分光光度計 日立 U-2001
前処理法:図2に示す。
添加回収試験:そら豆、青梅を用いた。

3) SPME-GC/MS を用いた食品中の VOC 検査の検討

対象成分:表3に示すVOC23成分を対象とした。
機器条件:表4に示す。
前処理:試料を均一化し、20ml バイアルに詰めたものを使用した。
添加試験:冷凍コロッケを用いた。

3. 結果及び考察

1) LCMSMS を用いた自然毒一斉試験法

平成26年にLCMSMSの更新を行ったため、測定対象物質の追加を行い、機器条件の再検討を行った。今回得られた条件を用いて、植物性自然毒はゴボウ・シイタケにて、動物性自然毒はハマチを用いて添加回収試験を行ったところ、一部成分を除き良好な回収率を得ることができた(表5)。また、参考としてジャガイモ、スノーフレーク(n=1)を用いて測定した結果、ジャガイモからソラニンが75mg/kg、チャコニンが31mg/kg、スノーフレーク球根からリコリンが36mg/kg、ガラントミンが2.5mg/kg 検出された。

これらのことから、テトロドトキシンを除いた23成分については本法でスクリーニング検査が可能であると思われる。なお、テトロドトキシンは有機溶媒への溶解性が悪いため、個別法による対応を行う必要がある。

2) シアン分析法の検討

そら豆、青梅にシアンをサンプル換算13ppmとなるように添加し、図2に示すフローで操作した。

本法により測定を行った結果、そら豆で82%、青梅で96%と良好な回収率を得ることができ、シアン測定に用いることができると思われる。ただし、本法では測定に長時間が必要であるため、緊急時はバックテスト等の併用を行うべきであると思われる。

3) SPME-GC/MS を用いた食品中の VOC 検査の検討

冷凍コロッケと空のバイアルに同様にVOC混合標準を添加し、測定した結果を表6に示す。SPMEはバイアルのヘッドスペースにてファイバーへの吸着・分配後、注入口で脱離させて測定を行うため、気化効率、吸着・分配効率が測定結果に大きな影響を与える。そのため、今回は標準のみのもとのエリア値の比較のみを行った。結果としてコロッケに添加したものの測定エリア値が全体的に大きくなり、コロッケ由来のマトリックス効果の影響を受けている可能性が考えられた。今回、添加した23成分すべて検出することができたのでス

クリーニング検査に適応できるのではないかと
 われる。SPME 法は前処理を必要とせず、揮発性物
 質であれば適応可能であるため、VOC のみならず塩
 素臭やカビ臭の苦情にも適応できるのではないかと
 と思われる。

4. まとめ

理化学性食中毒などの緊急危機管理事象発生時に
 迅速な対応ができるように①自然毒一斉試験法、②
 シアン分析法③VOC 試験法の検討を行った。迅速性
 を優先しているため、定量性に課題は残っているが、
 スクリーニング検査は可能であると思われる。今後、
 農薬の混入時などに対応できるよう、他の物質につ
 いても検討を行っていく予定である。

表 1 自然毒一斉試験法対象成分

成分	含まれる動植物
αアマニチン	
βアマニチン	ドクツルタケ、タマゴテングタケ
フロイジシ	
イルジン-S	ツキヨタケ
リコリン	
ガラタンタミン	スイセン、タマダレ、ヒガンバナ
ガラタンタミノン	
アトロピン	チョウセンアサガオ、ハシドコ
スコボラミン	
アニコニチン	
メサニコニチン	トリカブト
ハイバニコニチン	
ジェサニコニチン	
αソラニン	ジャガイモ
αチヤコニン	
ジオスシン	カエデコロ、オオニココロ、ヒメニココロ
ジオスゲニン	
コルヒチン	イヌサフラン、クロロオサ
デメコルシン	
ククルピタシンB	ヘチマ、ひょうたん
テトラミン	巻貝(雑類)
テロドトキシ	ふく毒(ふく、イモリ、一部のカニ)
ヒスタミン	アレルギー性食中毒
テラミン	(マダコ、青魚等)

表 2 自然毒一斉試験法 機器条件

	移動相条件			
		min	A%	B%
植物性 自然毒	LC条件: Agilent 1200シリーズ			
	カラム: Ascentis Express C18 10cm × 2.1mm 2.7um	0	95	5
	A: 5mM CH3COONH4, B: MeOH	10	30	70
	流量0.25ml/min	15	0	100
	カラム温度: 40°C、注入量: 2ul	25	0	100
		27	95	5
		37	95	5
		min	A%	B%
		0	95	5
		7	70	30
		9.5	70	30
動物性 自然毒	カラム: Scherzo SM-C18 15cm × 2.0mm 3um	12	0	100
	A: 5mM CH3COONH4, B: 0.05% HCOOH AGN	17	0	100
	流量0.2ml/min	18.5	95	5
	カラム温度: 40°C、注入量: 5ul	25.5	95	5
		min	A%	B%
		0	95	5
		1	95	5
		7	70	30
		9.5	70	30
		12	0	100
		17	0	100
	18.5	95	5	
	25.5	95	5	
MS/MS条件: Agilent 6460 Sheath gas temp:150°C、Flow:12ml/min Gas temp:300°C、Flow:10ml/min Capillary V:3000V イオン化モード:ESI(±) 測定モード:MRM				

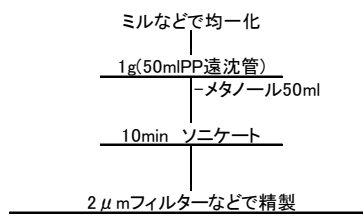


図 1 自然毒一斉試験法前処理フロー

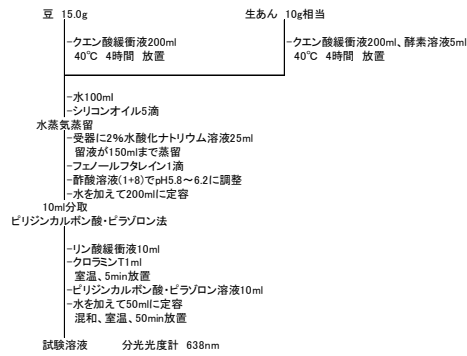


図 2 シアン分析法フロー図

表 3 VOC 検査対象成分

関東化学 揮発性有機化合物23種混合標準液		
1,1-Dichloroethane	1,2-Dichloroethane	Tetrachloroethylene
Dichloromethane	Trichloroethylene	Dibromochloromethane
trans-1,2-Dichloroethylene	1,2-Dichloropropane	m-Xylene
cis-1,2-Dichloroethylene	Bromodichloromethane	p-Xylene
Chloroform	cis-1,3-Dichloropropene	o-Xylene
1,1,1-Trichloroethane	Toluene	Bromoform
Carbon Tetrachloride	trans-1,3-Dichloropropene	p-Dichlorobenzene
Benzene	1,1,2-Trichloroethane	

表 4 VOC 検査機器条件

GC条件	
Agilent 6890N	
注入口	240°C split(10:1)
カラム	DB-624 60m × 0.25mmID, 1.4 µm
キャリアガス	He コンスタントフロー 1.5ml/min
オープン	35°C(4min) to 150°C at 5°C/min, then to 220°C at 15°C/min(8)
MS条件	
Agilent 5975	
MS scan	20 to 300 M/Z
MPS条件	
GERSTEL MPS	
Fiber	75um CAR/PDMS
Desorption	240°C 3min
Extraction time	50°C 10min 250rpm

表 5 自然毒一斉試験法添加回収結果

成分	回収率(%)			成分	回収率(%)		
	ゴボウ	シイタケ	ハマチ		ゴボウ	シイタケ	ハマチ
αアマニチン	94	107	-	テトラミン	-	-	74
βアマニチン	79	95	-	テロドトキシ	-	-	0
フロイジシ	100	95	-	ヒスタミン	-	-	150
イルジン-S	91	90	-	テラミン	-	-	73
リコリン	78	101	-				
ガラタンタミン	98	105	-				
ガラタンタミノン	100	100	-				
アトロピン	106	108	-				
スコボラミン	103	104	-				
アニコニチン	98	96	-				
メサニコニチン	98	97	-				
ハイバニコニチン	100	94	-				
ジェサニコニチン	97	101	-				
αソラニン	101	113	-				
αチヤコニン	88	101	-				
ジオスシン	108	69	-				
ジオスゲニン	44	36	-				
コルヒチン	102	100	-				
デメコルシン	100	103	-				
ククルピタシンB	98	91	-				

表 6 VOC 添加試験結果

物質名	標準のみ (AREA)	コロッケ添加 (AREA)	割合(添加/標準%)
1,1-Dichloroethane	1.85E+05	4.11E+05	222
Dichloromethane	1.03E+05	1.74E+05	169
trans-1,2-Dichloroethylene	4.03E+05	9.76E+05	242
cis-1,2-Dichloroethylene	3.75E+05	7.75E+05	207
Chloroform	2.97E+05	4.45E+05	150
1,1,1-Trichloroethane	1.60E+05	1.51E+05	94
Carbon Tetrachloride	2.99E+05	2.73E+05	91
Benzene	2.45E+06	3.91E+06	160
1,2-Dichloroethane	3.30E+05	6.38E+05	193
Trichloroethylene	8.74E+05	1.32E+06	151
1,2-Dichloropropane	1.59E+05	2.35E+05	148
Bromodichloromethane	3.32E+05	4.67E+05	141
cis-1,3-Dichloropropene	7.27E+05	1.61E+06	222
Toluene	5.08E+06	6.31E+06	124
trans-1,3-Dichloropropene	7.10E+05	1.76E+06	249
1,1,2-Trichloroethane	1.43E+05	2.37E+05	166
Tetrachloroethylene	1.43E+06	1.20E+06	84
Dibromochloromethane	3.81E+05	5.14E+05	135
m,p-Xylene	9.43E+06	7.31E+06	78
o-Xylene	4.90E+06	3.38E+06	69
Bromoform	3.50E+05	4.33E+05	124
p-Dichlorobenzene	2.81E+06	1.27E+06	45

危険ドラッグ分析の検討

大楠剛司（衛生グループ）

1. はじめに

近年、危険ドラッグ乱用による事故・事件が多発し、大きな社会問題化している。これら危険ドラッグ製品に含まれている成分のうち精神毒性や保健衛生上の危害のおそれのある物質は、「医薬品、医療機器の品質、有効性及び安全性の確保等に関する法律」における指定薬物や「麻薬及び向精神薬取締法」における麻薬等として規制されている。また、本県では、平成24年12月28日から「和歌山県薬物の濫用防止に関する条例」により、指定薬物とは別に、知事指定薬物及び知事監視製品として規制されている。

このような背景から、危険ドラッグによる県民への健康被害等防止を目的に、今後本県において指定薬物、知事指定薬物の取締りを行う可能性があるため、公的試験検査機関である当センターにおいて危険ドラッグ分析の検査体制を整備しておく必要があり本調査研究に取り組んでいる。

2. 材料と方法

1) 標準品及び試薬等

(1) 標準品： α -PBP, MPHP, α -PHPP, EAM2201, 5-Fluoro MN-18, FUB-PB-22, 5-Fluoro AB-PINACA, MN-18, ADBICA, ADB-FUBINACA, NNE1, XLR-12, SDB-006 (Cayman Chemical 社製)

(2) 試薬：メタノール、アセトニトリル (和光純薬工業製、残留農薬・PCB 試験用)

2) 危険ドラッグ製品

薬務課から譲り受けた危険ドラッグ製品 32 品目 (平成 25, 26 年入手) を試料とした。また、32 品目は全て植物片であった。

3) 装置及び測定条件

GC-MS, LC-PDA 及び LC-MS の測定条件は厚生労働省の通知^{1),2)}に準じた。なお、装置は GC-MS: Agilent

6890N(GC), 5975N(MSD), LC-PDA: Waters Acquity H-Class, LC-MS: Agilent 1200 Series(LC), 6460 QQQ(MSD)を用い、カラムは通知と同じ製品を採用した。

4) 試験溶液の調製

厚生労働省通知¹⁾に準じ、次のように調製した。試料 (植物片) をハイテック社製フィンガーマシナリーで粉碎して、共栓試験管に約 30 mg を精密に量りとり、これにメタノール 6 mL を加えた。次に、この溶液を 5 分間超音波処理した後、0.20 μ m メンブランフィルターでろ過したものを試験原液とした。なお、試験検査には試験原液を適宜メタノールで希釈して用いた。

また、合成カンナビノイド類測定用にメタノールの代わりにアセトニトリルを用いた試験溶液も調製した。

5) スクリーニング試験

スクリーニング試験では、GC-MS におけるスペクトルライブラリ検索、LC-PDA の吸収スペクトルによる骨格の推定、LC-MS から得られる化合物の $[M+H]^+$ による分子量の推定の 3 種類の手法から化合物の推定を行った。なお、GC-MS のスペクトルライブラリは SWGDRUG 及び Cayman Chemical 社が提供するものを、その他各種スペクトル情報は国立医薬品食品衛生研究所の「違法ドラッグデータ閲覧システム」や SAFS 等を利用した。

6) 確定試験

確定試験では、試験溶液とスクリーニング試験で推定した化合物の標準品について、GC-MS, LC-PDA 及び LC-MS の保持時間および各種スペクトルを比較し化合物を確定した。

3. 結果と考察

危険ドラッグ製品の分析結果を表1に示す。危険ドラッグ32製品を分析し、カチノン類3種類、合成カンナビノイド類10種類のべ36化合物について同定することができた。複数の化合物が検出された製品は、MN-18, 5-Fluoro MN18を含有するもの3製品、5-Fuloro MN-18, FUB-PB-22を含有するもの3製品、 α -PHPP, MPHPを含有するもの3製品、ADBICA, ADB-FUBINACAを含有するもの2製品、5-Fluoro AB-PINACA, FUB-PB-22を含有するもの1製品であった。

なお、スクリーニング試験において推定された化合物のうち、5-Fluoro QUPIC, α -PHP, QUPIC, AB-PINACAについては、標準品未入手のため、今回同定には至らなかった。

国内における危険ドラッグ市場は縮小しているが、海外における危険ドラッグ市場は未だ活発であり、また新規化合物の出現が見られるため、より多くの危険ドラッグ分析に対応できるよう情報収集を行い、検査体制の構築・整備・維持等を図っていく予定である。

4. 参考文献

- 1) 厚生労働省通知：指定薬物の分析法について、平成19年5月21日付け薬食発第0521002号
- 2) 厚生労働省通知：指定薬物の測定結果等について、平成22年9月14日付け薬食発0914第5号他

表1 危険ドラッグ製品の分析結果

	パッケージに表示されている文字	同定した化合物数とその名称	未同定化合物
1	Ash dutch dragon 2nd	1 5-Fluoro MN-18	
2	Rush miracle next stage 11	1 5-Fluoro AB-PINACA	
3	Pangea 12th	1 XLR-12	
4	Black power endless 01	1 NNE1	5-Fluoro QUPIC
5	Super snake black new 3 rd	0	5-Fluoro QUPIC
6	Awake02	1 MN-18	
7	In the night 02	2 MN-18, 5-Fluoro MN-18	
8	Super snake red new 3 rd	0	5-Fluoro QUPIC
9	Spiral	0	α -PHP
10	Super snake red new 5th	1 5-Fluoro AB-PINACA	
11	The super lemon haze next stage 11	1 5-Fluoro AB-PINACA	
12	Medusa 02	2 5-Fluoro MN-18, FUB-PB-22	
13	Heaven platinum 11 th	0	5-Fluoro QUPIC
14	Honey flash menthol 02	1 MN-18	
15	Cristina luna phantom 02	2 FUB-PB-22, 5-Fluoro MN-18	
16	Feeling royal new 3 rd	2 α -PHPP, MPHP	
17	Unlimited super premium dn	1 SDB-006	
18	Super snake gold	1 EAM2201	
19	Feeling royal	1 α -PBP	
20	Metamorphose zero	0	QUPIC
21	Sweet dreams zero	0	QUPIC, 5-Fluoro QUPIC
22	Chill X 18	2 ADBICA, ADB-FUBINACA	AB-PINACA
23	Sexual gold superior 02	2 MN-18, 5-Fluoro MN-18	
24	Jackpot prime 02	2 MN-18, 5-Fluoro MN-18	
25	Jin 仁 zero	0	QUPIC
26	Original spice gold arctic	1 5-Fluoro AB-PINACA	
27	Feeling strong new 3 rd	2 α -PHPP, MPHP	5-Fluoro QUPIC
28	Original spice diamond 18	2 ADBICA, ADB-FUBINACA	AB-PINACA
29	ぶりぶりらぶりー	2 5-Fluoro AB-PINACA FUB-PB-22	
30	Saga 性 orgasm 02	2 5-Fluoro MN-18, FUB-PB-22	
31	Aladdin X premium	2 α -PHPP, MPHP	5-Fluoro QUPIC
32	Pandora platinum premium next stage	0	5-Fluoro QUPIC

大気中繊維状物質の測定に関する調査

○ 桶谷嘉一，野中卓，上野智子，上野山潤，大谷一夫（大気環境グループ）

1. はじめに

アスベストは吸引すると肺がん等を誘発する恐れがあるため，大気汚染防止法において除去作業を実施する際の作業基準が定められている．アスベストモニタリングマニュアル（以下，「マニュアル」）では，作業現場周辺におけるアスベストを含む繊維状物質飛散状況の確認方法を位相差顕微鏡法としているが，迅速な測定方法としてリアルタイムファイバーモニター（以下，「測定機」）を用いる方法も記載されている．本県においてこの測定機を用いた監視を行っており，本調査では測定機の検出部後段に設置されたバックアップフィルターの顕微鏡観察を行い，測定機算出結果と比較し計数傾向を評価することを目的とした．

2. 測定方法

1) 使用機器

測定機 柴田科学(株) F-1K

顕微鏡 位相差/偏光顕微鏡

OLYMPUS(株) BX53-33P-DPH2-2

2) 測定機による繊維状物質測定

除去作業現場での計測は作業員出入り口，負圧集じん機排出口の2点で各30分間実施した．また，一部のサンプルは実験室内で測定を行った．

3) 顕微鏡観察

観察はサンプリング以外マニュアルに従い実施した．サンプリングは測定機をサンプラーとして扱うため，捕集時間，流量および捕集面直径を変更し大気中濃度を算出した．検出下限

値は1本検出したと仮定した場合の値から算出した(表1)．

3. 結果と考察

1) 計数傾向確認

測定機計数傾向確認は位相差顕微鏡法から得られた大気中濃度と測定機が算出した大気中濃度を比較した．対象は測定機が繊維状物質を検出した20サンプルとした．顕微鏡観察結果と測定機結果のプロットを図1に示す．1サンプルを除き，全ての測定結果で正の相関関係が見られた．また，顕微鏡観察結果は測定機結果よりも約6%高い値であった．しかしながら，この差は現状の飛散状況確認方法に影響を与えるレベルではないと考えられた．

2) 測定機で検出されなかったサンプル確認

測定機で検出無しとなったサンプルについて，実際の繊維状物質含有量を確認した．測定機で「0 f/L」と表示された43サンプルを対象として評価を行った．顕微鏡観察結果より，18サンプルから繊維状物質を検出した．最大検出本数は2本であり，現状の確認方法に大きく影響を与えるものではないと考えられた．また，「検出なし」となったサンプルの特徴についても確認を行ったが，測定機で「検出あり」サンプルの繊維状物質と形状に大きな差は見られなかった．

3) アスベスト様物質計数

除去作業現場付近で得られたサンプルのうち，検出した繊維状物質に対してアスベストが持つ特徴の有無を確認した．アスベストは偏光

顕微鏡を用いて試料を回転させると1回転の中で4回見えなくなる。この特徴を持つ繊維状物質をアスベスト様物質として計数した。結果、30 サンプル中 10 サンプルからアスベスト様物質を検出した。100 視野確認した結果、繊維状物質は1～12本まで差が見られたが、アスベスト様物質の検出本数は1もしくは2本であった。

4) 周囲の影響

図1で近似直線作成時に除外したサンプルは測定機算出大気中濃度が21.1 f/Lであったため、先の検出傾向より顕微鏡観察結果は約22.4 f/Lになると予想された。しかしながら、このサンプルについて顕微鏡観察結果を4回実施したが15.2～17.3 f/Lであり、予想値を下回ったため原因について推測した。顕微鏡観察を行うと、本サンプルは全粉じん量が他フィルターよりも多く確認できた。メーカーより、粉じん量が多い場合は誤検出する可能性があるとの報告を受けており、本サンプルは誤検出により顕微鏡観察よりも高い値を算出したと考えられた。

4. まとめ

本調査の結果を以下に示す。

- 1) 測定機と顕微鏡観察結果から現状の使用方法に影響を与える差は見られなかった。
- 2) 測定機上で「0 f/L」と表示されていても繊維状物質が飛散している可能性がある。
- 3) 作業基準を満足していても、アスベストが飛散している可能性はある。
- 4) 周囲に粉じんが存在する場合は誤検出の可能性はある。特に、目視で分かるレベルの粉じんが発生している場合は注意が必要と考えられた。

なお、本調査は現状での使用方法について確認を行ったものであり、測定機の性能を保証するものではないことを最後に申し添える。

表1 本調査の顕微鏡観察方法

捕集時間	30 min (H28) 60 min (H27)
捕集流量	2 L/min
捕集面直径	22 mm
顕微鏡倍率	400 倍
計数視野数	100 視野
検出下限値	0.90 f/L (H28) 0.45 f/L (H27)

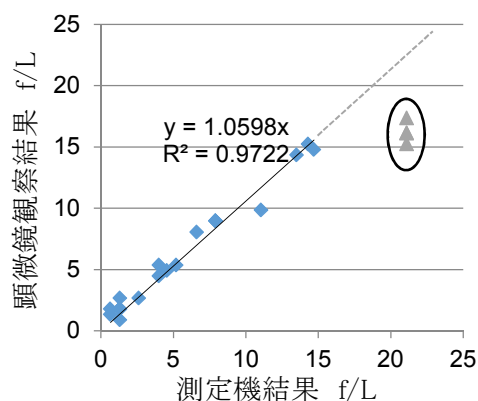


図1 測定機検出傾向

近似直線作成から除外したサンプル(▲)については4回の観察結果を示す。

酸性雨共同調査研究

○上野智子、野中卓、桶谷嘉一、上野山潤、大谷一夫（大気環境グループ）

1. はじめに

酸性雨を主とした酸性沈着物の大気中での挙動を明らかにするには、雨水だけでなく、ガスや粒子状成分を調査する必要がある。本調査ではこれまで、フィルターパック法（FP法）によりそれらの調査を実施してきたが、ガス・粒子間の交換反応など（アーティファクト）が調査の精度に影響を及ぼしている。今回の調査では、アーティファクトの低減を目指してFP法を改良したのでその結果を報告する。また、今回の改良によってPM2.5のイオン成分の測定が可能となったので併せて報告する。

2. 調査方法

1) 採取場所・採取方法・採取期間

海南市役所屋上

FP法にて2週間単位（～H28.7.25）及び1週間単位（H28.7.25～）で捕集した

2) 調査期間

平成28年4月～平成29年1月

3) 測定方法

第6次酸性雨共同調査実施要領のとおり

3. 調査結果及び考察

1) NH₃ガス及びNH₄⁺粒子状成分

NH₃ガス成分は5段FP法の方が、NH₄⁺粒子状成分は6段FP法の方が高濃度となったが、ガス・粒子状成分の総計はほぼ一致した。（図1）これはインパクタを追加することで次式のアーティファクトを低減できたと考えられた。

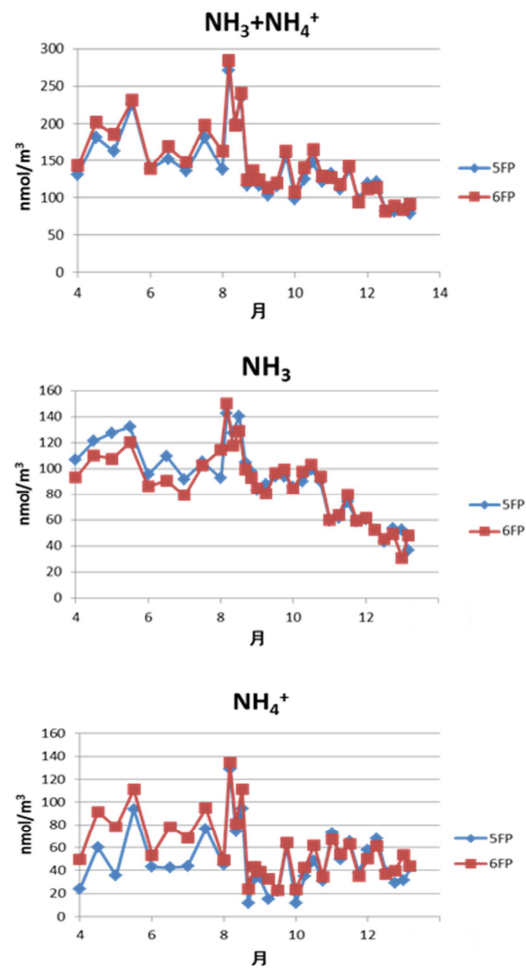
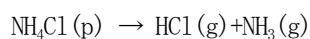
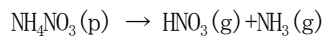


図1. NH₃ガス及びNH₄⁺粒子状成分

2) 粒子状Ca²⁺及びMg²⁺

土壌成分にも含まれるCa²⁺及びMg²⁺は5段FP法の方が高濃度となった。これはインパクタを加えることで直近地面からの巻き上げの捕集を低減できたと考えられた。（図2）

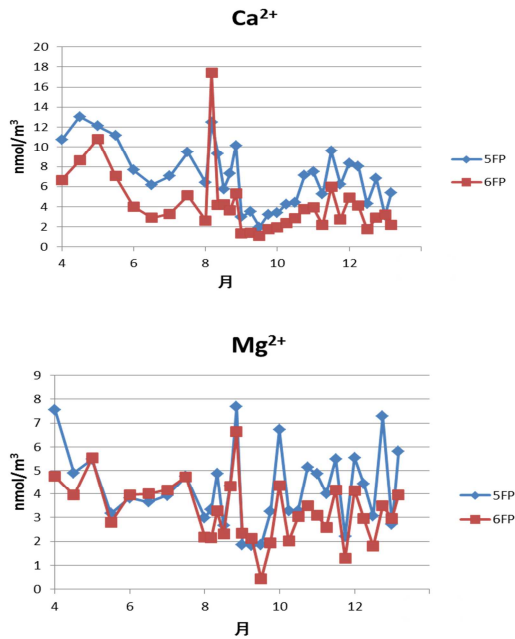


図2. 粒子状Ca²⁺及びMg²⁺成分

3) PM2.5の常時監視成分分析とFP法との比較

PM2.5の常時監視成分分析は各季節に2週間の測定のため、サンプリング期間以外は把握できないという問題がある。本研究では、年間の大きな流れはFP法の1週間サンプリングで対応可能かを比較検討し、秋季においては質量濃度・存在比が一致する結果が得られた。(図3)

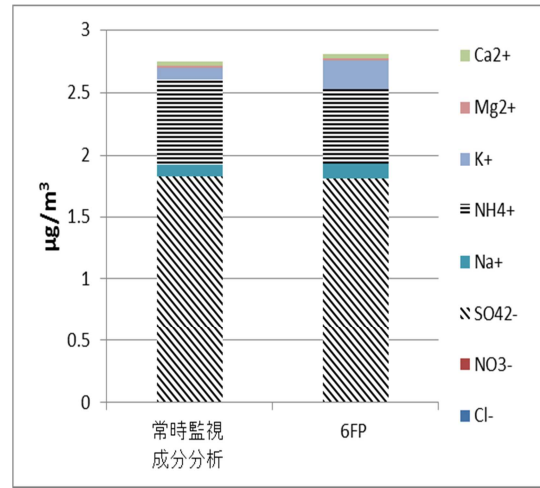


図3. 常時監視成分分析とFP法の比較

4) FP法によるPM2.5の年間データ

FP法ではサンプリング期間である1週間または2週間を平均するため、短期間の高濃度イベントは見ることができないが、年間を通した大きな変動は確認できた。(図4)

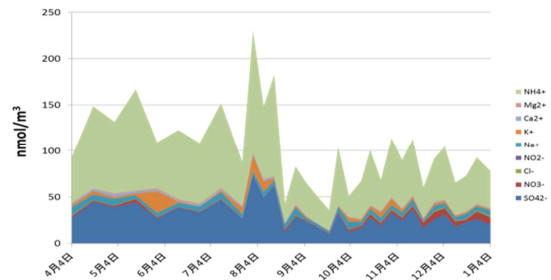


図4. FP法によるPM2.5の年間データ

	常時監視成分分析	FP法
サンプリング時間	1day (24h)	1week (168h)
サンプリング流量	16.7 L/min	2.0 L/min
サンプリング期間	各季節2週間 (環境省指定期間)	通年

比較期間：10月24日～10月31日

4. まとめ

本研究では以下のことを確認できた。

- FP法の改良によりアーティファクトを低減できた。
- PM2.5のイオン成分について、常時監視成分分析とFP法の質量濃度がほぼ一致した。
- PM2.5のイオン成分の通年データが取得できた。

5. 今後の予定

5段FP法と6段FP法の並行試験を続行し、インパクトの効果やデータの継続性を引き続き検討する。また、PM2.5のイオン成分のデータを蓄積し、常時監視成分分析結果と引き続き比較検討する。

共同研究Ⅱ型「PM2.5の環境基準超過をもたらす地域的/広域的汚染機構の解明」

○野中 卓, 桶谷 嘉一, 上野 智子, 上野山 潤, 大谷 一夫 (大気環境グループ)

1. 緒言

これまでの国立環境研究所と地方環境研究所の共同研究により、PM2.5の高濃度要因は地域的な汚染によるものと広域的な汚染によるものがあることが分かっている。昨年度までの第5期調査の結果を受けて、第6期調査では汚染要因解析するグループを再編し、地理的要因等に着目して高濃度汚染要因の解明を目指している。

2. 閉鎖性海域周辺汚染解析

1) 調査方法

- ① 地点：海南省役所
- ② 採取方法：フィルターパック法 (FP法)
- ③ 対象：PM2.5中のイオン成分・ガス成分
- ④ 採取期間：2週間間隔から1週間間隔に変更
採取期間を短縮することにより、分析精度の低下が懸念されたが、検出下限値等は問題無かった。調査結果の詳細は「酸性雨共同調査研究」(上野智子ら)を参照されたい。

2) 過去データの活用

- ① 対象期間：2012年度～2014年度
- ② データ：FP法のイオン成分と自動測定機のPM2.5濃度
- ③ 結果と考察

これまでの調査により瀬戸内海周辺では無機イオン成分の増加によりPM2.5が高濃度となること

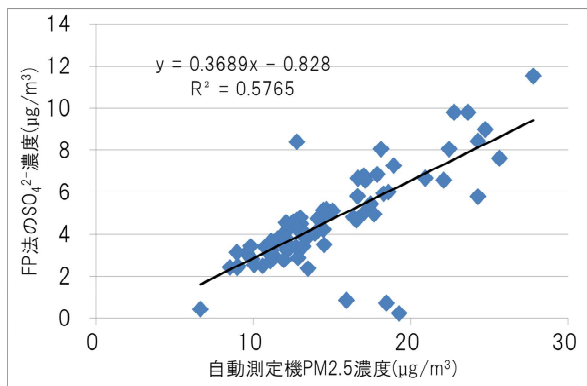


図1. SO_4^{2-} (FP法) とPM2.5濃度 (自動測定機)

が分かっている。主要な無機イオン成分である SO_4^{2-} および NH_4^+ は自動測定機のPM2.5濃度と相関があったのでFP法によりPM2.5の主要成分の挙動を確認できる。

3. 都市汚染解析

1) 調査方法

- ① 地点：海南省役所
- ② 採取方法：ローボリュームエアサンプラ
(16.7L/min, 24h)
- ③ 期間：H27.5.7-20, 7.23-8.5, 10.21-11.3,
H28.1.20-2.2, 5.9-22, 7.20-8.3,
10.19-11.2
- ④ 対象：PM2.5
- ⑤ 項目：金属, イオン, 炭素成分及び4種の有機成分 (コハク酸等)

2) 分析方法

シュウ酸はイオン成分と同様の方法¹⁾, それ以外の有機成分は以下の方法で分析した。

① 前処理

ガラス繊維ろ紙の1/4に内部標準((S)-(+))-ケトピン酸)を添加し, ジクロロメタン/メタノール(2:1)5mLで15分間超音波抽出し, フィルタろ過したものを窒素パージ後, BSTFE(+10%TMCS)で70°C2時間トリメチルシリル誘導体化し, ジクロロメタン/ヘキサン(1:1)400 μ Lにメスアップした。

② GC-MS分析

カラム：5ms 60m \times 0.25mm \times 0.25 μ m
昇温：60°C(1min) \rightarrow 10°C/min \rightarrow 200°C \rightarrow
5°C/min \rightarrow 300°C(10min)
1 μ L スプリットレス, He1mL/min,
SIM:m/z=247(コハク酸), 251(ピノン酸), 204(レボグルコサン), 239(ケトピン酸)

3) 結果と考察

① コハク酸

季節変動が少なく、夏・秋季は長距離輸送および光化学反応と相関が高くなっており、夏は二次生成(光化学反応)の影響の方が大きい。

② シュウ酸

季節変動が少なく、夏・冬季は長距離輸送と相関が高く、夏季に光化学反応と相関が高くなっているため、二次生成の影響の方が大きい。シュウ酸はコハク酸の酸化が進んだ物質であるが、コハク酸と異なる挙動を示したため、他のジカルボン酸も併せて調査する必要がある。

③ ピノン酸

季節変動が少なく、長距離輸送および光化学反応と相関が無かった。二次生成前の物質の季節変動の影響の方が大きいと考えられるため、 α -ピネンの他の酸化物質も併せて調査する必要がある。

④ レボグルコサン

秋季に高濃度になっており、長距離輸送および光化学反応とは秋季での相関がなかったため、近隣発生源の影響が大きいと考えられる。レボグルコサンはバイオマス燃焼の指標であることが知られているので、CPF解析²⁾を行ったところ、北東方向で高濃度事例が特異的に多かった。このことから、和歌山市南東部の田畑での秋から春先にかけての藁焼き等の局所的な影響が示唆された。

表1. 長距離輸送の指標(SO_4^{2-})との相関

	春	夏	秋	冬
コハク酸	0.34	0.82	0.81	0.48
シュウ酸	0.15	0.72	0.67	0.90
ピノン酸	-0.17	-0.10	0.53	0.27
レボグルコサン	-0.12	0.68	0.07	-0.14

表2. 光化学反応の指標(Ox max)との相関

	春	夏	秋	冬
コハク酸	0.21	0.92	0.70	-0.15
シュウ酸	0.12	0.80	0.45	0.18
ピノン酸	-0.01	-0.12	0.15	-0.21
レボグルコサン	0.02	0.79	-0.17	-0.57

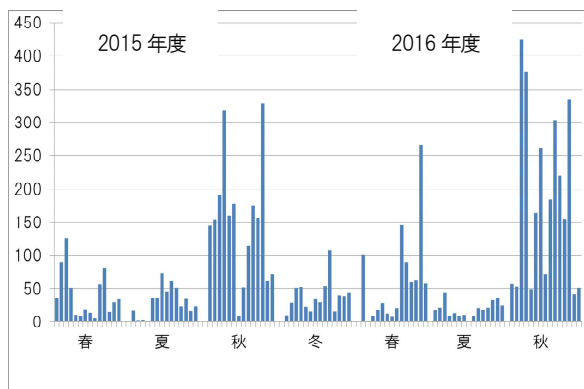


図2. レボグルコサンの季節変動(ng/m^3)

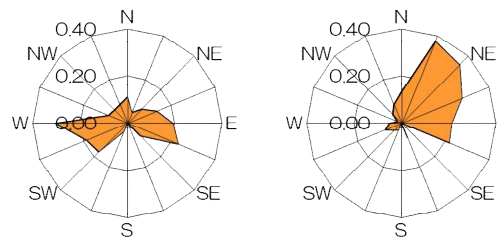


図3. CPF解析(左:OC, 右:レボグルコサン)

4. まとめ

今年度の調査では以下のことが分かった。

- 1) FP法により、PM_{2.5}の主要成分の挙動を確認できた。
- 2) 地域的な発生源の影響を確認できた有機成分もあったが、更に成分を追加して調査する必要がある。

5. 参考文献

- 1) 大気中微小粒子状物質 (PM_{2.5}) 成分測定マニュアル イオン成分測定法 (イオンクロマトグラフ法) (第2版)
- 2) 坂本和彦ら PM_{2.5}等のレボグルコサン分析に関する研究, 微小粒子状物質検討会最終報告書 (2011)

年 報 編 集 委 員

委員長	坂 口 勝 規
副委員長	大 谷 一 夫
委 員	宮 本 隆 之
〃	寺 杣 文 男
〃	猿 棒 康 量
〃	高 井 靖 智
〃	野 中 卓

発行年月	平成 29 年 12 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
