

和歌山県環境衛生研究センター年報

第 64 卷

(平成29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.64

2018

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

はじめに

和歌山県環境衛生研究センターは、本県の環境・保健衛生分野を科学的・技術的に支える中核試験研究機関として、「試験・検査」、「調査研究」、「技術指導・研修」および「情報の収集・解析・提供」を行っています。

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、大気・放射能等の測定調査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、放射能等の検査業務およびそれらに関連する調査研究に取り組んでいます。

一方、健康と環境を取り巻く状況ですが、国内での感染症の流行、海外からの感染症リスク、広域的に発生する食中毒、食の安全・安心、微小粒子状物質(PM2.5)の大気汚染、河川の水質保全など健康および環境を守る観点から取り組むべき業務や課題が山積しており、中核試験研究機関の役割はますます増加しています。

こうした日々変わりゆく状況の中で、変化に的確に対応できるよう、当センターでは平成30年1月に第3期中期計画を策定し、取り組むべき課題の明確化と計画的な体制強化を進めています。

今後も、関係機関と緊密に連携し、県民の健康と地域の生活環境を守り、環境・健康危機管理事案にもしっかりと対応できるよう、職員一人一人が日々技術研鑽に努めてまいります。

ここに、平成29年度の業務概要と調査研究の成果を「和歌山県環境衛生研究センター年報(第64巻)」として取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、ご協力を賜りますようお願い申し上げます。

平成31年1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	27
2. 研修指導及び施設見学の実績	32

(調 査 研 究 編)

III 研究課題

平成29年度研究課題一覧	33
--------------	----

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	35
2. 食肉におけるリステリア汚染実態調査 中岡加陽子, 岩下さくら, 河島真由美	40
3. 和歌山県における2017/2018シーズンのインフルエンザ流行状況について 松井由樹, 濱島洋介, 寺杣文男	43
4. 下痢性貝毒(オカダ酸群)の分析法の検討 高井靖智, 高良理恵, 新宅沙織, 大楠剛司, 吉村暢浩, 坂口勝規	48
5. 危険ドラッグの分析 大楠剛司, 東嶋祐興, 坂口勝規	53
6. 和歌山県における酸性雨調査 上野智子, 野中卓, 大谷一夫	56
7. 第2次底生動物相を用いた河川の水質評価ー富田川ー 奥野優希, 井上博美, 猿棒康量	62

8. LC/MS/MSによる水質中のヒドロクロロチアジドの分析法の検討	
山本道方	68
V 発表業績	
誌上・学会・研究会等の発表	74
VI 資料	
所内研究発表会の要旨	76

CONTENTS

【Originals】

1. Survey of SFTS virus in ticks inhabiting the environs of Wakayama Prefecture(Ⅲ) Fumio Terasoma, Yuki Matsui and Yousuke Hamajima	35
2. Survey of <i>Listeria</i> Contamination in Raw meat Kayoko Nakaoka, Sakura Iwashita and Mayumi Kawashima	40
3. Epidemic of influenza in Wakayama Prefecture during 2017/2018 season Yuki Matsui, Yousuke Hamajima and Fumio Terasoma	43
4. Determination of Diarrhetic Shellfish Poisons (Okadaic Acid Analogues) Yasutomo Takai, Rie Takara, Saori Shintaku, Takeshi Ogusu, Nobuhiro Yoshimura and Katsunori Sakaguchi	48
5. Analysis of new psychoactive substances Takeshi Ogusu, Masaoki Tojima and Katsunori Sakaguchi	53
6. Acid rain survey in Wakayama Prefecture Tomoko Ueno, Suguru Nonaka and Kazuo Otani	56
7. Secondary evaluation of river water pollution by the benthic fauna -the Tonda River- Yuki Okuno, Hiromi Inoue and Yasukazu Sarubo	62
8. Determination of Hydrochlorothiazide in Water by LS/MS/MS Masamichi Yamamoto	68

I 環境衛生研究センターの概要

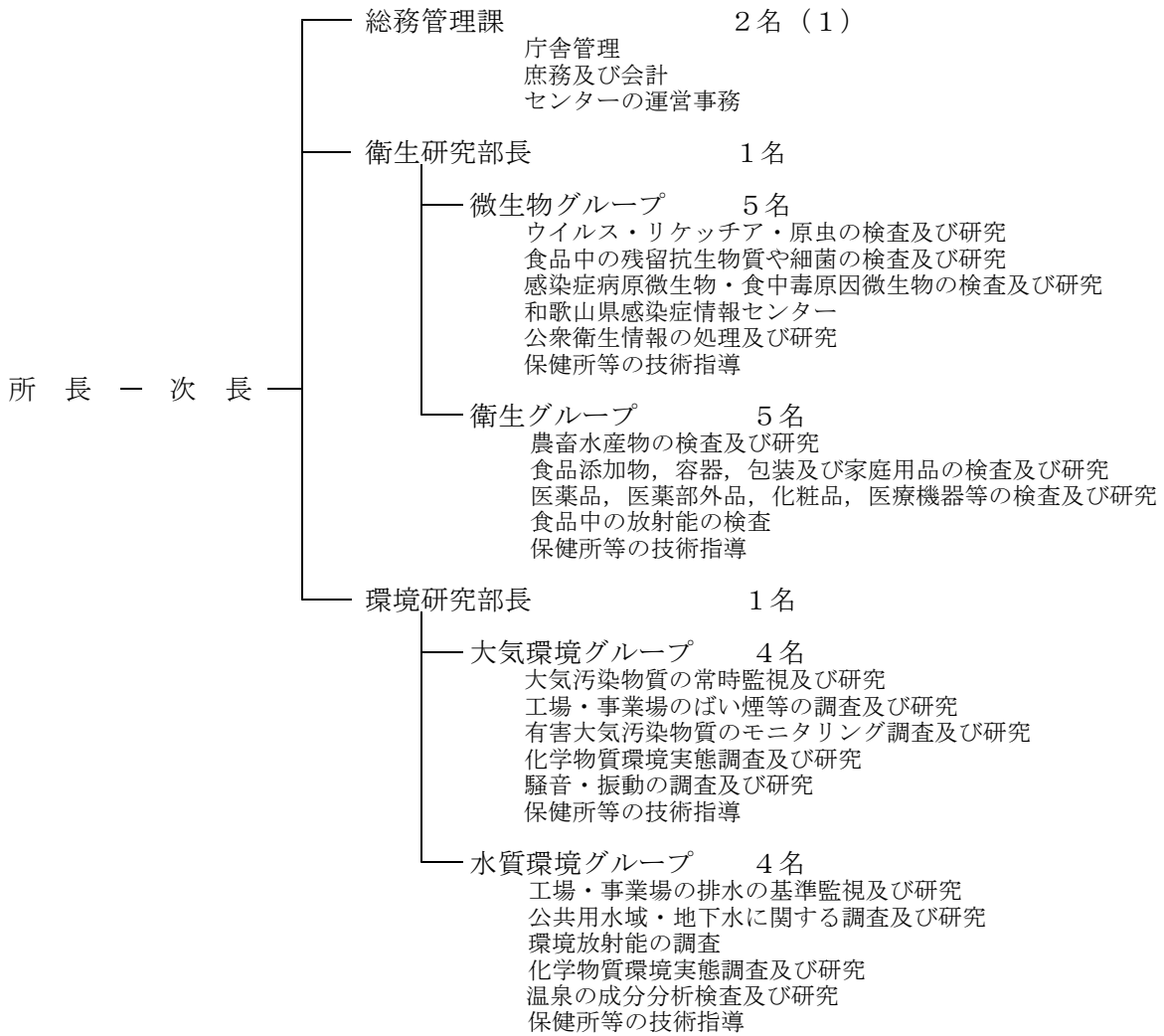
1 沿 革

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	西館耐震工事实施、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

H30.4.1現在



※ () 内は兼務職員を示す。

(2) 職員構成

H30.4.1 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	2 (1)						2 (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	3			4
計	3 (1)	1	6	1 1	2	1	2 4 (1)

注 ()内は、兼務職員

3 事業費・施設等

(1) 事業費等 (H29)

事業名	決算額(千円)
環境衛生研究センター運営事業	25,451
センター機器整備事業	23,336
試験検査事業	1,413
健康と環境を守る調査研究事業	2,044
環境放射能水準調査事業	7,195
化学物質環境実態調査事業	1,807
行政依頼分等	50,026
計	111,272

(2) 依頼検査収入 (H29)

項目	件数(件)	金額(円)
温泉試験	5	409,640
水質試験	0	0
食品・添加物・容器及び包装試験	363	891,810
計	368	1,301,450

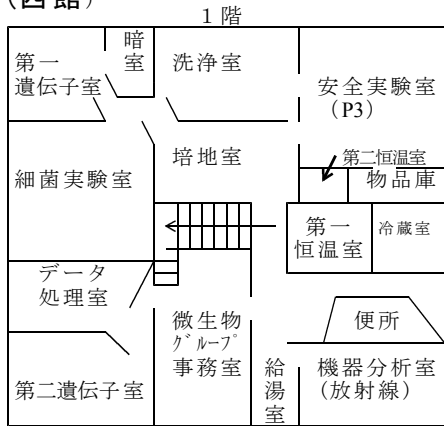
(3) 施設

- 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

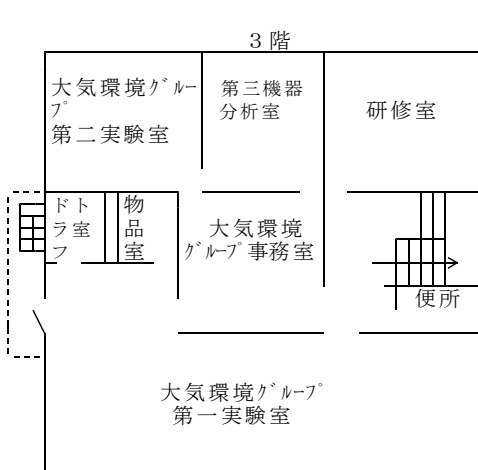
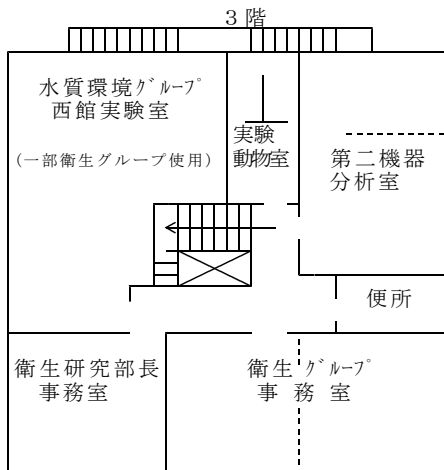
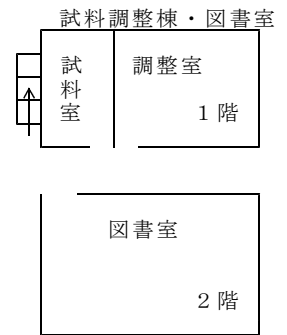
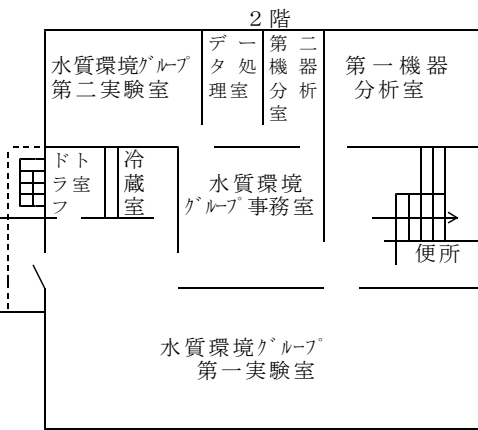
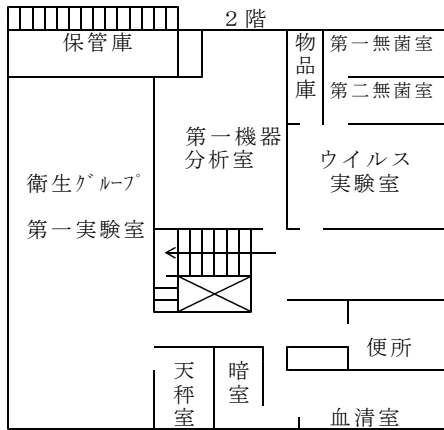
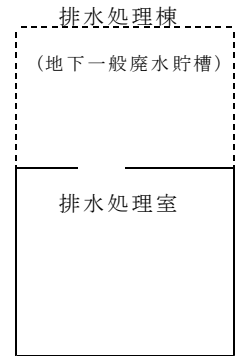
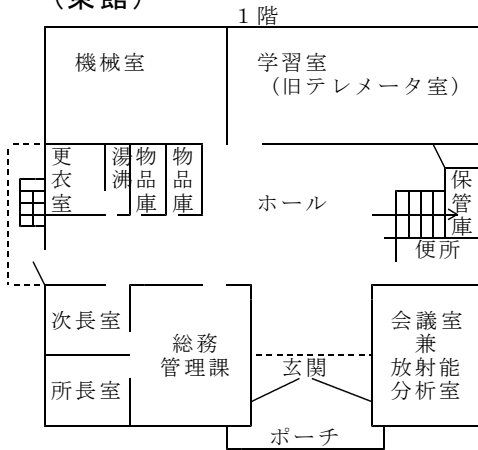
建物平面図

〈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 (H30.3.31現在)

【微生物グループ】

機器名	型 式	数量	設置年月
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
DNAシーケンサー	Applied Biosystems 310 Genetic Analyzer	1	H27. 9
リアルタイムPCR装置	QS711DT QUANTSTUDIO 7 FLEX	1	H29. 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
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
高速液体クロマトグラフ	アジレント・テクノロジー 1260Infinity II	1	H29. 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	BL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) 感染症発生动向調査（患者情報）

感染症発生动向調査は、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「感染症発生动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动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（2017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)	累計
二類 結核		81	17	17	3	23	13	27	12	2	195
三類 腸管出血性大腸菌感染症		5	1			2		2			10
A型肝炎		1									1
重症熱性血小板減少症候群		1		1				1			3
つつが虫病								7			7
四類 日本紅斑熱		7		4				10	14	16	51
レジオネラ症		8		1				1	2		12
レプトスピラ症								1			1
アメーバ赤痢						1		1			2
カルバペネム耐性腸内細菌感染症		2			5			1			8
急性脳炎		1						1			2
クリプトスポリジウム症		1									1
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		10			1		1				12
後天性免疫不全症候群		2		2				1			5
五類 ジアルジア症		1									1
侵襲性インフルエンザ菌感染症								1			1
侵襲性髄膜炎菌感染症		1						1			2
侵襲性肺炎球菌感染症		4		3	2			6			15
水痘(入院例)		1	1								2
梅毒		13	1	1		1	1	2			19
播種性クリプトコックス症		1						2			3
破傷風		3					1				4
薬剤耐性アシネトバクター感染症		1				1					2
計		145	20	29	11	28	16	65	28	18	360
五類	インフルエンザ (鳥インフルエンザ及び新型インフルエンザ等感染症を除く。)	(15) 4285	(3) 238	(6) 1177	(6) 1030	(5) 582	(3) 348	(7) 1328	(3) 500	(2) 164	(50) 9652
	RSウイルス感染症	(9) 645	(2) 35	(4) 267	(4) 53	(3) 73	(2) 148	(4) 137	(2) 17	(1)	(31) 1375
	咽頭結膜熱	(9) 222	(2) 25	(4) 93	(4) 88	(3) 8	(2) 28	(4) 102	(2) 63	(1)	(31) 629
	A群溶血性レンサ球菌咽頭炎	(9) 482	(2) 151	(4) 196	(4) 134	(3) 62	(2) 187	(4) 54	(2) 18	(1)	(31) 1284
	感染性胃腸炎	(9) 3431	(2) 666	(4) 803	(4) 192	(3) 189	(2) 276	(4) 205	(2) 239	(1) 4	(31) 6005
	水痘	(9) 197	(2) 36	(4) 71	(4) 43	(3) 12	(2) 16	(4) 42	(2) 11	(1)	(31) 428
	手足口病	(9) 1213	(2) 127	(4) 250	(4) 201	(3) 262	(2) 71	(4) 252	(2) 61	(1)	(31) 2437
	伝染性紅斑	(9) 12	(2)	(4) 3	(4) 13	(3) 1	(2)	(4)	(2) 9	(1)	(31) 38
	突発性発疹	(9) 316	(2) 50	(4) 107	(4) 21	(3) 73	(2) 28	(4) 36	(2) 7	(1)	(31) 638
	百日咳	(9) 5	(2)	(4) 3	(4) 1	(3)	(2) 2	(4)	(2)	(1)	(31) 11
	ヘルパンギーナ	(9) 169	(2) 65	(4) 116	(4) 27	(3) 90	(2) 35	(4) 93	(2) 55	(1)	(31) 650
	流行性耳下腺炎	(9) 1062	(2) 52	(4) 230	(4) 317	(3) 62	(2) 11	(4) 105	(2) 36	(1) 4	(31) 1879
	急性出血性結膜炎	(3)						(1) 18			(4) 18
	流行性角結膜炎	(3) 17						(1) 107			(4) 124
	細菌性髄膜炎	(3) 4		(1)	(2) 2	(1)	(1)	(2)	(1)		(11) 6
	無菌性髄膜炎	(3) 13		(1) 2	(2) 3	(1)	(1)	(2) 4	(1)		(11) 22
	マイコプラズマ肺炎	(3) 39		(1) 7	(2) 17	(1)	(1) 39	(2) 9	(1) 3		(11) 114
クラミジア肺炎(オウム病を除く。)	(3) 1		(1)	(2) 4	(1)	(1)	(2) 1	(1)		(11) 6	
感染性胃腸炎(ロタウイルス)	(3) 27		(1) 5	(2)	(1)	(1) 2	(2) 33	(1) 15		(11) 82	
計		12140	1445	3330	2146	1414	1191	2526	1034	172	25398
五類	性器クラミジア感染症	(4) 89		(1) 49	(1) 13	(1)		(1) 22			(8) 173
	性器ヘルペスウイルス感染症	(4) 79		(1) 3	(1) 6	(1)		(1) 8			(8) 96
	尖圭コンジローマ	(4) 64		(1)	(1) 8	(1)		(1) 9			(8) 81
	淋菌感染症	(4) 53		(1) 4	(1) 2	(1)		(1) 6			(8) 65
	メチシリン耐性黄色ブドウ球菌感染症	(3) 133		(1) 10	(2) 25	(1) 3	(1) 20	(2) 27	(1)		(11) 218
	ペニシリン耐性肺炎球菌感染症	(3) 19		(1)	(2)	(1) 1	(1)	(2)	(1)		(11) 20
薬剤耐性緑膿菌感染症	(3) 10		(1)	(2)	(1)	(1)	(2)	(1)		(11) 10	
計		447		66	54	4	20	72	0		663

()は定点医療機関数

平成29年（1～12月）の感染症発生動向調査による保健所別報告数は表1-1のとおりであった。平成29年は、二類感染症1疾病、三類感染症1疾病、四類感染症6疾病、五類感染症（全数把握対象）16疾病、五類感染症（定点把握対象）26疾病、計50疾病の報告があった。二類から五類（全数把握対象）感染症の患者報告数は、二類感染症195名（結核のみ）、三類感染症10名（腸管出血性大腸菌感染症のみ）、四類感染症75名（A型肝炎1名、重症熱性血小板減少症候群3名、つつが虫病7名、日本紅斑熱51名、レジオネラ症12名、レプトスピラ症1名）、五類感染症（全数把握対象）80名（アメーバ赤痢2名、カルバペネム耐性腸内細菌感染症8名、急性脳炎2名、クリプトスポリジウム症1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12名、後天性免疫不全症候群5名、ジアルジア症1名、侵襲性インフルエンザ菌感染症1名、侵襲性髄膜炎菌感染症2名、侵襲性肺炎球菌感染症15名、水痘（入院例）2名、梅毒19名、播種性クリプトコックス症3名、破傷風4名、薬剤耐性アシネトバクター感染症2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28年は322名であったが、平成29年は360名に増加した。特に日本紅斑熱が平成28年の17名から平成29年は51名と増加した。五類感染症（定点把握・週報）については、計25,398名の患者報告があり、平成28年（27,398名）より減少した。五類感染症（定点把握・月報）については、計663名の患者報告があり、平成28年（720名）から減少した。STD定点把握では性器クラミジア感染症の、基幹定点把握ではメチシリン耐性黄色ブドウ球菌感染症の患者報告数が最も多かった。

(2) 行政検査

平成29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	感染症発生動向調査事業		
	病原体の検出	350	667
	腸管出血性大腸菌感染症の検査	3	3
	レジオネラ症の検査	3	3
	カルバペネム耐性腸内細菌科細菌感染症の検査	3	3
	つつが虫病及び日本紅斑熱診断検査	73	109
食品・生活衛生課	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
	食中毒(疑いを含む)発生に伴う病原体の検査	81	104
	畜水産物中の残留抗生物質の検査	120	120
	流通食品の腸管出血性大腸菌 O26・O103・O111・O121・O145・O157の検査	40	240
	流通食品の腸炎ビブリオの検査	20	20
	流通食品のサルモネラ属菌の検査	40	40
	流通食品のカンピロバクターの検査	20	20
	生食用かきの成分規格試験および汚染実態調査	10	40
	生めん類の汚染実態調査	10	30
	アイスクリーム類の汚染実態調査	40	80
	浅漬の汚染実態調査	10	20
	ナチュラルチーズ及び浅漬のリストeria菌検査	10	10
	食鳥処理場の汚染実態調査	109	109
	井戸水の検査	31	62
	温泉水のレジオネラ属菌の検査	13	13
	ネコの抗SFTSウイルス抗体保有調査	134	134
環境管理課	公共用水域の水質調査	85	101
	計	1217	1988

a) 感染症発生動向調査事業

(a) 病原ウイルスの検出 (表1-3)

県内のウイルス感染症の動向を把握するため、医療機関等で採取された患者の臨床材料350検体を用いてウイルスの検出を行った。235検体から計15種類のウイルスを検出した。

表1-3. 感染症発生動向調査病原体検出状況 (H29年度, 受付月別)

	H29年 4月	5月	6月	7月	8月	9月	10月	11月	12月	H30年 1月	2月	3月	合 計
麻疹	3	2	6	3			9			2			25
Measles virus													0
風疹			3				3		3	2		3	14
Rubella virus													0
インフルエンザ	10	2		1	1		2	9	45	62	34	20	186
Influenza virus A(H1)pdm				1			2	7	26	9	3	1	49
Influenza virus A(H3)	7	1			1			1	7	10	12	9	48
Influenza virus B(Yamagata)								1	8	29	10	8	56
Influenza virus B(Victoria)	1												1
重症熱性血小板減少症候群			4	6		3	3	3					19
SFTS virus			2				2						4
RSウイルス感染症				4	3	1	5	2	1				16
RS virus				1		1	5	2	1				10
Adeno virus 2					1								1
咽頭結膜熱								4					4
Adeno virus 2								3					3
Adeno virus 3								1					1
感染性胃腸炎	6	4	15					1	13	2		23	64
Adeno virus 2	1												1
Adeno virus 40/41												1	1
Norovirus G II		4	8					1	7			8	28
Rota virus	5								6	2			13
Sapovirus			7										7
手足口病			2	2	2		1		1				8
Coxsackievirus group A6			1	2									3
Coxsackievirus group A16							1						1
ヘルパンギーナ				3	1					1			5
Coxsackievirus group A6				3									3
無菌性髄膜炎		3	1	1				3					8
Mumps virus		3		1				1 ^{*)}					5
流行性耳下腺炎							1						1
													0
合 計													
検 体 数	19	11	31	20	7	4	24	22	63	69	34	46	350
病原体検出数	14	8	18	8	2	1	10	16	55	50	25	27	235

*) ワクチン由来

(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3検体について検査を行った結果、1検体が腸管出血性大腸菌 O157:H7 (VT1)、1検体がO103:H2 (VT1)であることを確認した。

また、レジオネラ症例の感染源調査として浴槽水、蛇口拭き取り、計3検体について検査を行った結果、レジオネラ属菌は検出されなかった。

(c) カルバペネム耐性腸内細菌科細菌 (CRE) の検査

CRE感染症の届出があった患者から分離された菌株3検体について検査を行った結果、1検体はカルバペネムに対する耐性及び耐性遺伝子が確認されなかったが、2検体 (いずれも*K. pneumoniae*)

からIMP-6 カルバペネマーゼ遺伝子とSHV型およびCTX-M-2型のESBL遺伝子が検出された。

(d) つつが虫病, および日本紅斑熱診断検査 (表 1-4)

医療機関から依頼のあった症例について, 検査診断を目的として遺伝子増幅法, 間接蛍光抗体法による検査を行った。日本紅斑熱43例, つつが虫病 5例を確認した。

表1-4. つつが虫病および日本紅斑熱陽性例

疾病名	保健所	検査症例数	陽性症例数
日本紅斑熱	和歌山市保健所	2	1
	岩出保健所	8	4
	田辺保健所	18	9
	新宮保健所串本支所	19	16
	新宮保健所	13	13
	合計	60	43
つつが虫病	岩出保健所	4	0
	田辺保健所	9	5
	合計	13	5

b) 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 1-5 のとおりであった。

表1-5. ポリオ感染源調査ウイルス分離結果(環境水からの分離)

	H29年 4月	5月	6月	7月	8月	9月	10月	11月	12月	H30年 1月	2月	3月
Adenovirus 1			○									
Adenovirus 2	○	○										○
Adenovirus 3						○						
Adenovirus 4										○		
Adenovirus 5									○			
Adenovirus 31				○			○					
Adenovirus NT								○				
Coxsackievirus B2								○				
Echovirus 4							○					
Echovirus 6					○			○	○			
Echovirus 9								○				
Reovirus	○	○			○		○	○	○	○	○	○

注) ○印は分離されたウイルス

※NT: not typed

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17事例について検査を実施した。C. perfringens, S. Enteritidis, V. para haemolyticusをそれぞれ1事例ずつから, C. jejuniを6事例から検出した。ノロウイルスによる事例は3事例で, そのうち2事例からノロウイルスGIIを, 1事例からノロウイルスGI及びGIIを検出した。

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	御坊	宿泊施設	不明	H29.4.3	便(調理従事者)	0/4	検査項目はノロ・ロタウイルス
				H29.4.5	食品	0/6	検査項目はノロウイルス
2	岩出	調理施設	Norovirus G II	H29.5.7	便(喫食者)	4/5	ウェルシュ菌はいずれも陰性
					便(調理従事者)	0/3	
					食品	0/1	検査項目はノロウイルス
					拭き取り	0/3	
3	岩出	不明	<i>Clostridium perfringens</i>	H29.5.9	便(喫食者)	2/2	他府県発生事例
4	田辺	保育所	<i>Salmonella</i> Enteritidis	H29.8.8	食品	2/23	
5	岩出	飲食店	<i>Vibrio parahaemolyticus</i>	H29.9.4	便(喫食者)	0/4	検査項目はノロウイルス
				H29.9.6	菌株	1/1	
6	岩出	飲食店	<i>Campylobacter jejuni</i>	H29.9.23	便(喫食者)	2/3	和歌山市発生事例 EHECはいずれも陰性
					便(喫食者)	3/5	
7	御坊	飲食店	<i>Campylobacter jejuni</i>	H29.9.22	便(喫食者)	0/1	検査項目はEHEC
					便(喫食者)	1/3	検査項目はサルモネラ属菌
					食品	0/1	検査項目はカンピロバクター
8	岩出	不明	不明	H29.10.14	便(喫食者)	0/1	和歌山市発生事例 検査項目はノロウイルス・ カンピロバクター
9	岩出、橋本	飲食店	不明	H29.11.6	便(喫食者)	0/4	他府県発生事例 検査項目はノロウイルス
10	岩出	不明	不明	H29.11.11	便(喫食者)	0/1	和歌山市発生事例 検査項目はノロウイルス・ カンピロバクター
11	岩出	飲食店	不明	H29.12.12	便(喫食者)	0/1	検査項目はEHEC
12	田辺	飲食店	<i>Campylobacter jejuni</i>	H30.1.20	便(喫食者)	2/4	
				H30.1.27	便(喫食者)	2/2	
13	湯浅	飲食店	<i>Campylobacter jejuni</i>	H30.2.16	便(喫食者)	1/1	和歌山市発生事例
14	新宮	飲食店	Norovirus G I , Norovirus G II	H30.2.20	便(喫食者)	3/3	他府県発生事例 1例はNorovirus G Iのみ検出
15	海南	不明	<i>Campylobacter jejuni</i>	H30.2.25	便(喫食者)	1/1	和歌山市発生事例
16	湯浅	飲食店	Norovirus G II	H30.2.28	便(喫食者)	1/1	和歌山市発生事例
17	湯浅	不明	<i>Campylobacter jejuni</i>	H30.3.5	便(喫食者)	2/2	和歌山市発生事例 ノロウイルスはいずれも陰性

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)汚染実態検査

牛レバー、牛内臓(胃、腸)、そうざい、そうざい半製品、カット野菜、サラダ、計40検体の検査を行った結果、すべてにおいて腸管出血性大腸菌O26・O103・O111・O121・O145およびO157は検出されなかった。

(c) 生食用鮮魚介類の成分規格検査

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

(d) 流通食品のサルモネラ属菌汚染実態調査

食肉、鶏卵および生洋菓子、計40検体の検査を行った結果、5検体(いずれも鶏肉)からサルモネラ属菌が検出された。

(e) 流通食品のカンピロバクター汚染実態検査

鶏肉20検体の検査を行った結果、3検体から*Campylobacter jejuni*、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検査およびノロウイルス汚染実態調査

10検体について成分規格検査（細菌数、大腸菌、腸炎ビブリオ）、およびノロウイルスの検査を行った結果、すべて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) 生めん類の衛生規範に係る検査

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、1検体が一般生菌数、1検体が一般生菌数および大腸菌群の項目で衛生規範の基準に適合しなかった。

(h) アイスクリーム類および氷菓成分規格検査

40検体について生菌数、大腸菌群の検査を行った結果、2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) 浅漬の衛生規範に係る検査

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) ナチュラルチーズの成分規格検査、浅漬のリステリア汚染実態調査

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。

(k) 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109検体についてカンピロバクターの検査を行った結果、18検体から*Campylobacter jejuni*、1検体から*Campylobacter* sp. 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13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、31検体について一般細菌、大腸菌の検査を行った。8検体が一般細菌の項目で、6検体が大腸菌の項目で、3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134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85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63検体で基準を超過した。

(3) 依頼検査

平成29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

厚生労働省が実施する平成29年度外部精度管理事業では、「インフルエンザウイルスの核酸検出検査(リアルタイム RT-PCR法)による型・亜型診断検査」及び「腸管出血性大腸菌の同定(ベロ[志賀]毒素または志賀毒素遺伝子の検出、及びO群の同定)検査」に参加した。また(一財)食品薬品安全センター 秦野研究所が実施する平成29年度食品衛生外部精度管理調査では「*E. coli* 検査」及び「一般細菌数測定検査」の項目に参加した。結果はいずれも良好であった。

2) 衛生グループ

衛生グループでは、和歌山県食品衛生監視指導計画に基づき、県内で製造又は販売されている食品等について、残留農薬、動物用医薬品、食品添加物、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29年度に行った食品、医薬品等の行政検査は856検体（延検査項目数37,224）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)	196	1,616
	残留農薬検査(農産物中の有機リン系農薬等)	110	31,082
	残留動物用医薬品検査(畜水産物中の合成抗菌剤)	110	3,421
	おもちゃ検査(乳幼児用おもちゃの鉛、カドミウム)	21	39
	鯨類等のメチル水銀調査	10	10
	放射性物質検査	356	712
	外部精度管理(GLPに関する業務)	4	47
	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	31	279
薬 務 課	医薬品等検査(定量試験等)	2	2
	計	856	37,224

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41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。

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50検体について、延べ370項目の定量試験を行った。

その結果、食肉製品4検体, 漬物2検体からソルビン酸 (0.10~1.3 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) 1検体から検出した安息香酸 (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(0.003~0.024 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10検体計30検体について、延べ120項目の定量試験を行った。その結果、すべて定量下限値未満であった。

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

レモン4検体, グレープフルーツ6検体, オレンジ類5検体及びバナナ5検体計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4検体, グレープフルーツ5検体, オレンジ類5検体からイマザリル(0.0006~0.0013 g/kg)を, レモン1検体, オレンジ類2検体からチアベンダゾール(0.001 g/kg)を, レモン2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, 没食子酸プロピル, 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, ポンソ-6R, 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, アシッドブラック1)

しょうゆ5検体, 漬物10検体, 菓子土産品10検体計25検体について、延べ775項目の定性試験を行った。その結果、すべての検体からいずれの着色料も検出されなかった。

表2-2. 食品添加物検査

項目名	品名	検体数	検出数	検出値	
殺菌料	過酸化水素 (簡易試験)	釜揚げしらす 41	0		
保 存 量	ソルビン酸 (g/kg)	食肉製品 8	4	0.95~1.3	
		魚肉ハム・ソーセージ 2	0		
		みそ 5	0		
		しょうゆ 5	0		
		漬物 20	2		
	安息香酸 (g/kg)	菓子土産品 10	0	0.10,0.11	
		みそ 5	0		
		しょうゆ 5	0		
		漬物 20	1		
		菓子土産品 10	0		
デヒドロ酢酸 (g/kg)	みそ 5	0	0.01,0.01		
	しょうゆ 5	0			
	漬物 20	2			
	菓子土産品 10	0			
	パラオキシ安息香酸 (g/kg) パラオキシ安息香酸エチル パラオキシ安息香酸プロピル パラオキシ安息香酸イソプロピル パラオキシ安息香酸ブチル パラオキシ安息香酸イソブチル	みそ 5 5 20 10		0 0 0 0	
パラオキシ安息香酸メチル (g/kg)	みそ 5	0			
	しょうゆ 5	0			
	漬物 20	0			
	菓子土産品 10	0			
	魚肉製品 8	8		0.003~0.024	
魚肉ハム・ソーセージ 2	0				
発 色 剤	亜硝酸根 (g/kg)	みそ・しょうゆ 10	0		
		漬物 10	0		
		菓子土産品 10	0		
	サクカリンナトリウム (g/kg)	みそ・しょうゆ 10	0		
		漬物 10	0		
		菓子土産品 10	0		
	アセスルファムカリウム (g/kg)	みそ・しょうゆ 10	0		
		漬物 10	0		
菓子土産品 10		0			
アスパルテーム (g/kg)	みそ・しょうゆ 10	0			
	漬物 10	0			
	菓子土産品 10	0			
ズルチン (g/kg)	みそ・しょうゆ 10	0			
	漬物 10	0			
	菓子土産品 10	0			
防 か び 剤	イマザリル (g/kg)	レモン 4	4	0.0008~0.0013 0.0006~0.0011 0.0006~0.0013	
		グレープフルーツ 6	5		
		オレンジ類 5	5		
		バナナ 5	0		
	チアベンダゾール (g/kg)	レモン 4	1	0.001 0.001	
		グレープフルーツ 6	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 4	0		
		グレープフルーツ 6	0		
		オレンジ類 5	0		
		バナナ 5	0		
	ジフェニル (g/kg)	レモン 4	0		
		グレープフルーツ 6	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 4	2	0.001		
	グレープフルーツ 6	0			
	オレンジ類 5	0			
	バナナ 5	0			
アゾキシストロピン (g/kg)	レモン 4	0			
	グレープフルーツ 6	0			
	オレンジ類 5	0			
	バナナ 5	0			
ピリメタニル (g/kg)	レモン 4	0			
	グレープフルーツ 6	0			
	オレンジ類 5	0			
	バナナ 5	0			
酸化 防 止 剤	ブチルヒドロキソニル、ジブチルヒドロキソニル、 没食子酸プロピル、没食子酸オクチル、没食子酸ラウリル、 tert-ブチルヒドロキソニル、ノルヒドロキソニル、 4-ヒドロキシメチル-2,6-ジ-tert-ブチルフェノール、 (各g/kg)	魚介乾製品 10 油脂・バター 10	0 0		
	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、食用黄色3号、 食用青色1号、食用青色2号、ホソソ-3R、ホソソ-SX、ホソソ-6R、 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、アシッドブラック1	しょうゆ 10 漬物 10 菓子土産品 10	0 0 0 0		

(b) 残留農薬検査

農産物110検体（表2-3）について、330項目の農薬成分中（表2-4）延べ31,082項目の試験を行った。

その結果、24成分（表2-5）延べ63項目の農薬を検出し、そのうち、うめ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0.02ppm、チンゲンサイ1検体から残留基準値を超えたトルフェンピラドを1.45ppm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)	10	10	0	0
トマト	8	7	1	0
モモ	9	9	0	0
キュウリ	9	8	1	0
レモン	4	0	0	4
グレープフルーツ	6	0	0	6
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	5	3	0
ブロッコリー	9	8	1	0
ジャガイモ	9	4	5	0
ミカン	10	10	0	0
サツマイモ	8	7	1	0
計	110	78	12	20

表2-4. 残留農薬検査項目

農薬名	農薬名	農薬名	農薬名
1 1,1-ジクロロ-2,2-ビス(4-エチルフェニル)エタン	84 クロルスルフロン 1)3)4)6)	167 トリアゾホス	250 フルシラゾール
2 2-(1-ナフチル)アセタミド	85 クロルタールジメチル	168 トリアレート	251 フルチアセトメチル 1)
3 DDT 1)5)6)	86 クロルピリホス	169 トリシラゾール	252 フルトラニル
4 BHC(γ) 1)	87 クロルピリホスメチル 1)2)4)5)6)	170 トリチコナゾール	253 フルトリアホル
5 EPN 1)2)4)5)6)	88 クロルフェナピル 1)3)4)	171 トリブホス	254 フルバリネート 1)
6 EPTC	89 クロルフェンソ	172 トリフルムロン	255 フルフェナセット 2)3)4)5)6)
7 TCMTB	90 クロルフェンピホス 1)2)3)6)	173 トリフルラリン	256 フルフェクスロン
8 XMC	91 クロルブファム	174 トリフロキシストロピン	257 フルフェンピルエチル 1)3)6)
9 アザコナゾール 1)2)4)5)6)	92 クロルプロファム	175 トリフロキシスルフロン 1)2)5)6)	258 フルミオキサジン 1)6)
10 アザメチホス	93 クロルベンシド 1)4)6)	176 トルクロホスメチル	259 フルミクロラックベンチル 1)4)
11 アジムスルフロン	94 クロクスロン	177 トルフェンピラド	260 フルメツラム 1)2)3)4)6)
12 アジンホスメチル	95 クロネブ 3)4)5)	178 ナブタラム 4)	261 フルリドン
13 アセタミプリド	96 クロルベンジレート	179 ナブアネリド	262 プレチラクロール
14 アセトクロール 2)5)	97 シアノホス	180 ナブバミド	263 プロシモド
15 アセフェート	98 ジウロン	181 ニトターールイソプロピル 1)4)5)6)	264 プロチオホス 1)2)4)5)6)
16 アゾキシストロピン 1)2)4)5)6)	99 ジェトフェンカルブ	182 ナバルロン	265 プロバキサホップ 1)2)3)4)6)
17 アトラジン	100 ジオキサチオン 1)	183 ノルフルラジン 2)3)4)5)6)	266 プロバジン
18 アニロホス	101 シクロエート	184 バクロブトラゾール	267 プロバニル 3)4)5)6)
19 アメトリン 2)3)4)5)6)	102 ジクロシメト 2)3)4)5)	185 パラチオン	268 プロバホス 1)3)4)5)6)
20 アラクロール	103 ジクロラム 1)2)3)4)6)	186 パラチオンメチル	269 プロバギット 1)3)4)5)6)
21 アラマイト	104 シクロスルファムロン	187 ハルフェンプロックス 1)3)4)5)6)	270 プロピコナゾール
22 アルジカルブ及びアルドキシカルブ	105 シクロホス	188 ハロキシホップ 1)2)3)4)6)	271 プロピザミド
23 アレスリン 1)3)5)	106 ジクロフェンチオン	189 ハロシルフロメチル	272 プロフェノホス
24 イオドスルフロメチル 2)3)4)6)	107 ジクロルアニド 1)	190 ピコリナフェン	273 プロボキサカルバジン 2)3)4)6)
25 イキサゾホス 1)3)4)6)	108 ジクロホップメチル 1)2)3)6)	191 ビテルタノール	274 プロボキシル
26 イソキサチオン	109 ジクロラン 1)2)3)4)5)	192 ビフェノックス 2)4)6)	275 プロマシル
27 イソフェンホス 1)2)3)5)6)	110 ジスルホト 1)	193 ビフェントリン	276 プロメトリン
28 イソプロカルブ	111 ジスルホトスルホト 3)	194 ビベニルプロトキシド 1)3)4)5)6)	277 プロモプロピレート
29 イソプロチオラン	112 シニドエチル 1)2)4)5)6)	195 ビロホス	278 プロモホス
30 イプロバカリルブ	113 シノスルフロ	196 ビラクロストロピン 1)3)4)5)6)	279 プロモホスエチル 1)2)3)
31 イプロベンホス 1)3)4)5)6)	114 シハロトリン 3)	197 ビラクロホス	280 フロララム 1)2)3)4)6)
32 イマザキン 1)2)3)4)	115 シハロホップブチル 1)2)3)4)6)	198 ビラズルフロエチル	281 ヘキサコナゾール 1)3)4)5)6)
33 イマザキリン 1)2)3)5)	116 ジフェナミド	199 ビラゾホス 1)3)4)5)6)	282 ヘキサジン
34 イマザリル 1)2)4)5)6)	117 ジフェノコナゾール	200 ビラゾリネート	283 ヘキサフルムロン
35 イミダクロプリド	118 シフルフェナミド	201 ビラフルフェンエチル 1)3)4)6)	284 ヘキシチアゾクス
36 インダノファン	119 ジフルフェニカン 1)3)4)5)6)	202 ビラダフェンチオン	285 ベナラキシル
37 インドキサカルブ	120 ジフルベンズロン	203 ビラダベン 1)2)3)4)6)	286 ベノキサコール
38 エスプロカルブ	121 シプロコナゾール 1)2)3)5)6)	204 ビラフェノックス 1)3)4)5)	287 ベノキスラム
39 エタメツルフロメチル	122 シプロジニル	205 ビラタリド	288 ベルメトリン 1)2)3)4)6)
40 エタルフルラリン	123 シベルメトリン 2)3)	206 ビリチカルブ 1)2)4)5)6)	289 ベンコナゾール
41 エチオフェンカルブ	124 シマジン	207 ビリプロキシフェン	290 ベンシクロ
42 エチオン	125 シメコナゾール	208 ビリミカーブ	291 ベンシルフロメチル
43 エディフェンホス	126 ジメタメトリン	209 ビリミジフェン	292 ベンゾフェナップ
44 エトキサゾール 2)3)4)5)6)	127 ジメチリモール 1)2)3)5)6)	210 ビリミノバクメチル 1)2)4)5)6)	293 ベンダイオカルブ
45 エトキシスルフロ 1)2)3)4)6)	128 ジメチルピホス 1)2)3)4)6)	211 ビリホスメチル	294 ベンディメタリン
46 エトフェンプロックス	129 ジメテナミド 1)2)3)4)6)	212 ビリメタニル 2)4)5)6)	295 ベンフルラリン 1)3)4)5)6)
47 エトフメセート	130 ジメトモルフ	213 ビンクロゾリン	296 ベンフレセート
48 エトプロホス	131 シメトリン 4)	214 フィプロニル 1)	297 ホサロン
49 エトリムホス	132 ジメビレート 1)4)5)6)	215 フェナミホス	298 ポスカリド
50 エボキシコナゾール 1)2)3)5)6)	133 シラフルオフェン 1)	216 フェナリモル	299 ホスチアゼート
51 オキサジン	134 スピロキサミン 1)	217 フェントチオン	300 ホスメット 1)3)
52 オキサジクロメホ	135 スピロジクロフェン 1)3)4)6)	218 フェノキサニル 1)2)4)5)6)	301 ホメサフェン 1)3)
53 オキサミル	136 スルフェントラジン 1)2)3)4)6)	219 フェノキササロップエチル 2)3)4)5)6)	302 ホラムスルフロ
54 オキシカルボキシ	137 スルホスルフロ	220 フェノキシカルブ 2)4)5)6)	303 ホルクロルフェニル
55 オキシフルオルフェン	138 ダイアジン	221 フェノチカルブ	304 ホレート 1)3)4)5)6)
56 カズサホス	139 ダイアレート	222 フェトリン 1)3)4)5)	305 マラチオン
57 カフェンストール 1)3)4)	140 ダイムロン	223 フェノカルブ	306 ミクロブタニル
58 カルバリル	141 チアクロプリド	224 フェリムジン	307 マカルバム 1)3)4)5)6)
59 カルフェントラジンエチル	142 チアベンダゾール 1)2)5)6)	225 フェンアミド 1)2)3)4)6)	308 メソシルフロメチル 1)2)3)4)6)
60 カルプロバミド	143 チアメトキサム	226 フェンクロホス	309 メソミル 2)3)5)
61 カルボラン 1)2)	144 チオジカルブ 1)2)3)	227 フェンシルホチオン	310 メタベンズチアズロン
62 キザロホップエチル 2)3)4)5)6)	145 チオベンカルブ 2)3)4)5)6)	228 フェンチオン 5)	311 メタドホス
63 キナルホス	146 チオメト 1)3)4)6)	229 フェントエート	312 メチオカルブ 6)
64 キノキシフェン	147 チジアズロン	230 フェンピロキシメート 2)3)4)5)6)	313 メチダチオン 1)4)5)6)
65 キノクラミン 6)	148 フェンシルフロメチル	231 フェンコナゾール	314 メキシクロール
66 キノメチオナート 3)	149 チフルザミド	232 フェンプロバトリン	315 メキシフェンシド
67 キャブタン 1)	150 テクナゼン 1)3)4)5)6)	233 フェンプロピモルフ 1)3)4)6)	316 メスラム 1)2)3)4)6)
68 キントゼン 1)3)4)5)6)	151 テトラクロルピホス	234 フェンヘキサミド	317 メスルフロメチル
69 クミルロン	152 テトラコナゾール	235 フェンメディファム	318 メトミストロピン
70 クレソキシメチル	153 テトラジホ	236 フサライド	319 メトラクロー
71 クロキントセットメキシ	154 テニルクロー 1)2)3)4)	237 プタクロー	320 メバニピリム 2)3)4)5)6)
72 クロジナホップ酸 1)2)4)	155 テブコナゾール	238 プタフェナシル	321 メフェナセット
73 クロゾリネート 1)3)6)	156 テブチウロン	239 プタミホス	322 メフェンピルジエチル
74 クロチアニジン	157 テブフェナジド	240 プチレート	323 メブニル
75 クロフェンセット 3)4)	158 テブフェンピラド	241 プピリメート	324 モノクロホス
76 クロフェンゼン 4)	159 テフルトリン 1)3)6)	242 ププロフェジン	325 モノニル
77 クロマゾン	160 テフルベンズロン	243 フラザスルフロ 1)2)3)4)6)	326 ラクトフェン
78 クロマフェンジド	161 テルプトリン	244 フラチオカルブ 2)3)4)5)6)	327 リニル
79 クロメプロップ	162 テルホス	245 フラムプロップメチル	328 ルフェスロン
80 クロラスタムチル	163 トラルコキシジム	246 フラメビル	329 レスメトリン 3)6)
81 クロリダジン 1)4)5)6)	164 トリアジメノール	247 フルアクリピリム	330 レナシル
82 クロリムロンエチル	165 トリアジメホ 1)2)4)5)6)	248 フルアジホップ 2)3)4)6)	
83 クロリエトキシホス	166 トリアスルフロ	249 フルシトリン	

1)ウメ、トマトのみ
4)カキ、チンゲンサイのみ

2)モモ、キュウリのみ
5)ブロッコリー、ジャガイモのみ

3)レモン、グレープフルーツ、オレンジ類、バナナのみ
6)ミカン、サツマイモのみ

表2-5. 農産物検出結果

検出農薬	作物名	検体数	検出数	検出値(ppm)
アセタミプリド	ウメ(青梅)	10	1	0.04
	トマト	8	2	0.01, 0.03
	キュウリ	9	1	0.06
	レモン	4	1	0.02
	カキ	10	1	0.01
	チンゲンサイ	8	1	0.39
アゾキシストロビン	チンゲンサイ	8	1	0.01
	ブロッコリー	9	1	0.02
イミダクロプリド	オレンジ	5	2	0.03, 0.04
インドキサカルブ	ブロッコリー	9	1	0.02
エトフェンブロックス	ウメ(青梅)	10	1	0.02
キャプタン	ウメ(青梅)	10	2	0.12, 1.50
クレソキシムメチル	ウメ(青梅)	10	4	0.02~0.51
クロチアニジン	トマト	8	2	0.01, 0.07
	モモ	9	1	0.01
	カキ	10	2	0.01, 0.02
	チンゲンサイ	8	2	0.01, 0.04
クロルピリホス	オレンジ	5	2	0.01, 0.02
	バナナ	5	3	0.01~0.03
クロルフェナピル	チンゲンサイ	8	1	0.55
ジフェノコナゾール	ウメ(青梅)	10	5	0.01~0.12
	カキ	10	4	0.01~0.02
チアメトキサム	カキ	10	1	0.07
テブコナゾール	カキ	10	1	0.02
トルフェンピラド	トマト	8	1	0.16
	チンゲンサイ	8	1	1.45
ピラクロストロビン	グレープフルーツ	6	6	0.02~0.05
ピリプロキシフェン	グレープフルーツ	6	1	0.02
フェンプロパドリン	グレープフルーツ	6	1	0.13
	オレンジ	5	1	0.04
ブプロフェジン	ウメ(青梅)	10	1	0.01
	トマト	8	2	0.02, 0.03
フルフェノクスロン	チンゲンサイ	8	1	0.14
プロシミドン	トマト	8	1	0.02
ヘキシチアゾクス	ウメ(青梅)	10	1	0.10
ホスメット	レモン	4	1	0.17
メチダチオン	ウメ(青梅)	10	1	0.01
ルフェヌロン	チンゲンサイ	8	1	0.02

(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, ファムフル, フェノブカルブ, フルメキン, レバミゾール, 酢酸メレンゲステロール, ナリジクス酸, オルメトプリム, オキシリニック酸, ピロミド酸, ピリメタミン, スルファベンズアミド, 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, スルファジミジン, スルファドキシシ, 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、スルフイソゾール、チアベンダゾール、チアムリン、チルミコシン、トリメトプリム、キシラジン)

県内産畜水産物81検体、県外産畜水産物11検体、輸入畜水産物18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3,421項目の定量試験を行った。

その結果、養殖あゆ1検体からスルフイソゾールを0.01ppm、養殖サーモンからエマメクチンB1aを0.04ppm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, アジ, エビ, クチ, サーモン }	42	29	6	7
牛肉	15	7	2	6
豚肉	5	0	0	5
鶏肉	25	23	2	0
鶏卵	20	19	1	0
計	110	81	11	18

(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、5検体からメチル水銀（0.38～6.8 mg/kg）を検出した。

表2-7. 有害物質検査

項目名	品名	検体数	検出数	検出値
メチル水銀	鯨類(イワシクジラ 赤肉, 胸肉)	2	0	
	鯨類(ナガスクジラ 胸肉)	1	0	
	鯨類(ニタリクジラ 赤肉)	1	0	
	鯨類(ミンククジラ 赤肉)	1	0	
	鯨類(ゴンドウクジラ 腹肉, 尾身)	2	2	6.8, 6.5 mg/kg
	鯨類(マイルカ 腹肉)	1	1	1.9 mg/kg
	大型魚介類(ビンチョウマグロ)	2	2	0.38, 0.40 mg/kg
	計	10	5	

(e) おもちゃ検査

乳幼児用おもちゃ10検体（21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3検体（3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7検体（18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)	玩具	2	2	ポリ塩化ビニル	適合
	風呂用玩具	1	1		適合
鉛 カドミウム	木製知育玩具	3	10	塗膜	適合
	木製玩具	2	2		適合
	木製乗り物玩具	1	5		適合
	車	1	1		適合
	計	10	21		

(f) 食品中の放射性物質検査

和歌山県内産食品356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	21	N.D.
	シマアジ	4	N.D.
	ビンチョウマグロ	2	N.D.
	アジ	1	N.D.
	カンパチ	1	N.D.
	クチ	1	N.D.
	ヒラメ	1	N.D.
	キンメダイ	1	N.D.
	イカ	2	N.D.
農産物	ウメ	10	N.D.
	トマト	7	N.D.
	モモ	9	N.D.
	キュウリ	8	N.D.
	カキ	10	N.D.
	チンゲンサイ	5	N.D.
	ブロッコリー	8	N.D.
	ジャガイモ	4	N.D.
	ミカン	10	N.D.
	サツマイモ	7	N.D.
畜産物	牛肉、牛内臓	14	N.D.
	鶏肉	41	N.D.
	鶏卵	17	N.D.
	はちみつ	9	N.D.
鯨類(加工品含む)		8	N.D.
加工食品	生食用鮮魚介類	11	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	32	N.D.
	サラダ・カット野菜	6	N.D.
	生めん	5	N.D.
	ゆでめん	4	N.D.
	そうざい・そうざい半製品	12	N.D.
	食用油脂	3	N.D.
	洋生菓子	10	N.D.
	菓子土産品	10	N.D.
アイスクリーム類・氷菓	38	N.D.	
計		356	

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）、残留農薬（チオベンカルブ、マラチオン、クロルピリホス、フェニトロチオン、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）及び栄養成分（熱量、たんぱく質、脂質、炭水化物、ナトリウム、水分、灰分）の試験について精度管理を実施した。

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	2	適合
	中衣	1	1	適合
	くつした	3	5	適合
	スタイ	2	5	適合
	寝衣	1	2	適合
	帽子	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31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、2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2検体について、それぞれ無水カフェインの定量試験、アセトアミノフェ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。

(3) 受託研究（表2-11）

表2-11. 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)	48	144
	放射性セシウム(Cs134, Cs137)		
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	90	4,584

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48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144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29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・パッシブ法により測定を実施した。(美浜町, 1ヶ月×12回×1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、塩化水素および揮発性有機化合物(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20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)、紀の川市(発生源周辺)の4地点で測定を実施した。(1回/1ヶ月、紀の川市のみ1回/4ヶ月)

g) 環境測定分析統一精度管理調査

環境測定分析の信頼性の確保及び精度の向上を図る観点から、測定分析能力の資質向上を目指して模擬排ガス試料(硫黄酸化物)の分析を行った。

h) 化学物質環境実態調査

環境省の委託を受けて、詳細環境調査(大気)を実施した。

(2) 大気汚染常時監視測定業務

平成29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。

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	12	24	
	微小粒子状物質成分分析	112	2,800	
	悪臭物質の測定	6	12	
	煙道排ガス測定	(窒素酸化物)	22	44
		(ばいじん)	6	12
		(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		21	21
	有害大気汚染物質調査	(VOCs)	39	399
		(金属)	36	120
		(酸化エチレン)	12	12
		(アルデヒド類)	39	75
	環境測定分析統一精度管理調査		3	3
化学物質環境実態調査		7	7	
	合 計	359	3,543	

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

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

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，酢酸エチル)，
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
酸化エチレン

アルデヒド類：ホルムアルデヒド，アセトアルデヒド

環境測定分析統一精度管理調査：模擬排ガス試料（硫黄酸化物）

化学物質環境実態調査：ニトロベンゼン

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	15,519	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4地点とも全ての物質（ベンゼン，トリクロロエチレン，テトラクロロエチレン，ジクロロメタン）が環境基準以下であった。

大気汚染常時監視については表3-3～7に示すとおりであり，二酸化いおう，二酸化窒素，浮遊粒子状物質については全ての測定局で環境基準を達成していた。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，日方小学校，伊都総合庁舎，初島公民館で環境基準を超える日があった。

表3-3. 二酸化いおうの年間測定結果

市町村	測定局	有効測定日数	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0.04を超えた日数
					(時間)	(%)	(日)	(%)				
和歌山市	環衛研	356	8,562	0.003	0	0	0	0	0.026	0.008	○	0
海南市	日方小学校	364	8,724	0.002	0	0	0	0	0.022	0.004	○	0
海南市	加茂郷	353	8,543	0.002	0	0	0	0	0.060	0.008	○	0
紀美野町	野上小学校	362	8,714	0.002	0	0	0	0	0.024	0.008	○	0
紀の川市	粉河中部運動場	362	8,690	0.003	0	0	0	0	0.021	0.004	○	0
橋本市	伊都総合庁舎	360	8,679	0.001	0	0	0	0	0.013	0.002	○	0
有田市	初島公民館	336	8,051	0.011	0	0	0	0	0.071	0.021	○	0
湯浅町	耐久高校	365	8,735	0.001	0	0	0	0	0.012	0.003	○	0
御坊市	御坊監視支所	364	8,734	0.001	0	0	0	0	0.010	0.002	○	0
みなべ町	みなべ町晩稲	361	8,695	0.002	0	0	0	0	0.009	0.003	○	0
田辺市	田辺会津公園	364	8,734	0.002	0	0	0	0	0.011	0.005	○	0
新宮市	新宮高校	364	8,736	0.002	0	0	0	0	0.013	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		日平均値の年間98%値	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	364	8,721	0.009	0.065	0	0	0	0	0	0	0	0	0.020	0
海南市	日方小学校	214	7,153	0.007	0.059	0	0	0	0	0	0	0	0	0.015	0
海南市	加茂郷	364	8,728	0.006	0.046	0	0	0	0	0	0	0	0	0.014	0
紀の川市	粉河中部運動場	365	8,739	0.005	0.037	0	0	0	0	0	0	0	0	0.011	0
橋本市	伊都総合庁舎	365	8,729	0.005	0.028	0	0	0	0	0	0	0	0	0.010	0
有田市	初島公民館	363	8,724	0.007	0.048	0	0	0	0	0	0	0	0	0.015	0
湯浅町	耐久高校	365	8,736	0.005	0.039	0	0	0	0	0	0	0	0	0.011	0
御坊市	御坊監視支所	365	8,733	0.005	0.038	0	0	0	0	0	0	0	0	0.011	0
みなべ町	みなべ町晩稲	364	8,725	0.003	0.022	0	0	0	0	0	0	0	0	0.006	0
田辺市	田辺会津公園	360	8,688	0.005	0.036	0	0	0	0	0	0	0	0	0.010	0
新宮市	新宮高校	364	8,729	0.002	0.030	0	0	0	0	0	0	0	0	0.005	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	8,728	0.018	0	0	0	0	0.076	0.036	○	0
海南市	日方小学校	362	8,695	0.017	0	0	0	0	0.149	0.040	○	0
海南市	加茂郷	364	8,729	0.017	0	0	0	0	0.105	0.037	○	0
紀美野町	野上小学校	363	8,708	0.013	0	0	0	0	0.061	0.032	○	0
紀の川市	粉河中部運動場	332	8,007	0.016	0	0	0	0	0.082	0.030	○	0
橋本市	伊都総合庁舎	363	8,705	0.012	0	0	0	0	0.103	0.028	○	0
有田市	初島公民館	363	8,698	0.019	0	0	0	0	0.072	0.037	○	0
湯浅町	耐久高校	363	8,724	0.016	0	0	0	0	0.107	0.043	○	0
御坊市	御坊監視支所	363	8,716	0.018	0	0	0	0	0.117	0.036	○	0
みなべ町	みなべ町晩稲	363	8,707	0.017	0	0	0	0	0.104	0.040	○	0
田辺市	田辺会津公園	361	8,672	0.018	0	0	0	0	0.102	0.034	○	0
新宮市	新宮高校	363	8,716	0.011	0	0	0	0	0.086	0.030	○	0

表3-6. 光化学オキシダントの年間測定結果

市町村	測定局	昼間測定日数	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	5454	0.036	93	462	0	0	0.097	0.050
海南市	日方小学校	363	5420	0.038	99	539	0	0	0.099	0.052
海南市	加茂郷	365	5440	0.039	109	670	0	0	0.102	0.053
有田市	初島公民館	365	5458	0.038	101	576	0	0	0.097	0.050

表3-7. 微小粒子状物質の年間測定結果

市町村	測定局名	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	日方小学校	361	11.8	28.1	1	0.3
海南市	加茂郷	354	9.1	24.5	0	0
紀の川市	粉河中部運動場	259	10.2	24.0	0	0
橋本市	伊都総合庁舎	360	12.5	29.3	3	0.8
有田市	初島公民館	363	12.3	28.7	1	0.3
御坊市	御坊監視支所	360	10.0	25.0	0	0
田辺市	田辺会津公園	363	10.6	26.7	0	0
新宮市	新宮高校	363	8.9	23.3	0	0

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29年度に実施した行政検査の内容及び検査数は表4-1のとおりであった。

表4-1. 行政検査の内容及び検査数

依頼者	内容	検体数	延検査数
環境管理課	工場・事業場の排水基準監視	140	1,656
	公共用水域の水質調査	137	1,345
	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	4	4
	苦情等による水質分析	3	7
	古川浄化対策調査	24	96
	環境放射能水準調査	138	178
環境生活総務課	温泉経年変化調査(鉱泉分析試験)	5	195
	計	452	3,483

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、94工場・事業場に立入調査し、140検体、延1,656項目の水質調査を行った。

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

工場・事業場の排水基準超過項目数は5検体、延5項目で、項目別では、pH1検体、BOD1検体、SS2検体、りん含有量1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137検体、項目数は延1,345項目であった。そのうち環境基準点における基準超過は41検体、延61項目で、項目別では、溶存酸素量（DO）8検体、BOD16検体、SS1検体、大腸菌群数34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委託している民間分析機関等を対象に、分析結果の信頼性の確保及び分析精度の向上を目的としてクロスチェックによる精度管理を実施している。本年度は全窒素及びCODの2項目について実施し、当センターは試料調整及び分析を行った。

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、紀の川河口（紀の川大橋）等で水質及び底質を採取し、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1物質（ヒドロクロロチアジド）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2検体、延7項目であった。

f) 古川浄化対策調査

古川流域事業場排水調査として24検体、延96項目の水質調査を実施した。

g) 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の強化モニタリングとして、海外における地下核実験による影響調査を実施した結果は表4-5のとおりであった。

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白浜温泉、椿温泉及びその周辺地域の5源泉について実施した。その結果、前回調査（平成25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) 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くpH、BOD、SS、窒素含有量、燐含有量、揮発性有機化合物、カドミウム、鉛等であり、すべて下水排除基準に適合していた。

表 4 - 2. 定時降水試料中の全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29年 4月	63.0	8	N. D	0.80	5.0
5月	62.5	4	N. D	1.0	16
6月	93.5	10	N. D	1.0	4.7
7月	84.0	8	N. D	1.7	18
8月	178.0	8	N. D	0.99	3.4
9月	90.0	4	N. D	0.59	1.7
10月	574.5	10	N. D	N. D	N. D
11月	56.5	9	N. D	0.62	1.8
12月	34.5	4	N. D	2.0	2.7
平成30年 1月	79.0	5	N. D	1.3	13
2月	41.0	4	N. D	1.4	38
3月	143.5	8	N. D	0.81	10
年間値	1500.0	82	N. D	2.0	120
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29年6月	1	N. D		N. D	N. D	なし	mBq/L
土 壤	深さ 0~5cm	新宮市	平成29年8月	1	1.6	1.9	2.4	なし	Bq/kg乾土
					77	56	106	なし	MBq/km ²
	深さ 5~20cm	新宮市	平成29年8月	1	N. D	N. D	1.1	なし	Bq/kg乾土
					N. D	N. D	137	なし	MBq/km ²
野菜	大根	新宮市	平成30年1月	1	N. D	N. D	N. D	なし	Bq/kg生
	白菜	新宮市		1	0.02	N. D	N. D	なし	
茶	那智勝浦町	平成29年5月	1	0.20	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29年 4月	32	55	33	43	61	46	56	78	59	69	88	71
5月	32	43	33	43	58	46	57	78	59	69	90	71
6月	31	48	34	43	63	47	56	81	59	68	91	71
7月	32	54	33	43	120	46	56	80	58	68	83	70
8月	32	60	34	44	87	47	57	108	59	67	105	71
9月	32	50	34	43	85	47	57	78	59	68	82	71
10月	32	49	35	43	70	48	56	77	59	68	90	72
11月	32	52	34	43	72	47	57	77	59	69	86	71
12月	32	60	34	43	63	46	56	71	58	69	85	71
平成30年 1月	32	55	34	43	84	46	57	73	59	68	87	71
2月	32	48	34	43	59	46	56	74	59	68	86	71
3月	32	53	34	43	94	46	56	75	59	68	88	71
年間値	31	60	33	43	120	46	56	108	58	67	105	71
前年度までの 過去3年間の値	26	96	33	42	99	46	50	101	58	66	119	71

表 4-5. 強化モニタリングの結果

試料名	採取場所	採取年月	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
大気浮遊塵	和歌山市	平成29年9月3～11日	8	N.D	なし
定時降下物	和歌山市	平成29年9月3～11日	8	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29年度に実施した鉱泉の依頼検査は3検体（延検査数91）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

1検体について鉱泉小分析試験（13項目）を行ったところ、温泉法の基準を満たさなかった。

b) 温泉中分析

2検体について鉱泉分析試験（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. 依頼検査の内容及び検査数

区分	内容	検体数	延検査数
鉱泉試験	温泉小分析	1	13
	温泉中分析	2	78
計		3	91

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29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29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	29. 6. 28	県立保健所等環境保全 担当職員 7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)	29. 8. 1	御坊市立藤田小学校・ 野口小学校 4年生 50名 引率教員 4名	「水辺教室」一日高川ー 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	29. 8. 4	県内の小学5・6年生 20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みてみよう！身体に良い 菌・悪い菌 ②酸性・アルカリ性ってな に？～pHをはかろう～	微生物グループ 大気環境グループ
インターン シップ (和歌山県 経営者協 会事業)	29. 8. 21 ～25	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
放送大学 面接授業	29. 12. 14	放送大学学生 13名	科目名：身の回りの環境問 題を科学する。 講義及び実習	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29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（終了）	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。平成29年度は県中南部において4属12種、計1733匹を採取した。3属10種のマダニ類からSFTSウイルス遺伝子が検出され、保有率は5.7～13.4%であった。</p>			
題	食肉におけるリステリアの汚染実態調査		
研究期間	H27～29（終了）	担当課（主担当）	微生物グループ（中岡）
<p>県内流通食肉の汚染状況を把握することを目的として食肉および食鳥処理場を対象に汚染実態調査を行った。<i>Listeria monocytogenes</i>（LM）の検出率は牛肉が5.7%、鶏肉が22.6%であった。食鳥処理場の拭き取り検体からLMは検出されなかったが、食肉から検出されたLMのPFGE型別結果と流通ルートの情報とを組み合わせることによりLM汚染状況についてある程度推測することができた。</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。ほぼ通年にわたり流入下水からサポウイルス遺伝子が検出された。また、臨床検体127検体中17検体からサポウイルス遺伝子が検出された。流入下水中のサポウイルス遺伝子濃度と感染性胃腸炎患者報告数の推移を比較すると、一部において流入下水中のサポウイルス遺伝子濃度上昇を早期に確認することができた。</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（終了）	担当課（主担当）	衛生グループ（高井）
<p>下痢性貝毒であるオカダ酸、ジノフィシストキシン-1及びジノフィシストキシン-2について、試料にアサリ、カキ、ホタテを用いてマトリックスマッチングを行わない分析法を検討した。妥当性評価の結果、全ての項目で目標値を全て満たしており、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（新宅）
<p>理化学性食中毒に対する分析法の検討として、加工食品5品目に対する残留農薬一斉分析法の検討を行った。STQ法にヘキサノール脱脂や希釈などの工程を加え、GC/MS/MS及びLC/MS/MSを用いて検討を行った結果、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（終了）	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44製品を分析した結果、延べ65化合物について同定することができた。</p>			

題	酸性雨共同調査研究		
研究期間	H28～H29（終了）	担当課（主担当）	大気環境グループ（上野）
<p>本研究は全環研酸性雨全国共同調査に参加し、広域的な汚染物質の移動状況や各地域における汚染物質の沈着量の解析結果を得ることが出来た。また、長年にわたり基礎データの集積を行うことで和歌山県の酸性雨の状況は定常化してきていることを確認し、日本全国における和歌山県の酸性沈着による汚染実態を把握することができた。</p>			
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（吉田）
<p>地域的汚染機構の解明に向け、PM2.5中の有機炭素成分を測定する方法を改良し、同時測定可能な成分が3から11に増加した。また、その測定方法を用いて、データの蓄積を進め、いくつかの有機炭素成分について、近年の傾向を見ることができた。</p> <p>また、広域的汚染機構を解明すべく、PM2.5粒子及びガスを採取するFP法の調査方法を改良し、1週間から1日へと採取時間を短縮することができ、また、その期間を「PM2.5成分分析期間」と統一することで、今後の考察の幅を広げることができた。</p>			
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（山中）
<p>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。</p> <p>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。</p>			
題	第2次 底生動物相を用いた河川の水質評価 —富田川—		
研究期間	H28～30（継続）	担当課（主担当）	水質環境グループ（奥野）
<p>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7年度に実施した底生動物による富田川の水質評価との比較を行った。</p> <p>平成29年度調査において、豊富な種類の底生動物を採集することができ、富田川の底生動物について、最新のデータを得ることができた。現在、富田川は長期にわたって良好な水環境が保たれていると確認できた。</p>			

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3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(III)

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 2018 年 3 月末にかけて, 西日本を中心に累計で 312 例の患者発生が報告されている⁵⁾. 和歌山県内でも 2014 年から 2017 年にかけて 11 例の患者発生が確認されており, ま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)} の中でも確認されているが, 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. そこで当所では地域の SFTS ウイルスの感染リスクについての知見を得るため, 2015 年からマダニ類のウイルス保有状況を調べている^{8,9)}. 今回, 県中部及び南部を対象とした調査を行ったので報告する.

材 料 と 方 法

1. マダニ類の採取

県中部の日高町, みなべ町及び日高川町と, 県南部のすさみ町, 古座川町及び串本町を調査地域とした(図 1). 採取時期は 2017 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¹⁰⁾ 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)



図 1. マダニ類の採取地域

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

6つの調査地域においてマダニ類4属12種、計1733匹を採取した。フタトゲチマダニが459匹(約26.5%)と最も多く、次いでタカサゴチマダニが442匹(約25.5%)であった。地域別にみると、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979匹のマダニ類が採取された。春・秋によくみられたキチマダニが最も多く、全体で299匹(約30.5%)を占めた。次いで夏期を中心に多くみられたフタトゲチマダニが291匹(約29.7%)、タカサゴチマダニが194匹(約19.8%)であった(表1)。一方、県南部のすさみ町、古座川町及び串本町では合わせて4属11種、計754匹のマダニ類が採取された。調査期間を通してよく採取されたタカサゴチマダニが248匹(約32.9%)と最も多く、次いでフタトゲチマダニが168匹(約22.3%)、キチマダニが118匹(約15.6%)であった。また県中部でみられたヤマアラシチマダニが採れず、逆に県中部で採れなかったタネガタマダニが9匹(1.2%)採取された(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1270匹は最大5匹のプール検体とすることにより387検体とした。これに成虫463匹を加え、計850検体について調べたところ、98検体からSFTSウイルス遺伝子が検出された。陽性例は3属10種のマダニで確認され、フタトゲチマダニが31検体と最も多かった。次いでタカサゴチマダニが24検体、

キチマダニが19検体であった。また陽性例は全ての調査地域で確認され、県中部では合わせて475検体中57検体から検出された(保有率は5.8~11.8%)のに対し、県南部の3町では375検体中41検体が陽性(保有率は5.4~15.5%)であった。また陽性例は、両地域とも5月に最も多くみられた(表3、4)。

考 察

和歌山県内では2014年から2017年にかけて11例のSFTSの発症が確認されており、いずれも県北部及び中部での発症例である¹¹⁾。しかしながら今回の調査により、県南部においてもSFTSウイルス保有マダニ類が棲息していることが確認された。またマダニ類のSFTSウイルス保有率は、森川等の全国的な調査結果では、5~15%程度とされている⁷⁾ことから、今回調査を行った県中部・南部ともに全国平均とほぼ同等の状況にあると考えられた。県南部で現在まで患者発症が確認されていない理由は明らかではないが、不顕性感染や、発症しても診断されないままになっていること等が考えられる。

マダニ種別に見ると、採取した4属12種の内、3属10種でSFTSウイルスが確認された。ウイルスが検出されなかったのはタイワンカクマダニとヒゲナガチマダニのみであったが、タイワンカクマダニについては昨年の調査でウイルスを保有する個体が確認されており⁹⁾、また他府県ではヒゲナガチマダニからSFTSウイルスが確認されている⁶⁾ことから、今回採取された全ての種はSFTSウイルスを保有しうると考えられた。これらのマダニ類への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¹²⁾が考えられる。昨年の調査結果から、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感染が広がっていると推測した。今

表1. 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	
タカサゴキラマダニ	若虫	15	22	10	5	4	2	2		60
	成虫	1						1		2
台湾カクマダニ	若虫							1		
	成虫							1		2
キチマダニ	若虫	40	29	6	4	10	25	20	92	226
	成虫	20	9	3	1		2	17	21	73
オオトゲチマダニ	若虫	4	3						3	44
	成虫				1		3	11	4	19
ヒゲナガチマダニ	若虫									
	成虫	1	1						3	5
タカサゴチマダニ	若虫	51	57	12	3	1		1	21	146
	成虫		3	8	2	7	13	14	1	48
フタトゲチマダニ	若虫	22	48	41	27	17	34	18	1	208
	成虫	3		23	30	22	4	1		83
ツノチマダニ	若虫	2	2	2	1	1	1	2		11
	成虫	3	2	2	2	2				11
ヤマアラシチマダニ	若虫		2	1	1	3	5			12
	成虫	2	4	4	3	7	1			21
ヤマトマダニ	若虫									
	成虫	1	2							3
アカコッコマダニ	若虫	2	1						2	5
	成虫									
計		167	185	112	80	74	91	91	179	979

表2. マダニ類の採取結果(すさみ町, 古座川町, 串本町)

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	18	5	11	18	11		1		64
	成虫						1			1
台湾カクマダニ	若虫									
	成虫				2	1				3
キチマダニ	若虫	3	16	17	2	10	6	10	28	92
	成虫	6	4					8	8	26
オオトゲチマダニ	若虫	12	3					25	27	67
	成虫	1					5	4	3	13
ヒゲナガチマダニ	若虫									
	成虫		1						2	3
タカサゴチマダニ	若虫	21	37	24	4			6	58	150
	成虫	5	6	10	12	16	20	19	10	98
フタトゲチマダニ	若虫	17	37	31	22	5	12	1	1	126
	成虫			4	15	19	4			42
ツノチマダニ	若虫	3	12	7	2	8	11			43
	成虫	1				4				5
ヤマトマダニ	若虫									
	成虫		1		1					2
タネガタマダニ	若虫		5	2			1			8
	成虫			1						1
アカコッコマダニ	若虫	4	1	1				1	1	8
	成虫		1	1						2
計		91	129	109	78	74	60	75	138	754

表3. 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	5	7(1)	3	2	3	2	1			23(1)
	成虫	1						1			2
台湾カクマダニ	若虫										
	成虫						1	1			2
キチマダニ	若虫	10(3)	8(1)	4(2)	3	4	7	6	20		62(6)
	成虫	20(2)	9(2)	3	1	0	2	17	21		73(4)
オオトゲチマダニ	若虫	1	1						1	8	11
	成虫				1		3(1)	11	4(1)		19(2)
ヒゲナガチマダニ	若虫										
	成虫	1	1						3		5
タカサゴチマダニ	若虫	12(4)	13(2)	5	2	1		1	6		40(6)
	成虫		3(2)	8	2	7	13(2)	14	1		48(4)
フタトゲチマダニ	若虫	7(2)	10(3)	9(1)	6(2)	5	8(1)	4	1		50(9)
	成虫	3		23(5)	30(8)	22(1)	4	1			83(14)
ツノチマダニ	若虫	1(1)	2(1)	2	1(1)	1	1	2			10(3)
	成虫	3	2(1)	2	2	2					11(1)
ヤマアラシチマダニ	若虫		1	1	1	2	4				9
	成虫	2(1)	4(2)	4	3(1)	7	1				21(4)
ヤマトマダニ	若虫										
	成虫	1(1)	2(1)								3(2)
アカコッコマダニ	若虫	1(1)	1						1		3(1)
	成虫										
計		68(15)	64(16)	64(8)	54(12)	54(1)	46(4)	60	65(1)		475(57)

()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(すさみ町, 古座川町, 串本町)

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(2)	2	4	5	6(1)		1			23(3)
	成虫						1				1
台湾カクマダニ	若虫										
	成虫				2	1					3
キチマダニ	若虫	2(1)	4(2)	4(2)	2	5	3	3	7		30(5)
	成虫	6(1)	4(3)					8	8		26(4)
オオトゲチマダニ	若虫	4(1)	1(1)						7	7	19(2)
	成虫	1					5	4	3		13
ヒゲナガチマダニ	若虫										
	成虫		1						2		3
タカサゴチマダニ	若虫	5(2)	8(3)	6	3			2	13(1)		37(6)
	成虫	5	6(3)	10(1)	12(1)	16(1)	20(1)	19(1)	10		98(8)
フタトゲチマダニ	若虫	6	10(7)	9	6	4	4	1	1		41(7)
	成虫			4	15(1)	19	4				42(1)
ツノチマダニ	若虫	2	4(2)	3	2	5	3(1)				19(3)
	成虫	1(1)				4					5(1)
ヤマトマダニ	若虫										
	成虫		1		1						2
タネガタマダニ	若虫		2(1)	1			1				4(1)
	成虫			1							1
アカコッコマダニ	若虫	2	1	1				1	1		6
	成虫		1	1							2
計		39(8)	45(22)	44(3)	48(2)	60(2)	41(2)	46(1)	52(1)		375(41)

()内はSFTSウイルスが検出された検体数

回の調査では、県中部・南部共に4月から複数の種でウイルス保有マダニが確認され、5月に最も多く陽性検体が見られて、その後徐々に陽性例の減少がみられた。昨年同様、動物を介した水平感染により地域に棲息する様々なマダニ種にウイルスが拡散したと思われるが、その時期については、両地域とも昨年よりも早く起こったと考えられた。

ま と め

国内でSFTSの初発例が確認されて5年が経ち、治療法についても徐々に研究が進んでいる¹³⁾。従って今後は感染予防に加え、早期受診・早期治療を目指した対策がより重要となる。2015～2017年にかけての調査により、SFTSウイルスを保有するマダニ類は県北部・中部・南部に広く棲息していることが明らかとなった。今後、患者発生動向についても更にデータを蓄積し、地域の感染リスク把握に努めたい。

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) 国立感染症研究所, 重症熱性血小板減少症候群 (SFTS),

<https://www.niid.go.jp/niid/ja/sfts/3143-sfts.html>

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) 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

9) 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), 和歌山県環境衛生研究センター年報, 63, 36—40, 2017

10) 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

11) 寺杣文男, 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)

12) 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

13) 厚生労働省健康局結核感染症課長通知, 健感発0412第1号「重症熱性血小板減少症候群 (SFTS) の相談体制について」, 平成30年4月12日

食肉におけるリステリア汚染実態調査

中岡加陽子, 岩下さくら, 河島眞由美*

Survey of *Listeria* Contamination in Raw meat

Kayoko Nakaoka, Sakura Iwashita and Mayumi Kawashima*

キーワード: リステリア, 食肉汚染, 血清型, パルスフィールドゲル電気泳動

Keyword: *Listeria*, Contamination in Raw Meat, Serovar, PFGE

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ある. *Listeria monocytogenes* (以下「LM」とする.) は唯一ヒトに対する病原性を持ち, リステリア症の原因となる. 症状に個人差はあるが, 重症化した場合, 髄膜炎や敗血症等の症状を示し, その場合の致死率は20~30%といわれている¹⁾. また, 妊婦が感染した場合には死産・早産の原因となる. 国内における集団感染事例はこれまで1例のみであるが, 推定年間患者数は83人とされる²⁾. 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), 原因食品や感染経路を特定することが難しい.

今回, 食中毒予防対策に活用できる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ので, 報告する.

材料と方法

1. 調査対象

1) 県内流通食肉(平成27~29年度)

牛肉 35 検体, 豚肉 5 検体, 鶏肉 124 検体の計 164 検体を対象とした.

2) 食鳥処理場(平成29年度のみ)

県内の食鳥処理場 8 カ所のと体拭取 21 検

体, 環境拭取 67 検体, 処理後加工肉拭取 19 検体の計 107 検体を対象とした.

2. 培養分離同定

1) 食肉

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)に準じて行った. LM以外のリステリア属菌の同定には, 市販の同定キット「アピリステリア」(シスメックス・バイオメリュー)を用いた.

2) 食鳥処理場拭取検体

と体および加工肉拭取検体は10mL, 環境拭取検体は1mLにハーフフラザブイオン(シスメックス・バイオメリュー)を加え10倍乳剤とし, その後の手順は食肉と同様に行った.

3. LMの血清型別試験

市販のリステリア型別用免疫血清(デンカ生研)を用いて型別を行った.

4. パルスフィールドゲル電気泳動(PFGE)

分離されたLMについてPFGEを行った. 河合ら³⁾の方法を参考にして行い, 制限酵素はApa I (TaKaRa) および Asc I (New England Biolabs) を用いた. 泳動はCHEF-DR III (Bio_Rad) を使用し, 1% SeaKem Gold agarose (Lonza) ゲルで行った.

結 果

1. 食肉におけるリステリア検出状況

検出状況を表1に示した。LMは牛肉35検体中2検体(5.7%)、鶏肉124検体中28検体(22.6%)から検出され、豚肉からは検出されなかった。LM以外のリステリア属菌については、牛肉35検体中7検体(20.0%)、豚肉5検体中1検体(20.0%)、鶏肉84検体中38検体(45.2%)から5菌種(*L. grayi*, *L. innocua*, *L. ivanovii*, *L. seeligeri*, *L. welshimeri*)が検出された。また、複数の菌種が検出されたものが14検体あり、そのうちLMと併せて検出されたものが11検体あった。

血清型別の結果を表2に示した。LM分離株は5種類の血清型に分類され、1/2bが12検体(40.0%)と最も多かった。また、同一検体から複数の血清型が検出されたものが5検体あった。

2. 食鳥処理場におけるリステリア検出状況

LMはいずれの検体からも検出されなかった。LM以外のリステリア属菌については、環境2検体(1.9%)から*L. welshimeri*が検出された。

表1. リステリア検出状況

	LM		LM以外のリステリア属菌	
	検体数	検出数 (%)	検体数	検出数 (%)
牛肉	35	2 (5.7)	35	7 (20.0)
豚肉	5	0 (0)	5	1 (20.0)
鶏肉	124	28 (22.6)	84	38 (45.2)

表2. LM血清型別

血清型	牛肉	鶏肉
1/2a	2	7
1/2b		12
1/2c		1
4b		3
1/2a, 4b		2
1/2b, 3b		1
1/2b, 1/2c		2

3. 分離されたLMのPFGE型別

食肉から分離されたLM34菌株について、制限酵素*Apa I*, *Asc I*を用いPFGEを行ったところ、1/2a株は8種類、1/2b株は12種類、1/2c株は2種類、4b株は3種類の泳動パターンに分類された。*Apa I*, *Asc I*ともに泳動パターンが一致したものが7グループあり、うち図1に示した1グループについては、採取時期は異なるが同じ加工施設で処理された血清型1/2aの鶏肉由来株であった。

考 察

LM検出率が最も高かった鶏肉では、1つの検体から複数の血清型のLMが検出されたものもあり、食肉あるいは環境からの二次汚染の可能性が考えられた。LM以外のリステリア属菌についても、LMと同様に鶏肉の検出率が最も高く、LMと併せて検出された検体があったことから、LM以外のリステリア属菌による汚染の程度はLM汚染と関係があると考えられた。

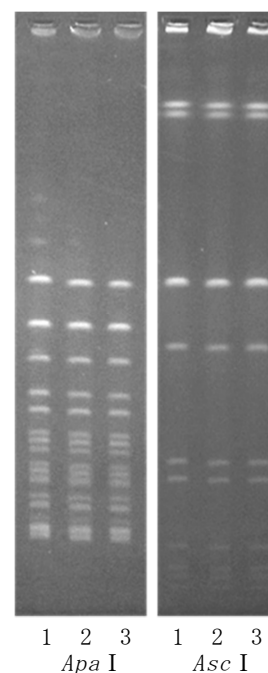


図1. 鶏肉由来株(血清型1/2a)のPFGE泳動パターン
1: 2016.12採取, 2: 2017.9採取, 3: 2017.11採取

鶏肉からの LM 検出率が最も高かったことから、食鳥処理場の拭取検体からも LM が検出されることが予想されたが、いずれの検体からも検出されず、食鳥処理場における LM の汚染頻度は低いと考えられた。しかし、鶏肉では 20%以上の検体から LM が検出されていることから、食鳥処理場以降の流通過程で汚染されている可能性が考えられ、より詳細な汚染実態を把握するには調査範囲を広げる必要があると思われた。

PFGE 型別を行ったところ、*Apa I*、*Asc I* とともに泳動パターンが一致したものが 8 グループあり、それぞれのグループの菌株については同じ由来であると考えられた。うち 1 グループについては、検体採取時期は異なるが同じ加工施設で処理された鶏肉由来であったことから、加工施設内または飼育施設内で長期間同じ由来の菌に継続して汚染されている可能性が考えられた。

ま と め

県内流通食肉および食鳥処理場におけるリステリアの汚染実態の調査を行った。食

肉では鶏肉が最も LM 汚染率が高いことがわかった。食鳥処理場の検体からは LM は検出されなかったが、食肉から検出された LM の PFGE 型別結果と流通ルート情報を組み合わせることにより LM 汚染状況についてある程度推測することができた。今回の調査で用いた手法を集団食中毒発生時における原因ルート究明に活用していきたい。

参 考 文 献

- 1) 食品安全委員会：食品健康影響評価のためのリスクプロファイル～非加熱喫食調理済み食品 (Ready-to-eat 食品) におけるリステリア・モノサイトゲネス～(改訂版)，2012
- 2) 五十君静信：食品由来のリステリア菌による健康被害，食品衛生研究，53 (4)，19—23，2003
- 3) 河合央博，他：*Listeria monocytogenes* のパルスフィールドゲル電気泳動法の改良，岡山県環境保健センター年報，38，39—41，2014

和歌山県における 2017/2018 シーズンのインフルエンザ流行状況について

松井由樹, 濱島洋介, 寺杣文男

Epidemic of influenza in Wakayama Prefecture during 2017/2018 season

Yuki Matsui, Yousuke Hamajima and Fumio Terasoma

キーワード：インフルエンザ, 和歌山県, 2017/2018 シーズン

Key Word : influenza, Wakayama Prefecture, 2017/2018 season

【はじめに】

インフルエンザは、伝播力が強く冬季に大流行を起こしやすい呼吸器感染症の1つである。わが国を含め毎年世界中での流行がみられている。病原体となるインフルエンザウイルスは、オルソミクソウイルス科に属し、A・B・C・D型の4つの属からなる。流行的な広がりを見せるのはA型とB型であり、現在、A(H1N1)pdm09型、A(H3)型、B型（山形系統・ビクトリア系統）の4種類が季節性インフルエンザとされている。2017/2018 シーズンの県内における流行状況について報告する。

【対象と方法】

1. 患者及び集団インフルエンザ様疾患発生状況

県内の患者発生状況については、2013年第36週～2018年第22週にかけて感染症発生動向調査事業による県内インフルエンザ定点医療機関50か所からの報告を集計した。また、保育所・幼稚園・小・中・高等学校等におけるインフルエンザ集団発生については厚生労働省の「インフルエンザ施設別発生状況」調査による2013年10月から2018年3月の結果を集計した。

2. ウイルスの分離・同定

2017年9月から翌年3月にかけて県内の医療機関でインフルエンザ様疾患患者から採取された咽頭拭い液、計172検体を用いた。インフルエンザウイルスの検出は病原体検出マニュアル「インフルエンザ」（国立感染症研究所）¹⁾に準じ、MDCK細胞を用いた細胞培養法により行った。細胞変性効果が認められた培養上清は、蒸留水にて10倍希釈し検体として同マニュアルに記載されたリアルタイム RT-PCR法により同定・型別した。

3. 抗インフルエンザ薬剤耐性株の検出

A(H1)pdm09型分離株48株について、国立感染症研究所で策定された「A/H1N1 pdm09 H275Y耐性株検出法実験プロトコール Ver. 2」に従い、リアルタイム RT-PCR法を用いてオセルタミビルおよびペラミビル耐性株に特徴的なNA遺伝子上のH275Y耐性マーカーの有無について調べた。また、薬剤耐性変異が確認された株は国立感染症研究所インフルエンザウイルス研究センターへ送付し、オセルタミビル、ペラミビル、ザナミビル、ラニナミビルに対する薬剤感受性試験（MUNANA基質を用いた蛍光法による測定）を実施した。

4. インフルエンザウイルスの遺伝子解析

分離株から採取週毎2株を上限として選んだ。A(H1)pdm09型：10株、A(H3)型：10株、B型(山形系統)：15株についてRT-PCR法によりHA遺伝子上のHA1領域を増幅後、ダイレクトシーケンス法にて塩基配列を決定し、Neighbor-Joining法により系統樹解析を行った。

【結果】

1. インフルエンザ流行状況

過去5シーズンの感染症発生動向調査事業による定点あたり患者報告数の推移を図1に示した。2017年は、11月第47週に流行の目安となる定点あたり患者報告数が初めて1.0人を超え1.51となった。定点あたり患者報告数のピークは、2018年1月第5週の50.2人であり過去5シーズンで最も多かった。また、患者報告数は2018年2月第6週以後、徐々に減少し2018年4月第14週に定点あたり1.0人を下回った。流行期間中の定点あたり患者報告数の累積は、322.2人となり過去5シーズンと比較すると、最も多かった。

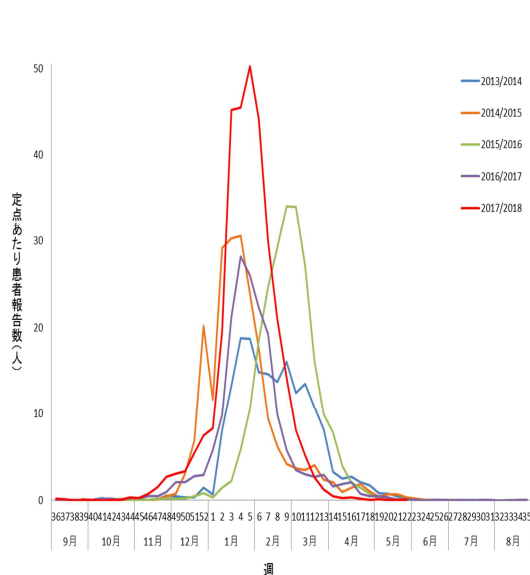


図1 県内のインフルエンザ流行
(2013/2014シーズン～2017/2018シーズン)

小・中・高等学校等におけるインフルエンザ集団発生の初発は2017年11月13日(第46週)に和歌山市の小学校でみられた。シーズン中の発生数(校数)累計は958校であり過去5シーズンで最も多かった。施設別では、小学校(654件)が最も多く、次いで、中学校(195件)、幼稚園(55件)と続いた。また、発生数のピークは2018年1月第5週の204校で、感染症発生動向調査事業による患者報告数のピーク時期と一致した(図2)。

2. インフルエンザウイルスの分離状況

検体採取週ごとのインフルエンザウイルス分離状況を全国および県内の定点あたり患者報告数と共に図3に示した。また、全分離株の型別(亜型)比を図4に示した。検査した172検体中143検体(83%)からインフルエンザウイルスが分離された。分離された亜型の内訳は、B型(山形系統)56株(39%)、A(H1)pdm09型48株(34%)、A(H3)型39株(27%)であった。B型(ビクトリア系統)は分離されなかった。

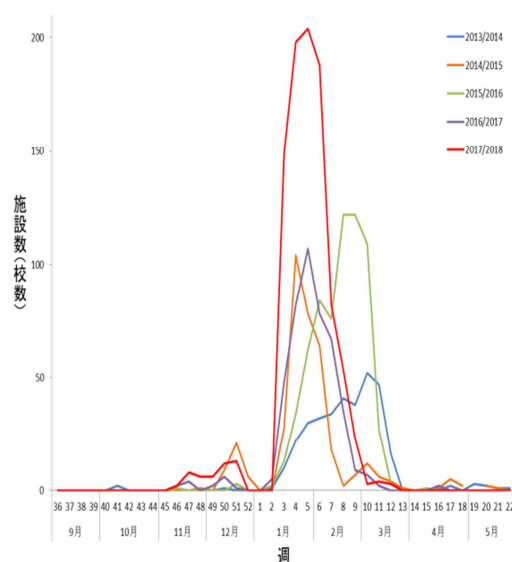


図2 県内のインフルエンザ集団発生
(2013/2014シーズン～2017/2018シーズン)

3. A(H1)pdm09 型ウイルスの H275Y 耐性変異
 インフルエンザウイルス A(H1)pdm09 型分離株 48 株を解析し、H275Y 耐性変異が 2 株検出された。H275Y 変異株 2 株はオセルタミビル及び

ペラミビルに対して耐性を示したが、ザナミビル、ラニナミビルに対しては感受性を保持していた (表 1)。

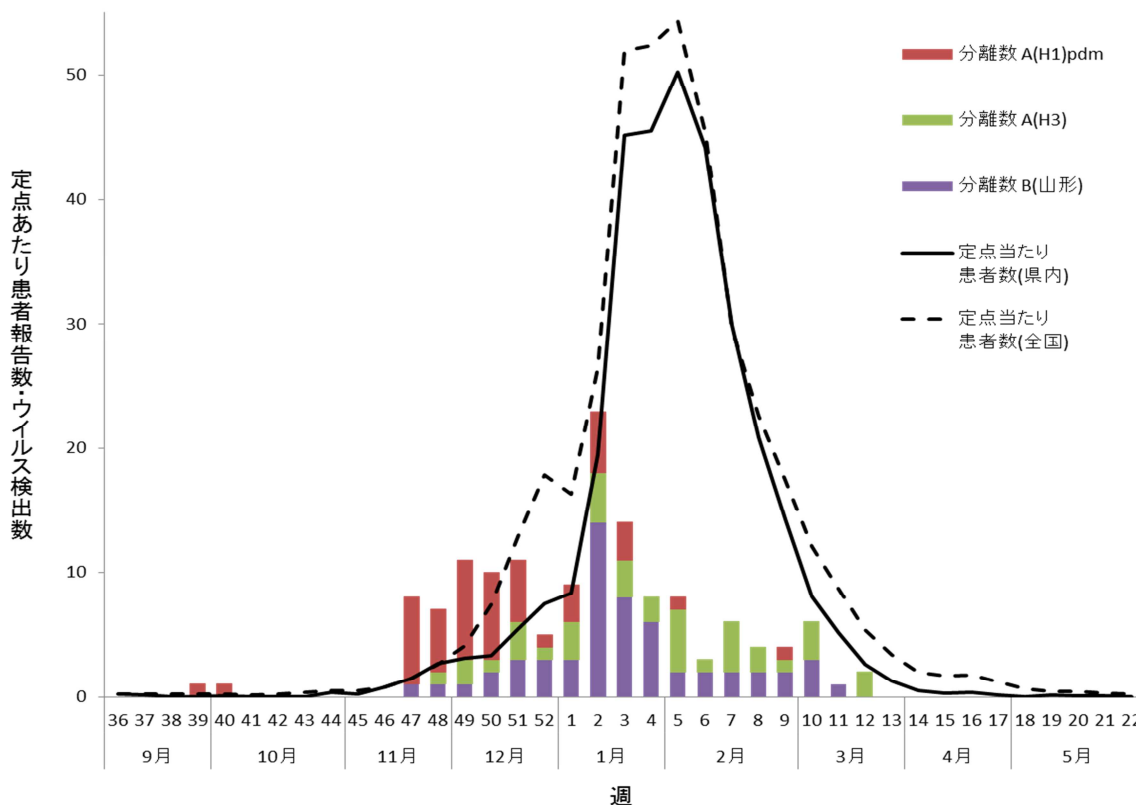


図3 2017/2018 シーズンの県内インフルエンザ流行状況

ウイルス株名	亜型名	耐性変異	IC ₅₀ (nM)*1				NA阻害薬投与状況*2	検体採取年月日
			オセルタミビル	ペラミビル	ザナミビル	ラニナミビル		
A/WAKAYAMA/125/2017	AH1pdm09	H275Y	397.75	22.92	0.23	0.96	なし	2017/12/04
A/WAKAYAMA/134/2017	AH1pdm09	H275Y	537.06	23.32	0.30	0.83	なし	2017/12/13
A/PERTH/261/2009 (ISIRV耐性参照株)	AH1pdm09	H275Y	507.79	43.87	0.13	0.28		
A/PERTH/265/2009 (ISIRV感受性参照株)	AH1pdm09	275H	0.38	0.05	0.12	0.16		

表1 NA 阻害薬耐性変異株の薬剤感受性試験

*1 国立感染症研究所インフルエンザウイルス研究センターで実施

*2 検体採取前の薬剤投与状況

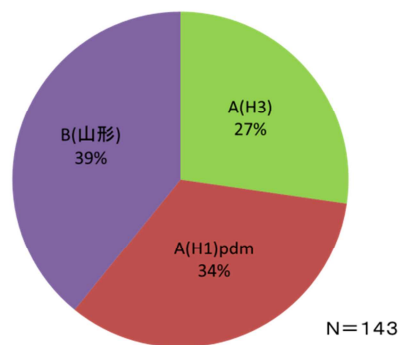


図4 インフルエンザウイルス分離株の内訳 (2017/2018 シーズン)

4. 県内分離ウイルス株の遺伝子解析

1) A(H1)pdm09 型ウイルス

A(H1)pdm09 ウイルス分離株の HA1 領域の遺伝子系統樹解析の結果を図 5 に示す。解析した株は全て HA タンパク質に S84N・S162N・I216T のアミノ酸置換を持つクレード 6B.1 であった。

2) A(H3)型 ウイルス

A(H3)型ウイルス分離株の HA1 領域の遺伝子系統樹解析の結果を図 6 に示す。解析した株は全て、HA タンパク質に L3I, N144S, F159Y, Q311H, K160T のアミノ酸置換を持つサブクレード 3C.2a であった。

3) B 型 (山形系統) ウイルス

B 型 (山形系統) ウイルス分離株の HA1 領域の遺伝子系統樹解析の結果を図 7 に示す。解析した株は全て、HA タンパク質に S150I・N165Y・N202S・S229D のアミノ酸置換を持つクレード 3 であった。

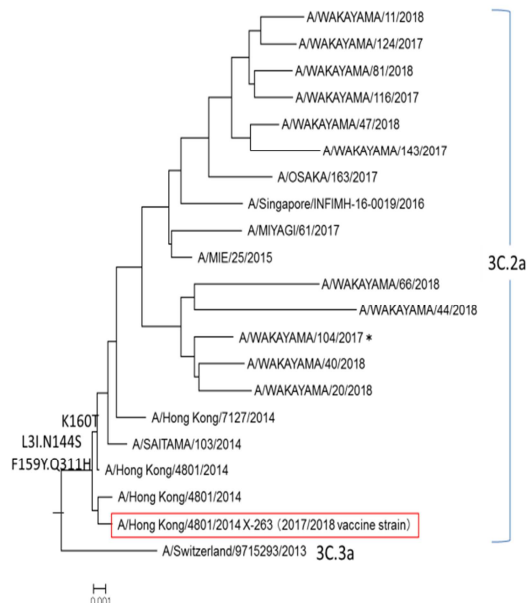


図 6 A(H3)型分離株の HA 遺伝子 (HA1 領域) 系統樹

* 国立感染症研究所インフルエンザウイルス研究センターで実施

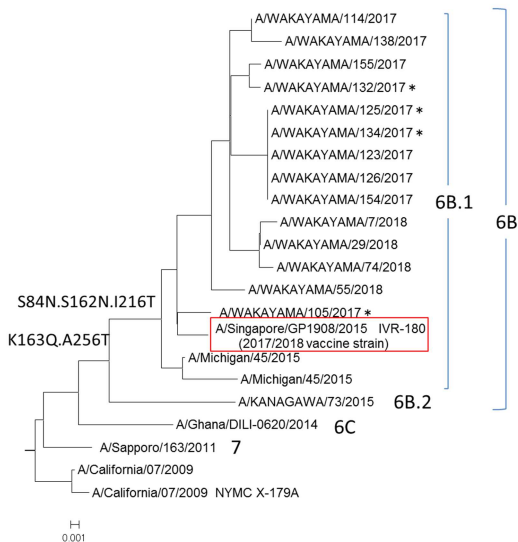


図 5 AH1pdm09 型分離株の HA 遺伝子 (HA1 領域) 系統樹

* 国立感染症研究所インフルエンザウイルス研究センターで実施

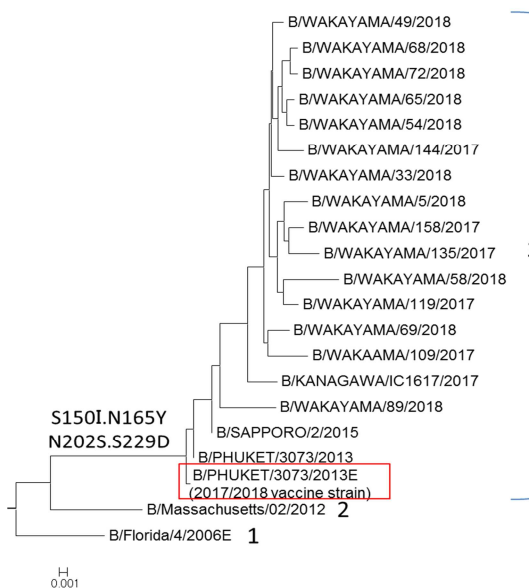


図 7 B 型 (山形系統) 分離株の HA 遺伝子 (HA1 領域) 系統樹

【考察】

2017/2018 シーズンの県内の流行は、2017 年第 47 週に定点当たりの報告数が 1.0 を超え流行期が本格的に始まった。前シーズンより 2 週早い流行入りであった。流行規模については、感染症発生動向調査による定点あたり患者累積報告数及び集団インフルエンザ様疾患発生数共に過去 5 シーズン中、最も多かった。

インフルエンザウイルス分離株の亜型別推移において、2017/2018 シーズンは A(H1)pdm09 型、A(H3)型、B 型（山形系統）の混合流行であった。例年、A 型が B 型に先行する流行像となる。しかし、今シーズンは A(H1)pdm09 型による流行が拡大すると共に B 型（山形系統）による流行拡大も見られ A 型・B 型による同時流行という珍しい流行像となった。同時期に A 型・B 型が流行したことで、異なる型に再感染する症例等がみられ流行規模の拡大に繋がったと考えられた。

全国から分離された亜型の内訳は、B 型（山形系統）：44%、A(H3)型：30%、A(H1)pdm09 型：24%、B 型（ビクトリア系統）1%であった²⁾。県内での内訳と概ね一致していた。

抗インフルエンザ薬剤耐性株の検出について、H275Y 耐性変異が検出された 2 株は同一医療機関からの 2 症例であったが、どちらの症例においても検体採取前に抗インフルエンザ薬の投与歴はなく、市中で薬剤耐性株に感染した可能性が考えられた。全国では、A(H1)pdm09 型 1325 株が解析され、20 株（1.5%）から H275Y 変異が検出された³⁾が当県を含め検出地域は散発的で地域流行は確認されなかった⁴⁾。

国立感染症研究所による国内および海外での分離株の解析（HA 遺伝子系統樹）では、A(H1)pdm09 型ウイルスはクレード 6B1、A(H3)型ウイルスは 3C2a に属しており、B 型（山形系統）ウイルスは 2017/2018 シーズンのワクチン株 B/PHUKET/3073/2013 を含むクレード 3 に属していた⁴⁾。今シーズン県内で分離されたウイルス株と同じグループであった。

【まとめ】

和歌山県における 2017/2018 シーズンのインフルエンザの流行は、A(H1)pdm09 型による流行と共に B 型（山形系統）による流行拡大も見られ、過去 5 シーズンの中では最も大きな規模であった。本県で分離された A(H1)pdm09 型の一部から薬剤耐性マーカーが検出されたが、市中で薬剤耐性株に感染した可能性が示唆され県内での地域流行は認められなかった。

【謝辞】

検体採取等にご協力いただきました医療機関の皆様へ深謝いたします。

【文献】

- 1) 国立感染症研究所：病原体検出マニュアル インフルエンザ診断マニュアル（第 3 版）（2014）
- 2) IASR インフルエンザウイルス分離・検出速報 2017/2018 シーズン
<https://www.niid.go.jp/niid/ja/iasr-inf.html>
- 3) 国立感染症研究所感染症疫学センター：抗インフルエンザ薬剤耐性株サーベイランス
<https://www.niid.go.jp/niid/ja/influr-sist.html>
- 4) 国立感染症研究所感染症疫学センター：インフルエンザウイルス流行株抗原性解析と遺伝子系統樹
<https://www.niid.go.jp/niid/ja/flu-antigen-phylogeny.html>

（URL は、2018 年 6 月 14 日確認）

下痢性貝毒（オカダ酸群）の分析法の検討

高井靖智, 高良理恵*¹, 新宅沙織, 大楠剛司*², 吉村暢浩, 坂口勝規

Determination of Diarrhetic Shellfish Poisons (Okadaic Acid Analogues)

Yasutomo Takai, Rie Takara*¹, Saori Shintaku, Takeshi Ogusu*², Nobuhiro Yoshimura
and Katsunori Sakaguchi

キーワード：下痢性貝毒, オカダ酸群, 液体クロマトグラフタンデム質量分析計

Key Words: Diarrhetic shellfish poison, Okadaic acid analogue, LC-MS/MS

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検査には, マウス毒性試験法が公定法¹⁾として用いられてきたが, 平成27年3月6日付け食安発0306第1号の通知²⁾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。また, 同日付け食安基発0306第3号・食安監発0306第1号通知³⁾で, 分析操作例(以下通知法)も示された。

しかし, 通知法は, ホタテガイ(むき身)に対して妥当性が確認されているものの, 他の二枚貝に対しての妥当性は示されておらず, また, 各機関において, 機器分析法を導入する際には試験法の妥当性を確認することも求められる。

そこで, 本研究では下痢性貝毒の検査体制を整えることを目的に, 通知法を参考にマトリックスマッチングを行わない分析法の検討及び妥当性評価を実施したので報告する。

方法

1. 試料

市販のアサリ, マガキ, ホタテガイ(むき身)

2. 標準品及び試薬

(1) 溶媒及び試薬

メタノール, アセトニトリル及びギ酸は和光純薬工業(株)製 LCMS 用, *n*-ヘキサンは和光純薬工業(株)製残留農薬試験用, 1 mol/L ギ酸アンモニウム溶液は和光純薬工業(株)製液体クロマトグラフ用を用いた。

水酸化ナトリウム及び塩酸は特級を使用した。

(2) 標準液

OA, DTX-1 及び DTX-2 は National Research Council Canada 製の認証標準品を用いた。

(3) 精製カラム

Waters 社製 Oasis PRiME HLB 500mg を使用した。

(4) フィルター

Millipore 社製 Millex-LH(0.20 μm)を使用した。

3. 装置

LC は Agilent 社製 1260 を, MS/MS は Agilent 社製 6460 QQQ を使用した。

4. LC-MS/MS 測定条件

(1) LC 条件

カラム: Waters XBridge C18 (2.1 mm × 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

グラジエント条件：(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 μ L

(2) MS/MS 条件

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)

DTX-2：803.6>255.2 (定量)、803.6>113.1(確認)

5. 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 回繰り返した後，メタノール層に水 2.5 mL を加えて攪拌した。この溶液を遠心分離し，ヘキサン層が分離した場合には，ヘキサン層を除去した。得られた液を Oasis PRiME HLB カラム 500mg (PRiME HLB) に負荷した後，容器を 40%メタノール 2 mL で 2 回洗浄し，合わせて負荷した。精製カラムを水 7.5 mL，40%メタノール 7.5 mL で順次洗浄した後，90%メタノール 3 mL で溶出し，溶出液を濃縮乾固した。メタノール 2 mL で溶解させ，フィルター処理したものを試験溶液とした。

6. 検量線の作成

各標準原液をメタノールで希釈し，それぞれ標

準溶液 (400 μ g/L) 調製した。これらの標準溶液を混合し，混合標準液 (100 μ g/L) を作成した。その後，混合標準液をメタノールで希釈し 1 μ g/L~20 μ g/L となるよう調製した。

7. 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 にオカダ酸群 3 種混合標準液を 0.05 mg/kg 相当となるよう添加し，分析者 3 名が 2 併行試験を 2 日間実施した。

結果及び考察

1. 精製カラムの検討

精製カラムとして，Waters 社製 Sep-Pak Plus C18 360 mg (C18 360 mg)，Waters 社製 Sep-Pac Vac C18 500 mg (C18 500 mg)，Waters 社製 Oasis HLB 60 mg (HLB)，Agilent 社製 Captiva ND Lipids (Captiva)，Waters 社製 Oasis PRiME HLB 500mg (PRiME HLB) について，回収率及び併行精度を比較検討した。

アサリ試料から通知法の調製方法に従って得られた抽出液 2 mL に OA，DTX-1 の混合標準液を 0.05 mg/kg 相当となるよう添加し，各々のカラムで精製した後，LC/MS/MS で測定した結果を表 1 に示した。なお，Captiva カラムについては，ヘキサン脱脂後乾固し，メタノール 2 mL を加えた後，負荷させた。

メタノールで希釈した標準液により作成した検量線 (溶媒検量線) で回収率を算出したところ，PRiME HLB 以外のカラムにおいて，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。なお，マトリックスマッチング検量線で回収率を算出すると，併行精度が悪かった Captiva カラムのみの精製以外の方法で，良好な結果となった。

一方，PRiME HLB カラムについては，溶媒検量線を使用した場合でも，マトリックス効果の影響を受けず，回収率，精度ともに良好な結果が得られた。

以上から、精製カラムには、マトリックスマッチングの必要がないPRiME HLBカラムを用いることとした。

2. マガキへの適応

試料にマガキを用いて、精製カラムに PRiME HLB を使用した操作（その他の操作は通知法³⁾に準ずる）で、1. と同様の方法で添加回収試験を実施した。その結果、ヘキサン脱脂後の抽出液が若干白濁し、DTX-1 の回収率が 49.6% と低かった（表2）。

DTX-1 の回収率が良好であったアサリでは、ヘキサン脱脂後の抽出液に白濁が見られなかったことから、この白濁が回収率悪化の原因と考えられた。この白濁の原因として、ヘキサンの除去が不完全であることが予想されたので、ヘキサン脱脂後の抽出液に水 2.5 mL 添加後、遠心分離を行ったところ、ヘキサン層が分離し、抽出液の白濁が消失した。そこで、分離したヘキサン層を除去した後、この溶液を精製カラム（PRiME HLB）に

負荷ところ、DTX-1 の回収率が 88.9% と改善した。

以上のことから、ヘキサン脱脂後の抽出液に水添加後、遠心分離を行い、ヘキサン層が分離した場合には、ヘキサン層を除去することとした。

3. 検量線の直線性及び定量限界

(1) 検量線の直線性

1 $\mu\text{g/L}$ ~20 $\mu\text{g/L}$ の範囲で調製した混合標準溶液を測定し、絶対検量線を作成したところ、オカダ酸群三成分ともに相関係数は 0.99 以上の直線性を示し、良好であった。

(2) 定量限界

通知³⁾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、アサリ、マガキ、ホタテについて、オカダ酸群三成分ともに S/N 比 \geq 10 であった。

4. 妥当性評価試験

(1) 選択性

アサリ、マガキ、ホタテについて、ブランク試

表1. 試料にアサリを用いた時の各種精製カラムにおける添加回収試験結果

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
PRiME HLB (500 mg)	89.8	88.2	7.1	99.1	90.2	7.7

(n = 3)

※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

表2. マガキにおける添加回収試験結果

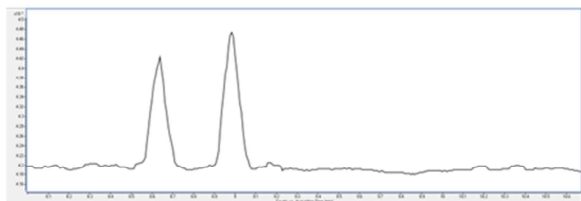
	遠心分離無し		遠心分離有り	
	回収率(%)	併行精度 (RSD%)	回収率(%)	併行精度 (RSD%)
OA	91.0	8.6	102.2	5.7
DTX-1	49.6	6.3	88.9	7.1

(n = 3)

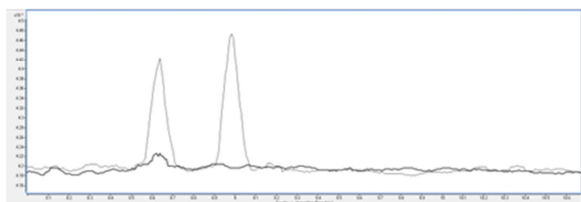
料を試験溶液の調製方法に従い分析したところ、アサリから、OA 付近にピークが確認されたが(図1)、その面積は試料中濃度 0.01 mg/kg に相当するピーク面積と比較し 1/10 未満であった。なお、他の二枚貝から、妨害ピークは確認されなかった。

●m/z =803.4 > 255.1

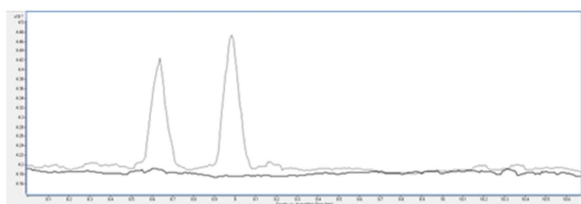
OA, DTX-2 の標準液



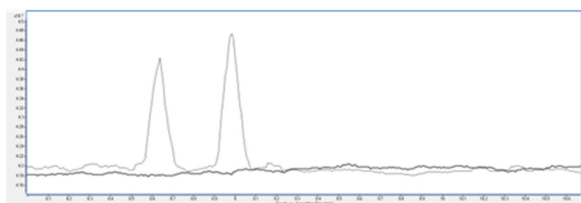
アサリ試験溶液(太線)及びOA, DTX-2の標準液



カキ試験溶液(太線)及びOA, DTX-2の標準液



ホタテ試験溶液(太線)及びOA, DTX-2の標準液

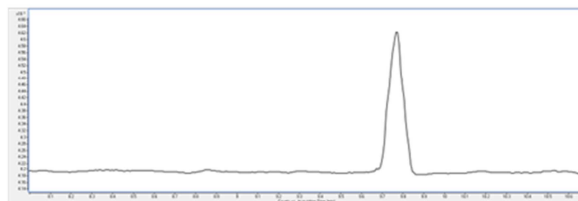


(2) 真度及び精度

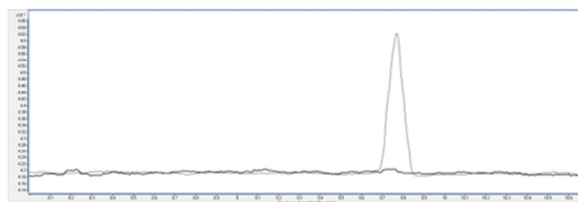
真度及び精度の結果を表3に示した。3種二枚貝で、オカダ酸群三成分ともに、真度 70~120%、併行精度 15%以下、室内精度 20%の通知で示された目標値に適合した。

●m/z = 817.5 > 255.1

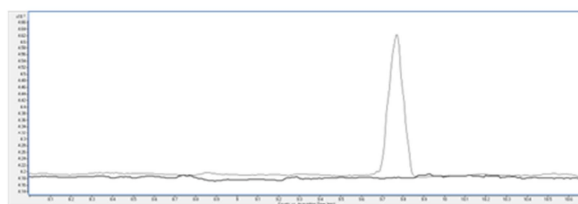
DTX-1 の標準液



アサリ試験溶液(太線)及びDTX-1の標準液



カキ試験溶液(太線)及びDTX-1標準液



ホタテ試験溶液(太線)及びDTX-1の標準液

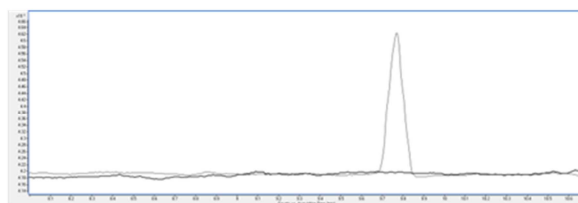


図1. 各オカダ酸群の標準液(0.001 μg/mL)及び各種二枚貝のブランク溶液のMRMクロマトグラム

表3. 妥当性評価試験結果(真度及び精度)

	アサリ			マガキ			ホタテガイ		
	真度 (%)	併行精度 (RSD%)	室内精度 (RSD%)	真度 (%)	併行精度 (RSD%)	室内精度 (RSD%)	真度 (%)	併行精度 (RSD%)	室内精度 (RSD%)
OA	110.5	7.5	7.6	104.9	7	7.2	117.1	5.8	9.7
DTX-1	76.1	4.8	7.7	88.7	4.4	7.6	77.1	3	8
DTX-2	100.9	5.3	11.5	94.4	7.5	7.5	102.3	6.2	6.6

目標値 真度: 70~120%、併行精度: 15%以下、室内精度: 20%以下

ま と め

今回、アサリ、カキ、ホタテガイについて、マトリックスマッチングを必要としない下痢性貝毒(OA, DTX-1, DTX-2)分析法について検討した。

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、カキ、ホタテガイ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、行政検査や食中毒の検査に活用する予定である。

文 献

- 1) 厚生省環境衛生局長通知昭和 56 年 5 月 19 日付け環乳第 37 号、麻痺性貝毒等により毒化した貝類の取扱いについて
- 2) 厚生労働省医薬食品局食品安全部長通知平成 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
- 3) 厚生労働省医薬食品局食品安全部基準審査課長及び厚生労働省医薬食品局食品安全部監視安全課長通知平成 27 年 3 月 6 日付け食安基発 0306 第 3 号及び食安監発 0306 第 1 号、下痢性貝毒（オカダ酸群）の検査について

危険ドラッグの分析

大楠剛司*¹, 東嶋祐興*², 坂口勝規

Analysis of new psychoactive substances

Takeshi Ogusu*¹, Masaaki Tojima*² and Katsunori Sakaguchi

キーワード：危険ドラッグ，指定薬物，HPLC-PDA，LC-MS，GC-MS

Key Word: New psychoactive substances, Designated Substances, HPLC-PDA, LC-MS, GC-MS

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，平成25年から26年に入手した危険ドラッグ製品について検査を行ったので報告する．

材料と方法

1. 標準品及び試薬

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, FUB-PB-2, AM2201 benzimidazole analog (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. 試料

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 品目全て植物片であった．

3. 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ッシャーで粉碎して共栓試験管に 30 mg を量りとり，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，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．

4. 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．

衛生グループ *1 現工業技術センター *2 現海南保健所

5. 薬物の確定試験

確定試験では、スクリーニング試験の結果から保有している標準品と試料溶液について分析を行い、GC-MS、HPLC-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。

6. 装置及び測定条件

GC-MS、HPLC-PDA 及び LC-MS の測定条件を表1及び表2に示す。なお、これら条件は、厚生労働省の通知^{1),2)}に準じた。装置はGC-MS: Agilent 6890N(GC), 5975N(MSD), HPLC-PDA: Waters Acquity H-Class, LC-MS: Agilent 1200 Series(LC), 6460 QQQ(MSD)を用いた。

結果と考察

危険ドラッグ製品の分析結果を表3に示す。平成25年から平成26年に入手した44製品を分析し、カチノン類3種類、合成カンナビノイド類12種類のべ65化合物を検出した。危険ドラッグ製品のうち合成カンナビノイドのみが検出されたものは33製品、カチノン類のみが検出されたものは10

表1 GC-MS測定条件

表1 GC-MS測定条件	
条件1	
カラム	HP-1MS(30 m x 0.25 mm i.d., 膜厚0.25 µm)(Agilent)
カラム温度	80°C(1 min hold) - 5°C/min - 190°C(15 min hold) - 10°C/min - 310°C(10 min hold)
キャリアーガス	He(0.7 mL min ⁻¹)
注入口温度	200°C(スプリットレス)
注入量	1 µL
インターフェイス温度	280°C
イオン源温度	230°C
四重極温度	150°C
イオン化法	EI法(SCAN: <i>m/z</i> 40-550)
条件2 (合成カンナビノイド用)	
カラム	HP-1MS(30 m x 0.2 mm i.d., 膜厚0.25 µm)(Agilent)
カラム温度	200°C(1 min hold) - 5°C/min - 310°C(7 min hold)
キャリアーガス	He(1.1 mL min ⁻¹)
注入口温度	250°C(スプリットレス)
注入量	1 µL
インターフェイス温度	280°C
イオン源温度	230°C
四重極温度	150°C
イオン化法	EI法(SCAN: <i>m/z</i> 40-550)

製品、合成カンナビノイド類およびカチノン類が検出されたものは1製品であった。また、指定薬物が1化合物含有されているものは23製品、2化合物含有されているものは21製品であった。

国内の危険ドラッグ市場は縮小傾向にあるが、今後の危険ドラッグの流行を予測することは困難である。そのため、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、検査体制の維持を図っていく。

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

表2 LC-PDA, LC-MS測定条件

表2 LC-PDA, LC-MS測定条件	
条件1	
カラム	Atlantis T3(2.1 x 150 mm, 5 µm)(Waters)
移動相A	10 mMギ酸アンモニウム緩衝液(pH3.0)
移動相B	アセトニトリル
グラジエント条件	A:B = 90:10(0 min) - 80:20(50 min) - 30:70(60 min, 15 min hold)
流量	0.3 mL min ⁻¹
カラム温度	40°C
注入量	1 µL
検出器	PDA(スキャン範囲: 200 - 600 nm)
イオン化法	ESI法, ポジティブモード
フラグメンタ電圧	100 V
ガス温度	300°C
ドライニグガス	窒素, 10 mL min ⁻¹
キャピラリー電圧	2500 V
条件2 (合成カンナビノイド用)	
カラム	Xbridge C18(2.1 x 150 mm, 3.5 µm)(Waters)
移動相A	0.1%ギ酸
移動相B	アセトニトリル/メタノール(60/40)
グラジエント条件	A:B = 50:50(0 min) - 10:90(30 min, 5 min hold)
流量	0.3 mL min ⁻¹
カラム温度	40°C
注入量	1 µL
検出器	PDA(スキャン範囲: 200 - 600 nm)
イオン化法	ESI法, ポジティブモード
フラグメンタ電圧	100 V
ガス温度	300°C
ドライニグガス	窒素, 10 mL min ⁻¹
キャピラリー電圧	2500 V

表3 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
1	SUPER SNAKE GOLD	1	EAM2201
2	FEELING Royal	1	α -PBP
3	TANAKA 田中 斬	1	α -PBP
4	FEELING Royal NEW	1	MPHP
5	ZOMBIE COOOOL New	1	MPHP
6	FEELING Fresh 3rd NEW	2	MPHP, α -PHPP
7	Hi Kick	2	MPHP, QUCHIC
8	Speed 55 inspire New	1	α -PHPP
9	La vie en rose 02	2	5-Fluoro MN-18, FUB-PB-22
10	Black Fairy	1	5-Fluoro AB-PINACA
11	HONEY FLASH flame 02	1	MN-18
12	89	1	MN-18
13	仁 PLUS ADVANCE 02	1	FUB-PB-22
14	THE SUPER LEMON SPEED	1	FUB-PB-22
15	Original Spice Diamond 18	2	ADBICA, ADB-FUBINACA
16	Fairy Another 02	2	MN-18, 5-Fluoro MN-18
17	Hot Stuff Another 02	2	MN-18, 5-Fluoro MN-18
18	Sexual GOLD Superior 02	2	5-Fluoro MN-18, FUB-PB-22
19	EMO AUTOROUTE 3GR 11	2	AM2201 benzimidazole analog, QUCHIC
20	Original Spice Gold 18	2	ADBICA, ADB-FUBINACA
21	Ash dutch dragon 2 nd	1	5-Fluoro MN-18
22	Rush miracle next stage 11	1	5-Fluoro AB-PINACA
23	Pangea 12 th	1	XLR-12
24	Black power endless 01	1	NNEI
25	Awake02	1	MN-18
26	In the night 02	2	MN-18, 5-Fluoro MN-18
27	Super snake red new 5th	1	5-Fluoro AB-PINACA
28	The super lemon haze next stage 11	1	5-Fluoro AB-PINACA
29	Medusa 02	2	5-Fluoro MN-18, FUB-PB-22
30	Honey flash menthol 02	1	MN-18
31	Cristina luna phantom 02	2	FUB-PB-22, 5-Fluoro MN-18
32	Feeling royal new 3 rd	2	α -PHPP, MPHP
33	Unlimited super premium dn	1	SDB-006
34	Super snake gold	1	EAM2201
35	Feeling royal	1	α -PBP
36	Chill X 18	2	ADBICA, ADB-FUBINACA
37	Sexual gold superior 02	2	MN-18, 5-Fluoro MN-18
38	Jackpot prime 02	2	MN-18, 5-Fluoro MN-18
39	Original spice gold arctic	1	5-Fluoro AB-PINACA
40	Feeling strong new 3 rd	2	α -PHPP, MPHP
41	Original spice diamond 18	2	ADBICA, ADB-FUBINACA
42	ぶりぶりらぶりー	2	5-Fluoro AB-PINACA, FUB-PB-22
43	Saga 性 orgasm 02	2	5-Fluoro MN-18, FUB-PB-22
44	Aladdin X premium	2	α -PHPP, MPHP

和歌山県における酸性雨調査

上野智子, 野中卓, 大谷一夫

Acid rain survey in Wakayama Prefecture

Tomoko Ueno, Suguru Nonaka and Kazuo Otani

キーワード 酸性雨, 湿性沈着, 乾性沈着,

Key word acid rain, Wet deposition, Dry deposition,

1. はじめに

酸性雨は地球規模で懸念されている環境問題のひとつである。酸性雨調査は当初、降水(湿性沈着)の調査だけであった。しかし次第にガスや粒子状成分の沈着(乾性沈着)も重要とわかり、乾性沈着調査も始まった。現在、酸性雨調査は、湿性沈着調査と乾性沈着調査をあわせて酸性沈着を評価している。

全環研酸性雨全国共同調査は日本全国のデータを集積しており、広域的な汚染物質の移動状況や各地域における汚染物質の沈着量など、様々な解析結果を得られる。こうしたなかで、本研究は酸性雨対策推進に必要な基礎データの集積を行いつつ、日本全国における和歌山県の酸性沈着による汚染実態を把握することを目的としている。

このように長年続けてきた研究であるが、和歌山県の酸性雨の状況も定常化してきたため、現時点で終了とし、これまでの状況を改めて報告する。

2. 調査方法

(1) 採取場所・採取方法・採取期間

旧海南市役所屋上(海南市日方1525-6)

(2) 調査期間

平成19年4月～平成29年3月

(3) 測定方法

酸性雨共同調査実施要領のとおり。

湿性沈着は自動雨水採水器で降水時のみ捕集した。乾性沈着はフィルターパック法(以下、FP法という。)で捕集した。表1に、使用したろ紙の種類及び測定項目、測定物質を示した。

ろ紙	測定項目	測定物質
I0 石英繊維(ドーナツ型)	Cl ⁻ 、NO ₃ ⁻ 、SO ₄ ²⁻ 、NH ₄ ⁺ 、Ca ²⁺ 、Mg ⁺ 、K ⁺ 、Na ⁺	Cl ⁻ 、NO ₃ ⁻ 、SO ₄ ²⁻ 、NH ₄ ⁺ 、Ca ²⁺ 、Mg ⁺ 、K ⁺ 、Na ⁺
F0 PTFE	Cl ⁻ 、NO ₃ ⁻ 、SO ₄ ²⁻ 、NH ₄ ⁺ 、Ca ²⁺ 、Mg ⁺ 、K ⁺ 、Na ⁺	Cl ⁻ 、NO ₃ ⁻ 、SO ₄ ²⁻ 、NH ₄ ⁺ 、Ca ²⁺ 、Mg ⁺ 、K ⁺ 、Na ⁺
F1 ポリアミド	Cl ⁻ 、NO ₃ ⁻ 、NO ₂ ⁻ 、SO ₄ ²⁻ 、NH ₄ ⁺	HNO ₃ 、HCl、SO ₂ 、NH ₃
F2 K ₂ CO ₃ 含侵セルロース	Cl ⁻ 、NO ₃ ⁻ 、NO ₂ ⁻ 、SO ₄ ²⁻	NO ₃ 、HCl、SO ₂
F2' K ₂ CO ₃ 含侵セルロース	Cl ⁻ 、NO ₃ ⁻ 、NO ₂ ⁻ 、SO ₄ ²⁻	NO ₃ 、HCl、SO ₂
F3 リン酸含侵セルロース	NH ₄ ⁺	NH ₃

表1. ろ紙の種類及び測定項目、測定物質

3. 結果及び考察

① 乾性沈着

FP法によるガス状成分には(g)を、粒子状成分には(p)を付した。なお、「nss-」は「非海塩性(nss:non sea salt)」を表し、海塩由来のイオンを除いた濃度であることを示す。SO₄²⁻(p)及びCa²⁺(p)については、試料中のNa⁺(p)濃度と海水中でのモル濃度比とを用いて、以下の式により非海塩由来成分濃度を算出した。

$$\text{nss- SO}_4^{2-}(\text{p}) = \text{SO}_4^{2-}(\text{p}) - 0.0607 \times \text{Na}^+(\text{p})$$

$$\text{nss- Ca}^{2+}(\text{p}) = \text{Ca}^{2+}(\text{p}) - 0.0224 \times \text{Na}^+(\text{p})$$

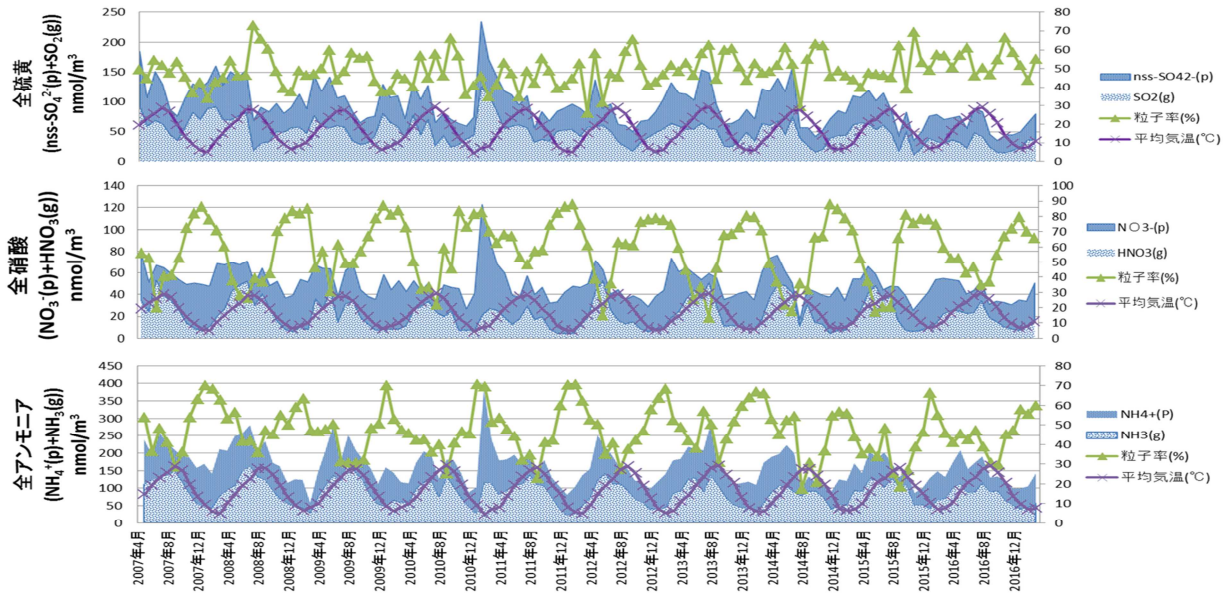


図1. 全硫黄、全硝酸、全アンモニア濃度及び粒子率の変動

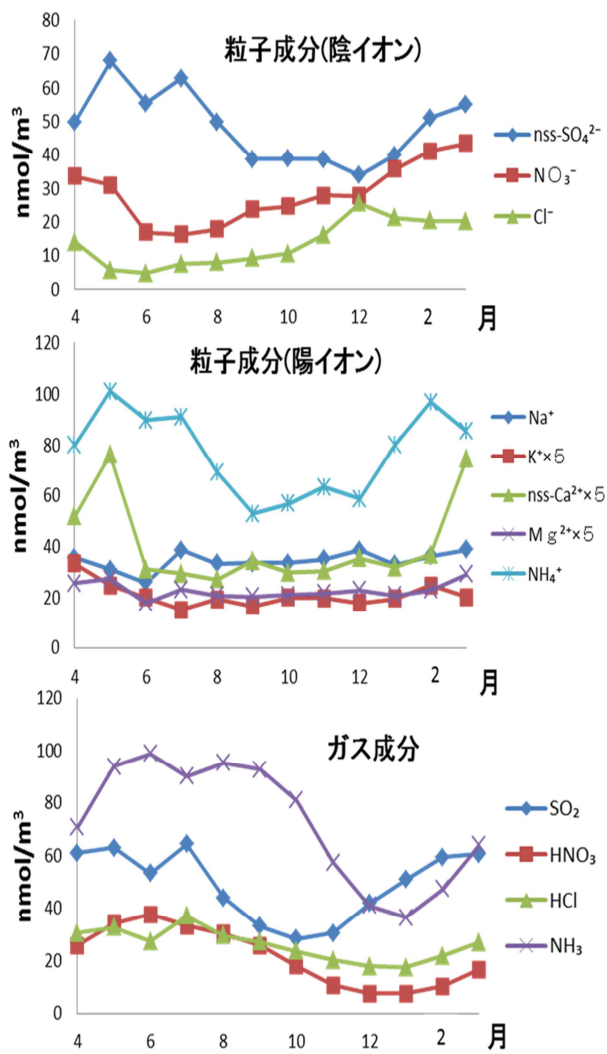


図2. イオン成分とガス成分の季節変動

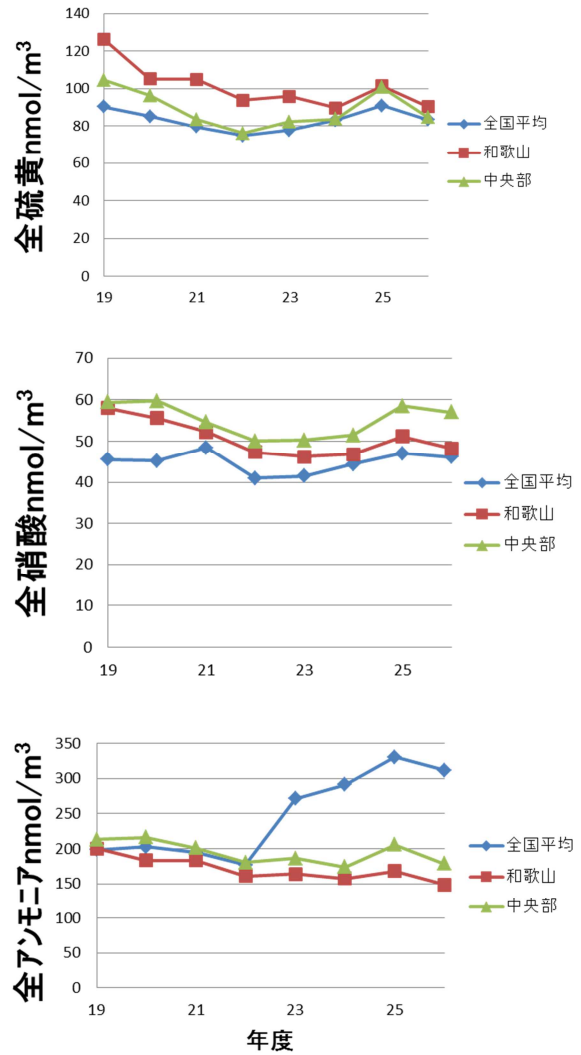


図3. 乾性沈着の各成分濃度

全国環境研協議会による酸性雨調査では、地域ごとの特徴を把握するために、全国に分布する調査地点を6つの地域区分に分類している。海南は中央部に位置している(図4)。

サンプリング期間中、大気中と同様に、フィルター上ではガスと粒子の間で様々な可逆あるいは不可逆反応が生じていると考えられるが、フィルターに捕集された後に生じるこれらの反応によるアーティファクトを分別して評価することは難しい。そこで、平衡状態にあると考えられるガスと粒子においては、全硫黄($nss\text{-SO}_4^{2-}(p)+\text{SO}_2(g)$)、全アンモニア($\text{NH}_3(g)+\text{NH}_4^+(p)$)、全硝酸($\text{HNO}_3(g)+\text{NO}_3^-(p)$)のようにガス状成分と粒子状成分の総計で評価した。図1のように粒子状成分及びガス状成分に加えて、粒子率と平均気温を示した。また、粒子率は(粒子状成分濃度)/(ガス状成分濃度+粒子状成分濃度)とした。すると、各項目においてほぼ1年周期で変動していることが確認できたため、平成19年度から平成28年度までの10年間を月毎に平均した(図2)。

$\text{NH}_3(g)$ は周辺に固定発生源がないため全国平均と比べると濃度は低かった。また、温度が高い夏場にはガス化、冬場には粒子化していたと考えられた。粒子成分の $nss\text{-SO}_4^{2-}(p)$ と $\text{NH}_4^+(p)$ は冬から春にかけて($\text{NH}_4)_2\text{SO}_4(p)$ として飛来していると考えられた。さらに、 $\text{Ca}^{2+}(p)$ 濃度が春に上昇は黄砂由来と推察された。海塩粒子の $\text{Na}^+(p)$ と $\text{Cl}^-(p)$ も全国平均よりも低かった。これは、海南は海岸沿いの地域であるが、風向きは東が多かったため、海塩成分が少なくなったと考えられた。また、周辺に固定発生源があることから $\text{HNO}_3(g)$ 濃度だけでなく $\text{SO}_2(g)$ 濃度も全国平均より高めで推移した。

このような中で、海南は $\text{HNO}_3(g)$ 濃度は高めで推移したにも関わらず $\text{NO}_3^-(p)$ が低濃度となったことは特徴的であった。このことについては後述で詳しく報告する。



図4. 地域区分

続いて、全国の乾性沈着量を各成分(全硫黄濃度、全硝酸濃度、全アンモニア濃度)で比べた(図3)。全硫黄濃度と全硝酸濃度において、全国平均の経年変化はほぼ横ばいであった。新たに加わった地域は畜産業が盛んであった影響で全アンモニア濃度はかなり上昇しているが、その地域を除くとほぼ変化はなかった。

中央部平均は全アンモニア以外において、全国平均とほぼ似た挙動を示した。特徴としては、全硫黄濃度は全国平均よりもやや高く、全硝酸濃度は約 10nmol/m^3 高く推移した。

海南は全硫黄、全硝酸及び全アンモニアの全てにおいて減少傾向を示した。濃度の挙動は中央部平均と近かった。全硫黄濃度は全国平均や中央部平均より高い値であったが、経年的に減少した。全硝酸濃度は全国平均と中央部平均の間で推移した。また、全アンモニア濃度は緩やかな減少傾向であった。いずれの項目においても際だって高値というものはなかった。

②湿性沈着

湿性沈着の測定項目には(l)を付した。

$nss\text{-SO}_4^{2-}(l)$ 、 $\text{NO}_3^-(l)$ 及び $\text{NH}_4^+(l)$ の濃度の項目において、地域的な特徴も見つかるために全国平均と中央部平均と海南を比べた(図5)。各項目の濃度は、全国平均>中央部平均>海南であった。ま

た、各項目で減少傾向がみられた。

全国平均と中央部の降水量はほぼ同じであり、傾向も似ていた。一方、海南の降水量は全国平均に比べると少なく、変動が大きかった。

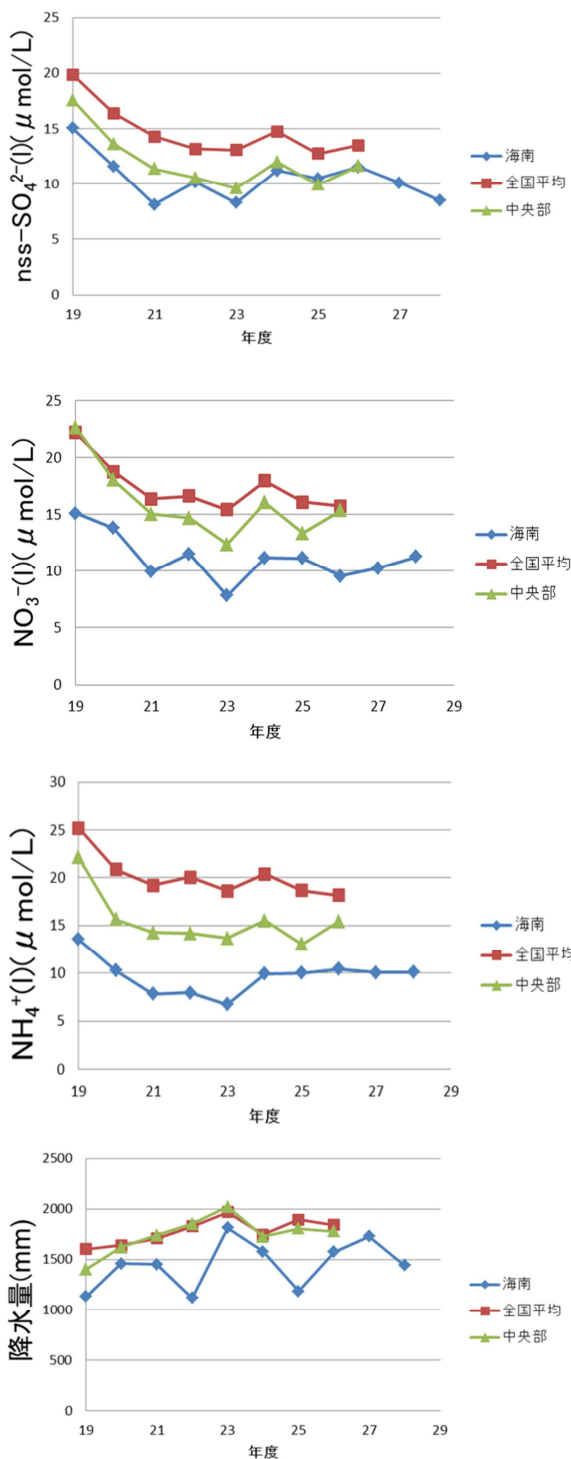


図5. 各成分の沈着量及び降水量

海南は酸性沈着濃度が低いにもかかわらず、海南の pH の値が全国平均よりも低い年度が続いたため、各成分の割合を確認した (図6)。すると、

海南も全国も約半分が海塩の Na⁺(I)と Cl⁻(I)であり、ほぼ 1:1 の割合であった。これらを除くと、酸性である SO₄²⁻(I)及び NO₃⁻(I)の割合は全国平均とほぼ同じ割合であったが、アルカリ性の沈着が少なかったため、pH が低くなっていた。

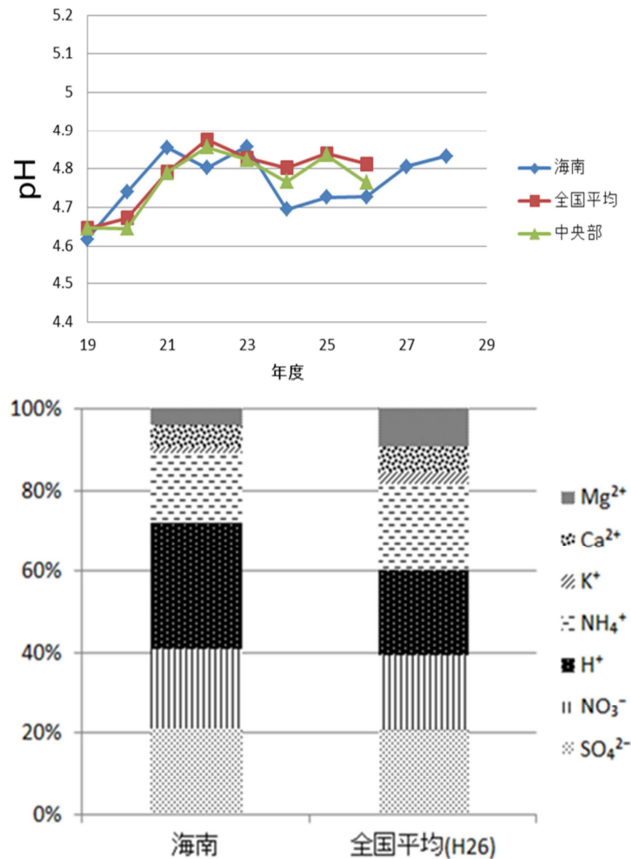


図6. 湿性沈着各成分濃度

③酸性沈着の評価

前述のとおり、酸性雨調査は、湿性沈着調査と乾性沈着調査をあわせて酸性沈着を評価する必要がある。しかし、湿性沈着調査と乾性沈着調査のウエイトは現在も検討が進められているところである。そこで、今回は評価のひとつの手段として、降水量に注目した。また、乾性沈着調査と湿性沈着調査の両方の調査を行っている地点に絞り込み、2014年度の結果から各項目の沈着量を多いから A・B・C・Dと振り分けた (表2)。また、pH はより酸性のものから D・C・B・Aと振り分けている。

金沢を例にすると、乾性沈着量は C・D と低い濃度である。一方、湿性沈着は各成分がほぼ A で

あり、降水量もAと多かった。これは、雨に各成分が移行おり、湿性沈着が酸性沈着の評価の大部分を占めると考えられた。

これに対して、海南の降水量はCと少なくないことから、乾性沈着と湿性沈着の両方の評価が必要だと考えられた。

表より $\text{nss-SO}_4^{2-}(\text{p})$ は、大陸から硫酸アンモニウムとなって移流し、九州で特に濃度が高いことで知られている。飛距離が長い為、九州ほどではないが、海南にも飛来していると推察された。また、 $\text{NH}_4^+(\text{p})$ のランキングと $\text{nss-SO}_4^{2-}(\text{p})$ のランキングがほぼ連動していることから、硫酸アンモニウムとして飛来してきている推察された。

$\text{NH}_3(\text{g})$ の濃度はCと全国平均に比べて低くなった。海南では酪農や $\text{NH}_3(\text{g})$ を排出する企業がないことから低濃度となったと考えられる。

$\text{HNO}_3(\text{g})$ の濃度が海南でAとなつてのいるのは、周辺の工場などからの排気ガスの影響を多く受けていることが推察された。また、中央部は全体的に高濃度であった。

$\text{HNO}_3(\text{g})$ の濃度が高くなったにも関わらず、 $\text{NO}_3^-(\text{p})$ 濃度としてはCと低かった。これは前述のとおり、 $\text{NH}_3(\text{g})$ と海塩粒子である $\text{Na}^+(\text{p})$ 及び $\text{Cl}^-(\text{p})$ の濃度が低かった。これらの $\text{HNO}_3(\text{g})$ の反応相手の濃度が低いため、[式(1),(2)] の反応が進まなかったと推察された。

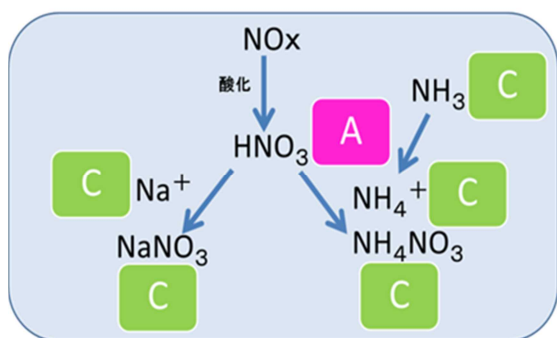
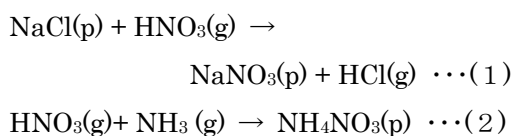


図7. 窒素酸化物の反応経路

図7のように、窒素酸化物が酸化され $\text{HNO}_3(\text{g})$ 濃度が高くなったとしても、反応相手の $\text{NH}_4^+(\text{p})$ 濃度や $\text{Na}^+(\text{p})$ 濃度が低いため、 $\text{NO}_3^-(\text{p})$ としての濃度が低くなったと考えられた。

$\text{nss-SO}_4^{2-}(\text{l})$ は海南を含む中央部はやや低い傾向のCを示した。 $\text{nss-SO}_4^{2-}(\text{l})$ は工場から出る排ガスの影響を受けると言われている。しかし、海南や神戸須磨は乾性沈着 $\text{nss-SO}_4^{2-}(\text{p})$ や $\text{SO}_2(\text{g})$ の濃度が高かったが、 $\text{nss-SO}_4^{2-}(\text{l})$ の濃度は低くなった。

また、 $\text{NO}_3^-(\text{l})$ は工場や自動車の排ガスの影響を受けると考えられている。海南の測定地点は幹線道路に面しており、影響を受けると思われたが、結果はDと濃度は低かった。前述の $\text{nss-SO}_4^{2-}(\text{l})$ と同様に、乾性沈着 $\text{HNO}_3(\text{g})$ の濃度はAとなつているが、 $\text{NO}_3^-(\text{l})$ の濃度はDと濃度は低くなった。

以上のことから、海南は沈着成分の湿性沈着への移行が少ない傾向がみられた。

4. まとめ

本研究では以下のことを確認できた。

全環研共同調査研究に参加することにより、日本全国における和歌山県の酸性沈着における汚染を把握することができた。

①乾性沈着：固定発生源などの影響を受けているが、緩やかな減少傾向である。

②湿性沈着：全体的に低い濃度で推移し、さらに減少傾向であった。

参考文献

1) 全国環境研協議会酸性雨広域大気汚染調査研究部会：酸性雨全国調査実施要領 <http://db.cger.nies.go.jp/dataset/acidrain/ja/05/>

2) 全国環境研協議会：第4次酸性雨全国調査報告書(平成19年度), 全国環境研会誌, 34, 193-223 (2009)

3) 全国環境研協議会：第4次酸性雨全国調査報告書(平成20年度), 全国環境研会誌,

35, 193-223 (2010)

4) 全国環境研協議会：第5次酸性雨全国調査報告書(平成21年度), 全国環境研会誌,

36, 193-223 (2011)

5) 全国環境研協議会：第5次酸性雨全国調査報告書(平成22年度), 全国環境研会誌,

37, 193-223 (2012)

6) 全国環境研協議会：第5次酸性雨全国調査報告書(平成23年度), 全国環境研会誌,

38, 193-223 (2013)

7) 全国環境研協議会：第5次酸性雨全国調査報告書(平成24年度), 全国環境研会誌,

39, 193-223 (2014)

8) 全国環境研協議会：第5次酸性雨全国調査報告書(平成25年度), 全国環境研会誌, 40, 193-223 (2015)

9) 全国環境研協議会：第5次酸性雨全国調査報告書(平成26年度), 全国環境研会誌, 41, 193-223 (2016)

10) 気象庁ホームページ: 各種データ・資料, 過去の気象データ検索, <http://www.data.jma.go.jp/obd/stats/etrn/index.php>

11) 気象庁ホームページ: 各種データ・資料, 地球環境, 黄砂, http://www.data.jma.go.jp/gmd/env/kosahp/kosa_data_index.html

地点	乾性沈着						湿性沈着					
	nss-SO ₄ ²⁻ (p)	NO ₃ ⁻ (p)	NH ₄ ⁺ (p)	SO ₂ (g)	HNO ₃ (g)	NH ₃ (g)	降水量	pH	nss-SO ₄ ²⁻ (l)	NO ₃ ⁻ (l)	Cl ⁻ (l)	NH ₄ ⁺ (l)
利尻	D	D	D	D	D	D	D	B	D	D	A	D
母子里	D	D	D	D	D	D	C	B	D	C	B	D
札幌北	D	C	C	B	D	D	D	C	D	D	B	C
前橋	D	B	C	D	B	A	D	A	C	A	D	A
加須	D	B	B	C	A	A	D	A	C	A	D	B
市川	B	A	B	A	B	A	C	B	B	B	D	B
市原	B	A	C	A	C	B	C	B	A	B	C	A
香取	C	B	C	C	C	A	D	A	B	C	C	A
旭	C	A	A	D	D	A	B	A	D	C	B	A
長野	C	C	C	C	B	B	D	B	C	B	D	B
静岡北安東	A	A	A	A	A	A	B	C	B	A	B	B
射水	D	D	D	C	B	C	A	D	A	A	A	B
金沢	C	D	D	C	C	D	A	D	A	A	A	A
福井	C	C	B	B	B	B	A	D	A	A	A	A
伊自良湖	D	D	D	C	D	D	A	C	C	B	D	C
豊橋	B	B	B	B	A	B	C	B	C	B	C	C
名古屋南	C	B	B	B	A	C	C	A	C	B	D	C
海南	B	C	C	B	A	C	C	C	C	D	C	D
神戸須磨	B	A	B	A	A	C	D	D	B	C	B	D
湯梨浜	C	C	B	D	D	C	B	D	A	A	A	B
香北	B	D	D	D	C	D	A	B	D	D	D	D
太宰府	A	A	A	B	A	B	C	C	B	B	C	B
福岡	A	D	A	B	B	D	A	C	B	C	C	C
大分	A	C	A	A	B	C	B	D	A	C	C	D
宮崎	A	A	A	A	C	B	A	C	B	C	B	C
鹿児島	A	C	A	A	C	B	B	D	A	D	B	C
大里	A	B	C	C	C	A	B	A	D	D	A	A
辺戸岬	B	B	D	D	D	C	B	A	D	D	A	D

表. 2 乾性沈着と湿性沈着の総合評価

第2次底生動物相を用いた河川の水質評価－富田川－

奥野優希, 井上博美*¹, 猿棒康量*²

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

Yuki Okuno, Hiromi Inoue*¹ and Yasukazu Sarubo*²

キーワード：和歌山県，富田川，底生動物，指標生物

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

はじめに

底生動物による生物学的評価法は河川の水質の汚濁状況だけでなく、周辺の河川環境も視野に入れた総合的な評価方法として重要視されている。また、生物の出現状況が水質の評価となるため、一般の方にも解りやすい指標として用いることができる。和歌山県では平成6年度から平成16年度まで、河川の保全・創造に関する検討を行う上で基礎となる底生動物の生態系に関するデータの取得と底生動物による水質評価を目的とした調査研究「底生動物相を用いた河川の水質評価」を実施してきた。和歌山県において、20年以上にわたり良好な水環境が維持されていることを確認すること、および県内の豊かな自然を通じて地域住民に環境への関心をもってもらうことを目的として、第2次調査を実施し、平成7年度に実施した底生動物による富田川の水質評価¹⁾との比較を行った。

調査方法

1. 調査時期

調査は、春季（平成29年4月6日）と夏
水質環境グループ *1 退職 *2 現環境管理課

季（平成29年9月5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。上流より上福定橋（St. 1, 田辺市中辺路町）、栗栖川（St. 2, 田辺市）、鮎川新橋（St. 3, 田辺市）、郵便橋（St. 4, 上富田町）の富田川4地点で春季、夏季ともに同一地点にて調査を行った。なお、富田川は環境基準類型（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現地調査および河川水を採水し、分析を行った。現地調査については、気温、水温、流水幅、水深、流速を測定した。理化学試験として、pH、DO、BOD、COD、SS、全窒素、全リン、全亜鉛について分析した。なお、全亜鉛は29年度のみ測定を行っている。

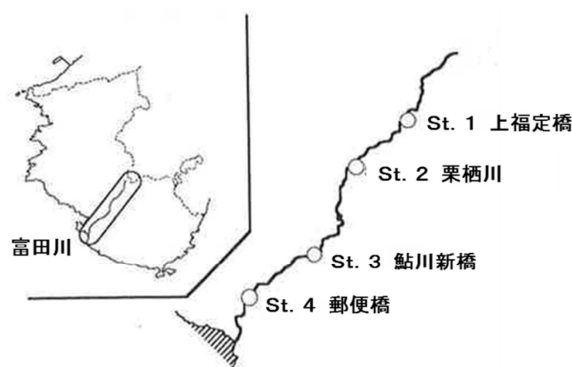


図1. 富田川の調査地点

4. 底生動物の採取と同定方法

採取方法は環境省の水生生物による水質評価法マニュアル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、科でとどめ、便宜上それらを1種類として取り扱うこととした。

5. 水質評価

水質評価は、日本版平均スコア法²⁾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.43⁴⁾に記載した方法で実施した。

ASPT値は1から10の値で表され、1に近いほど汚濁の程度が大きく、10に近いほど汚濁の程度が小さい河川環境であると判定される。また、ASPT値は出現した生物科と科数に依存し、個体数は影響しないという特徴がある。

清水性の河川では多種多様な生物が存在するが、汚濁が進むにつれて汚濁に耐え得る生物のみが見られる環境となる。多様性指数はこのことを数値化したものであり、値が小さいほど多様性は低く、大きいほど多様性が高いと判定される。また、多様性指数は種数および、種の個体数に依存し、生物の種類は影響しないという特徴がある。

汚濁指数は1.0から4.0の値で表され、1.0～1.5を貧腐水性水域、1.5～2.5をβ-中腐水

性水域、2.5～3.5をα-中腐水性水域、3.5～

4.0強腐水性水域の4つの階級で判定される。汚濁指数は生物の種類と、その出現頻度に依存する。

それぞれの方法が、独自の特徴を持っているため、これら3評価法を併せて評価した。

結果と考察

1. 理化学的環境要因

現地の状況は、春季、夏季ともに全ての地点で清澄な水が流れていた。各調査地点の水質の分析結果を表1に示した。

1) pH

pHは春季で7.0～7.1、夏季で7.3～7.6であり環境基準値（6.5～8.5）に適合していた。また、夏季が春季に比べ高い傾向にあった。

2) DO

DOは春季で10～11mg/L、夏季で8.4～9.9mg/Lであり、環境基準値（7.5mg/L以上）に適合していた。また、調査地点による差は小さく春季が夏季に比べ高い数値となった。

3) BODおよびCOD

BODは春季で0.8～1.9mg/L、夏季で0.5未満～0.8mg/Lで環境基準値（2.0mg/L以下）に適合していた。CODにおいては春季で0.5～1.6mg/L、夏季で0.5未満～0.9mg/Lであり、BOD、CODともに春季が夏季に比べ高い数値と

表1. 富田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)	DO (mg/L)	pH	BOD (mg/L)	COD (mg/L)	SS (mg/L)	全窒素 (mg/L)	全リン (mg/L)	全亜鉛 (mg/L)
春季	St.1	18.0	12.7	13	30	40	11	6.8	0.5	0.6	<1	0.11	<0.003	-
		18.4	11.5	9	20~30	21~34	11	7.0	0.8	0.5	<1	<0.05	0.003	0.003
	St.2	16.0	12.8	15	30	67	10	6.9	0.7	0.6	<1	0.09	<0.003	-
		19.2	13.0	9	20~30	24~29	11	7.0	1.2	1.0	<1	<0.05	<0.003	0.002
	St.3	14.5	11.3	10	30	61	10	6.8	0.7	0.6	<1	0.19	<0.003	-
		20.4	14.7	17	10~20	71~76	11	7.0	1.1	0.7	<1	<0.05	<0.003	<0.001
	St.4	15.2	13.3	25	30	71	10	6.9	0.8	1.0	3	0.28	0.009	-
		20.2	18.4	17	10	49~50	10	7.1	1.9	1.6	<1	1.1	0.11	0.001
夏季	St.1	28.5	23.0	5	22~32	45	8.3	7.4	<0.5	0.8	<1	0.21	0.003	-
		26.3	21.6	11	10~20	40~42	9.2	7.6	<0.5	<0.5	<1	0.12	0.004	0.002
	St.2	25.9	24.4	10	20~37	88	8.6	7.5	0.8	0.8	<1	0.21	0.003	-
		28.9	24.0	14	15~30	52~56	8.4	7.5	<0.5	<0.5	<1	0.13	0.005	0.002
	St.3	29.8	25.5	15	20~29	88	8.6	7.6	0.8	0.8	<1	0.17	0.003	-
		27.5	24.5	37	10~15	55~60	9.1	7.4	0.6	0.6	<1	0.12	0.004	0.004
	St.4	29.4	22.2	40	16~50	67	7.8	6.8	<0.5	2.2	6	0.73	0.085	-
		25.0	22.1	15	15~20	60~61	9.9	7.3	0.8	0.9	1	0.65	0.055	0.003

各地点の上段が7年度、下段が29年度の結果を示す。

なった。

4) SS

SSは夏季のSt. 4で1 mg/L, 春季の全地点および, 夏季のSt. 1～St. 3で1未満 mg/Lであり, 環境基準値(25mg/L以下)に適合していた。また, 調査地点および調査時期による差は小さかった。

5) 全窒素および全リン

全窒素は春季で0.05未満～1.1mg/L, 夏季で0.12～0.65mg/L, 全リンについては春季で0.003～0.11mg/L, 夏季で0.004～0.055mg/Lであり, 全窒素, 全リンともにSt. 4は他の

地点に比べ高い値を示し, 夏季に比べ春季で高い値となった。St. 1～St. 3では調査地点間による差は小さく, 春期に比べ夏季で高い値となった。

6) 全亜鉛

全亜鉛は春季で0.001未満～0.003mg/L, 夏季で0.002～0.004mg/Lであり, 環境基準値(0.03mg/L以下)に適合していた。また, 調査地点および調査時期による差は小さかった。

2. 底生動物相

29年度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。29年度調査において,

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29年 4月				平成29年 9月			
			St.1	St.2	St.3	St.4	St.1	St.2	St.3	St.4
カゲロウ目										
フタオカゲロウ科	8	*								
ヒメフタオカゲロウ		1		6		2				
マエグロヒメフタオカゲロウ		1	3							
ヒラタカゲロウ科	9	*								
エルモンヒラタカゲロウ		1	18	12	8	28	27	1	4	5
タニヒラタカゲロウ		1	37	43	4	7	11			
ナミヒラタカゲロウ		1		11	1	3				
マダラタニガワカゲロウ		1		15						
クロタニガワカゲロウ		1		23						
シロタニガワカゲロウ		1		4		19	4	3	6	2
サツキヒメヒラタカゲロウ		1		7	4	10	4	11	2	10
ヒメヒラタカゲロウ		2	87	19	47	25	34	4	27	5
キョウトキハダヒラタカゲロウ		1						6		
ミヤマタニガワカゲロウ		1	1			2	3	3	14	
コカゲロウ科	6	*								
コカゲロウ属spp.		1	162	14	118	33	5	9	19	157
マダラカゲロウ科	8	*								
エラブタマダラカゲロウ		2					1			
ヨシノマダラカゲロウ		1	17		28	22	5			
クロマダラカゲロウ		1	3	4						
キタマダラカゲロウ		2					4			3
アカマダラカゲロウ		2				7	10		1	5
カワカゲロウ科	8	*								
キイロカワカゲロウ		2				1				
トンボ目		*								
サナエトンボ科	7	*				1		1		
カワゲラ目		*								
アミカワゲラ科	9	1								
コグサミドリカワゲラモドキ属sp.		1	1							
カワゲラ科	9	*								
カワゲラ亜科		1								
スズキクラカケカワゲラ		1	4		1	1	4			
カミムラカワゲラ		1	4							
トウゴウカワゲラ属sp.		1	1				3			5
ヒメオオヤマカワゲラ		1	1	10			1		1	

次のページに続く

オオヤマカワゲラ		1	1	4						
モンカワゲラ		1	2							
コガタフタツメカワゲラ属sp.		1		1	1	3	2	5		
ヤマトカワゲラ属sp.		1	1		3				6	
ミドリカワゲラ科spp.	9	1			30	11				
広翅目										
ヘビトンボ科	9	*								
ヘビトンボ		1		3			2	1		
トビケラ目		*								
ヒゲナガカワトビケラ科	9	*								
ヒゲナガカワトビケラ		1					1			
チャバネヒゲナガカワトビケラ		1		1						
シマトビケラ科	7	*								
ウルマーシマトビケラ		1	2		2	7	22	7	32	
コガタシマトビケラ		2	3		17				21	
ナガレトビケラ科	9	*								
ムナグロナガレトビケラ		1						5	3	
ヒロアタマナガレトビケラ		1			1					
クラマナガレトビケラ		1						1	1	
ヤマトビケラ科	9	*								
ヤマトビケラ属sp.		1	13	7	3		4		2	
ヒメトビケラ科	4									
ヒメトビケラ属sp.		1							4	
エグリトビケラ科	8	*								
ニンギョウトビケラ属sp.		*								
ニンギョウトビケラ		1	3	1						
カクツツトビケラ科	9	*								
コカクツツトビケラ		1		17	3		2	2	3	
ケトビケラ科	9	*								
グマガトビケラ		1		2				1		
鞘翅目										
ヒラタドロムシ科	8	2						2	6	
ドロムシ科	8	*	4	2	12	11		3	4	
双翅目										
ガガンボ科	8	1	2	4	4	6	5	4	13	
ユスリカ科(腹鰓なし)	6	*	18	12	198	515	3	3	13	
ナガレアブ科	8	1	1				1			
ウズムシ目										
ドゥゲツシア科	7	1							5	
総個体数			389	218	489	714	158	61	152	329
総科数			24	22	20	20	23	15	17	18
総種数			13	14	12	12	12	10	11	13
TS値(総スコア値)			103	115	97	93	97	79	87	98
ASPT値(平均スコア値)			7.9	8.2	8.1	7.8	8.1	7.9	7.9	7.5
多様性指数			2.8	3.9	2.7	1.9	3.7	3.5	3.4	2.6
汚濁指数			1.11	1.08	1.18	1.18	1.21	1.10	1.19	1.23
水質判定			OS	OS	OS	OS	OS	OS	OS	OS

OS：貧腐水性水域

表3. 優占種相対出現頻度(%)と採取数の比較

調査地点	春季					夏季				
	優占種	出現頻度(%)	総個体数	総科数	総種数	優占種	出現頻度(%)	総個体数	総科数	総種数
St.1	ヒメヒラタカゲロウ	30.6	72	12	17	ヒメヒラタカゲロウ	28.7	167	12	19
	コカゲロウ属spp.	41.6	389	13	24	ヒメヒラタカゲロウ	21.5	158	12	23
St.2	オオマダラカゲロウ	36.7	49	7	11	エルモンヒラタカゲロウ	18.7	187	11	20
	タニヒラタカゲロウ	19.7	218	14	22	サツキヒメヒラタカゲロウ	18.0	61	10	15
St.3	ヒメヒラタカゲロウ・オオマダラカゲロウ	23.1	52	6	12	コカゲロウ属spp.	15.9	403	13	23
	ユスリカ科(腹鰓なし)	40.5	489	12	20	ウルマーシマトビケラ	21.1	152	11	17
St.4	エルモンヒラタカゲロウ・ヤマトフタツメカワゲラ	30.0	91	9	14	ユスリカ科(腹鰓なし)	37.8	439	17	19
	ユスリカ科(腹鰓なし)	72.1	714	12	20	コカゲロウ属spp.	47.7	329	13	18

各地点の上段が7年度、下段が29年度の結果を示す。

春季は 21 科 40 種 1810 個体, 夏季は 19 科 33 種 700 個体を採集した。

1) St. 1 上福定橋

春季は 13 科 24 種 389 個体, 夏季は 12 科 23 種 158 個体の底生動物が出現した。優占種は春季でコカゲロウ属 41.6%, 夏季ではヒメヒラタカゲロウ 21.5%であった。ASPT 値は春季 7.9, 夏季 8.1, 多様性指数は春季 2.8, 夏季 3.7, 汚濁指数は春季 1.11, 夏季 1.21 であった。

2) St. 2 栗栖川

春季は 14 科 22 種総個体数 218, 夏季は 10 科 15 種 61 個体の底生動物が出現した。優占種は春季でタニヒラタカゲロウ 19.7%, 夏季ではサツキヒメヒラタカゲロウ 18.0%であった。ASPT 値は春季 8.2, 夏季 7.9, 多様性指数は春季 3.9, 夏季 3.5, 汚濁指数は春季 1.08, 夏季 1.10 であった。

3) St. 3 鮎川新橋

春季は 12 科 20 種 489 個体, 夏季は 11 科 17 種総 152 個体の底生動物が出現した。優占種は春季でユスリカ科 (腹鰓なし) 40.5%, 夏季ではウルマーシマトビケラ 21.1%であった。ASPT 値は春季 8.1, 夏季 7.9, 多様性指数は春季 2.7, 夏季 3.4, 汚濁指数は春季 1.18, 夏季 1.19 であった。

4) St. 4 郵便橋

春季は 12 科 20 種 714 個体, 夏季は 13 科 18 種 329 個体の底生動物が出現した。優占種は春季でユスリカ科 (腹鰓なし) 72.1%, 夏季ではコカゲロウ属 47.7%であった。ASPT 値は春季 7.8, 夏季 7.5, 多様性指数は春季 1.9, 夏季 2.6, 汚濁指数は春季 1.18, 夏季 1.23 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。春季は 7 年度に比べて, いず

れの地点においても総個体数, 科数, 種数が増加していた。夏季はいずれの地点においても総個体数が, St. 1 を除く地点において科数, 種数が減少していた。

この減少について降水量との関係を検討するため, 栗栖川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。当該地域における調査前 1 か月間の降水量について, 春季は 7 年度に比べ 29 年度が少なく, 夏季は 7 年度に比べ 29 年度が多い。増水時における水生生物の減少については多数の報告^{5~7)}があるため, 平成 7 年度春季および平成 29 年度夏季の底生動物の減少は, 大雨により河川が増水し, 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 7 年度の春季で 8.0~8.4, 夏季で 7.5~7.9, 29 年度の春季で 7.8~8.2, 夏季で 7.5~8.1 であり, 調査時期および地点間で大きな差は見られなかった。29 年度はヒラタカゲロウ科や, マダラカゲロウ科など清水性の水に棲む生物が多く見られ, 逆に汚濁に耐えうる生物が出現しなかったことにより, 全地点において 7.5 以上の高い値を示し, 富田川の水質は清水性が保たれていると確認できた。

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 7 年度の春季で 2.8~3.0, 夏季で 2.8~3.9, 29 年度の春季で 1.9~3.9, 夏季で 2.6~3.7 であり, 29 年度春季における St. 1 が 2.8, St. 3 が 2.7, St. 4 が 1.9, 夏季における St. 4 が 2.6 とやや低値を示した。これらの地点において特定の生物の出現頻度が高いため, 多様性指数が低く算出された。しかし, 採集できた個体数や種数に大きな減少は見られず, いずれの地点においても多種多様な生物の存在が確認できたため, この結果が水質の悪化

と直接結びつくとは考えにくい。また、優占種となった生物は汚濁性指標種ではなかった。

4) 汚濁指数

汚濁指数の比較を図5に示した。汚濁指数は7年度の春季で1.13~1.38, 夏季で1.22~1.36であり, 29年度の春季で1.08~1.18, 夏季で1.10~1.23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。春季, 夏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

平成7年度の第1次調査結果と比較して, 29年度の多様性指数については優占種の出現頻度の偏りにより, やや低い値となった調査地点があったが, 汚濁性指標種は見られず, 多種多様な清水性指標種の出現が確認された。またASPT値および汚濁指数は, 大きな変化が見られなかった。各評価値を総合的に見て, 富田川は上流域から下流域まで良好な水環境が維持されていると考える。良好な水環境が保たれるには, 地域住民への環境啓発, 適正な河川整備

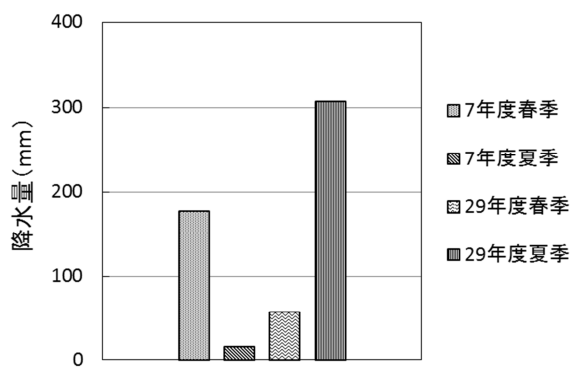


図2. 栗栖川における採集前1か月間の降水量

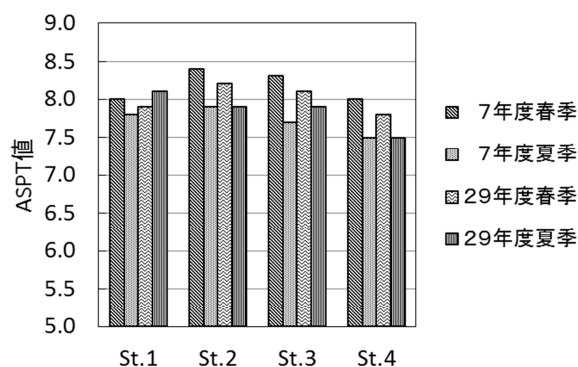


図3. ASPT値の比較

などが重要である。そうした取り組みの一助となるよう, 引き続きデータの蓄積に努めたい。

文 献

- 1) 楠山和弘他：底生動物相による富田川の水質評価, 和衛公研年報 42, 73-77, 1996
- 2) 環境省水・大気環境局：水生生物による水環境評価法マニュアルー日本版平均スコア法ー (東京) 2017
- 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
- 4) 猿棒康量他：水生生物による日高川水系の水質評価, 和衛公研年報 43, 80-86, 1997
- 5) 小林草平他：愛知県豊川における瀬の物理特性と底生動物現存量, 陸水学雑誌 71, 147-164, 2010
- 6) 藤代敏行他：福岡市内河川の底生動物を用いた環境評価ー御笠川, 2010年ー, 福岡市保健環境研究所報 36, 55-63, 2010
- 7) 前田敏孝他：平成28年度水生生物調査で見られた指標生物減少に関する考察, 熊本県保健環境科学研究所報 46, 44-51, 2016

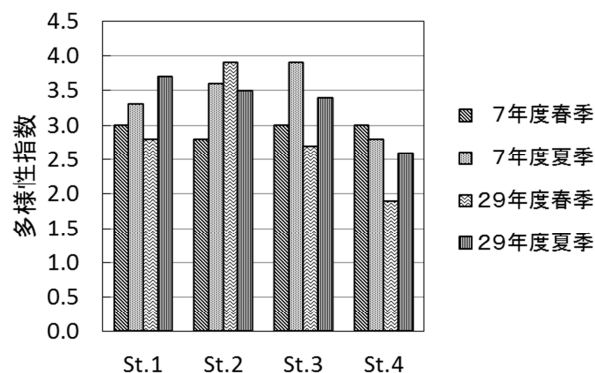


図4. 多様性指数の比較

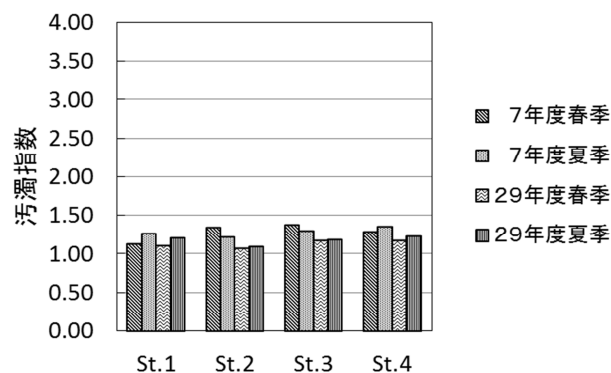


図5. 汚濁指数の比較

LC/MS/MS による水質中のヒドロクロロチアジドの分析法の検討

山本道方

Determination of Hydrochlorothiazide in Water by LS/MS/MS

Masamichi Yamamoto

キーワード：ヒドロクロロチアジド，LC/MS/MS

Key Words：Hydrochlorothiazide, LC/MS/MS

はじめに

環境省の化学物質環境実態調査は一般環境中における化学物質の残留状況を把握することを目的に実施され、リスクの把握や様々な施策に活用される科学的な根拠を担った調査であり、その調査に不可欠な環境試料の分析や分析法の開発において中心的な役割を全国の地環研が担っている。当センターでは機器分析の習熟を目的に調査を受託しており、化学物質について何か問題があったとき適切に対応できるよう資質向上に取り組んでいる。

今回、分析方法を受託したヒドロクロロチアジド（図1）は高血圧症治療薬である。近年、環境残留医薬品等（Pharmaceuticals and Personal Care Products:PPCPs）が河川水等から検出され、生態系への影響が懸念されていることを背景として、環境省では環境中の残留実態を把握し、対応の必要性を検討するための基礎データを収集している。

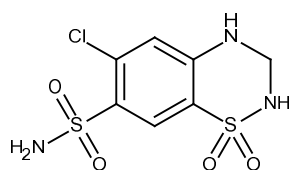


図1 ヒドロクロロチアジド（HCTZ）の構造

生態系に対するリスクは有害性と暴露量から評価されることから、これを適切に評価できる分析法が必要となる。環境試料のヒドロクロロチアジドの分析例としては、これまでに多成分一斉分析法が報告されている¹⁾。しかしながらこの方法の定量下限値は4 ng/Lであり、使用実態のある医薬品であるヒドロクロロチアジドの残留実態に対応できないおそれがある。そこで今回、ヒドロクロロチアジドをより微量まで定量することができ、残留状況の実態把握により適した分析法の開発を目指した。

実験方法

1. 試料および試薬

ヒドロクロロチアジド標準品には、和光純薬から入手した試薬（純度 98.0%）を用いた。メタノールおよびギ酸、アセトニトリルはLC/MS用、25%アンモニア水および塩化ナトリウムは試薬特級、アセトンは残留農薬・PCB試験用（300倍濃縮）（いずれも和光純薬製）をそれぞれ使用した。精製水はLCの移動相にはLC/MS用（和光純薬製）、これ以外の用途にはヴェオリア・ジェネッツ株式会社製 PURELAB Chorusの超純水装置にて精製したものをを用いた。固

相抽出カートリッジは Waters 製 Oasis MAX plus 225 mg を使用した。

環境試料として、日方川（共栄橋）および和歌山下津港（本港区）において採取した河川水、海水を用いた。採取容器にはあらかじめ塩化ナトリウム 30 g を添加したガラス製ねじロビン（PTFE 張りセプタム付き蓋）を用い、水質試料 1 L を採取し、振とうした。試料は採取後、冷暗所に保管し、速やかに試験操作を行った。

2. 検量線用標準液、試験液の調整

標準液は、ヒドロクロロチアジド 10 mg を精密に量り取り、メタノールで 10 mL とした標準原液をメタノールで適宜希釈することで、0.010 µg/mL、0.0010 µg/mL の標準液を調製した。次に標準液をメタノール/精製水 (5:95) で適宜希釈し、0.025~5.0 ng/mL の検量線用標準液とした。

水質試料 100 mL をあらかじめアセトン 5 mL および精製水 5 mL でコンディショニングした固相抽出カートリッジ Oasis MAX plus に 5 mL/min の流量で通水する。さらに精製水 5 mL で容器を洗い込み同様に通水する。固相抽出カートリッジを精製水 5 mL、25%アンモニア水/精製水 (5:95) 5 mL、メタノール 5 mL の順に洗浄した後、ギ酸/メタノール (2:98) 5 mL で溶出する。溶出液を窒素気流下で乾固した後、メタノール/精製水 (5:95) 1 mL を加え、超音波装置に 10 秒程度かけ、試験液とした。

3. LC/MS/MS 装置および測定条件

[LC 条件]

使用機種：Agilent 1100 series

使用カラム：CERI 製 L-column2 ODS 150 mm×2.1 mm, 3 µm

移動相：精製水(A)、アセトニトリル(B)

0→15 min A:95→30 B:5→70 linear gradient, 15→25 min A:B=30:70, 25→25.1 min A:30→95 B:70→5 linear gradient, 25.1→50 min A:B=95:5

流量：0.2 mL/min

カラム温度：40 °C

注入量：10 µL

[MS 条件]

使用機種：AB サイエックス製 API3200

イオン化法：ESI (Negative)

測定モード：SRM (Selected Reaction Monitoring)

イオンソース：Crutain Gas 40 psi, Collision Gas 3, Ion Source Gas1 40 psi, Ion Source Gas2 40 psi, Ion Spray Voltage -4500 V, Temperature 600 °C
モニターイオン： m/z 296.0>268.8 (定量用) m/z 296.0>205.0 (確認用)

電圧：Collision Energy -24V (m/z 296.0>268.8) -30 V (m/z 296.0>205.0), Declustering Potential -55 V, Entrance Potential -9.5 V, Collision Cell Entrance Potential -33 V, Collision Cell Exit Potential -4 V

4. 検量線の作成

0.025~5.0 ng/mL の検量線用標準液 10 µL を LC/MS/MS に注入し、得られたクロマトグラムよりヒドロクロロチアジドのレスポンスを求め、検量線を作成した。

5. 回収率の算出

環境試料から検出された濃度の 5~10 倍程度の濃度になるようヒドロクロロチアジドを添加した試料と無添加試料との回収量の差を添加量で除算して回収率とした。

6. マトリックス効果の算出

実験方法 2 で水質試料から得られた試験液 (S_2)、試験液 0.5 mL にヒドロクロロチアジド 0.5 ng を添加したもの (S_1)、メタノール/精製水 (5:95) 0.5 mL にヒドロクロロチアジド 0.5 ng を添加したもの (STD) のレスポンスをそれぞれ求め、次式からマトリックス効果を算出した。

マトリックス効果% = (レスポンス S_2 - レスポンス S_1) / レスポンス STD × 100

結果および考察

1. 固相抽出カラムの選択

ヒドロクロロチアジドはイオン性の化合物であるため、イオン結合型の固相抽出カラムを検討したところ、陰イオン交換型の Oasis MAX において良好な回収率が得られた (図 2)。

さらに Oasis MAX について添加回収試験を行ったところ、一般にイオン結合を阻害するため適用が難しいとされる海水に対しても良好な回収率が得られた (表 1)。

ここで 25%アンモニア水/精製水 (5:95) を通液せずメタノールを通液すると回収率が大きく低下することから、ヒドロクロロチアジドは疎水性相互作用により抽出されているものと考えられる。疎水性相互作用は海水で阻害されず、またその後の精製水による脱塩後に 25%アンモニア水/精製水 (5:95) を通液することでイオン結合による保持も阻害されないため、海水に適用できたものとする。

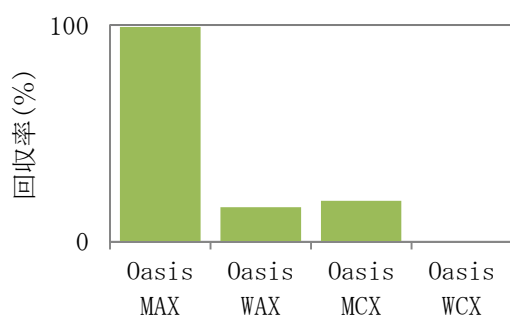


図 2. イオン交換系 (Oasis 4 種^{a)}) の固相抽出カートリッジによる HCTZ の回収率^{b)}

^{a)} Oasis MAX: 陰イオン交換型, Oasis WAX: 弱陰イオン交換型, Oasis MCX: 陽イオン交換型, Oasis WCX: 弱陽イオン交換型

^{b)} 各固相に HCTZ 10 ng を直接添加後, Oasis 2×4 メソッドにより処理して, 回収率を求めた。

表 1. Oasis MAX を用いた添加回収試験結果^{a)}

水質試料	試験数	添加量 (ng)	試料量 (L)	検出濃度 (ng/L)	回収率 (%)	CV (%)
河川水	2	-	0.10	5.46	-	-
	5	2.5	0.10	25.5	80	0.70
海水	2	-	0.10	0.709	-	-
	5	0.50	0.10	4.89	84	4.1

^{a)} 環境試料に HCTZ を添加し 1 時間放置後, 実験方法 2 に従い試験液を調整, 分析値を求めた。

2. マトリックス成分による妨害の回避

使用するカラムとマトリックス効果を評価した結果を表 2 に示す。Discovery HS F5 (150×2.1 mm, 3 μm) を使用した場合, マトリックス効果は 74% となった。これを回避するため L-column2 ODS (150×2.1 mm, 3 μm) を使用したところ, マトリックス効果は 95% に改善した。このことはマトリックス成分を分離できたことで, その影響を回避できたものと考えられる。

次に表 2 で調整した試験液を LC/MS でスキャン測定し, その抽出イオンクロマトグラムを図 3-1 ~ 3-4 に示す。その結果, Discovery HS F5 で河川水を測定すると, ヒドロクロロチアジドに重複するピーク (m/z 277.0-278.0) が検出された。一方, L-column2 ODS や精製水では当該ピークが認められなかった。このことから Discovery HS F5 の場合, 検出された当該ピークがヒドロクロロチアジドのイオン化を阻害しているものと推測された。

以上の結果よりカラムには L-column2 ODS を選択した。

表 2. 使用カラムとマトリックス効果の評価結果

カラム	水質試料	濃縮倍率	マトリックス効果 (%) ^{a)}
Discovery HS F5 150×2.1 mm, 3 μm	河川水	100	74
	精製水	100	97
L-column2 ODS 150×2.1, 3 μm	河川水	100	95
	精製水	100	95

^{a)} 水質試料を実験方法 2 に従い試験液を調整しマトリックス効果を評価した。

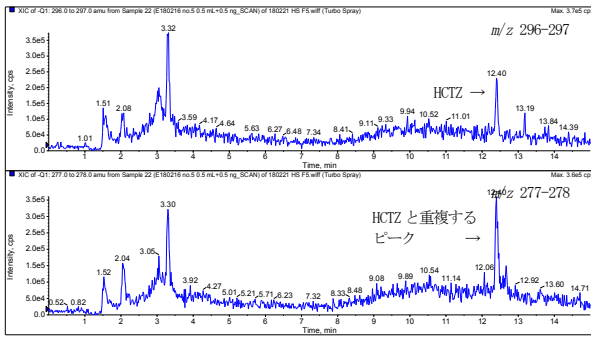


図3-1. Discovery HS F5で測定した抽出イオンクロマトグラム (試験液: 河川水を前処理した試験液にHCTZ 1.0 ngを添加したもの)

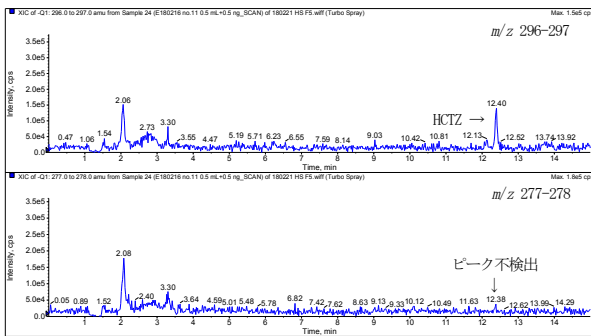


図3-2. Discovery HS F5で測定した抽出イオンクロマトグラム (試験液: 精製水を前処理した試験液にHCTZ 1.0 ngを添加したもの)

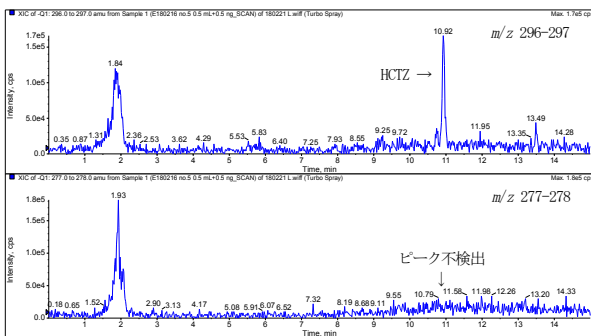


図3-3. L-column2 ODSで測定した抽出イオンクロマトグラム (試験液: 河川水を前処理した試験液にHCTZ 1.0 ngを添加したもの)

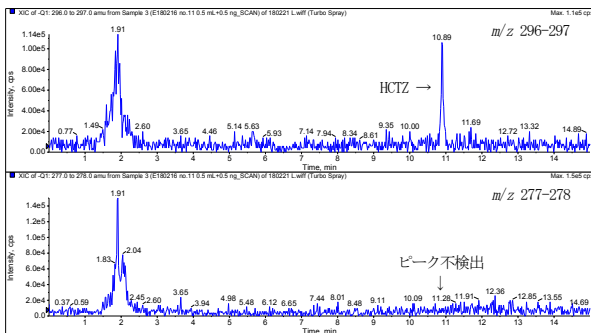


図3-4. L-column2 ODSで測定した抽出イオンクロマトグラム (試験液: 精製水を前処理した試験液にHCTZ 1.0 ngを添加したもの)

3. 分析方法のバリデーション

今回開発した分析方法の精度を検証するためバリデーションデータを取得した。検量線の直線性は0.025~0.30 ng/mLの範囲で $R^2=0.9943$, 0.25~5.0 ng/mLの範囲で $R^2=0.9995$ を示しており, 良好であった(図4)。マススペクトルから定量イオンは m/z 296>269, 定性イオンは m/z 296>205とした(図5-1, 5-2)。操作ブランクは検出されなかった(図6)。検出下限値は0.24 ng/L, 定量下限値は0.61 ng/Lであり既存の方法に対し約1/10倍の値となった(表3)。環境試料を用いて添加回収率を求めたところ, 河川水で83%(CV 0.35%), 海水で83%(CV 2.8%)が得られ, 回収率, 再現性共に良好であった(表1)。7日間保存後の残存率は河川水で104%, 海水で94%となり, 濃度低減はなく, 保存性は良好であった(表4)。

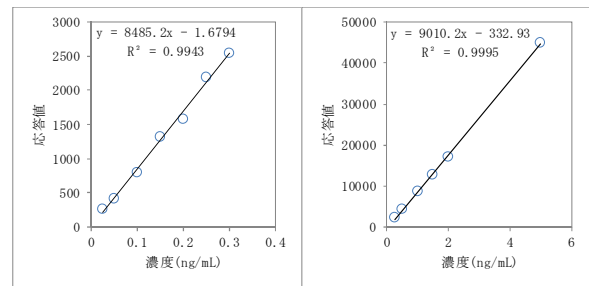


図4. ヒドロクロロチアジドの検量線 対象物質濃度 0.025~0.30 ng/mL (左) 0.25~5.0 ng/mL (右)

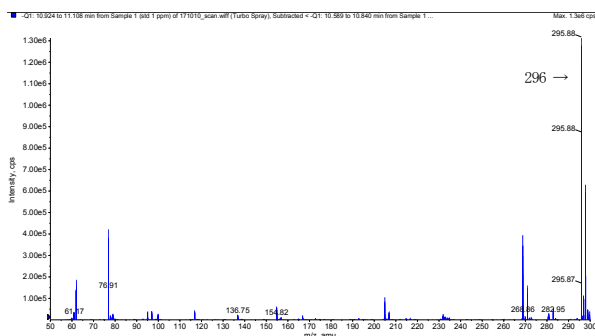


図5-1. ヒドロクロチアジド（プレカーサーイオン）

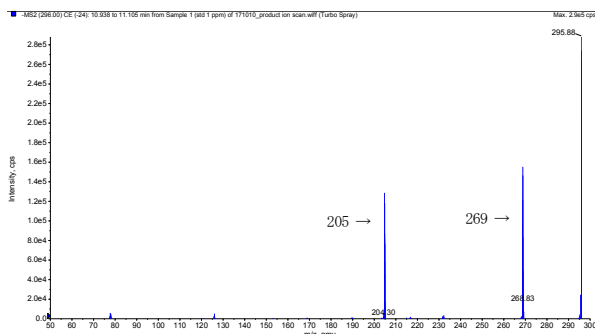


図5-2. ヒドロクロチアジド（プレカーサーイオン m/z 296 に対するプロダクトイオン (CE -24 V)

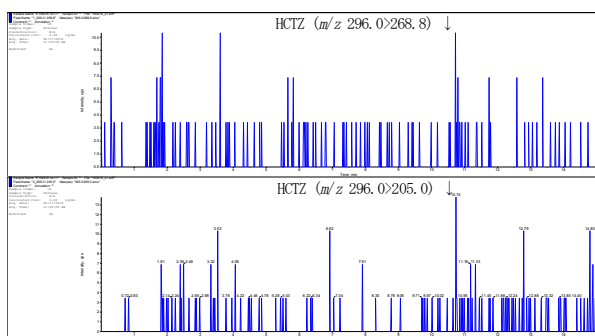


図6. 操作ブランクのクロマトグラム

表3. MDLおよびMQLの算出結果

対象物質名	HCTZ
試料	海水
試料量 (L)	0.10
標準添加量 (ng)	-
試料換算濃度 (ng/L)	-
最終液量 (mL)	1.0
注入液濃度 (ng/mL)	-
装置注入液量 (μL)	10
操作ブランク平均 (ng/L) ^{a)}	< 0.24
結果 1 (ng/L)	1.06
結果 2 (ng/L)	0.907
結果 3 (ng/L)	0.923
結果 4 (ng/L)	0.937
結果 5 (ng/L)	1.01
結果 6 (ng/L)	0.903
結果 7 (ng/L)	0.912
平均値 (ng/L)	0.9503
標準偏差 (ng/L)	0.0607
MDL (ng/L) ^{b)}	0.24
MQL (ng/L) ^{c)}	0.61
S/N 比	21
CV (%)	6.4

^{a)} 空試験液を測定した値の平均値 (n=2)

^{b)} $MDL = t(n-1, 0.05) \times \sigma_{n-1} \times 2$

^{c)} $MQL = \sigma_{n-1} \times 10$

表4. 保存性試験結果

試料名	試験数	調製濃度 (μg/L)	検出濃度 (μg/L) (残存率 ^{a)})	
			7日間	1月間
環境試料 河川水	2	0.0055 ^{b)}	0.0057	-
			(104)	-
海水	2	0.00086 ^{b)}	0.0083 (97)	-
			-	-
標準液	1	0.25	-	0.24 (95)
			-	4.9 (98)
試験液 河川水	2	0.55	-	0.46 (84)
			-	0.091 (106)
海水	2	0.086	-	-

^{a)} 残存率(%): 調整濃度に対する検出濃度の割合

^{b)} 調整当日の検出値

4. 環境試料の分析例

文献

和歌山県内の河川水（日方川）および海水（和歌山下津港（本港区））を分析した結果，河川水で 0.0055 $\mu\text{g/L}$ ，海水で 0.00071 $\mu\text{g/L}$ が検出された．河川水および海水のクロマトグラムを図 7-1，7-2 に示す．

1) 鈴木俊也他：河川水中の医薬品の分析法，東京
健安研セ年報，253-258，20009

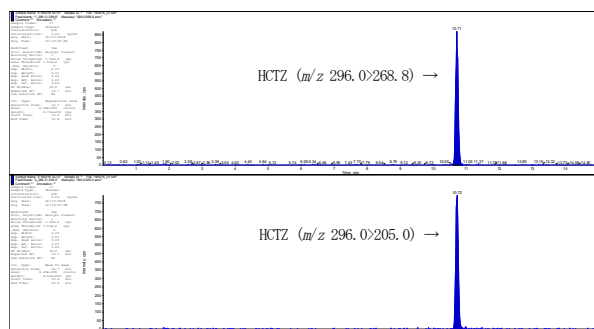


図 7-1. 河川水（日方川（共栄橋））の SRM クロマトグラム

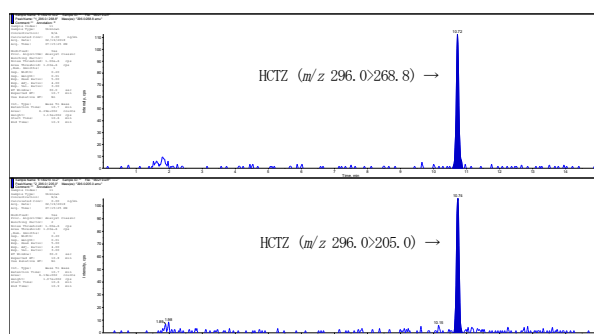


図 7-2. 海水（和歌山下津港（本港区））の SRM クロマトグラム

まとめ

水質中の微量のヒドロクロチアジドを定量する LC/MS/MS 分析法を開発した．イオン交換型の固相抽出カラムの選択，マトリックス成分の特定とカラム分離による妨害の回避により，安定した分析が可能となった．定量下限値は環境中の検出状況に対応しており，微量分析が可能である．以上より，本分析法は，環境中のヒドロクロチアジドの残留状況を把握する上で有用であると結論され，今後生態系に対する暴露量を適切に評価していくための分析法となるであろう．

V 發表業績

1. 誌上発表

- 1) 2,4-ジニトロアニリンおよび2,4-ジクロロ-1-ニトロベンゼン
山本道方
化学物質と環境 平成28年度化学物質分析法開発調査報告書, 環境省 (平成29年12月)
- 2) フルオランテン
山本道方
化学物質と環境 平成28年度化学物質分析法開発調査報告書, 環境省 (平成29年12月)

2. 学会・研究会等発表

- 1) 加工食品中の残留農薬一斉分析法の検討
中山沙織, 高井靖智, 高良理恵, 大楠剛司, 吉村暢浩, 坂口勝規
第54回全国衛生化学技術協議会年会, 2017年11月, 奈良県
- 2) 下痢性貝毒(オカダ酸群)の分析法の検討
高井靖智, 高良理恵, 中山沙織, 大楠剛司, 吉村暢浩, 坂口勝規
第54回全国衛生化学技術協議会年会, 2017年11月, 奈良県
- 3) 2,4-ジニトロアニリンおよび2,4-ジクロロ-1-ニトロベンゼン(水質)の分析
山本道方
平成29年度化学物質環境実態調査環境科学セミナー, 2018年1月, 東京都
- 4) フルオランテン(底質)の分析
山本道方
平成29年度化学物質環境実態調査環境科学セミナー, 2018年1月, 東京都
- 5) 加工食品中の残留農薬一斉分析法の検討
中山沙織, 高井靖智, 高良理恵, 大楠剛司, 吉村暢浩, 坂口勝規
日本食品衛生学会近畿地区勉強会, 2018年3月, 大阪府

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30年3月16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
中山沙織, 坂口勝規
- 6) 酸性雨広域大気汚染共同調査研究
上野智子, 野中卓
- 7) 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
吉田天平, 野中卓
- 8) WET 手法を用いた水環境調査のケーススタディ
山中典子, 猿棒康量
- 9) 第2次 底生動物相を用いた河川の水質評価 —富田川水系—
奥野優希, 井上博美, 猿棒康量
- 10) LC/MS/MS による水質中のヒドロクロロチアジドの分析法の検討
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)

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）

【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，感染性胃腸炎の原因ウイルスの1つである．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．これまでは乳幼児に発症すると考えられていたが，乳幼児施設に限らず，小学校や高齢者施設での集団発生事例も報告されている．また，食品を介した集団食中毒事例も報告されており，NoVと同様に感染症と食中毒両方の原因となりうるが，食品を媒介するウイルスとしてはNoVほど重要視されていない．感染症発生動向調査事業に基づく感染性胃腸炎患者報告数は原因となる病原体の種類を問わないため患者報告数に対し，どの程度SaVが原因となっているか不明であり，啓発は難しい状況である．

そこで，流入下水を用いた集団レベルでの流行状況を把握し，啓発のためのデータ蓄積及び感染症発生動向調査事業の補完的手法としての有用性検討を目的とする．なお，今回から感染性胃腸炎の主要な原因であるNoVとの関連性も併せて調査した．

【材料・方法】

（公財）伊都浄化センター（伊都郡かつらぎ町窪）で2017年1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地域の医療機関において感染性胃腸炎と診断された散発事例の糞便124検体及びSaVによる集団発生事例の糞便3検体も併せて用いた．流入下水からのウイルス濃縮

は陰電荷膜吸着誘出法により50倍に濃縮し，得られた誘出液を95℃・5分加熱後氷冷処理（以下，加熱処理）した．糞便はPBS(-)により10%乳剤に調整した．各材料からウイルスRNAを抽出し，逆転写反応を行った．その後，SaV・NoVを対象としたリアルタイムPCR法及びPCR法を実施した．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を決定し，各遺伝子型の標準株を用いてMEGA ver6.0で解析後，近隣結合法により系統樹を作成した．

【結果】

昨年度，加熱処理を実施することでPCR法によるSaV遺伝子の検出率が向上したと報告したが，リアルタイムPCR法では定量性に影響が認められた（表1）．

2017年1～12月にかけて，伊都浄化センターで毎月採水した流入下水12検体中9検体からSaV遺伝子，12検体中10検体からNoV遺伝子が検出された．特にSaV遺伝子は4～5月，NoV遺伝子は1～3月にかけて高い濃度で検出された．流入下水中の各ウイルス遺伝子濃度と採水地域における感染性胃腸炎患者報告数の推移を比較すると，一部において流入下水中のSaV遺伝子濃度上昇を早期に確認することが出来た．また，患者報告数の減少とともに流入下水中のSaV遺伝子濃度も減少した（図2）

近隣地域の医療機関で採取された臨床検体124検体及びSaVによる集団発生事例の臨床検体3検体の計127検体についても調べ，17検体からSaV遺伝子，32検体からNoV遺伝子を検出した．

今回、流入下水から2種類、臨床材料から4種類のSaVの遺伝子型が確認された。

系統樹解析の結果、4,5月採水の流入下水から検出されたSaV遺伝子の相同性は96%であった。

【考察】

流入下水中からほぼ通年を通してSaV遺伝子及びNoV遺伝子が検出されたことから常に散発的な発生や不顕性感染などの潜在的な感染者が存在

していると考えられた。また、流入下水中のウイルス遺伝子濃度及び臨床材料の検出数からNoVは冬期に発生が多い傾向にあるが、SaVに季節性は認められなかった。流入下水中のSaV遺伝子の濃度と感染性胃腸炎患者報告数との関連が一部推定され、流行状況を早期に予測するための材料の1つとなり得る可能性が考えられた。まだまだ課題はあるものの、さらなるデータの蓄積に努め、感染対策の一助としたい。

表1. 流入下水中の分析結果

採水年月日	水温(°C)	pH	サポウイルス(SaV)※		ノロウイルス(NoV)※	
			未処理	加熱処理	未処理	加熱処理
2017/1/25	18.0	7.02	9.14E+05	N.D.	5.36E+05	2.56E+04
2017/2/15	17.5	6.98	2.12E+06	5.86E+05	3.98E+05	N.D.
2017/3/8	18.4	7.05	1.99E+05	N.D.	6.24E+05	N.D.
2017/4/5	21.3	7.19	1.54E+07	5.65E+06	1.78E+05	1.54E+03
2017/5/17	22.6	7.17	7.23E+06	3.16E+05	1.63E+05	N.D.
2017/6/7	23.9	7.14	1.87E+06	1.32E+06	4.77E+04	1.86E+04
2017/7/19	26.8	7.17	N.D.	N.D.	7.41E+03	N.D.
2017/8/9	-	-	N.D.	N.D.	N.D.	N.D.
2017/9/6	27.4	6.99	2.95E+06	3.59E+06	N.D.	N.D.
2017/10/18	25.1	6.95	N.D.	N.D.	5.24E+04	2.88E+04
2017/11/15	22.6	6.73	2.11E+06	1.09E+06	1.06E+05	8.44E+03
2017/12/13	20.1	7.06	3.61E+06	1.95E+06	7.49E+04	N.D.

※Real time PCR定量値(copies/L)

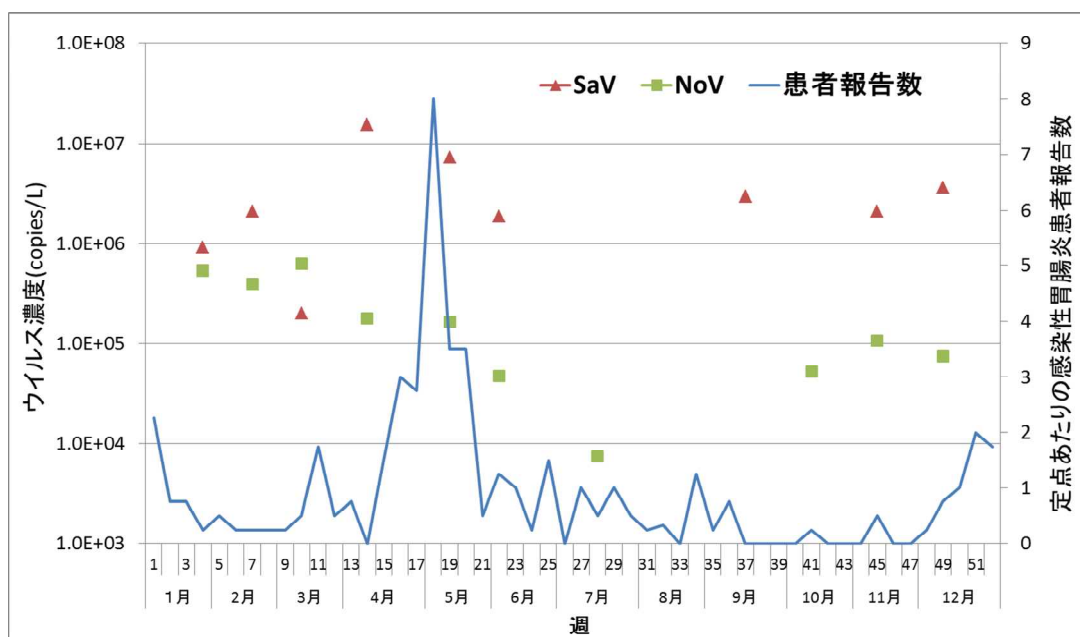


図2. 採水地域における感染性胃腸炎の患者報告数と各ウイルス濃

理化学性食中毒対策

○中山沙織 坂口勝規（衛生グループ）

1. はじめに

理化学性食中毒は、自然毒（植物性、動物性）や化学物質（農薬、有害金属等）により引き起こされ、その発生原因は誤食や混入であることが多い。これらは、微生物を原因とする食中毒と比較して、発生件数は少ないが、症状が重篤化することが多く、加工食品などに混入された際には社会的影響も大きくなると考えられる。そこで本研究では、理化学性食中毒が発生した際、被害拡大の防止や患者の早期治療に役立てることを目的として、迅速に原因物質を特定することができる分析法の確立を目指し、検討を行うこととした。

昨年度は、LC/MS/MSによる植物性自然毒一斉分析法などを検討し、一定の成果を得ることが出来た。

今年度は、食品中に混入されると特に健康被害が大きくなると考えられる農薬の分析法について取り組むこととし、その中でも脂質などの夾雑成分により分析が困難になると考えられる加工食品を対象に検討を行った。

2. 実験方法

1) 試料：和歌山県内で流通していた加工食品5品目（冷凍餃子、冷凍コロッケ、レトルトカレー、金山寺みそ、梅酒）

2) 標準品等：関東化学(株)製混合標準、林純薬工業(株)製混合標準、和光純薬工業(株)製を混合し使用した。（GC用農薬:287項目、LC用農薬:210項目）

固相は、(株)アイスティサイエンス製 Smart-SPE(C18-30, C18-50, PSA-30)を使用した。

3) 添加回収試験

GC/MS/MS用及びLC/MS/MS用農薬混合標準溶液をそれぞれアセトン又はメタノールで希釈し、均一化した試料に、それぞれ試料中濃度0.25 mg/mL又は0.10 mg/mLとなるよう添加し、添加後30分経過してから抽出操作を行った。

なお、回収率は、標準をブランク抽出液で希釈したマトリックス添加検量線により算出した。

4) 試験溶液の調製

試料を効率よく均一化できるドライアイスを使用した凍結粉碎法により、均一化した試料2gを凍結状態のままPP遠沈管にとり、図1、図2に従い、調製した。

3. 結果および考察

1) 前処理条件の検討

当所の農産物の残留農薬検査でSOP法として使用しているSTQ法（Solid phase extraction Technique with QuEChERS method）に、更に精製効果を高めるため、ヘキサン脱脂工程を追加した方法（図1）を検討した。その結果、LC/MS/MS法で測定した農薬については、良好な回収率を得ることに成功したが、GC/MS/MS法で測定する農薬については、回収率が低下する傾向が見られた。（表1）これは、脂溶性の高い農薬の一部がヘキサン層に移行したためと考えられた。

そこで適合項目数の増加及び分析機器への負担軽減を考慮し、GC/MS/MS法の抽出工程については、ヘキサン脱脂工程の代わりに希釈工程を追加することとした。（図2）

2) 添加回収試験結果

試験はすべて3併行で行い、選択性に問題が無く50～120%の回収率を得られた項目数は、GC/MS/MSで216～231項目、LC/MS/MSで181～200項目と添加した8割以上の農薬数を回収することができた。（表1）

1) なお、相対標準偏差はすべて15%以下であった。

4. まとめ

今回、加工食品を対象とした農薬分析法について検討したところ、8割以上の農薬が50～120%の回収率となり、良好な結果が得られた。

本分析法は、操作方法が簡便かつ、前処理に必要な

な時間が半日程度と迅速性を備えているため農薬による食中毒発生時におけるスクリーニング法として適用可能であると考えられる。

今後は、本分析法が今回検討した食品以外の他の食品についても適用可能かどうか検討していく予定である。

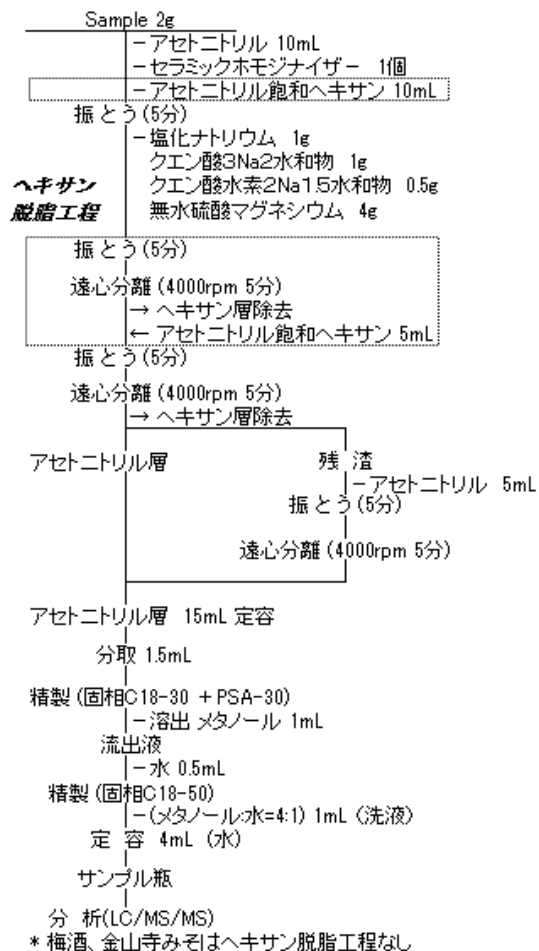


図1. 前処理フロー (LC/MS/MS)

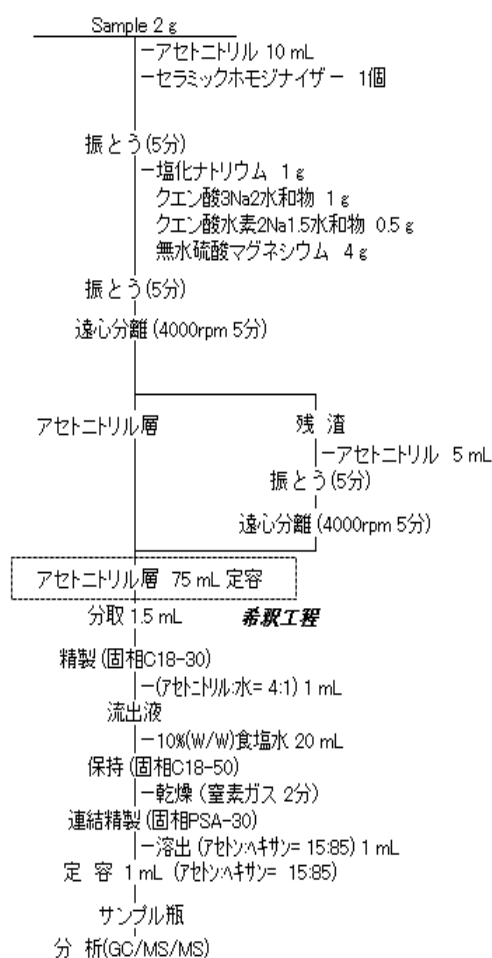


図2. 前処理フロー (GC/MS/MS)

表1. 添加回収試験結果

加工食品の種類	農薬数			
	回収率 70~120%		回収率 50~120%	
	GC/MS/MS	LC/MS/MS	GC/MS/MS	LC/MS/MS
冷凍餃子	131 (108)	187	216 (175)	195
冷凍コロッケ	146 (67)	176	231 (167)	181
レトルトカレー	185 (44)	194	231 (155)	198
梅酒	183	200	230	200
金山寺みそ	216	189	230	194

* () 内はヘキササン脱脂工程を追加した (図1による) 場合

「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」

○吉田 天平, 野中 卓 (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によるII型共同研究の結果、PM2.5汚染には広域的汚染と地域的汚染があることが判明している。

本研究では、広域的汚染の例として、瀬戸内海沿いに発生するPM2.5高濃度現象に着目しており、高濃度時に増加する無機イオンをフィルターパックにて採取し、粒子とガスの両成分から詳細に観測することで、広域的汚染の伝搬メカニズムを解明することを目指している。

また、地域的汚染の例として都市部におけるPM2.5炭素成分の増加、中でも大半を占める有機炭素にも着目している。有機炭素には発生源の指標となる成分も含まれており、現行のPM2.5成分測定に新たな指標成分を追加解析することで、発生源の推測をより細分化でき、都市汚染の原因解明に繋げることができる。

以上のとおり、閉鎖性水域汚染解析と都市汚染解析の2つを行い、広域と地域の両面から和歌山県のPM2.5汚染の現状を把握し、行政施策へと反映させることが本研究の目的である。

なお、本研究は3年計画の2年目となる。

2. 閉鎖性水域汚染解析

(1) 調査方法

- ① 地点：平成29年度春季までは海南市役所、その後、市役所の移転に伴い平成29年度夏季からは日方小学校にて実施
- ② 採取方法：フィルターパック (FP) 法
- ③ 対象：PM2.5中のイオン成分、ガス成分
- ④ 採取時間：PM2.5成分分析期間(各季節14日間)中に1日間隔

(2) 2年目の検討事項

① 採取時間の短縮

ガスの吸引速度を2.5倍にし、また、その吸引速度に対応したインパクトへと変更することで分析精度を確保しつつ、採取時間を1週間から1日に短縮した。これにより時間分

解能が高まり、より細かくPM2.5の濃度変化を追うことができるようになった。

② 採取期間の統一

試料の採取期間を各季節に14日間設定されているPM2.5成分分析期間に統一した。

これにより、粒子とガスの詳細な無機イオン成分を通常の成分分析項目と併せて解析することが可能となった。

3. 都市汚染解析

(1) 調査方法

- ① 地点：平成29年度春季までは海南市役所、その後、市役所の移転に伴い平成29年度夏季からは日方小学校にて実施
- ② 採取方法：ローボリュームエアサンプラ (16.7L/min, 24h)
- ③ 採取期間：PM2.5成分分析期間(各季節14日間)中に1日間隔
- ④ 対象：PM2.5
- ⑤ 項目：金属、イオン、炭素成分及び有機炭素(レボグルコサン等11成分)

(2) 2年目の検討事項

① 有機炭素の11成分同時測定

有機炭素に含まれる成分のうち、測定が必須となっているレボグルコサン、コハク酸、ピノン酸の3成分にマロン酸、グルタル酸、アジピン酸、ピメリン酸、リノレン酸、オレイン酸、コレステロール、 β -シトステロールの8成分を追加し、計11成分を同時測定できるよう測定方法の最適化を行った。

② データの蓄積

上記①の測定方法を用いて平成28年度冬季から平成29年度秋季までの測定を行った。これに昨年測定した平成27年度春季から平成28年度秋季までのデータを併せると、必須3成分については直近3年分のデータを蓄積することができた。

(3) 結果と考察

蓄積したデータには特徴的な挙動を示しているものが見られた。中でも、レボグルコサンは秋季に多く、その期間中の濃度変化も非常に大きい成分であった(図1)。

また、有機炭素全体の濃度は、四季の中で1.1~17 $\mu\text{g}/\text{m}^3$ の範囲で変化し、あまり季節性は見られず、有機炭素中のレボグルコサンが占める割合、すなわちレボグルコサンの寄与率も秋季以外は2~3%台であることが多い。しかしながら、秋季においては図2(a)に示すとおり寄与率は大きく変動し、高い日には29%にもなる。

レボグルコサンは植物燃焼の指標であるため、秋季にその濃度が増えることから、サンプリング地点周辺で秋季に野焼き行為が行われていることが、また、その寄与率が高くなることから、秋季のPM2.5の一端は野焼き行為によるものであることが分かった。

4. まとめ

今年度の検討による成果は次の以下のとおりである。

(1) 閉鎖性水域汚染解析では高時間分解能化及び採取期間の統一により、PM2.5中のイオン成分やガス成分を他成分と併せて解析することが可能となった。

(2) 都市汚染解析では有機炭素に含まれる成分のうち、11成分を同時測定できるよう、測定方法の最適化を行い、データを蓄積した。その結果、植物燃焼の指標であるレボグルコサンについて、有機炭素全体に対するその寄与が秋季に非常に大きくなる日があることが確認できた。

5. 今後について

来年度は3年計画の最終年度となるため、これまで蓄積してきたデータを、閉鎖性水域汚染解析では他自治体のデータと併せて解析し広域的汚染の解明に繋げ、また、都市汚染解析ではPMF(Positive Matrix Factorization)解析を行うことでより細かな発生源の分離を行い、地域的汚染の原因を明らかにする予定である。

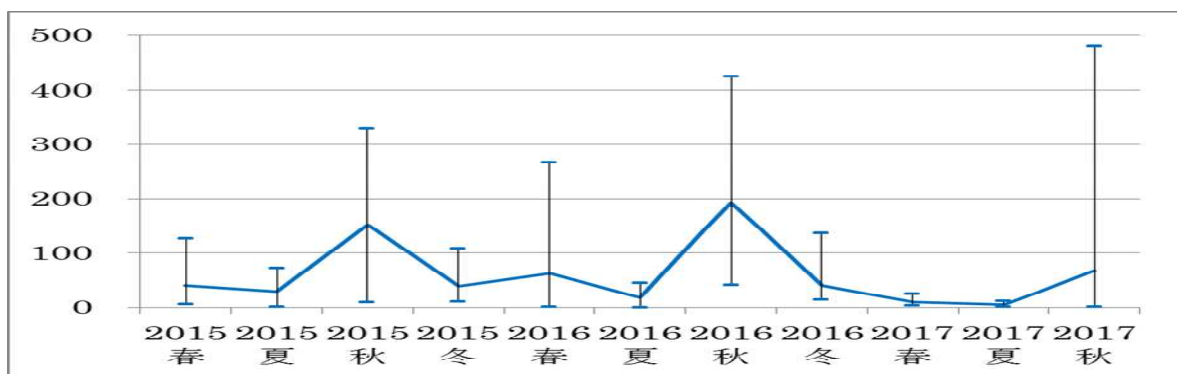
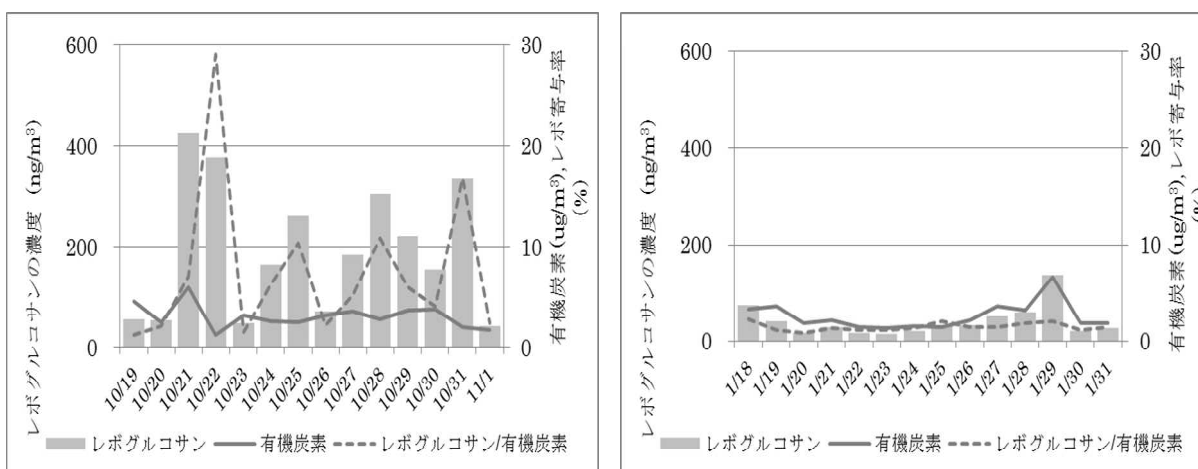


図1. 近年のレボグルコサンの濃度変化(ng/m³)



(a) 2016 年度秋季

(b) 2016 年度冬季

図2. 2016 年度秋季及び冬季のレボグルコサンの濃度変化(ng/m³)と寄与率(%)

年 報 編 集 委 員

委員長	大 谷 一 夫
副委員長	坂 口 勝 規
委 員	宮 本 隆 之
〃	新 田 伸 子
〃	高 井 靖 智
〃	寺 杣 文 男
〃	野 中 卓

発 行 年 月	平成31年1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3-3-45
	TEL (073)423 - 9570
	FAX (073)423 - 8798
