

# 和歌山県環境衛生研究センター一年報

第56巻

(平成21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. 56**

**2010**

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

## 序

当センターは、平成20年に策定された県の長期総合計画の6つの分野のうち「県民の命と暮らしを守る安全・安心の確保」の分野を主体に、県の保健・環境行政に必要な技術的中核機関として行政施策を支えていくことを目的としています。

このたび、センターの平成22年度から3年間の具体的な「取組み計画」を決めることとしました。

主な重点的な取組みとして

1. 県民ニーズの的確な把握と積極的な反映及び提供
2. 健康危機管理体制の整備・充実
3. 戦略的・重点的な調査研究の強化
4. 広域的連携への参入・推進

を、

4本の柱とし、行政・事業者等からの依頼試験検査などには数値目標を上げ、年度ごとに進捗状況を把握するとともに、調査研究については「県民に役立つ、県民が関心のある。」研究を的確に推し進めることとしております。

さて、平成21年度和歌山県環境衛生研究センター年報（第56巻）を刊行する運びとなりました。

本誌には、平成21年度に実施した測定・検査等事業の概要をはじめ、調査研究や資料などの成果を収めています。

特に、昨年世界的大流行となりました新型インフルエンザについては、本県においても5月以降ウイルスの遺伝子検査を実施しましたので、「和歌山県における新型インフルエンザウイルスA (H1N1) pdmの流行について」と題して本誌に掲載しました。

今後とも、センター職員一人ひとりが最大限の努力をして、県民の健康の安全・安心並びに和歌山県の良好な環境保全の確保を図ってまいりますので、皆様方のお一層のご指導、ご鞭撻の程よろしくお願い申し上げますとともに、この年報をご利用いただき、忌憚のないご意見を頂けたら幸いです。

平成22年12月

和歌山県環境衛生研究センター

所長 島田美昭

# 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 .....	4

### II 事業概要

1. 測定検査等事業	
1) 微生物グループ .....	9
2) 衛生グループ .....	13
3) 大気環境グループ .....	17
4) 水質環境グループ .....	21
2. 研修指導及び施設見学の実績 .....	24

## ( 調 査 研 究 編 )

### III 調査研究

1. 一医療機関における小児感染症の病原体検索について 桑田昭, 仲浩臣, 東嶋祐興, 寺杣文男, 田中敬子, 前島徹 .....	25
2. 和歌山県におけるノロウイルスの流行について 仲浩臣, 寺杣文男, 前島徹 .....	30
3. 和歌山県における新型インフルエンザウイルス A (H1N1) pdm の流行について 寺杣文男, 仲浩臣, 桑田昭, 田中敬子, 前島徹 .....	36
4. 飲料水中に混入された中毒物質の迅速分析法の検討 —イオンクロマトグラフ法によるシアン, アジ化ナトリウム, グリホサートの分析— 中岡加陽子, 高井靖智, 久野恵子, 橋爪崇 .....	41
5. 和歌山県で大気環境への排出量の多い化学物質の実態調査 黒平智行, 野中卓, 有本光良, 二階健 .....	46
6. 干潟に棲む底生動物に関する研究 大畑木の実, 中山真里, 江川典子, 楠山和弘 .....	49

## ( 資 料 編 )

### IV 資 料

1. 県内温泉の経年変化 (第 22 報) —白浜温泉とその周辺温泉の経年変化— 大畑木の実, 中山真里, 楠山和弘 .....	55
---	----

### V 発表業績

誌上・学会・研究会等の発表 .....	61
---------------------	----

### VI 研究課題

平成 21 年度研究課題一覧 .....	63
----------------------	----

# CONTENTS

## 【Originals】

- 1 . Pediatric Pathogen Surveillance in a Hospital  
Akira Kuwata, Hiroomi Naka, Masaoki Tohjima, Fumio Terasoma, Keiko Tanaka  
and Tohru Maejima ..... 25
- 2 . Epidemic of Norovirus in Wakayama Prefecture  
Hiroomi Naka, Fumio Terasoma and Tohru Maejima ..... 30
- 3 . Epidemic of Pandemic (H1N1) in Wakayama Prefecture  
Fumio Terasoma, Hiroomi Naka, Akira Kuwata, Keiko Tanaka and Tohru Maejima ... 36
- 4 . Examination of Rapid Analysis Methods for the Poison Mixed in Drink  
— Analysis of Cyanide, Sodium Azide and Glyphosate by Ion Chromatography —  
Kayoko Nakaoka, Yasutomo Takai, Keiko Kuno and Takashi Hashizume ..... 41
- 5 . An Investigation of Large Amount of Chemical Air Pollutants Exhausted in Wakayama Prefecture  
Tomoyuki Kurohira, Suguru Nonaka, Mitsuyoshi Arimoto and Takeshi Nikai ..... 46
- 6 . Research on the Benthic Animals in the Tidal Flat  
Konomi Ohata, Mari Nakayama, Noriko Ekawa and Kazuhiro Kusuyama ..... 49

## 【Notes】

- 1 . Studies on Time Course of Hot Springs in Wakayama Prefecture (XXII)  
— Secular Change in Hot Springs at Shirahama and its Neighboring Hot Springs —  
Konomi Ohata, Mari Nakayama and Kazuhiro Kusuyama ..... 55

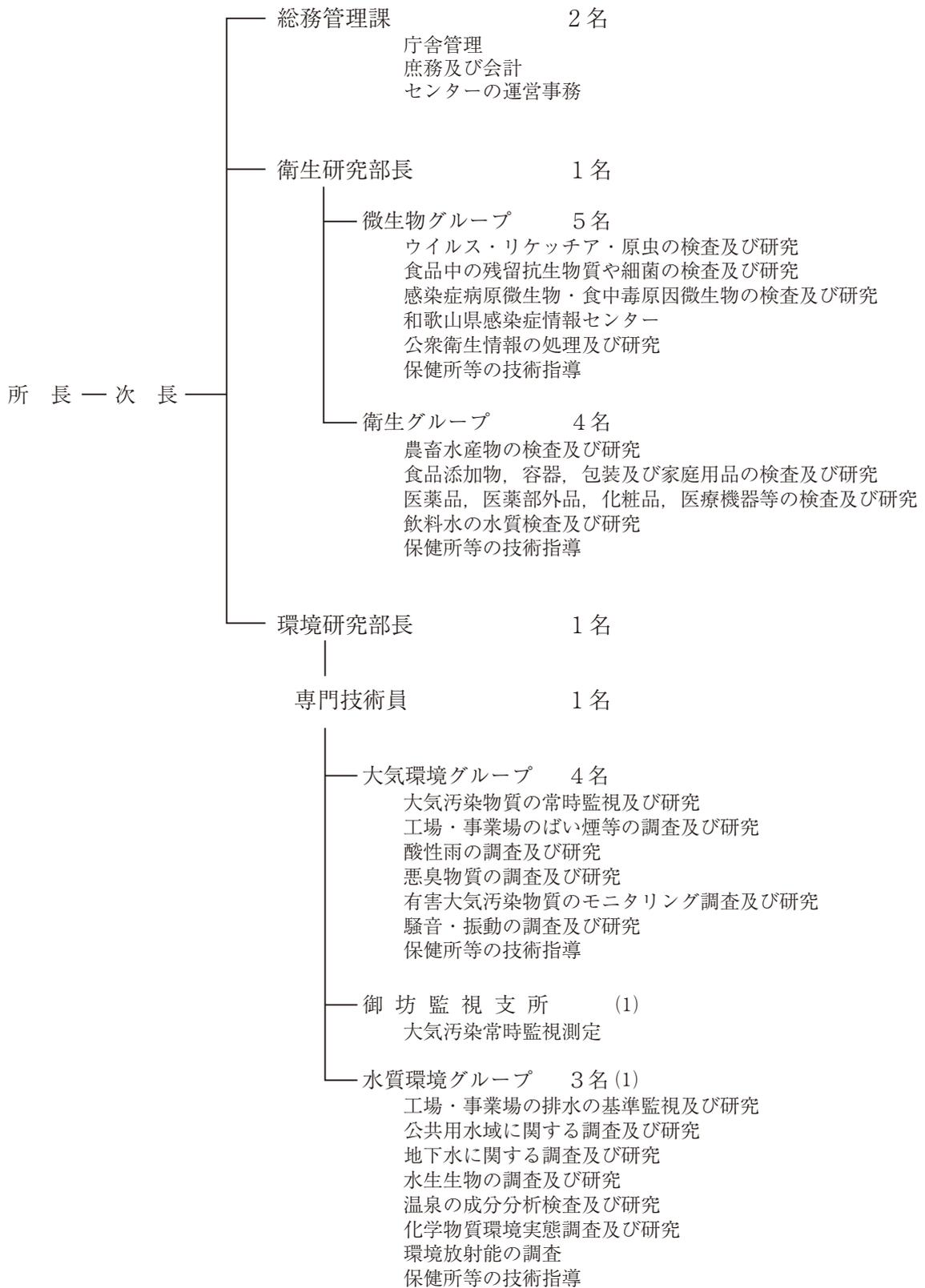
# I 環境衛生研究センターの概要

# 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 1 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 5 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 3 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 3 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 1,198.55㎡）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 3 丁目 3 番 47 号。公害技術センターは、和歌山市砂山南 3 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 255-4 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。

## 2 組 織

(1) 機構と事務分掌



※ ( ) 内は兼務職員を示す。

## (2) 職員構成

H.22. 4. 1 現在

採用区分	事務	医師	獣医師	薬剤師	環境技師	臨床技師	計
所長				1			1
次長	1						1
研究部長			1		1		2
専門技術員					1		1
総務管理課	2						2
微生物グループ				2	2	1	5
衛生グループ				2	1	1	4
大気環境グループ					4		4
(御坊監視支所)					(1)		(1)
水質環境グループ					3 (1)		3 (1)
計	3		1	5	12 (2)	2	23 (2)

注 ( ) 内は、兼務職員

## (3) 職員名簿

H.22. 4. 1 現在

職名	氏名	職名	氏名	職名	氏名
所長	島田 美昭	衛生研究部長	川崎 英直	環境研究部長	楠山 和弘
次長	山本 眞司			専門技術員	大谷 寛
総務管理課		微生物グループ		大気環境グループ	
課長	上村 憲吾	総括主任研究員	前島 徹	総括主任研究員	二階 健
主査	川端友美子	主任研究員	田中 敬子	副主査研究員	黒平 智行
		主査研究員	寺杣 文男	研究員	桶谷 嘉一
		副主査研究員	仲 浩臣	研究員	浴口 智行
		研究員	桑田 昭		
				(御坊監視支所)	
				支所長	(環境研究部長)
		衛生グループ		水質環境グループ	
		総括主任研究員	橋爪 崇	総括主任研究員	(専門技術員)
		主任研究員	久野 恵子	主任研究員	畠中 哲也
		副主査研究員	中岡加陽子	研究員	大畑木の実
		副主査研究員	高井 靖智	研究員	江川 典子

### 3 事業費・施設等

(1) 事業費等 (H21)

(千円)

事業名	決算額
環境衛生研究センター運営事業	17,328
センター機器整備事業	98,305
試験検査事業	2,133
健康と環境を守る調査研究事業	3,203
環境放射能水準調査事業	8,584
化学物質環境実態調査事業	1,815
和歌山県地場農産物に対応した残留農薬の新規多成分分析法の開発事業	2,500
環境衛生研究センター改修事業	3,574
行政依頼分等	65,351
計	202,793

(2) 依頼検査収入 (H21)

項目	件数 (件)	金額 (円)
水質試験	56	430,600
温泉試験	56	4,837,500
食品・添加物・容器及び包装試験	707	1,727,230
計	819	6,995,330

(3) 施 設

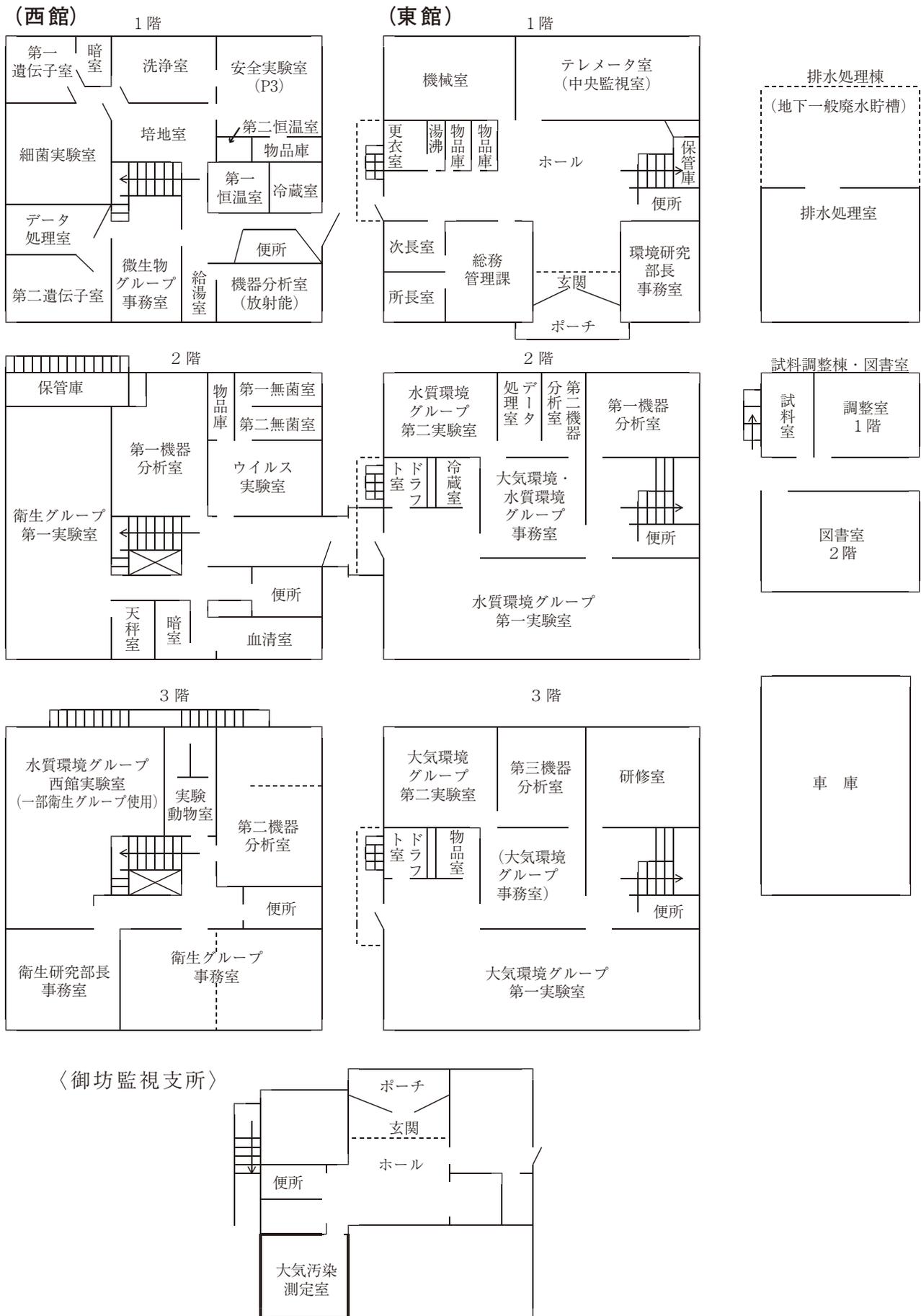
東 館	所在地	和歌山市砂山南3丁目3番45号
	敷地面積	1,042.60㎡
	建物	
	○本館	
	構造	鉄筋コンクリート造 3階建 屋上一部4階
	面積	建築面積 440.48㎡ 延面積 1,352.53㎡
	附帯設備	電気, 都市ガス, 給排水, 空調
	竣工	昭和47年10月
	総工費	91,782千円
	○排水処理棟	
	構造	コンクリートブロック造 平屋建 地下水槽
	面積	建築面積 31.40㎡
水槽容量	40kl, 10kl 各1	
附帯設備	電気, 給排水	
竣工	昭和50年11月	
総工費	19,900千円	
○車庫		
構造	鉄骨造 平屋造	
面積	建築面積 45.0㎡	
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	所在地	和歌山市砂山南3丁目3番47号
	敷地面積	950.51㎡
	建物	
	構造	鉄筋コンクリート造 3階建
	面積	建築面積 373.54㎡ 動物舎(屋上) 48㎡ 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	



御坊監視支所	所在地	御坊市藪 255-4
	敷地面積	632.77㎡
	建物	
	構造	鉄筋コンクリート造 平屋建
	面積	建築面積 243.95㎡
	附帯設備	電気, LPガス, 給排水, 空調
竣工	昭和57年3月	
総工費	44,488千円	

# 建物平面図

〈和歌山県環境衛生研究センター〉



## (4) 主要機器一覧 (H22.3.31 現在)

## 【微生物グループ】

機器名	型 式	数量	設置年月
リアルタイムPCR装置	Applied Biosystems 7900 HT Sequence Detection System	1	H14. 2
DNAシーケンサー	Applied Biosystems 310 Genetic Analyzer	1	H14. 8
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-O 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

## 【衛生グループ】

機器名	型 式	数量	設置年月
全自動水銀分析装置	日本インスツルメンツ マーキュリ SP-3D	1	H 5.12
ガスクロマトグラフ質量分析装置	ヒューレット・パッカーード 5972A	1	H 6. 1
フレイムレス原子吸光分析装置	日立 Z-8200	1	H 6. 1
高速液体クロマトグラフ	ウォーターズ 600F	1	H 7. 1
高速液体クロマトグラフ	ヒューレット・パッカーード 1100	1	H11. 3
ICP質量分析装置	ヒューレット・パッカーード 4500	1	H12. 3
臭素酸分析陰イオンクロマトグラフ	ダイオネクス ICS-2000	1	H16. 3
シアン分析イオンクロマトグラフ	ダイオネクス ICS-1000	1	H16. 3
液体クロマトグラフタンデム質量分析装置	マイクロマス Quattro Ultima Pt	1	H16. 8
ポストカラム法HPLCシステム	日立 L-2130	1	H16. 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
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

## 【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	日本電子 JMS-AM II 15	1	H 8. 3
高速液体クロマトグラフ	ウォーターズ 2690	1	H 9.11
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
ICP質量分析装置	パーキン・エルマー ELAN DRC-e	1	H22. 3

## 【水質環境グループ】

機器名	型 式	数量	設置年月
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	ヒューレット・パッカーード 5971A	1	H 3. 1
微量全窒素分析装置	三菱化学 TN-100	1	H10. 9
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 5973N	1	H14. 3
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
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-20P4-X	1	H16. 1
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

## Ⅱ 事業概要

# 1. 測定検査等事業

## 1) 微生物グループ

### (1) 感染症発生動向調査（患者情報）

感染症発生動向調査は、平成11年4月1日に施行された「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

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る事業であり、詳細については「感染症発生動向調査事業実施要綱」に定められている。和歌山県では、これを受けて「和歌山県感染症発生動向調査事業実施要綱」を策定しこの事業を実施している。この要綱において当センターは感染症の

表1-1. 疾病別保健所別報告数（2009年）

感染症名		保健所										新宮(串本支所)	県計
		和歌山市	海南	岩出	橋本	湯浅	御坊	田辺	新宮	新宮(串本支所)	新宮(串本支所)	県計	
全数把握	新型インフルエンザ等感染症	93	6	4	14	22	12	90	2	2		245	
	二類	99	21	26	19	31	18	47	15			276	
	三類	9	2	2		3		6	2			24	
	四類	A型肝炎	1										1
		つつが虫病							7				7
		日本紅斑熱							2	2	7		11
		レジオネラ症	2		2	2			1	1			8
	五類	アメーバ赤痢	4	1	1		1	1					8
		ウイルス性肝炎					1						1
		急性脳炎	4	1									5
		クロイツフェルト・ヤコブ病	1										1
		後天性免疫不全症候群	5						1				6
		ジアルジア症	1										1
		梅毒	3										3
		破傷風	2	1									3
		風疹	1			1				1			3
		麻疹	6							1			7
	計	231	32	35	36	58	31	156	22	9		610	
	定点把握・週報	インフルエンザ(鳥インフルエンザを除く)	(15) 8571 (3)	(6) 871 (6)	(4) 4682 (6)	(5) 2878 (5)	(3) 1767 (3)	(7) 1268 (7)	(3) 2654 (3)	(2) 1525 (2)	(50) 648 (50)		24864
RSウイルス感染症		(9) 158 (2)	(4) 13 (4)	(4) 157 (4)	(3) 28 (3)	(2) 16 (2)	(4) 22 (4)	(2) 15 (2)	(1) 16 (1)	(31) 0 (31)		425	
咽頭結膜熱		(9) 26 (2)	(4) 2 (4)	(4) 78 (4)	(3) 24 (3)	(2) 3 (2)	(4) 13 (4)	(2) 104 (2)	(1) 0 (1)	(31) 0 (31)		250	
A群溶血性レンサ球菌咽頭炎		(9) 378 (2)	(4) 95 (4)	(4) 229 (4)	(3) 28 (3)	(2) 52 (2)	(4) 52 (4)	(2) 198 (2)	(1) 63 (1)	(31) 0 (31)		1095	
感染性胃腸炎		(9) 3426 (2)	(4) 615 (4)	(4) 1026 (4)	(3) 584 (3)	(2) 471 (2)	(4) 175 (4)	(2) 397 (2)	(1) 369 (1)	(31) 0 (31)		7063	
水痘		(9) 798 (2)	(4) 98 (4)	(4) 306 (4)	(3) 162 (3)	(2) 237 (2)	(4) 76 (4)	(2) 429 (2)	(1) 262 (1)	(31) 21 (31)		2389	
手足口病		(9) 42 (2)	(4) 30 (4)	(4) 32 (4)	(3) 63 (3)	(2) 26 (2)	(4) 12 (4)	(2) 20 (2)	(1) 28 (1)	(31) 4 (31)		257	
伝染性紅斑		(9) 22 (2)	(4) 4 (4)	(4) 19 (4)	(3) 7 (3)	(2) 15 (2)	(4) 0 (4)	(2) 3 (2)	(1) 7 (1)	(31) 0 (31)		77	
突発性発疹		(9) 339 (2)	(4) 27 (4)	(4) 215 (4)	(3) 68 (3)	(2) 135 (2)	(4) 50 (4)	(2) 82 (2)	(1) 54 (1)	(31) 0 (31)		970	
百日咳		(9) 6 (2)	(4) 0 (4)	(4) 2 (4)	(3) 3 (3)	(2) 2 (2)	(4) 5 (4)	(2) 2 (2)	(1) 8 (1)	(31) 0 (31)		28	
ヘルパンギーナ		(9) 175 (2)	(4) 65 (4)	(4) 242 (4)	(3) 144 (3)	(2) 111 (2)	(4) 55 (4)	(2) 231 (2)	(1) 137 (1)	(31) 5 (31)		1165	
流行性耳下腺炎		(9) 618 (2)	(4) 12 (4)	(4) 71 (4)	(3) 68 (3)	(2) 74 (2)	(4) 3 (4)	(2) 121 (2)	(1) 337 (1)	(31) 0 (31)		1304	
急性出血性結膜炎		(3) 0						(1) 0		(4) 0		0	
流行性角結膜炎		(3) 34						(1) 3		(4) 3		37	
細菌性髄膜炎		(3) 4		(1) 1 (2)	(1) 3 (1)	(1) 0 (1)	(2) 0 (2)	(1) 0 (1)		(11) 1 (11)		9	
無菌性髄膜炎		(3) 2		(1) 1 (2)	(1) 3 (1)	(1) 1 (1)	(2) 0 (2)	(1) 0 (1)		(11) 0 (11)		7	
マイコプラズマ肺炎		(3) 15		(1) 54 (2)	(1) 4 (1)	(1) 0 (1)	(2) 50 (2)	(1) 0 (1)		(11) 31 (11)		154	
クラミジア肺炎	(3) 1		(1) 0 (2)	(1) 0 (1)	(1) 0 (1)	(2) 0 (2)	(1) 0 (1)		(11) 0 (11)		1		
計	14615	1832	7115	4067	2910	1781	4259	2838	678		40095		
定点把握・月報	性器クラミジア感染症	(4) 58		(1) 33 (1)	(1) 8 (1)	(1) 3		(1) 32		(8) 134		134	
	性器ヘルペスウイルス感染症	(4) 24		(1) 1 (1)	(1) 6 (1)	(1) 1		(1) 6		(8) 38		38	
	尖圭コンジローマ	(4) 40		(1) 0 (1)	(1) 7 (1)	(1) 0		(1) 11		(8) 58		58	
	淋菌感染症	(4) 32		(1) 3 (1)	(1) 6 (1)	(1) 0		(1) 5		(8) 46		46	
	メチシリン耐性黄色ブドウ球菌感染症	(3) 164		(1) 27 (2)	(1) 32 (1)	(1) 31 (1)	(1) 100 (2)	(1) 40 (1)		(11) 394		394	
	ペニシリン耐性肺炎球菌感染症	(3) 19		(1) 0 (2)	(1) 0 (1)	(1) 0 (1)	(1) 1 (2)	(1) 7 (1)		(11) 27		27	
	薬剤耐性緑膿菌感染症	(3) 0		(1) 0 (2)	(1) 5 (1)	(1) 0 (1)	(1) 1 (2)	(1) 0 (1)		(11) 6		6	
計	337		64	64	35	102	101	0			703		

( ) は定点医療機関数

患者報告数集計とその解析を担当している。

この調査の対象となる感染症については、平成20年5月12日の感染症法改正により鳥インフルエンザが指定感染症から除外され二類感染症に追加された。また、新たな類型として新型インフルエンザ等感染症が追加され、103疾病（1～5類感染症、新型インフルエンザ等感染症、法14条第1項に規定する厚生労働省令で定める疑似症及び指定感染症）となった。

平成21年（1月～12月）の感染症発生動向調査による感染症別保健所別報告数は表1-1のとおりであった。

平成21年においては、新型インフルエンザ等感染症1疾病、二類感染症1疾病、三類感染症1疾病、四類感染症4疾病、五類感染症（全数把握対象）10疾病、五類感染症（定点把握対象）25疾病、計42疾病について報告があった。

新型インフルエンザ等感染症の患者報告数については新型インフルエンザ（A/H1N1 pdm）245名であったが、これは7月24日から8月25日までに実

施されていたクラスターサーベイランスによる患者報告数のみであった。

二類から五類（全数把握対象）感染症の患者報告数については、二類感染症276名（結核のみ）、三類感染症24名（腸管出血性大腸菌感染症のみ）、四類感染症27名（A型肝炎1名、つつが虫病7名、日本紅斑熱11名、レジオネラ症8名）、五類感染症（全数把握対象）38名（アメーバ赤痢8名、ウイルス性肝炎[E型肝炎およびA型肝炎を除く]1名、急性脳炎5名、クロイツフェルト・ヤコブ病1名、後天性免疫不全症候群6名、ジアルジア症1名、梅毒3名、破傷風3名、風疹3名、麻疹7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20年に422名であったが、平成21年は610名となっており、平成20年に比べ報告数は約1.45倍に増加した。新型インフルエンザ（A/H1N1 pdm）245名を除く従来の疾病のみでは365名であった。中でも、三類感染症の腸管出血性大腸菌、四類感染症の日本紅斑熱の患者報告数が目立った。結核は276名であり、平成20年

表1-2. 行政検査

依頼者	内容	検体数	延検査数
難病・感染症対策課	感染症流行予測調査事業 ポリオ感染源調査（ヒトからのウイルス分離）	60	60
	感染症発生動向調査事業 病原体の検出	572	1677
	腸管出血性大腸菌の検査	16	16
	つつが虫病及び日本紅斑熱診断検査	21	63
	計		
食品・生活衛生課	食中毒（疑いを含む）発生に伴う病原体の検査	80	140
	畜水産物中の残留抗生物質の検査	120	360
	流通食品の腸管出血性大腸菌O157の検査	100	100
	流通食品の腸炎ビブリオの検査	50	50
	流通食品のサルモネラ・エンテリティデイスの検査	40	40
	流通食品のカンピロバクターの検査	80	80
	生食用かきの成分規格試験および汚染実態調査	20	30
	加熱済みそうざいの汚染実態調査	10	30
	食鳥処理場の汚染実態調査	60	60
	収去物品の検査	2	8
	井戸水の検査	8	16
計		1239	2730

表1-3. ポリオ感染源調査結果票(年齢別・性別・型別 集計結果)

年齢	男					女						
	分離陰性	I型	II型	III型	ポリオ以外	計	分離陰性	I型	II型	III型	ポリオ以外	計
0歳						0						0
1歳					3	3	1				3	4
2歳	1				4	5	1				3	4
3歳	3				2	5	2					2
4歳	4				1	5	4				4	8
5歳	5				3	8	9				2	11
6歳	3				1	4	1					1
計	16				14	30	18				12	30

表1-4. ポリオ感染源調査ウイルス分離結果

	0歳	1歳	2歳	3歳	4歳	5歳	6歳	合計
Coxsackievirus A6						1		1
Coxsackievirus A9					1			1
Coxsackievirus A10				1	1	3		5
Echovirus 11						1		1
Echovirus 22		4	5	1	3		1	14
Adenovirus 2		1	2					3
Adenovirus 40/41		1						1

における患者数と比較すると 32 名減少した。

五類感染症（定点把握・週報）については、前年より 19,042 名多い計 40,095 名の患者報告があった。前年と比較し大幅に増加（1.5 倍以上かつ 50 名以上の増加）した疾病はインフルエンザ〔鳥インフルエンザを除く〕、流行性耳下腺炎、マイコプラズマ肺炎であり、大幅に減少（50%以下かつ 50 名以上の減少）した疾病は流行性角結膜炎であった。新型インフルエンザ（A/H1N1 pdm）については、8 月 25 日に感染症法第 12 条による届出が不要となった後は、定点把握のインフルエンザ〔鳥インフルエンザを除く〕に含まれることとなった。

五類感染症（定点把握・月報）については前年より 161 名少ない計 703 名の患者報告があり、前年と比較して大きく増加または減少した疾病はなかった。STD 定点把握では性器クラミジア感染症で、基幹定点把握ではメチシリン耐性黄色ブドウ球菌で最も患者報告数が多かった。

## (2) 行政検査

平成 21 年度に実施した行政検査の内容及び検査数は表 1-2 のとおりであった。

### a) 感染症流行予測調査事業

感染症流行予測調査では、「ポリオ感染源調査」として 9 月に採取された 1 歳から 6 歳児の便 60 例につきウイルスの検出を行ったが、ポリオウイルスは検出されなかった。

ポリオ感染源調査結果については表 1-3 および表 1-4 のとおりであった。

### b) 感染症発生動向調査事業

#### (a) 病原体の検出

病原体検出結果については表 1-5 のとおりであった。

#### (b) 腸管出血性大腸菌の検査

O157:H7 (VT1, VT2) 3 例, O146:H- (VT1, VT2) 1 例および O91:H- (VT1) 1 例の計 5 例の確認を行った。

#### (c) つつが虫病および日本紅斑熱診断検査 (表 1-6)

表 1-5. 感染症発生動向調査病原体検出状況 (平成 21 年度受付分)

臨床診断名 検出病原体	検体採取月	平成 21 年									平成 22 年			合計
	4 月	5	6	7	8	9	10	11	12	1 月	2	3		
感 染 性 胃 腸 炎	4		4						4	48	19	4	83	
Norovirus GI											1	2	3	
Norovirus GII	4		4						3	33	12		56	
インフルエンザ	1	9	5	177	30	30	48	55	52	31	25	4	467	
Influenza virus A (H1)pdm			2	123	26	16	41	43	42	23	19		335	
Influenza virus A (H1)				2	1								3	
Influenza virus A (H3)			1	2									3	
そ の 他		1	1	16						1	3		22	
Coxsackievirus A9				11									11	
RS virus											2		2	
合 計 検 体 数	5	10	10	193	30	30	48	55	56	80	47	8	572	
検出病原体数	4	0	7	138	27	16	41	43	45	56	34	2	413	

表 1-6. つつが虫病および日本紅斑熱診断結果

No	疾病名	保健所	年齢	性別	発病日	診断方法
1	日本紅斑熱	新宮保健所	65	男性	H21. 6. 5	血清診断法
2	日本紅斑熱	新宮保健所串本支所	80	男性	H21. 6.16	遺伝子検出
3	日本紅斑熱	新宮保健所串本支所	83	女性	H21. 7.13	血清診断法
4	日本紅斑熱	新宮保健所串本支所	49	女性	H21. 8.14	血清診断法
5	日本紅斑熱	新宮保健所串本支所	61	男性	H21. 8.30	遺伝子検出
6	日本紅斑熱	新宮保健所	75	男性	H21. 8.17	遺伝子検出
7	日本紅斑熱	新宮保健所串本支所	56	男性	H21. 9. 3	血清診断法
8	日本紅斑熱	田辺保健所	59	男性	H21. 9.11	血清診断法
9	日本紅斑熱	新宮保健所串本支所	66	女性	H21.10.10	遺伝子検出
10	日本紅斑熱	新宮保健所串本支所	74	男性	H21.10.23	遺伝子検出
11	日本紅斑熱	田辺保健所	80	男性	H21.10.13	血清診断法

つつが虫病および日本紅斑熱診断検査では 21 症例について検査を行い、PCR 法により 5 例から *R.japonica* 遺伝子を検出した。また、ペア血清を用いた間接蛍光抗体法により 6 例で *R.japonica* に対する有意な抗体の上昇を確認した。

c) 食中毒（疑いを含む）発生に伴う病原体の検査（表 1-7）

*Campylobacter jejuni* を 9 例検出した。ノロウイルスについてはリアルタイム PCR 法により G II 6 例の遺伝子を検出した。

d) 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合計 120 検体の検査を行った結果、すべてにおいて抗生物質は検出されなかった。

e) 流通食品の腸管出血性大腸菌 O157 の検査

食肉、食肉製品、カット野菜、菓子類およびそうざい等合計 100 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 O157 は検出されなかった。

f) 流通食品の腸炎ビブリオの検査

生食用鮮魚介類および生食用カキ合計 50 検体の検査を行った結果、すべて成分規格に適合していた。

g) 流通食品の *Salmonella* Enteritidis の検査

鶏卵、卵加工品および生洋菓子合計 40 検体の検査を行った結果、すべてにおいて *Salmonella*

Enteritidis は検出されなかった。

h) 流通食品のカンピロバクターの検査

鶏肉 80 検体の検査を行った結果、34 検体から *Campylobacter jejuni* が、4 検体から *Campylobacter coli* が検出された。

i) 生食用かきの成分規格試験および汚染実態調査

10 検体について成分規格検査（生菌数、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。

検査結果はすべて成分規格に適合し、ノロウイルスについても検出されなかった。

j) 加熱済みそうざいの汚染実態調査

10 検体について生菌数、大腸菌、黄色ブドウ球菌の検査を行った結果、1 検体が生菌数において衛生規範の基準値をこえた。

k) 食鳥処理場の汚染実態調査

3カ所の食鳥処理場の食鳥拭き取り物 60 検体についてカンピロバクターの検査を行った結果、25 検体から *Campylobacter jejuni* が検出された。

l) 不良食品の検査

牛乳 2 検体について一般生菌数、大腸菌群、真菌数および緑膿菌の検査を行った結果、一般生菌数、大腸菌群において成分規格に不適合であった。

m) 井戸水の検査

8 検体について一般細菌、大腸菌の検査を行った

表 1-7. 食中毒（疑い）発生事例

番号	保健所	依頼日	原因施設	検体種別	検体数	原因病原体	備考
1	橋本	H21. 4.16	不明	便（喫食者）	2	陰性	他府県発生事例
2	田辺 新宮	H21. 7.11	飲食店	便（喫食者）	2	<i>Campylobacter jejuni</i> subsp. <i>jejuni</i> (1/2)	
				便（従業員）	2	陰性	
				拭き取り	10	陰性	
3	湯浅 海南 和歌山市	H21. 7.17	不明	便（喫食者）	15	<i>Campylobacter jejuni</i> subsp. <i>jejuni</i> (7/15)	
				拭き取り	3	陰性	
4	橋本	H21. 8.10	飲食店	便（喫食者）	1	陰性	他府県発生事例
5	田辺	H21. 9.20	飲食店	便（喫食者）	1	陰性	
				菌株	1	陰性	
6	新宮	H21. 9.25	飲食店	便（喫食者）	2	陰性	
				便（従業員）	2		
7	岩出 橋本	H21. 9.25	不明	便（喫食者）	2	陰性	他府県発生事例
8	田辺	H21.11. 5	不明	便（喫食者）	1	<i>Campylobacter jejuni</i> subsp. <i>jejuni</i> (1/1)	他府県発生事例
9	橋本	H21.11.27	不明	便（喫食者）	1	Norovirus G II (1/1)	他府県発生事例
10	御坊	H21.12.19	その他	便（喫食者）	5	Norovirus G II (4/5)	
				便（従業員）	5	Norovirus G II (1/5)	
11	岩出	H22. 1.27	不明	便（喫食者）	1	陰性	他府県発生事例
12	岩出	H22. 3. 8	飲食店	便（喫食者）	1	陰性	他府県発生事例
13	田辺	H22. 3.26	不明	便（従業員）	10	陰性	

結果、2検体が水質基準に不適合であった。

### (3) 依頼検査

平成21年度に実施した依頼検査は表1-8のとおりであった。

### (4) GLP（業務管理基準）の実施

外部精度管理

（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、大腸菌群および一般生菌数測定検査の精度管理を実施したところ、結果はすべて良好であった。

表1-8. 依頼検査

種別	検体数	検査項目	検査数
食品	183	一般生菌数	180
		大腸菌群（定性）	188
		真菌数	148
		サルモネラ	22
		黄色ブドウ球菌	43
		クロストリジウム	12
		芽胞数	92
		大腸菌（定性）	6
		セレウス菌	12
その他	4	一般生菌数	4
		大腸菌群（定性）	4
計	187		711

## 2) 衛生グループ

### (1) 行政検査

平成21年度に行った食品、医薬品等の行政検査は530検体（延検査項目数21,530）で、その内容は表2-1のとおりであった。

#### 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20検体について、過酸化水素の定量試験を行った結果、すべての検体より0.1～0.9mg/kgを検出したが、いずれも天然由来のものと判定した。

また、しらす20検体について、製造現場において、保健所が行う過酸化水素簡易試験の指導を行った。いずれの検体も過酸化水素の使用が認められなかった。

##### ii) 保存料（ソルビン酸）

食肉製品15検体、魚肉ねり製品15検体、みそ14検体、あん5検体、つくだ煮1検体、煮豆4検体、漬物6検体合計60検体について、ソルビン酸の定量試験を行った結果、食肉製品10検体より0.71～1.5g/kg、魚肉ねり製品2検体よりいずれも1.7g/kgを検出したが、使用基準値以下であり、他は定量限界値未満であった。

##### iii) 発色剤（亜硝酸根）

食肉製品15検体、魚肉ソーセージ・魚肉ハム15検体合計30検体について、亜硝酸根の定量試験を行った結果、食肉製品15検体より0.005～0.036g/kgを検出したが、使用基準値以下であり、他は定量限界値未満であった。

##### iv) 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）

レモン4検体、グレープフルーツ4検体、オレンジ類8検体、バナナ4検体合計20検体について、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及びジフェニルの定量試験を行った結果、イマザリルについては、レモン3検体より0.0016～0.0025g/kg、グレープフルーツ1検体より0.0010g/kg、オレンジ類7検体より0.0008～0.0019g/kgを検出、チアベンダゾールについては、オレンジ類1検体より0.0011g/kg、オルトフェニルフェノールについては、グレープフルーツ1検体より0.002g/kgを検出したが、すべて使用基準値以下であり、他は定量限界値未満であった。

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）	230	530
	残留農薬検査（農産物中の有機リン系農薬等）	110	19,962
	残留動物用医薬品検査（畜水産物中の合成抗菌剤）	110	880
	有害物質検査（しいたけ中のホルムアルデヒド）	30	30
	鯨類・マグロ類のメチル水銀調査	14	14
	外部精度管理（GLPに関する業務）	15	20
	食品関係苦情処理（牛乳、ミネラル水）	3	15
	家庭用品等		
	家庭用品検査（衣料中のホルムアルデヒド）	10	15
	水質関係		
井戸水水質検査	8	64	
	計	530	21,530

表2-2. 食品添加物検査

	項目名	品名	検体数	検出数	検出値
殺菌料	過酸化水素 (mg/kg)	釜揚げしらす	20	20	0.1 ~ 0.9
	過酸化水素 (簡易試験)	釜揚げしらす	20	0	
保存料	ソルビン酸 (g/kg)	食肉製品	15	10	0.71 ~ 1.5 1.7
		魚肉ソーセージ・ハム	15	2	
		みそ	14	0	
		あん	5	0	
		つくだ煮・煮豆 漬物	5 6	0 0	
発色剤	亜硝酸根 (g/kg)	食肉製品	15	15	0.005 ~ 0.036
		魚肉ソーセージ・ハム	15	0	
防かび剤	イマザリル (g/kg)	レモン	4	3	0.0016 ~ 0.0025 0.0010 0.0008 ~ 0.0019
		グレープフルーツ	4	1	
		オレンジ	8	7	
		バナナ	4	0	
	チアベンダゾール (g/kg)	レモン	4	0	0.0011
		グレープフルーツ	4	0	
		オレンジ	8	1	
		バナナ	4	0	
	オルトフェニルフェノール (g/kg)	レモン	4	0	0.002
		グレープフルーツ	4	1	
		オレンジ	8	0	
		バナナ	4	0	
ジフェニル (g/kg)	レモン	4	0		
	グレープフルーツ	4	0		
	オレンジ	8	0		
	バナナ	4	0		
甘味料	サッカリンナトリウム (g/kg)	清涼飲料水	9	0	0.11 ~ 0.12
		漬物	6	2	
		菓子	5	0	
	アセスルファムカリウム (g/kg)	清涼飲料水	9	1	0.08
		漬物	6	0	
		菓子	5	0	
	アスパルテーム (g/kg)	清涼飲料水	9	0	
		漬物	6	0	
		菓子	5	0	
	ズルチン (g/kg)	清涼飲料水	9	0	
		漬物	6	0	
		菓子	5	0	
酸化防止剤	BHA (g/kg)	油脂	7	0	0.004
		菓子	13	1	
		魚介類冷凍品	10	0	
	BHT (g/kg)	油脂	7	0	0.006
		菓子	13	1	
		魚介類冷凍品	10	0	
	PG (g/kg)	油脂	7	0	
		菓子	13	0	
		魚介類冷凍品	10	0	
	OG (g/kg)	油脂	7	0	
		菓子	13	0	
		魚介類冷凍品	10	0	
DG (g/kg)	油脂	7	0		
	菓子	13	0		
	魚介類冷凍品	10	0		
TBHQ (g/kg)	油脂	7	0		
	菓子	13	0		
	魚介類冷凍品	10	0		
NDGA (g/kg)	油脂	7	0		
	菓子	13	0		
	魚介類冷凍品	10	0		
HMBP (g/kg)	油脂	7	0		
	菓子	13	0		
	魚介類冷凍品	10	0		

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

清涼飲料水 9 検体, 漬物 6 検体, 菓子 5 検体 合計 20 検体について, サッカリンナトリウム, アセスルファミカリウム, アスパルテーム及びズルチンの定量試験を行った結果, サッカリンナトリウムについては, 漬物 2 検体より 0.11 ~ 0.12g/kg を検出, アセスルファミカリウムについては, 清涼飲料水 1 検体より 0.08g/kg を検出したが, すべて使用基準値以下であり, 他は定量限界値未満であった。

vi) 酸化防止剤 (BHA, BHT, PG, OG, DG, TBHQ, NDGA, HMBP)

油脂 7 検体, 菓子 13 検体, 魚介類冷凍品 10 検体 合計 30 検体について, BHA, BHT 及び PG の

表 2-3. 残留農薬検査の農産物と検体数

農作物名	検体数	県内産	県外産	輸入品
トマト	13	11	2	0
きゅうり	14	12	2	0
うめ	14	14	0	0
たまねぎ	14	11	3	0
玄米	8	7	1	0
レモン	10	1	0	9
なす	13	10	3	0
ゴーヤ	13	11	2	0
冷凍さといも	11	0	2	9
計	110	77	15	18

表 2-4. 残留農薬検査項目

農薬名	農薬名	農薬名	農薬名
$\alpha$ -BHC	ピリプロキシフェン	ナレド <sup>5)</sup>	オキサミル
$\beta$ -BHC	フェナリモル	ジスルホトン	カルバリル
$\gamma$ -BHC	フェンプロピモルフ <sup>1)</sup>	ジスルホトンスルホン	カルボフラン
$\delta$ -BHC	ブピリメート	ジメトエート	クロルプロファミ (IPC)
p,p'-DDD	ブプロフェジン	スルプロホス	ジェトフェンカルブ
p,p'-DDE	フルジオキシニル	ダイアジノン	チオベンカルブ
p,p'-DDT	フルトラニル	チオメトン	ピリブチカルブ
o,p'-DDT	プロバジン <sup>2)</sup>	テトラクロルピンホス	ピリミカルブ
アルドリン <sup>5)</sup>	プロパニル (DCPA) <sup>2)</sup>	テルブホス	フェノブカルブ
ディルドリン <sup>5)</sup>	プレチラクロール	トリアゾホス <sup>4)</sup>	プロバモカルブ <sup>1)</sup>
$\alpha$ -エンドスルファン	プロピコナゾール	トリクロルホン (DEP)	プロボキスル (プロボクスル)
$\beta$ -エンドスルファン	プロピザミド	トルクロホスメチル	ベンダイオカルブ
キャプタン <sup>6)</sup>	ベナラキシル	バミドチオン	チオジカルブ
クロルタールジメチル	ペンディメタリン	パラチオン <sup>5)</sup>	メソミル
クロルフェナピル	ミクロブタニル	パラチオンメチル	メソミルオキシム
クロロタロニル <sup>6)</sup>	メトラクロール	ピペロホス	メチオカルブ
クロロベンジレート	S-メトラクロール	ピラクロホス <sup>2)</sup>	メチオカルブスルホキシド
テクナゼン	メトラキシル	ピラゾホス	メチオカルブスルホン
テトラジホン	メフェノキサム	ピリダフェンチオン	アクリナトリン
ヘプタクロル <sup>5)</sup>	メトリブジン	ピリミホスメチル	エトフェンプロックス
ヘプタクロルエポキシド <sup>5)</sup>	レナシル	フェナミホス	シハロトリン
メトキシクロール	EPN	フェニトロチオン	シフルトリン
リンデン ( $\gamma$ -BHC)	アジンホスメチル	フェンスルホチオン	シベルメトリン (シベルメトリン含)
EPTC <sup>1)</sup>	アセフェート	フェンチオン	シラフルオフェン
アセタミプリド	イサゾホス	フェントエート	デルタメトリン
アトラジン	イソキサチオン	ブタミホス	トラロメトリン
イプロジオン	イソキサチオンオキソン	プロチオホス	ビフェントリン
N-(3,5-ジクロロフェニル)-3-イソプロピル-2,4-ジオキソイミダゾリジン-1-カルボキサミド	イソフェンホス	プロフェノホス	ピレトリン <sup>6)</sup>
オキサジアゾン	イソフェンホスオキソン	プロモホス	フェノトリン
オキサジキシル	イプロベンホス	プロモホスエチル <sup>1)</sup>	フェンバレレート
カルフェントラゾンエチル <sup>2)</sup>	エチオン	ホサロン	エスフェンバレレート
クロマゾン	エディフェンホス	ホスチアゼート	フェンプロパトリン
ジクロルフルアニド <sup>5)</sup>	エトプロホス	ホスメット	フルシトリネート
ジフェノコナゾール	エトリムホス	マラチオン	フルバリネート
テブコナコナゾール	カズサホス	メタミドホス	cis-ペルメトリン
テブフェンピラド	キナルホス	メチダチオン	trans-ペルメトリン
トリアジメノール	クロルピリホス	XMC	イソプロチオラン <sup>2)</sup>
トリアジメホン	クロルピリホスメチル	アルジカルブ <sup>2)</sup>	ジメチピン
トリフルミゾール	クロルフェンピンホス (E 体)	アルジカルブスルホキシド <sup>2)</sup>	プロパルギット
4-クロロ-a,a',a''-トリフルオロ-N-(1-アミノ-2-プロポキシエチル)ピリジン-1-オ-トルイジン	クロルフェンピンホス (Z 体)	アルジカルブスルホン <sup>2)</sup>	プロモプロピレート
トルフェンピラド <sup>3)</sup>	シアノホス	エチオフェンカルブ	ベンフレセート
ビテルタノール	ジクロフェンチオン	エチオフェンカルブスルホキシド	
ピリダベン	ジクロルボス <sup>5)</sup>	エチオフェンカルブスルホン	

- 1 : トマト, きゅうり, うめ, たまねぎ のみ
- 2 : 玄米, レモン, なす, ゴーヤ, 冷凍さといも のみ
- 3 : うめ, たまねぎ を除く
- 4 : たまねぎ, 玄米 を除く
- 5 : 玄米 を除く
- 6 : レモン を除く

定量試験を行った結果、BHAについては、菓子1検体より0.004g/kgを検出、BHTについては、菓子1検体より0.006g/kgを検出したが、すべて使用基準値以下であり、他は定量限界値未満であった。

また、油脂7検体、菓子13検体、魚介類冷凍品10検体合計30検体について、OG、DG、TBHQ、NDGA及びHMBPの定量試験を行った結果、すべて定量限界値未満であった。

(b) 残留農薬検査

県内産農産物77検体、県外産農産物15検体、輸入農産物18検体合計110検体(表2-3)について、170種類の農薬(表2-4)延べ19,962項目の試験を行った結果、表2-5のとおり3種類の農薬が検出されたが、いずれも残留基準値未満であった。

(c) 残留動物用医薬品検査

県内産畜水産物57検体、県外産畜水産物23検体、輸入畜水産物30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合成抗菌剤8種類(スルファジミジン、スルファモノメトキシシン、スルファジメトキシシン、スルファキノキサリン、スルファクロルピリダジン、スルファメトキサゾール、オキシリン酸、ナリジクス酸)の定量試験を行った。その結果、すべて定量限界値未満であった。

(d) 有害物質検査

i) しいたけ中のホルムアルデヒド

乾しいたけ22検体、生しいたけ8検体合計30検

体について、ホルムアルデヒドの定量試験を行った結果、表2-7のとおり乾しいたけ5検体より5.1~8.0mg/kgを検出したが、すべて天然由来のものと判定した。他は、定量限界値未満であった。

ii) 鯨類・マグロ類のメチル水銀

鯨類9検体、マグロ類5検体合計14検体について、メチル水銀の定量試験を行った結果、表2-7のとおり鯨類8検体より0.04~14.2ppm、マグロ類5検体より0.07~0.24ppmを検出した。鯨類1検体は、0.03ppm未満であった。

(e) 食品衛生関係の苦情処理等

i) 食品苦情に係る原因物質検索として、牛乳2検体について酸度の測定を行った結果、0.23%、0.64%と成分規格基準「0.18%以下」を超えていた。

ii) 不良食品に係る原因物質検索として、ミネラル水1検体について硫酸イオン、陽イオン(ナトリウム、カリウム、マグネシウム、カルシウム、マンガン、鉄(II)、銅)、重金属(カドミウム、鉛)、pH、色度、濁度の測定を行った結果、硫酸イオン2,000mg/l、pH2.0と硫酸酸性を示した。

(f) 外部精度管理

(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、食品添加物では安息香酸、残留農薬ではクロルピリホス、フェニトロチオン、動物用医薬品ではスルファジミジンの外部精度管理を実施したところ、結果はすべて良好であった。

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)	残留基準値(ppm)
キャプタン	うめ	14	2	1.0~2.5	5
ブプロフェジン	うめ	14	1	0.1	1
クロルピリホス	レモン	10	1	0.1	1

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
鮎	11	10	1	0
鯛	11	6	5	0
ブリ	4	0	4	0
ハマチ	3	2	1	0
えび	10	0	0	10
牛肉	11	0	1	10
豚肉	9	0	0	9
鶏肉	31	27	3	1
鶏卵	20	12	8	0
計	110	57	23	30

表2-7. 有害物質検査

項目名	品名	検体数	検出数	検出値
ホルムアルデヒド(mg/kg)	乾しいたけ	22	5	5.1~8.0
	生しいたけ	8	0	
メチル水銀(ppm)	鯨類	9	8	0.04~14.2
	マグロ類	5	5	
	計	44	18	

表2-8. 家庭用品等検査

項目名	品名	検体数	検査部位	結果
ホルムアルデヒド	寝衣	2	3	適合
	中衣	2	4	適合
	よだれ掛け	2	2	適合
	くつした	2	4	適合
	肌着	2	2	適合
	計	10	15	

## b) 家庭用品等検査

乳幼児用衣類 10 検体 (15 部位) について防縮、防しわの樹脂加工による遊離残留ホルムアルデヒドの検査を行った結果、表 2 - 8 のとおりすべて適合していた。

## c) 飲料水関係 (一般細菌数と大腸菌を除く)

災害時における生活用水等としての井戸水の活用のための基礎資料として、井戸水 8 検体について、飲用水試験 (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 値、味、臭気、色度、濁度) を行った。その結果、3 検体が水道法に基づく水質基準に不適合であった。

## (2) 依頼検査

平成 21 年度に実施した鉱泉、水質の依頼検査は 14 検体 (延検査項目数 50) で、その内容については表 2 - 9 のとおりであった。

### a) 鉱泉試験

#### (a) 飲用基準試験 (一般細菌数と大腸菌を除く)

2 検体について温泉水の飲用基準検査 1 項目 (全有機炭素) を行った。

### b) 水質試験

#### (a) 項目試験

12 検体についてゴルフ場使用農薬 (4 項目) の試験を行った。

表 2 - 9. 依頼検査

区分	検査目的	検体数	延検査数
鉱泉試験	飲用基準検査	2	2
水質試験	項目試験	12	48
	計	14	50

## 3) 大気環境グループ

大気環境グループの業務は、主として手分析を中心とする大気関係分析業務及び自動測定機を主とした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 21 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) 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。

#### b) 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

濃度、塩化水素ガス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。

#### c) 重油等燃料中の硫黄含有率測定

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硫黄含有率に係る基準値及び届出値の遵守状況を把握するため測定を実施した。

#### d) 酸性雨調査

県内の酸性雨の実態を把握する一環として、海南市で調査を実施した。

#### e) 環境省委託調査事業

本州最南端の国設潮岬酸性雨測定所における酸性雨の実態を把握するため、降雨水等の調査を実施した。

#### f) 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大気試料 (揮発性有機化合物) 5 試料 20 項目について行った。

#### g) 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 (234 物質) がリストアップされている。このうち優先取組物質 22 物質中 19 物質について、海南市 (一般環境)、有田市 (発生源周辺)、岩出市 (沿道) の 3 地点で測定を実施した。

#### h) 化学物質環境汚染実態調査

環境省の委託を受けて、化学物質環境調査 (大気) を 3 試料 1 項目について行った。

### (2) 大気汚染常時監視測定業務

平成 21 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 6 市 6 町の 13 地点で測定を実施した。

また、上記測定の補完調査及び自動車排ガスの実態調査のため、環境測定車による測定を実施した。

### (3) 環境基準達成状況

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

大気汚染常時監視については表 3 - 3 ~ 6 に示すとおりであり、二酸化硫黄、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。移動測定車による測定結果については表 3 - 7 ~ 9 であり、同様の結果であった。

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	悪臭物質の測定	6	12	
	煙道排ガス測定	180	360	
	(窒素酸化物)	4	8	
	(ばいじん)	8	12	
	(塩化水素ガス)	35	35	
	重油等燃料中の硫黄含有率測定	92	1,056	
	酸性雨調査	110	1,163	
	環境省委託調査事業	5	20	
	環境測定分析統一精度管理調査	21	42	
	有害大気汚染物質調査	(アルデヒド類)	36	264
	(VOCs)	36	84	
	(金属)	36	36	
	(水銀)	12	12	
(酸化エチレン)	3	3		
化学物質環境実態調査				
	合計	584	3,107	

〔測定項目内訳〕

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)：窒素酸化物，残存酸素

(ばいじん)：ばいじん総量，残存酸素

(塩化水素ガス)：塩化水素ガス，残存酸素

重油等燃料中の硫黄分：硫黄

酸性雨調査

(湿性調査)：降水量，水素イオン濃度，導伝率，硫酸イオン，硝酸イオン，塩素イオン，アンモニウムイオン，カルシウムイオン，マグネシウムイオン，カリウムイオン，ナトリウムイオン

(乾性調査)：塩化水素ガス，硝酸ガス，亜硝酸ガス，二酸化硫黄，一酸化窒素，二酸化窒素，アンモニウムガス，オゾン

環境省委託調査事業

(国設酸性雨)：降水量，水素イオン濃度，導伝率，硫酸イオン，硝酸イオン，塩素イオン，アンモニウムイオン，カルシウムイオン，マグネシウムイオン，カリウムイオン，ナトリウムイオン

環境測定分析統一精度管理調査

模擬大気試料(揮発性有機化合物)：ベンゼン，1,3-ブタジエン，トリメチルベンゼン類(1,2,4-トリメチルベンゼン，1,3,5-トリメチルベンゼン)，ジクロロジフルオロメタン(CFC12)

有害大気汚染物質調査

(アルデヒド類)：ホルムアルデヒド，アセトアルデヒド

(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

(金属)：ひ素，ベリリウム，マンガン，全クロム，ニッケル

(水銀)：総水銀

(酸化エチレン)：酸化エチレン

化学物質環境実態調査：m-ニトロアニリン

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	113,880	802,683	31,515	96
環境測定車による監視	2,880	34,560	331	99

測定項目：二酸化硫黄，一酸化窒素，二酸化窒素，窒素酸化物，一酸化炭素，非メタン炭化水素，メタン炭化水素，全炭化水素，浮遊粒子状物質，オキシダント(オゾン)，風向，風速，温度湿度，日射，放射，B領域紫外線

表3-3 二酸化硫黄の年間測定結果

所在地	測定局名	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0.04ppmを超えた日数
		(日)	(時間)	(ppm)	(時間)	(%)	(日)	(%)	(ppm)	(ppm)	(有×・無○)	(日)
海南省	海南省役所	365	8720	0.003	0	0	0	0	0.018	0.005	○	0
海南省	加茂郷	307	7358	0.003	0	0	0	0	0.032	0.007	○	0
有田市	初島公民館	360	8675	0.005	0	0	0	0	0.087	0.018	○	0
紀美野町	野上小学校	365	8702	0.002	0	0	0	0	0.021	0.006	○	0
紀の川市	粉河支所	363	8699	0.001	0	0	0	0	0.016	0.004	○	0
田辺市	田辺会津公園	364	8740	0.002	0	0	0	0	0.023	0.004	○	0
御坊市	御坊支所	359	8645	0.001	0	0	0	0	0.010	0.003	○	0
湯浅町	耐久高校	362	8681	0.001	0	0	0	0	0.011	0.003	○	0
美浜町	三尾小学校	353	8485	0.004	0	0	0	0	0.017	0.008	○	0
日高川町	小熊広場	355	8536	0.003	0	0	0	0	0.013	0.006	○	0
印南町	印南原	365	8736	0.002	0	0	0	0	0.013	0.004	○	0
みなべ町	みなべ町晩稲	273	6544	0.003	0	0	0	0	0.014	0.007	○	0

表3-4 二酸化窒素の年間測定結果

所在地	測定局名	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98%値	98%値の評価による日平均値が0.06ppmを超えた日数
		(日)	(時間)	(ppm)	(ppm)	(時間)	(%)	(時間)	(%)	(日)	(%)	(日)	(%)	(ppm)	(日)
和歌山市	環衛研	365	8734	0.012	0.056	0	0	0	0	0	0	0	0	0.026	0
海南省	海南省役所	365	8727	0.008	0.058	0	0	0	0	0	0	0	0	0.019	0
海南省	加茂郷	365	8734	0.005	0.045	0	0	0	0	0	0	0	0	0.015	0
有田市	初島公民館	364	8724	0.010	0.065	0	0	0	0	0	0	0	0	0.020	0
御坊市	御坊支所	359	8645	0.004	0.035	0	0	0	0	0	0	0	0	0.011	0
湯浅町	耐久高校	365	8725	0.007	0.049	0	0	0	0	0	0	0	0	0.014	0
美浜町	三尾小学校	363	8728	0.005	0.034	0	0	0	0	0	0	0	0	0.012	0
日高川町	小熊広場	357	8628	0.002	0.031	0	0	0	0	0	0	0	0	0.007	0
印南町	印南原	333	7981	0.003	0.028	0	0	0	0	0	0	0	0	0.007	0
みなべ町	みなべ町晩稲	264	6362	0.004	0.029	0	0	0	0	0	0	0	0	0.007	0

表3-5 浮遊粒子状物質の年間測定結果

所在地	測定局名	有効測定日数	測定時間	年平均値	1時間値が0.2mg/m <sup>3</sup> を超えた時間数とその割合		日平均値が0.10mg/m <sup>3</sup> 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 <sup>3</sup> 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 <sup>3</sup> を超えた日数
		(日)	(時間)	(ppm)	(時間)	(%)	(日)	(%)	(mg/m3)	(mg/m3)	(有×・無○)	(日)
和歌山市	環衛研	363	8705	0.026	10	0.1	1	0.3	0.444	0.046	○	0
海南省	海南省役所	354	8509	0.019	7	0.1	1	0.3	0.502	0.043	○	0
海南省	加茂郷	354	8527	0.015	10	0.1	1	0.3	0.482	0.033	○	0
有田市	初島公民館	337	8173	0.022	10	0.1	1	0.3	0.429	0.047	○	0
紀美野町	野上小学校	346	8338	0.022	10	0.1	1	0.3	0.520	0.045	○	0
紀の川市	粉河支所	363	8649	0.021	10	0.1	1	0.3	0.474	0.040	○	0
田辺市	田辺会津公園	356	8538	0.021	9	0.1	1	0.3	0.386	0.052	○	0
御坊市	御坊支所	358	8649	0.019	9	0.1	1	0.3	0.347	0.048	○	0
湯浅町	耐久高校	356	8555	0.016	10	0.1	1	0.3	0.487	0.041	○	0
美浜町	三尾小学校	362	8705	0.022	10	0.1	1	0.3	0.510	0.050	○	0
日高川町	小熊広場	359	8661	0.016	10	0.1	1	0.3	0.513	0.041	○	0
印南町	印南原	353	8491	0.020	9	0.1	1	0.3	0.516	0.046	○	0
みなべ町	みなべ町晩稲	271	6517	0.015	9	0.1	1	0.4	0.533	0.036	○	0

表3-6 光化学オキシダント年間測定結果

所在地	測定局名	昼間測定日数	昼間測定時間	昼間の1時間値年平均値	昼間の1時間値が0.06ppmを超えた日数とその時間数		昼間の1時間値が0.12ppm以上の日数とその時間数		昼間の1時間値最高値	昼間の日最高1時間値年平均値
		(日)	(時間)	(ppm)	(日)	(時間)	(日)	(時間)	(ppm)	(ppm)
和歌山市	環衛研	273	4085	0.035	94	497	0	0	0.102	0.051
海南省	海南省役所	365	5457	0.032	72	318	0	0	0.095	0.046
海南省	加茂郷	364	5418	0.036	97	527	0	0	0.104	0.050
有田市	初島公民館	365	5454	0.036	95	451	0	0	0.110	0.049

表3-7. 新宮市蜂伏における測定結果

測定項目 項目		二酸化硫黄 (ppm)	二酸化窒素 (ppm)	一酸化炭素 (ppm)	浮遊粒子状物質 (mg/m <sup>3</sup> )	光化学オキシダント (ppm)
期間平均値		0.001	0.003	0.18	0.021	0.027
1時間値	最高値	0.008	0.021	0.32	0.061	0.090
日平均値	最高値	0.002	0.003	0.32	0.039	0.053
	最低値	0.001	0.000	0.08	0.011	0.004
その他の項目	1時間値が0.1ppmを超えた時間数	日平均値が0.06ppmを超えた日数	8時間値が20ppmを超えた回数	1時間値が0.20mg/m <sup>3</sup> を超えた時間数	昼間の時間帯の中で1時間値が0.06ppmを超えた時間数	
	0 / 718 時間	0 / 30 日	0 回	0 / 718 時間	26/381 時間	
	日平均値が0.04ppmを超えた日数	日平均値が0.04ppmを超えた日数	日平均値が10ppmを超えた日数	日平均値が0.10mg/m <sup>3</sup> を超えた日数	昼間の時間帯の中で1時間値が0.12ppmを超えた時間数	
	0 / 30 日	0 / 30 日	0 / 30 日	0 / 30 日	0 / 381 時間	

表3-8. 海南市築地における測定結果

測定項目 項目		二酸化硫黄 (ppm)	二酸化窒素 (ppm)	一酸化炭素 (ppm)	浮遊粒子状物質 (mg/m <sup>3</sup> )	光化学オキシダント (ppm)
期間平均値		0.002	0.009	0.28	0.026	0.022
1時間値	最高値	0.026	0.038	0.83	0.063	0.092
日平均値	最高値	0.006	0.016	0.46	0.042	0.047
	最低値	0.001	0.003	0.07	0.014	0.003
その他の項目	1時間値が0.1ppmを超えた時間数	日平均値が0.06ppmを超えた日数	8時間値が20ppmを超えた回数	1時間値が0.20mg/m <sup>3</sup> を超えた時間数	昼間の時間帯の中で1時間値が0.06ppmを超えた時間数	
	0 / 744 時間	0 / 31 日	0 回	0 / 744 時間	33/357 時間	
	日平均値が0.04ppmを超えた日数	日平均値が0.04ppmを超えた日数	日平均値が10ppmを超えた日数	日平均値が0.10mg/m <sup>3</sup> を超えた日数	昼間の時間帯の中で1時間値が0.12ppmを超えた時間数	
	0 / 31 日	0 / 31 日	0 / 31 日	0 / 31 日	0 / 357 時間	

表3-9. 橋本保健所駐車場における測定結果

測定項目 項目		二酸化硫黄 (ppm)	二酸化窒素 (ppm)	一酸化炭素 (ppm)	浮遊粒子状物質 (mg/m <sup>3</sup> )	光化学オキシダント (ppm)
期間平均値		0.001	0.005	0.26	0.023	0.031
1時間値	最高値	0.015	0.018	0.68	0.072	0.103
日平均値	最高値	0.003	0.010	0.38	0.039	0.049
	最低値	0.000	0.001	0.17	0.004	0.011
その他の項目	1時間値が0.1ppmを超えた時間数	日平均値が0.06ppmを超えた日数	8時間値が20ppmを超えた回数	1時間値が0.20mg/m <sup>3</sup> を超えた時間数	昼間の時間帯の中で1時間値が0.06ppmを超えた時間数	
	0 / 1466 時間	0 / 62 日	0 回	0 / 1423 時間	141/708 時間	
	日平均値が0.04ppmを超えた日数	日平均値が0.04ppmを超えた日数	日平均値が10ppmを超えた日数	日平均値が0.10mg/m <sup>3</sup> を超えた日数	昼間の時間帯の中で1時間値が0.12ppmを超えた時間数	
	0 / 62 日	0 / 62 日	0 / 62 日	0 / 62 日	0 / 708 時間	

#### 4) 水質環境グループ

平成 21 年度に実施した行政検査等の業務実績表は表 4-1 のとおりである。

##### (1) 行政検査等

###### a) 工場・事業場排水基準監視

環境管理課から行政依頼を受け、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を実施した。平成 21 年度は 259 工場・事業場に立入調査し、延 259 検体、延 2,274 項目の水質調査を行った。

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

平成 21 年度の工場・事業所の排水基準超過件数は 21 件で、項目別では、鉛及びその化合物 1 件、トリクロロエチレン 1 件、ふっ素及びその化合物 2 件、pH 9 件、BOD 4 件、COD 2 件、SS 1 件、溶解性鉄含有量 1 件であった。

###### b) クロスチェック等精度管理調査

県は公共用水域等の水質調査を民間業者に委託しているため、これら分析業者の分析結果の信頼性の確保及び分析精度の向上を目的として、本年度は COD 及び亜鉛についてクロスチェック分析を実施した。なお環境省主催の環境測定分析統一精度管理調査にも参加し、COD、鉛、銅及び硝酸性窒素について実施した。

###### c) 化学物質環境汚染実態調査

環境省の委託を受けて、初期環境調査（水質、底質）を 6 試料 27 項目について行った。なおモニタリング調査（水質、底質）については 4 試料の採取を行い、環境省指定の分析機関に送付した。

###### d) 苦情等による水質分析

苦情等により搬入された河川水、地下水、排水等は 62 試料で、一般項目、健康項目、特殊項目等について延 272 項目の水質分析を行った。

###### e) 地下水の汚染範囲確定調査

県が実施している地下水の常時監視調査において鉛及びその化合物、硝酸性窒素及び亜硝酸性窒素が環境基準を上回った井戸があり、汚染範囲を確定するために周辺 22 井戸で延べ 39 項目の調査を実施した。

表 4-1. 行政検査

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	259	2,274
	クロスチェック等精度管理調査	4	6
	化学物質環境汚染実態調査	6	27
	苦情等による水質分析	62	272
	地下水の汚染範囲確定調査	22	39
環 境 生 活 総 務 課	温泉経年変化調査（鉱泉分析試験）	5	195
	環境放射能水準調査	470	514
そ の 他	排水処理施設等の管理調査	230	397
計		1,058	3,724

(注)一般項目：pH、BOD、COD、DO、SS、大腸菌群数、糞便性大腸菌、全燐、全窒素  
 健康項目：全水銀、アルキル水銀、カドミウム、鉛、六価クロム、ひ素、PCB、有機燐、シアン、トリクロロエチレン、テトラクロロエチレン、四塩化炭素、ジクロロメタン、1,2-ジクロロエタン、1,1,1-トリクロロエタン、1,1,2-トリクロロエタン、1,1-ジクロロエチレン、シス-1,2-ジクロロエチレン、1,3-ジクロロプロペン、チウラム、シマジン、チオベンカルブ、ベンゼン、セレン、ふっ素、ほう素、亜硝酸性窒素と硝酸性窒素の含量  
 特殊項目：塩化物イオン、アンモニア性窒素、亜硝酸性窒素、硝酸性窒素、燐酸性燐、電気伝導度、銅、亜鉛、ニッケル、クロム、溶解性鉄、溶解性マンガ、濁度、透視度、総硬度、フェノール類、ABS、硫化物、強熱減量、クロロフィル a、底生動物、農薬類、その他  
 油 分：ノルマルヘキサン抽出物質

f) 温泉経年変化調査

温泉保護対策事業の一環として実施している経年変化調査を白浜温泉とその周辺地域の5源泉について行った。その結果、前回調査（平成13年度）と比べ大きな変化は認められなかった。

g) 環境放射能測定調査

文部科学省委託事業に基づき実施しているもので、定時降水試料中の全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、県内の自然放射能及び人工放射能の分布状況を調査した。調査測定件数は470件、延514項目であり、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のとおりであり、いずれも平常値であった。

(2) その他の事業

a) 排水処理施設等の管理

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、

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）			月間降下量 (MBq/km <sup>2</sup> )
		放射能濃度 (Bq/L)			
		測定数	最低値	最高値	
平成21年4月	98.0	5	N.D	N.D	N.D
5	48.0	4	N.D	N.D	N.D
6	159.5	5	N.D	N.D	N.D
7	143.0	11	N.D	N.D	N.D
8	75.0	4	N.D	N.D	N.D
9	87.5	4	N.D	N.D	N.D
10	180.0	9	N.D	N.D	N.D
11	414.0	9	N.D	N.D	N.D
12	59.5	8	N.D	1.8	0.88
平成22年1月	38.0	7	N.D	1.0	1.5
2	126.8	7	N.D	N.D	N.D
3	180.5	10	N.D	1.2	108
年間値	1609.8	83	N.D	1.8	N.D ~ 108
前年までの過去3年間の値		238	N.D	2.3	N.D ~ 25

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 ( <sup>137</sup> Cs)		前年度までの 過去3年間の値		その他検出 された人工 放射性核種	単位
				最低値	最高値	最低値	最高値		
大気浮遊塵	和歌山市	3ヶ月毎	4	N.D	N.D	N.D	N.D	なし	mBq/m <sup>3</sup>
降下物	和歌山市	毎月	12	N.D	N.D	N.D	N.D	なし	MBq/km <sup>2</sup>
陸水(蛇口水)	新宮市	'09/12	1	N.D		N.D	N.D	なし	mBq/L
土壌	深さ0~5cm	新宮市	'09/12	1	1.8	2.0	2.3	なし	Bq/kg 乾土
					61	78	180	なし	MBq/km <sup>2</sup>
	深さ5~20cm	新宮市	'09/12	1	N.D	N.D	N.D	なし	Bq/kg 乾土
					N.D	N.D	N.D	なし	MBq/km <sup>2</sup>
野菜	大根	新宮市	'09/12	1	N.D	N.D	N.D	なし	Bq/kg 生
	白菜	新宮市	'09/12	1	0.04	N.D	N.D	なし	
茶	那智勝浦町	'09/06	1	0.36		0.28	0.53	なし	Bq/kg 乾

注) N.D: 検出限界値未満

下水道法に基づき、水温、pH、BOD、SS、全燐、全窒素、揮発性有機物質、カドミウム、鉛などで

あり、延べ230試料について延べ397項目の検査を実施した。

表4-4. 空間放射線量率測定結果

(測定場所 和歌山市)

測定年月	モニタリングポスト (nGy/h)		
	最低値	最高値	平均値
平成21年4月	32	52	33
5	31	56	33
6	31	48	34
7	31	52	33
8	32	42	34
9	32	39	34
10	32	51	34
11	32	52	34
12	32	53	34
平成22年1月	32	49	34
2	32	55	34
3	32	53	35
年間値	31	56	34
前年までの 過去3年間の値	32	46	34

### (3) 依頼検査

平成21年度に実施した鉱泉の依頼検査は56検体（延検査項目数2,030）で、その内容については表4-5のとおりであった。

#### a) 鉱泉試験

##### (a) 温泉小分析

3検体について鉱泉小分析の試験（13項目）を行ったところ、すべて温泉法に該当しなかった。

##### (b) 温泉中分析

51検体（すべて再分析）について鉱泉分析試験（39項目）を行なったところ、温泉に該当するものが45検体であった。

##### (c) 項目試験

2検体について1項目（フッ化物イオン）の試験を行った。

表4-5. 依頼検査

区分	検査目的	検体数	延検査数
鉱泉試験	温泉小分析	3	39
	温泉中分析	51	1,989
	項目試験	2	2
計		56	2,030

## 2. 研修指導及び施設見学の実績

平成 21 年度における研修指導及び施設見学については、下表のとおりであった。

平成 21 年度研修指導及び施設見学

研修名	期 日	対 象 者	テ ー マ・内 容 等	担当グループ
インターン シップ	21. 8.24 ～ 9. 4	近畿大学 生物理工学部 学生 1名	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
施設見学	21.10. 2	和歌山県環境測定 分析事業者協会 10名	最新機器を用いた分析方法の視察	衛生グループ 大気環境グループ 水質環境グループ
施設見学	21.11.27	紀の国ふれあいバス 一般参加者 19名	①インフルエンザについての説明 ②センターの施設見学	微生物グループ 全グループ
食中毒検査 実地技術研修	22. 2. 2 ～ 2. 5 22. 2.16 ～ 2.19	県立保健所 5名 県立保健所 5名	食品衛生監視員の微生物検査手 技の向上を図る	微生物グループ
施設見学	22. 3. 8	山東省環境研修団 研修団 8名 通 訊 1名	①センターの業務についての説明 ②センターの施設見学	全グループ 全グループ

### Ⅲ 調 査 研 究

## 一医療機関における小児感染症の病原体検索について

桑田昭, 仲浩臣, 東嶋祐興\*, 寺杣文男, 田中敬子, 前島徹

### Pediatric Pathogen Surveillance in a Hospital

Akira Kuwata, Hiroomi Naka, Masaaki Tohjima\*, Fumio Terasoma, Keiko Tanaka and Tohru Maejima

キーワード：感染症, 小児科, 病原体検索

Key Words : infectious disease, pediatrics, pathogen surveillance

#### はじめに

小児感染症の原因となる病原体は多岐にわたるが、医療機関では細菌を中心とした病原体検索が主に行われている。県内の一医療機関において採取された小児感染症を疑う症例についてウイルス及び細菌を対象とした病原体検索を実施し、地域における継続的な病原体流行状況について調査を行った。

#### 材料と方法

##### 1. 検査材料

2007年4月から2010年3月に小児感染症を疑う

患者662症例から採取された臨床材料721検体を用いた。年度別、臨床診断名別の内訳を表1に示す。臨床材料の内訳は、便559検体、咽頭拭い液139検体、髄液17検体、眼結膜拭い液5検体、尿1検体であった。

##### 2. 病原体検出

###### 1) ウイルス検査

臨床材料を組織培養細胞(MDCK, HEp-2, RD-18s, Vero, VeroE6, A549)に接種し、細胞変性効果の認められたものについて中和抗体法、遺伝子解析法等により同定を行った。また、A群ロタウイルス、アデノウイルス40/41型についてはELISA法、

表1. 年度別臨床診断名別の症例数

	2007年度	2008年度	2009年度	合計
感染性胃腸炎	163 (171)	166 (172)	177 (183)	506 (526)
下気道炎	13 (17)	17 (22)	12 (16)	42 (55)
インフルエンザ様疾患	15 (17)	7 (7)	7 (7)	29 (31)
咽頭結膜熱	2 (4)	2 (2)		4 (6)
ヘルパンギーナ	1 (1)		1 (1)	2 (2)
手足口病			2 (2)	2 (2)
髄膜炎	1 (2)	3 (7)	2 (2)	6 (11)
脳炎・脳症	2 (4)			2 (4)
麻疹様疾患	1 (1)			1 (1)
風疹様疾患		1 (1)		1 (1)
その他	12 (15)	15 (17)	22 (28)	49 (60)
不明	5 (8)	5 (6)	8 (8)	18 (22)
合計	215 (240)	216 (234)	231 (247)	662 (721)

( )は検体数

表2. 細菌検査使用培地

臨床材料	使用培地
咽頭拭い液	DHL 寒天培地 血液寒天培地 チョコレート寒天培地 キノリン培地
便	DHL 寒天培地 SS 寒天培地 血液寒天培地 CW 寒天培地 NGKG 寒天培地 TCBS 寒天培地 CCDA 寒天培地 セレナイト・シスチン培地

ノロウイルスについてはウイルス性下痢症診断マニュアル第3版<sup>1)</sup>に示されているリアルタイムPCR法により検出を行った。

2) 細菌検査

直接分離培養，または増菌培養後の分離培養により病原体コロニーを分離し，生化学的性状，血清学的性状確認等により菌種の同定を行った。用いた培地を表2に示す。また，必要に応じてPCR法により，細菌遺伝子あるいは毒素遺伝子の検出を行った。

表3. 年度別ウイルス検出結果

	2007年度	2008年度	2009年度	合計
ノロウイルスG I		1	1	2
ノロウイルスG II	26	44	43	113
A群ロタウイルス	3	6	3	12
アデノウイルス1型	3	3	5	11
アデノウイルス2型	4	10	8	22
アデノウイルス3型		3	1	4
アデノウイルス5型	3	2	2	7
アデノウイルス37型	1			1
アデノウイルス40/41型	3	5	4	12
エンテロウイルス71型			2	2
エコーウイルス11型		4	1	5
エコーウイルス18型		2		2
エコーウイルス25型	1			1
エコーウイルス30型		3		3
コクサッキーウイルスA2型		3		3
コクサッキーウイルスA3型	1			1
コクサッキーウイルスA4型		2		2
コクサッキーウイルスA6型			1	1
コクサッキーウイルスA9型			3	3
コクサッキーウイルスA10型			2	2
コクサッキーウイルスB5型	1	3		4
ヒトパレコウイルス1型	3	1		4
ポリオウイルス2型	1			1
ポリオウイルス3型	2			2
インフルエンザウイルスA (H1N1)	7	2		9
インフルエンザウイルスA (H1N1)pdm			1	1
合計	59	94	77	230

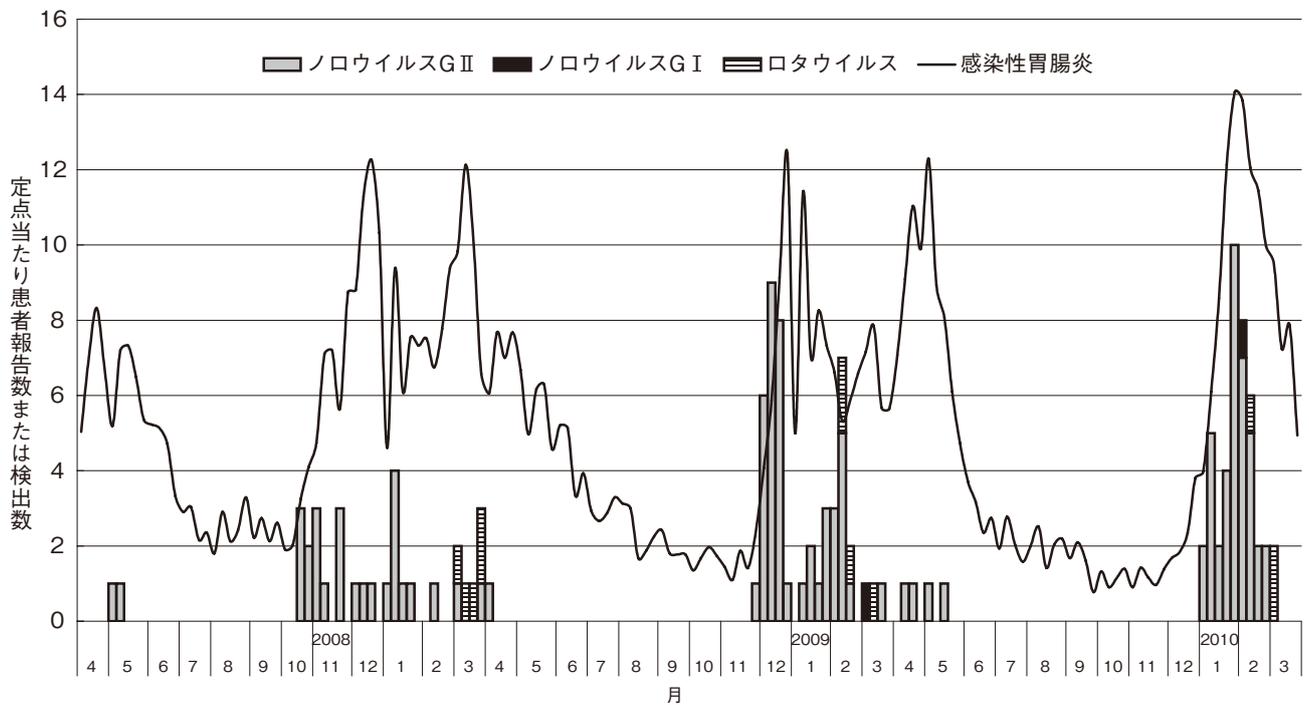


図. ノロウイルス，ロタウイルス検出状況と定点当たり患者報告数

## 結 果

### 1. ウイルスの検出結果

3年間で合計215症例から230株のウイルスが検出された。年度別ウイルスの検出結果を表3に示す。3年間を通してノロウイルス（NV）が計115株と最も多く検出され，大部分がNVG II（113株）であった。アデノウイルス（Ad）は計57株が検出された。このうち，Ad1，2，5，40/41型が3年間を通して検出され，特にAd2型がすべての年度において最も多く，計22株が検出された。エンテロウイルスは36株が検出された。血清型別では，エコーウイルス（Echo）11型，コクサッキーウイルス（Cox）B5型，ヒトパレコウイルス（HPeV）1

型が多く検出された。また，年度別では，2007年度はHPeV1型が，2008年度はEcho11型が，2009年度はCoxA9型が最も多く検出された。

インフルエンザウイルスは2007年度，2008年度にA（H1N1）が計9株，2009年度にA（H1N1）pdmが1株検出された。

下痢症ウイルス（NV，A群ロタウイルス）の検出状況及び県内の定点医療機関から報告された感染性胃腸炎患者数の推移を図に示す。NVは3年間を通じて冬季に流行が見られ，流行の後半にA群ロタウイルスの検出がみられた。検出比率は，NVG Iが1.6%，NVG IIが89.0%，A群ロタウイルスが9.4%で，NVG IIが大部分を占めた。

表4. 臨床診断名別細菌検出結果

		カンピロバクター属菌	サルモネラ属菌	ウエルシュ菌	セレウス菌	肺炎球菌	インフルエンザ菌	A群溶血性レンサ球菌	C群溶血性レンサ球菌	合計
感染性胃腸炎	便	10	2	4	4					20
	咽頭拭い液					1				1
下気道炎	便			1						1
	咽頭拭い液					4				4
インフルエンザ様疾患	咽頭拭い液					4	1			5
その他	便			2						2
	咽頭拭い液							1	1	2
合 計		10	2	7	4	9	1	1	1	35

表5. 複数の病原体が検出された症例

症例	検出された病原体	臨床材料	臨床診断名	臨床症状	発熱	年齢	性別
1	ノロウイルス G II	便	感染性胃腸炎	下痢・嘔吐	38	5	女性
	セレウス菌						
2	アデノウイルス 40/41 型	便	感染性胃腸炎	下痢・嘔吐	-	0	男性
	ウエルシュ菌						
3	アデノウイルス 2 型	便	感染性胃腸炎	下痢	39	2	男性
	ウエルシュ菌						
4	ノロウイルス G II	便	感染性胃腸炎	下痢、嘔吐	-	6	女性
	カンピロバクター属菌						
5	コクサッキーウイルス A 3 型	便	感染性胃腸炎	下痢	-	不明	女性
	ノロウイルス G II						
6	コクサッキーウイルス B 5 型	便	感染性胃腸炎	下痢・嘔吐・腹痛	-	1	女性
	ノロウイルス G II						
7	ポリオウイルス 3 型	便	感染性胃腸炎	下痢・嘔吐	37.5	不明	不明
	ノロウイルス G II						
8	アデノウイルス 2 型	便	感染性胃腸炎	下痢、腹痛	39	11	不明
	コクサッキーウイルス A 2 型						
9	アデノウイルス 2 型	便	感染性胃腸炎	吐き気、嘔吐 チアノーゼ	37.6	1	男性
	エコーウイルス 18 型						
	ノロウイルス G II						
10	アデノウイルス 2 型	便	感染性胃腸炎	下痢、嘔吐、腹痛	-	1	男性
	ノロウイルス G II						
11	アデノウイルス 5 型	便	感染性胃腸炎	下痢、嘔吐	-	2	不明
	ノロウイルス G II						
12	アデノウイルス 2 型	便	感染性胃腸炎	下痢、嘔吐	38.4	3	女性
	ノロウイルス G II						
13	エコーウイルス 11 型	便	感染性胃腸炎	下痢、発疹	-	不明	女性
	ノロウイルス G II						
14	アデノウイルス 1 型	便	感染性胃腸炎	白色便	-	不明	女性
	ノロウイルス G II						
15	エコーウイルス 11 型	便	感染性胃腸炎	下痢、嘔吐	-	4	女性
	ロタウイルス						
16	アデノウイルス 1 型	便	感染性胃腸炎	下痢、嘔吐	-	1	女性
	ノロウイルス G II						
17	アデノウイルス 1 型	便	感染性胃腸炎	下痢、嘔吐	-	8	男性
	ノロウイルス G II						
18	アデノウイルス 40/41 型	便	感染性胃腸炎	下痢	38	2	不明
	ノロウイルス G II						
19	インフルエンザウイルス A (H1)	咽頭 拭い液	インフルエンザ様疾患		38.5	7	不明
	肺炎球菌						
20	インフルエンザウイルス A (H1)	咽頭 拭い液	インフルエンザ様疾患		38.5	3	男性
	肺炎球菌						
21	インフルエンザウイルス A (H1)	咽頭 拭い液	インフルエンザ様疾患		39	4	男性
	肺炎球菌						
	インフルエンザ菌						

## 2. 細菌の検出結果

臨床診断名別の細菌検出結果を表4に示す。

感染性胃腸炎患者由来の便からはカンピロバクター属菌が10株と最も多く検出され、ウエルシュ菌及びセレウス菌は4株ずつ検出された。また、サルモネラ属菌は2株検出された。下気道炎患者由来の咽頭拭い液からは肺炎球菌が4株、インフルエンザ様疾患患者由来の咽頭拭い液から肺炎球菌4株とインフルエンザ菌1株が検出された。そ

の他、A群及びC群溶血性レンサ球菌が1株ずつ検出された。

## 3. その他

今回、検査した662症例のうち21症例で、同一患者から複数の病原体が検出された(表5)。

感染性胃腸炎の症例では、ノロウイルスと共に、カンピロバクター属菌またはセレウス菌が検出された事例や、アデノウイルスと共に、ウエルシュ

菌が検出された事例等が確認された。また、呼吸器感染症の症例ではインフルエンザウイルスと共に、肺炎や中耳炎等の原因となる肺炎球菌やインフルエンザ菌が検出された事例があった。

## 考 察

下痢症ウイルスについては、全国と同様に3年間を通して、NVがA群ロタウイルスに先んじて検出された。また全国のNVの流行状況は2002/2003シーズン以降、NVGⅡが流行の主流となっており<sup>2)</sup>、和歌山県でも同様の傾向が続いていると考えられた。アデノウイルスの検出状況は、3年間を通してAd2型が最も多く、次いで1型、40/41型、5型が検出された。これらは概ね全国の流行状況と同様であった。Ad3型については検出数が少なかったが、県内では過去3年間の咽頭結膜熱累積患者報告数が全国に比べて少ないことからAd3型の流行は大きくなかったと考えられ、今後の流行に注意が必要である。エンテロウイルスの検出状況は、2007年度はHPeV1型が最も多く検出されたが、全国的には同様の傾向はみられず、局所的な流行株であった可能性が考えられた。2008年度、2009年度については、和歌山県で特徴的な血清型の流行は見られなかったが、CoxA9型が2009年度のみ検出された。全国的にも2009年のCoxA9型の検出数は大きく増加しており、国内の主要流行株であったと言える。また、エンテロウイルス71型(EV71)が2009年度(2010年3月採取)のみ検出された。2010年はEV71による手足口病が全国的に早い時期から流行している<sup>3)</sup>が、その流行の初期段階をとらえたものと考えられた。

細菌の検出結果では、近年食中毒原因菌の上位に位置するカンピロバクター属菌<sup>4)</sup>が最も多く検出され、小児散発下痢症においても主要な原因菌であるといえる。また、一般的にサルモネラ属菌も小児散発下痢症の原因菌であると考えられている<sup>5)</sup>

が、今回の調査での検出数は少なかった。県内の食中毒事例でもサルモネラ属菌を原因とするものはわずかであり、関連性が示唆される。

今回、重複感染例が散見されたが、それぞれの病原体が症状に関与していたのか、あるいはいずれかの病原体のみにより発症していたのかについては、不顕性感染等の可能性も考えられ、評価は難しい。特に小児は、多くの病原体に感染する可能性が高いと考えられるため、今後、PCR法を用いる等して検出対象病原体を広げると共に、臨床症状の経過に応じた対策が必要と考える。

今回の調査のように、継続して病原体流行状況を把握する事は、感染症予防対策を行う上で重要な資料であることから、定期的にデータの蓄積を行い、今後も動向に注意しておく必要があると言える。

最後に、今回の調査を行うにあたり臨床材料を提供していただいた、海南市民病院小児科の重里敏子先生に深謝いたします。

## 文 献

- 1) 国立感染症研究所ウイルス第2部, 他: ウイルス性下痢症診断マニュアル第3版, 国立感染症研究所, 44 - 66, 2003
- 2) 国立感染症研究所感染症情報センター病原体検出情報から:  
<http://idsc.nih.go.jp/iasr/prompt/graph/srsvj.gif>
- 3) 国立感染症研究所: 注目すべき感染症<手足口病>, 感染症発生動向調査週報, 第11週, 6 - 9, 2010
- 4) 国立感染症研究所: カンピロバクター腸炎 2006 ~ 2009, 病原微生物検出情報, 31, 1 - 3, 2010
- 5) 竹田美文, 木村哲: 感染症, 269 - 274, 朝倉出版, 2004

## 和歌山県におけるノロウイルスの流行について

仲 浩臣, 寺杣文男, 前島 徹

### Epidemic of Norovirus in Wakayama Prefecture

Hiroomi Naka, Fumio Terasoma and Tohru Maejima

キーワード：和歌山県, ノロウイルス, 遺伝子型

Key Words : Wakayama Prefecture, Norovirus, Genotype

#### はじめに

ノロウイルス (NV) は, 冬季にみられる感染性胃腸炎の主要な原因ウイルスで, しばしば食中毒や集団下痢症の原因となっている。Genogroup I (G I)・Genogroup II (G II) の2つの遺伝子群に大別され, 更にそれぞれ14, 17以上の遺伝子型に分類される<sup>1)</sup>。2002/2003シーズン以降は全国的にG IIが流行の主流<sup>2)</sup>で, 2006/2007シーズンにはG II/4型の大流行がみられた<sup>3)</sup>。今回, NVG IIについて従来とは異なった遺伝子型の侵入監視や集団発生予防に役立てることを目的に, 感染性胃腸炎患者の発生状況及びNVの遺伝子型について解析を行ったので報告する。

#### 材料と方法

材料として, 2009年1月から2010年3月までに採取されたNVG II陽性検体を用いた。内訳は一医療機関において感染性胃腸炎と診断された散発性下痢症患者 (散発事例) から検出された48株と, 集団発生 (食中毒を含む) 計22事例から検出された72株であった。また比較対象として, 2006年

11月から2008年12月に検出された, 散発事例由来の19株, 集団発生 (計14事例) 由来の31株を用いた。

塩基配列の決定は, ウイルス性下痢症診断マニュアル第三版<sup>4)</sup>に準じたRT-PCR法によりCOG2F/G2-SKRプライマー領域の遺伝子を増幅後, ダイレクトシーケンス法により行った。系統樹解析はKatayamaら<sup>5)</sup>の推奨する基準配列に, 表1に示したG II/4型GenBank登録株を加え, 日本DNAデータバンク (DDBJ) のClustalWを用いた近隣結合法により分子系統樹を作成した。

感染性胃腸炎患者報告数は, 感染症発生動向調査事業で県内31の小児科定点から報告された患者数を集計した。

#### 結 果

感染性胃腸炎患者報告数の経年変化を図1, 保健所管内別の感染性胃腸炎患者報告数の推移を図2に示した。2009/2010シーズンは, 過去4シーズンと比較して感染性胃腸炎の流行が最も遅く, また, NVの流行期と考えられる第36週から翌年第

表1. 分子系統樹の作成に使用したNVG II/4型

株 名	系統樹中の標記	GenBank Accession Number
GII4/Terneuzen70/2006/NL	GII4/Terneuzen70/2006/NL	EF126964
GII4/Nijmegen115/2006/NL	GII4/Nijmegen115/2006/NL	EF126966
GII4/Kobe034/2006/JP	GII4/Kobe034/2006/JP	AB291542
Tokyo/216DCC/2005/JPN	Tokyo/216DCC/2005/JPN	FJ152446
NV/Hokkaido/231/2004/JP	Hokkaido/231/2004/JP	AB240183

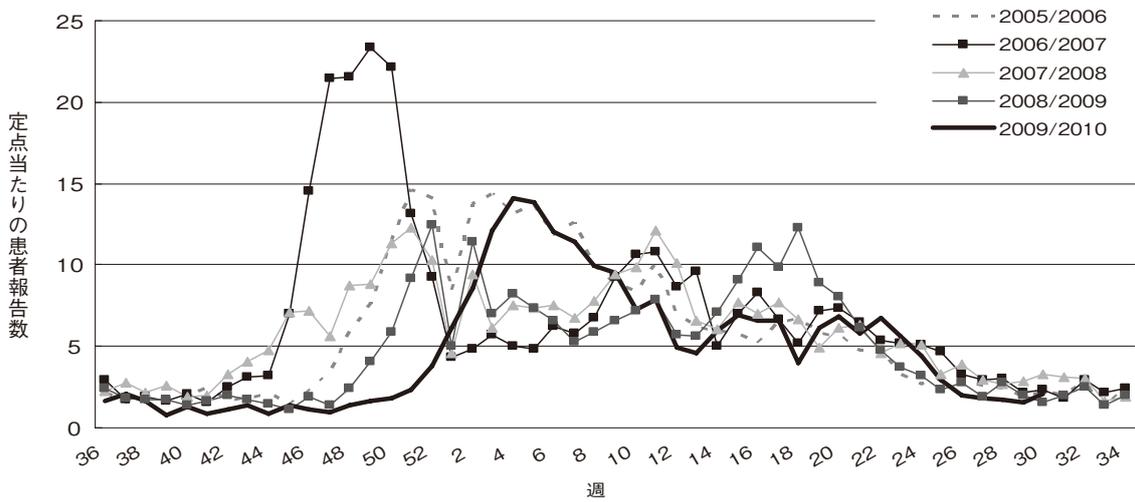


図1. 感染性胃腸炎患者報告数（2005 - 2010年）

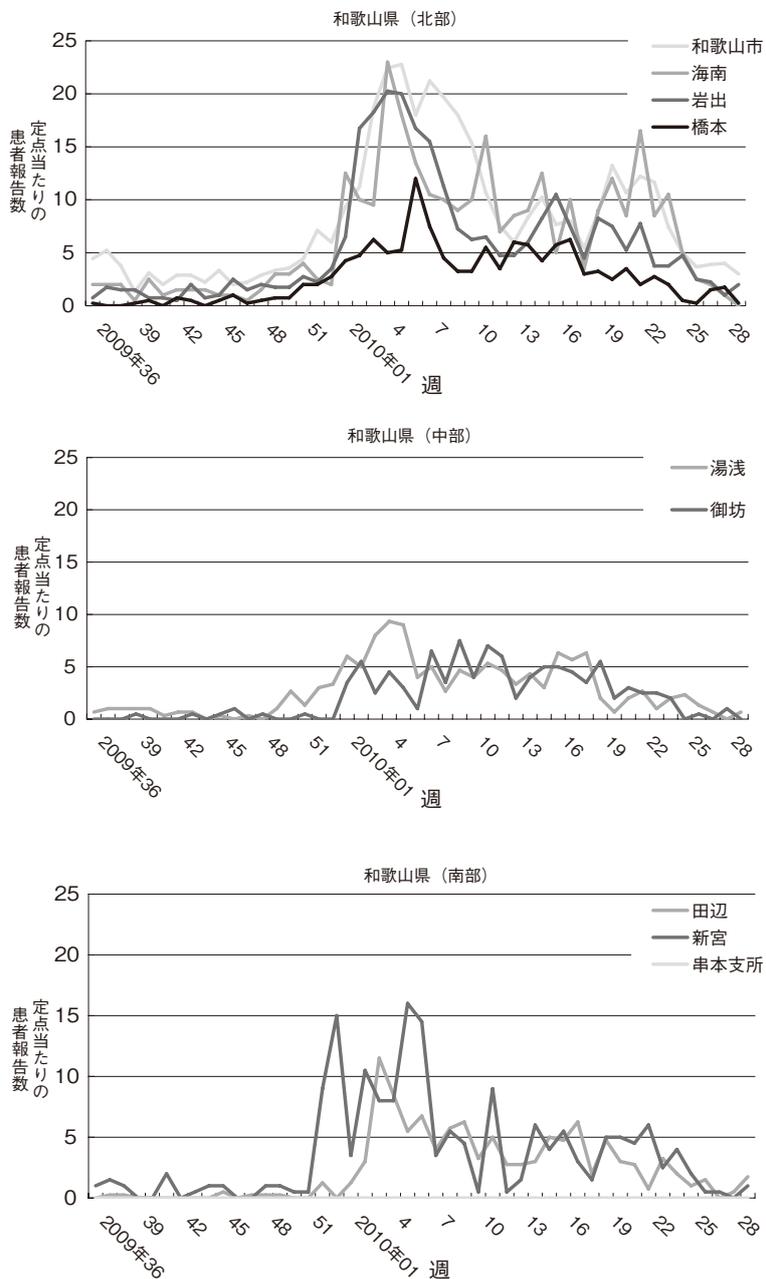


図2. 保健所管内別の感染性胃腸炎患者報告数の推移

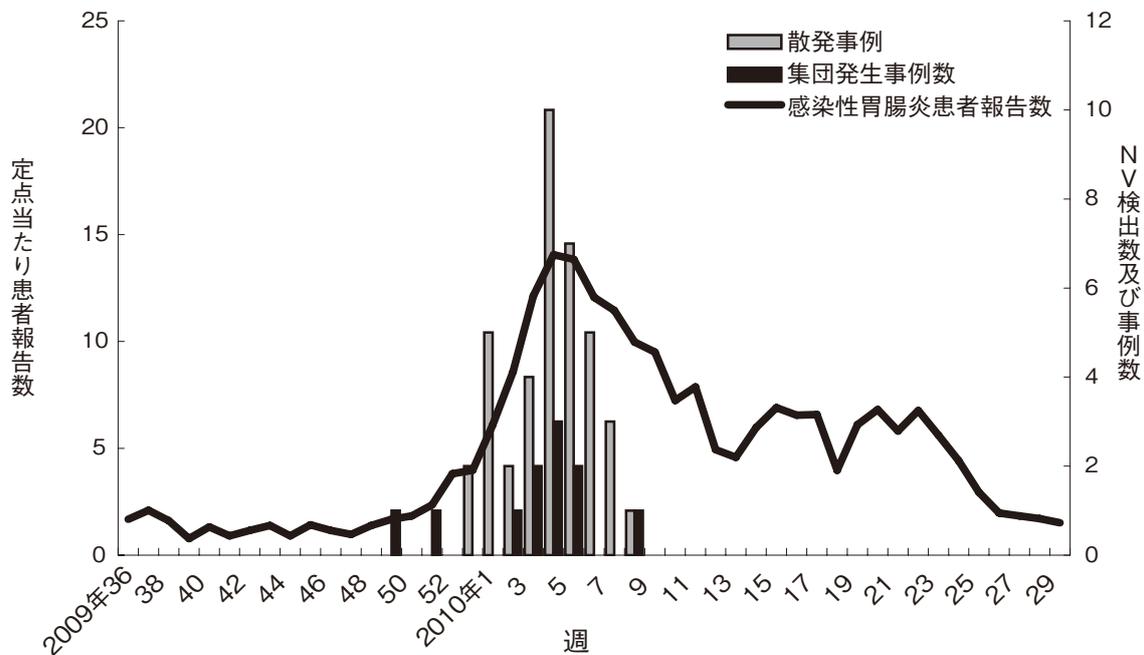
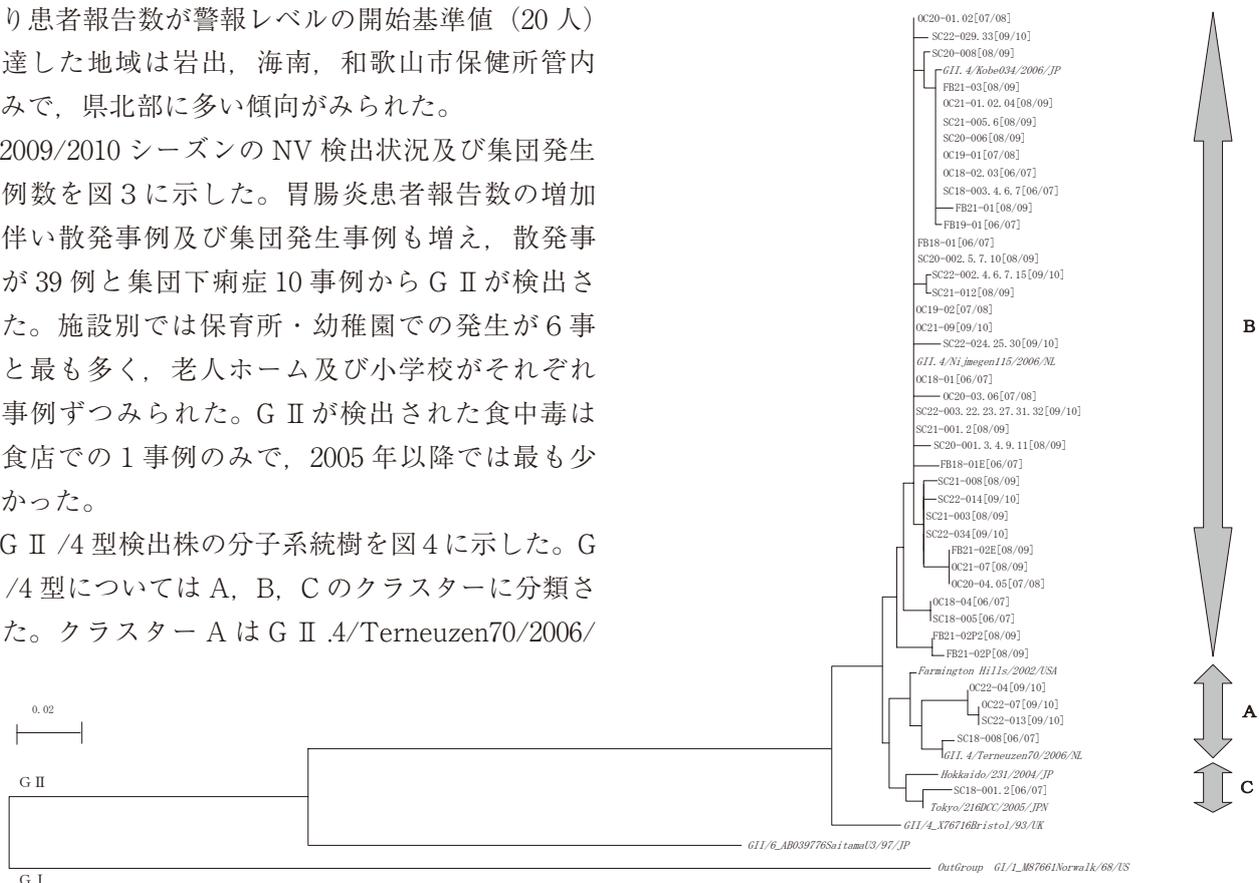


図3. NV 検出状況及び集団発生事例数 (2009/2010)

13 週までの累積患者報告数も 2008/2009 シーズンに次いで少ないシーズンであった。また、定点当たり患者報告数が警報レベルの開始基準値 (20 人) に達した地域は岩出, 海南, 和歌山市保健所管内のみで, 県北部に多い傾向がみられた。

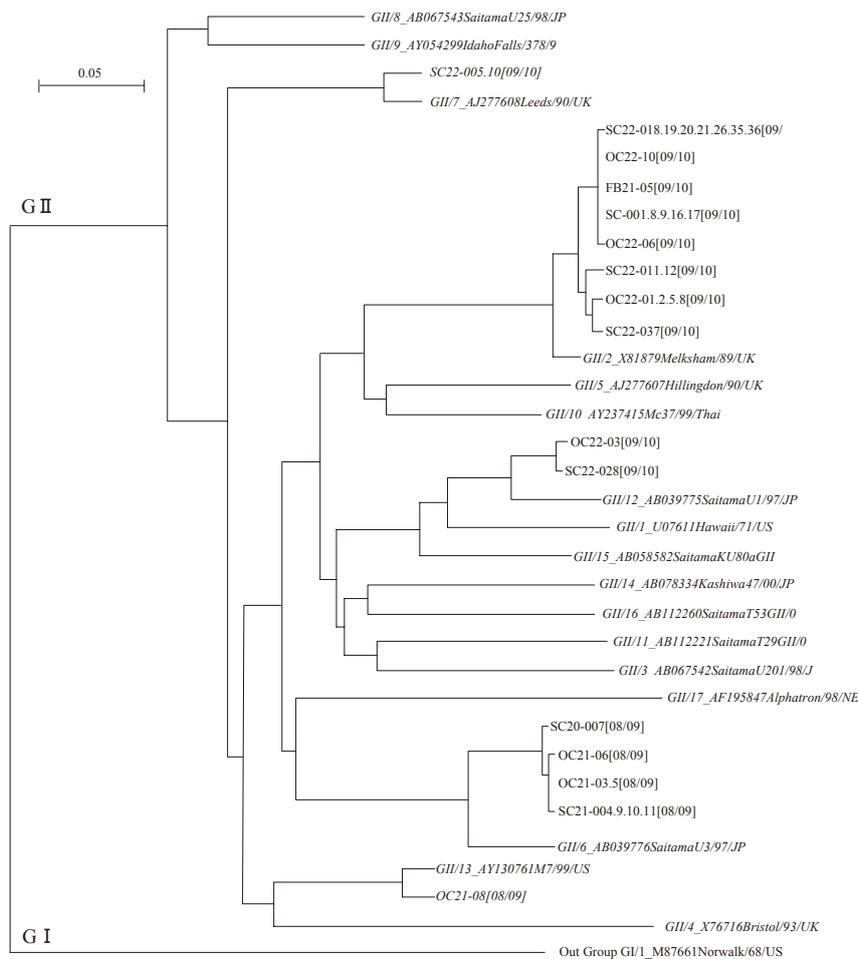
2009/2010 シーズンの NV 検出状況及び集団発生事例数を図 3 に示した。胃腸炎患者報告数の増加に伴い散発事例及び集団発生事例も増え, 散発事例が 39 例と集団下痢症 10 事例から G II が検出された。施設別では保育所・幼稚園での発生が 6 事例と最も多く, 老人ホーム及び小学校がそれぞれ 2 事例ずつみられた。G II が検出された食中毒は飲食店での 1 事例のみで, 2005 年以降では最も少なかった。

G II /4 型検出株の分子系統樹を図 4 に示した。G II /4 型については A, B, C のクラスターに分類された。クラスター A は G II .4/Terneuzen70/2006/



Katayama らの基準配列及び表 1 の株については斜体で示した。和歌山県で検出した株は, 散発事例由来 (SC): 検出年-検出番号- [検出シーズン], 集団下痢症事例 (OC): 検出年-検出番号- [検出シーズン], 食中毒事例 (FB): 検出年-検出番号- [検出シーズン] で示した。塩基配列の相同性が 100% 一致した株については, 検出番号を複数記載とした。

図4. G II /4 型ノロウイルスの分子系統樹



Katayama らの基準配列及び表 1 の株については斜体で示した。和歌山県で検出した株は、散発事例由来 (SC)：検出年－検出番号－〔検出シーズン〕，集団下痢症事例 (OC)：検出年－検出番号－〔検出シーズン〕，食中毒事例 (FB)：検出年－検出番号－〔検出シーズン〕で示した。塩基配列の相同性が 100% 一致した株については、検出番号を複数記載とした。

図 5. G II / 4 型以外のノロウイルスの分子系統樹

NL に代表される EU2006a 類似株で、2006/2007 及び 2009/2010 シーズンに検出された。クラスター B は G II .4/Nijmegen15/2006/NL に代表される EU2006b 類似株で 4 シーズンを通して検出された。また 2006/2007 シーズン以前の流行株であるクラスター C は 2006/2007 シーズンにのみ検出された。株間の塩基配列の相同性は、EU2006a 類似株が 99 ~ 100%，EU2006b 類似株が 98 ~ 100% であった。

G II /4 型を除く遺伝子型の分子系統樹を図 5 に示した。2008/2009 シーズンに G II /6, 13 型が、2009/2010 シーズンに G II /2, 7, 12 型が検出された。株間の塩基配列の相同性は、G II /2 型が 98 ~ 100%，G II /7 型が 100%，G II /12 型が 99 ~ 100% であった。

シーズン別の NV 各遺伝子型検出状況を表 2 に示した。2009/2010 シーズンは、G II /2, 4, 7, 12 型の計 4 種類の遺伝子型が検出された。

2009/2010 シーズンの G II /4 型は、EU2006a 類似株、EU2006b 類似株が散発及び集団発生事例から検出されたが、全検出数に占める EU2006b 類似株の割合は散発事例で 48.6%，集団発生事例で 9.1% と、いずれも 2008/2009 シーズンより減少していた。また、2008/2009 シーズンに検出された G II /6, 13 型は、2009/2010 シーズンには検出されず、それに代わり、G II /2, 7, 12 型が検出された。この内、G II /7 型は散発事例から、G II /2, 12 型は散発及び集団発生事例から検出された。

2009/2010 シーズンにおける週別の遺伝子型検出状況を表 3 に示した。G II /2, 4, 12 型は散発及び集団発生事例共に検出された。中でも G II /2 型は散発事例ではシーズンを通して検出され、集団発生も 5 保健所管内で計 7 事例と最も多く確認された。また、EU2006b 類似株は散発事例ではシーズンを通して検出されたが、集団発生事例では 2009 年第 49

週に1事例が検出されたのみであった。

散発事例の年齢別遺伝子型検出状況を表4に示した。EU2006b類似株は7歳以上の患者からは検出されず、低年齢層に多い傾向がみられた。

## 考 察

和歌山県では2006/2007シーズン以降、G Iの検出数は少なく、G IIが主流の状況が続いていることから、冬季の感染性胃腸炎の患者報告数は概ね

表2. シーズン別のNV各遺伝子型検出状況

		2006/2007	2007/2008	2008/2009	2009/2010	Total
G II /2	散発				15 (40.5%)	15
	集発				7 (63.6%)	7
G II /4 2006a	散発	1 (12.5%)			1 (2.7%)	2
	集発				2 (18.2%)	2
G II /4 2006b	散発	5 (62.5%)		17 (77.3%)	18 (48.6%)	40
	集発	6 (100%)	8 (100%)	7 (63.6%)	1 (9.1%)	22
G II /4C	散発	2 (25.0%)				2
	集発					0
G II /6	散発			5 (22.7%)		5
	集発			3 (27.3%)		3
G II /7	散発				2 (5.4%)	2
	集発					0
G II /12	散発				1 (2.7%)	1
	集発				1 (9.1%)	1
G II /13	散発					0
	集発			1 (9.1%)		1
Total	散発	8		22	37	67
	集発	6	8	11	11	36

散発：散発事例の検出株数 集発：集団発生事例の事例数  
( )：G IIの検出株数及び事例数に占める各遺伝子型の割合

表3. 2009/2010シーズンにおける保健所管内別のNV各遺伝子型検出状況

		2009年 49週	50	51	52	53	2010年 1週	2	3	4	5	6	7	8	Total
散発事例	G II /2					1		2	2	6	1	1	1	1	15
	G II /4 EU2006a								1						1
	G II /4 EU2006b					1	4			2	5	4	2		18
	G II /7						1		1						2
	G II /12										1				1
集団発生事例	G II /2			1				1	1	2	1			1	7
	G II /4 EU2006a									1	1				2
	G II /4 EU2006b	1													1
	G II /12								1						1

散発事例：検出株数 集団発生事例：事例数

表4. 散発事例の年齢別遺伝子型検出状況 (2009/2010シーズン)

	1歳未満	1～3歳未満	3～5歳未満	5歳～7歳未満	7歳以上	Total
G II /2	1	4	2	1	4	12
G II /4-2006a					1	1
G II /4-2006b	2	10	2	2		16
G II /7			1		1	2
Total	3	14	5	3	6	31

G II の流行を反映していると思われる。2009/2010 シーズンは感染性胃腸炎の流行の始まりが遅く、第 53 週まで散発事例からも NV は検出されなかった。また、感染症発生動向調査週報 (IDWR) でも 2009 年第 40 週から第 53 週<sup>6)</sup>までの間、インフルエンザを除く多くの定点把握対象疾病の患者報告数が過去 5 年間の同時期に比べて少なくなっている。2009 年春の新型インフルエンザ発生後、手洗い等の予防意識が向上したことにより、NV を含む多くの疾病で感染伝播が抑制された可能性が考えられる。

2006/2007 シーズンに全国的に流行した EU2006b 類似株の割合は 2008/2009 シーズン以降減少してきており、それに変わる形で様々な遺伝子型の G II が検出された。2009/2010 シーズンは、NV 検出状況及び患者発生状況から、それぞれが高い相同性を有した EU2006a, b 類似株、G II /2, 12 型の混合流行で、中でも集団発生事例では G II /2 型が、散発事例では G II /2 型及び EU2006b 類似株が主流であったと考えられた。また、散発事例から検出された NV の遺伝子型は集団発生事例から検出されている遺伝子型と概ね一致しているため、散発事例の NV サーベイランスにより、県内における集団発生の遺伝子型予測が可能と考えられた。散発事例で 2009/2010 シーズンを通して検出された EU2006b 類似株は、他の遺伝子型に比べ低年齢層からの検出が多く、また、集団発生は 2009 年第 49 週の 1 事例のみで 2008/2009 シーズンから大き

く減少していた。G II /4 型は全国的にもその検出割合が減少している。EU2006b 類似株は 2006/2007 シーズン以降、NV 流行においては主流の遺伝子型であったため、その感受性人口は減少し、散発的な患者発生が集団発生に繋がりにくくなっている可能性が考えられた。

今後、再び EU2006b 類似株の単独流行に戻っていくのか、他の遺伝子型が台頭してくるのか、動向を監視していきたい。

## 文 献

- 1) 国立感染症研究所感染症情報センター：感染症発生動向調査週報, 9 (9), 14 - 16, 2007
- 2) 国立感染症研究所感染症情報センター病原体微生物検出情報から：  
<http://idsc.nih.go.jp/iasr/prompt/graph/srsvj.gif>
- 3) 国立感染症研究所：病原体微生物検出情報月報, 28 (10), 1 - 5, 2007
- 4) 国立感染症研究所ウイルス第 2 部, 他：ウイルス性下痢症診断マニュアル第 3 版, 国立感染症研究所, 44 - 66, 2003
- 5) Katayama, K., H. Shirato Horikoshi, S. Kojima, T. et al : Phylogenetic analysis of the complete genome of 18 Norwalk-like viruses, *Virology*, 299, 225 - 239, 2002
- 6) 国立感染症研究所感染症情報センター：感染症発生動向調査週報, 11 (39・40 - 52・53), 2009

# 和歌山県における新型インフルエンザウイルス A(H1N1)pdm の流行について

寺杣文男, 仲浩臣, 桑田昭, 田中敬子, 前島徹

## Epidemic of pandemic (H1N1) in Wakayama Prefecture

Fumio Terasoma, Hiroomi Naka, Akira Kuwata, Keiko Tanaka and Tohru Maejima

キーワード：新型インフルエンザ, 和歌山県, 流行

Key Words : Pandemic (H1N1), Wakayama Prefecture, Epidemic

### はじめに

2009年春にメキシコで発生したと考えられるブタ由来の新型インフルエンザウイルス A(H1N1)pdm は、急速に世界中に広がりパンデミックを引き起こした(表1)。国内では国立感染症研究所からウイ

ルス遺伝子検出用試薬と検査マニュアルが全国の地方衛生研究所に配布され、患者の早期診断と流行の拡大防止を目的として検査対応を実施することとなった。新型インフルエンザ発生後の県内の流行状況と当センターにおける検査結果をまとめた。

表1. 新型インフルエンザ発生から国内流行までの主な経緯(日付は日本時間)

4月24日	メキシコ・米国での H1N1 型ウイルス感染事例が公表される。(WHO・CDC)
4月28日	WHO が新型インフルエンザの警戒水準をフェーズ4に引き上げる。
4月28日	政府に新型インフルエンザ対策本部設置。 感染症法に基づく「新型インフルエンザ等感染症」の発生を宣言。
4月30日	WHO が警戒水準をフェーズ5に引き上げる。
5月2日	国立感染症研究所から配布された検査用試薬等が到着。
5月9日	成田空港に帰国した3名の感染確認を発表。
5月16日	厚生労働省が神戸市内の県立高校3年生男子の感染確認を発表。その後兵庫県、大阪府内で高校生を中心とした集団発生が明らかになる。
5月27日	和歌山県内初発例を確認。(和歌山市)
6月12日	WHO がフェーズ6への引き上げを宣言。
7月15日	山形県内で患者が確認。(国内全都道府県での発生確認となる。)
7月24日	全数把握を中止。クラスターサーベイランス、入院サーベイランス等に。
8月19日	厚生労働大臣が新型インフルエンザの国内流行を宣言。

### 材料と方法

#### 1. 検査対象

当初は原則として、県が設置した発熱外来において新型インフルエンザが疑われる全ての患者の咽頭拭い液が採取された。7月24日以降は全数把握が中止され、集団発生時に一部の患者のみを調べるクラスターサーベイランス、重症化症例を対象とした

微生物グループ

入院サーベイランス、及び県内の定点医療機関の協力による定点サーベイランス等により、県内医療機関において患者の咽頭拭い液が採取され、検査材料として当センターに搬入された。

#### 2. ウイルスの検出

ウイルス遺伝子の検出は、国立感染症研究所が策定した「病原体検出マニュアル H1N1 新型インフ

ルエンザ」(2009年5月策定・11月改訂)に準じてリアルタイム RT-PCR 法により行った。初期には確認のため、RT-PCR 法を併用した。A型共通領域(M遺伝子)陽性で新型インフルエンザウイルス特異的領域(HA遺伝子)陰性の場合には、RT-PCR 法による季節性インフルエンザウイルス A(H1)型、及び A(H3)型遺伝子の検出を試み、いずれも陰性の場合には判定保留とした。

ウイルス遺伝子が検出された検体の一部について、MDCK 細胞に接種し、ウイルスの分離培養を試みた。

### 3. ウイルス性状解析

分離培養により得られたウイルス株の内、主に9月以降に分離された108株について、0.75%モルモット赤血球を用いた赤血球凝集抑制試験により抗原解析を行った。抗血清には、国立感染症研究所より分与された家兎免疫血清の、抗 A/Carifornia/7/2009 (H1N1) pdm 血清 Lot.A を用いた。

また各週5株程度を目途に選んだ分離株、計137株についてウイルスのNA 遺伝子塩基配列を解析し、オセルタミビル耐性変異マーカー(H275Y)の有無について調べた。

### 4. 患者発生情報

全数把握終了後の患者発生状況については、感染症発生動向調査事業により県内50定点医療機関から報告された患者数を集計した。また、保育所、幼稚園、小・中・高等学校での学級閉鎖の状況について、和歌山県新型インフルエンザ対策本部が発表した「集団インフルエンザ様疾患発生速報」のデータを集計した。

## 結 果

### 1. 全数把握期間中の検出状況(7月23日まで)

全数把握期間中の検出状況について、感染症発生動向調査事業に用いられている2008年12月29日から2009年1月4日までを第1週とする区分毎に集計し、表2に示した。当初は海外流行地での滞在や患者との接触歴等が検査対象となる疑似症例の条件となっていたこともあり、検体搬入の無いまま経過した。5月16日以降、兵庫県<sup>1)</sup>や隣接する大阪府で新型インフルエンザの患者が多数確認されるようになり、疑似症例の条件も変更されて、当センターには5月20日に初めての検体が搬入された。その後散発的に疑似症例の検査を行ったがいずれも陰性で、6月25日に海外からの帰国者で最初の陽性例が確認さ

れた。その間、5月27日には和歌山市衛生研究所において県内初発例が確認されている。

6月下旬から隣接する大阪府南部で患者が継続的に確認されるようになり<sup>2)</sup>、県内から当該地域に通う人々の中にも患者が散見されるようになった。7月下旬には高校生を中心とした集団発生が起こったこともあり、20日からの4日間で100例の新型インフルエンザ患者が県内で確認された。最終的に、全数把握期間中114例が新型インフルエンザと確認され、内101例で分離培養により新型インフルエンザウイルスが分離された。

### 2. 全数把握終了後のウイルス検出状況と患者発生状況

全数把握が終了した7月24日以降の当センターにおける検出状況と、感染症発生動向調査事業による定点当たり患者報告数の推移を図1に示した。県内の患者報告数の推移は概ね全国の状況と同様で、ウイルスは毎週継続的に検出された。全数把握期間中からみられた季節性インフルエンザが8月半ばにもみられているが、その後は新型インフルエンザウイルスのみが検出されるようになった。221例から新型インフルエンザウイルスが検出され、内135例で分離培養により新型インフルエンザウイルスが分離された。

県内の過去10年間の患者報告数の推移を図2に示した。流行の基準値を定点当たり患者報告数1.0人とすると、今回の新型インフルエンザの流行は第36週(8月31日～9月6日)から翌年第6週にかけて見られた。過去10年では平均概ね第52週から第14週頃にかけて流行が見られているのに比べ

表2. 和歌山県内の新型インフルエンザウイルス検出状況(7月23日まで)

週	検査数	検出数			陰性	判定保留
		新型	A/ソ連型	A/香港型		
21(5/18～5/24)	5	0	0	0	5	0
22(5/25～5/31)	1	0	0	0	1	0
23(6/1～6/7)	1	0	0	0	1	0
24(6/8～6/14)	0	0	0	0	0	0
25(6/15～6/21)	1	0	0	1	0	0
26(6/22～6/28)	1	1	0	0	0	0
27(6/29～7/5)	6	2	0	0	3	1
28(7/6～7/12)	8	4	0	2	2	0
29(7/13～7/19)	10	7	1	0	1	1
30(7/20～7/23)	133	100	1	0	32	0
合 計	166	114	2	3	45	2

ると、流行は例年より3～4ヶ月早く始まり、約2ヶ月早く収束した。定点当たりの患者報告数は、最大で第48週（11月23日～29日）の30.3人に留まり、過去10年で比較すると5番目の多さであったが、流行期間が比較的長かったことから定点当たりの患者報告数の累計は約313人で、2002～2003シーズンの約323人に次ぐ2番目の規模であった。

「集団インフルエンザ様疾患発生速報」により得られた、保育所、幼稚園、小・中・高等学校での集

団発生数の推移を図3に示した。9月1日以降、土日・祝日等を除いて連日のように報告があった。特に週明けに多い傾向が見られ、全体的な事例数の増減は概ね定点医療機関からの患者報告数の推移と同様の推移をたどった。9月1日から翌年2月22日までの事例数の累積は2905事例で、内訳は小学校が1646事例と半数以上を占め、次いで中学校が619事例であった。

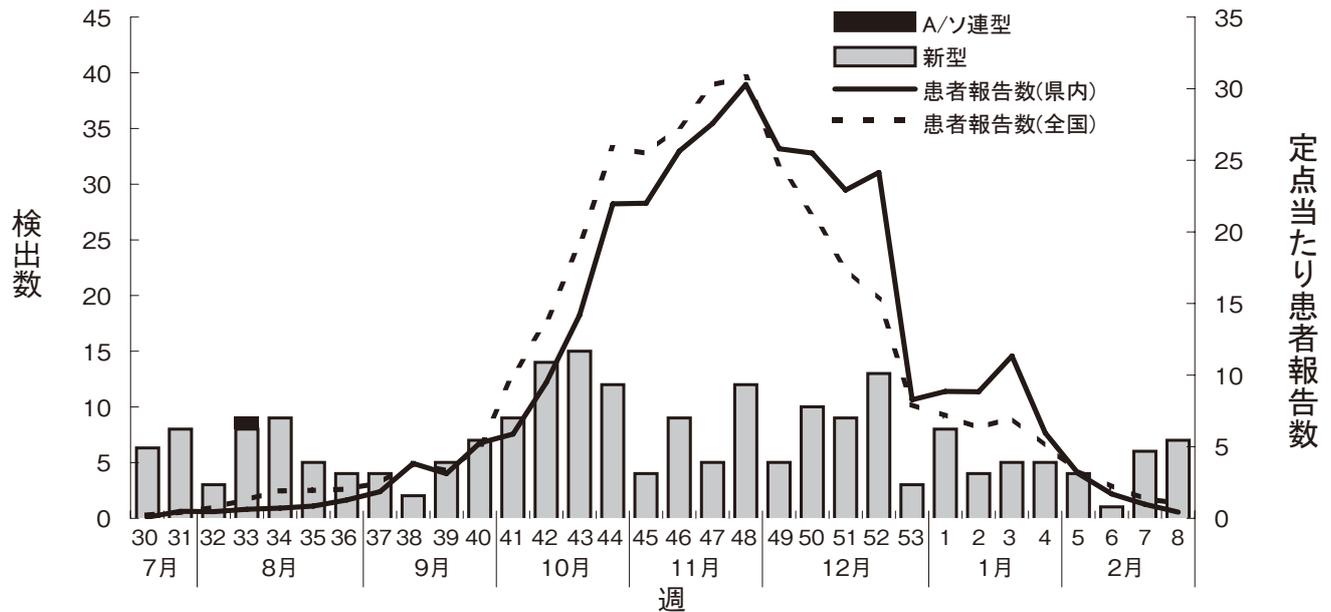


図1. インフルエンザウイルス検出状況と患者発生状況（2009年度）

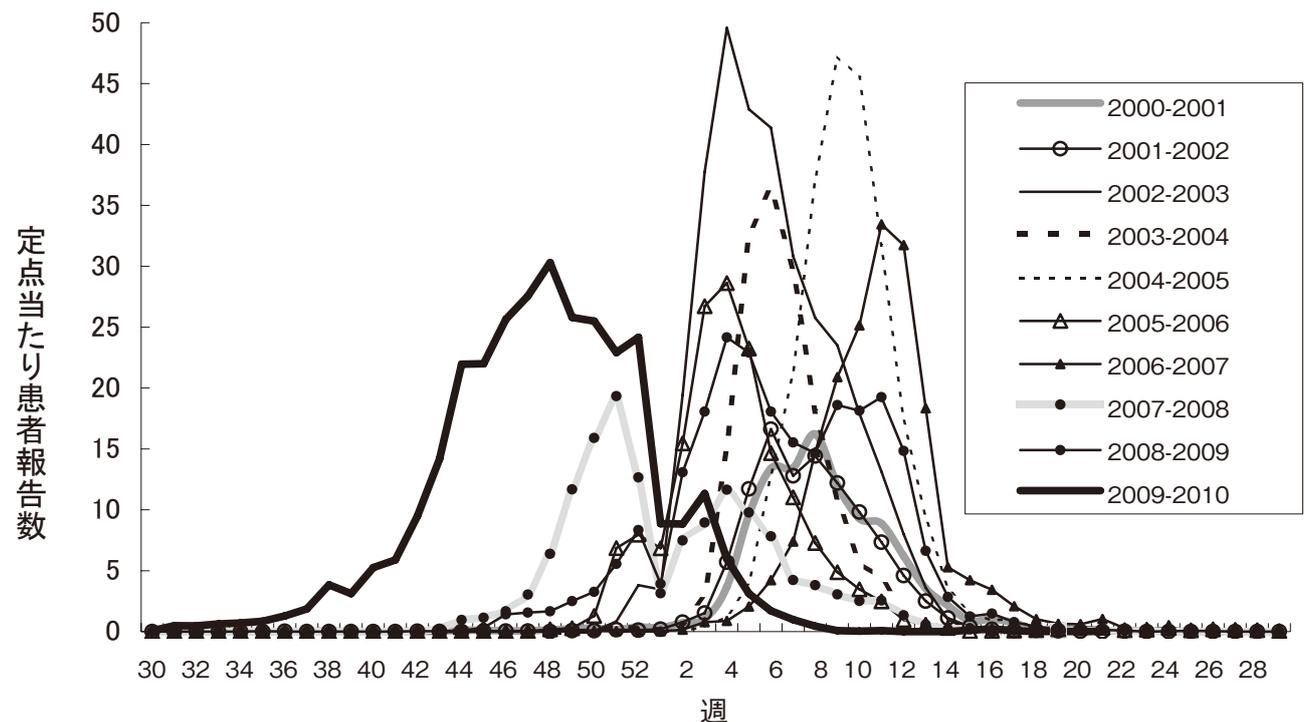


図2. インフルエンザ患者報告数の推移（和歌山県）

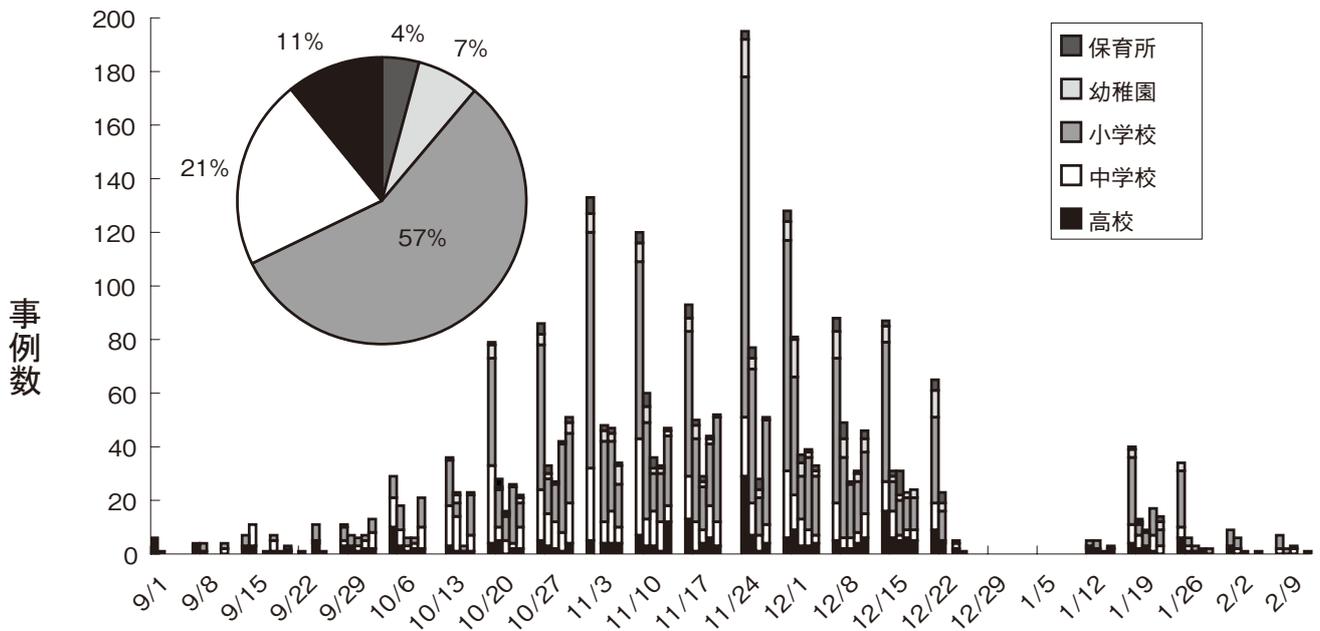


図3. 和歌山県内の集団発生事例数の推移 (2009年度)

### 3. ウイルス性状解析

新型インフルエンザウイルス分離株 108 株について赤血球凝集抑制試験を行った結果、HI 値はいずれもホモ価と同等以上の値を示した。またウイルスの NA 遺伝子塩基配列を解析した結果、137 株中 2 株で NA 遺伝子に H275Y 変異が認められた。共に国立感染症研究所に送付し、感受性試験によりオセルタミビルに耐性、ザナミビルに感受性であることが確認された。これら 2 症例はそれぞれ 11 月下旬と 12 月上旬に、いずれもタミフル投与後 5 日目に、症状が回復せず咽頭拭い液が採取された症例であった。

### 考 察

海外では高病原性鳥インフルエンザウイルス A(H5N1) のトリからヒトへの感染事例が相次いでみられ、WHO が新型インフルエンザ発生の警戒レベルフェーズ 3 を宣言していた中、今回の新型インフルエンザは発生した。抗原循環説<sup>3,4)</sup>を支持するような、H1N1 亜型の出現であった。感染の急速な拡大を抑え、また流行を少しでも遅らせることが、和歌山県を含む全国的な患者全数把握の目的の一つであった。その中で 7 月半ば頃までは当センターで感染が確認された患者の家族等、濃厚接触者の発症は見られず、散發的な発生のみで推移したことから、当初の行政の取り組みには一定の効果があったと考えられる。

今回の新型インフルエンザの流行状況については、8 月第 34 週以降検出されたインフルエンザウイルス

が全て新型インフルエンザウイルスであったことから、定点医療機関からの患者報告数の推移にそのまま反映されていると考えられる。季節性インフルエンザの流行は通常年末から春先にかけて見られることが多く、夏期にも発生はみられていた<sup>5,6,7)</sup>ものの、大きな流行になることはなかったが、今回例年に比べて流行の開始、及び終息の時期が早かったことは特筆すべき点である。流行規模については、高齢者を除いて誰も免疫を持っていなかった<sup>8)</sup>にもかかわらず、例年に比べ患者報告数が比較的多い、また流行期間も比較的長いといった程度であった。新型インフルエンザが注目され、うがい・手洗い・咳エチケットの意識が高まったことや、学校では少数の患者発生をもって学級閉鎖等の措置を執ったことも、感染拡大を抑えた要因であろうが、感染力や不顕性感染率等、ウイルス側の要因も考えられる。

分離ウイルス株の赤血球凝集抑制試験結果から、新型インフルエンザウイルス流行株の抗原性はワクチンに類似していると考えられた。また NA 遺伝子塩基配列の解析結果から、2 株で H275Y 変異株が確認されたが、いずれもタミフル投与後 5 日目に咽頭拭い液が採取された症例であり、治療途中でウイルスが耐性を獲得した可能性が考えられる。同時期に周辺地域で耐性変異株が認められていないことから、耐性ウイルスの蔓延は無いと考えられた。

新型インフルエンザの発生は過去にも繰り返しており、将来もまた、繰り返されると考えられる。今回、メキシコと米国での患者発生を WHO と

CDCが発表した4月24日には、近隣の兵庫県、或いは大阪府内に感染者がいた<sup>9)</sup>とも考えられることは、平常時におけるウイルスサーベイランスの重要性を示す大きな教訓の1つであり、今後の充実に努めたい。

### おわりに

航空機による交通網が発達した現代、新型インフルエンザが発生すれば瞬く間に世界中に広がるであろうことは予想されていたものの、いざ起こってみると、その広がりやすさは衝撃的であった。国立感染症研究所では急ピッチで検査方法を策定して頂いたが、ゴールデンウィークに入り、海外旅行に出かけた方々の帰国ラッシュを目前にもどかしさを感じた。そんな中、休日に検査試薬を届けて頂いた宅配業者の方には、荷物の数量・配達予定時刻等の連絡を小まめに入れて頂き、効率よく準備を進めることができた。また地方衛生研究所からの問い合わせに備えて、急きょ連休中の電話対応窓口を開設して頂いた試薬・機器メーカーもあった。新型インフルエンザが人々にどれほどの影響を与えるのか分からないときに、何とかその被害を抑えようとしているのは行政に携わる者だけではないと感じられ、勇気づけられた。この場を借りて感謝したい。

### 文献

1) 砂川富正, 他: 神戸市・兵庫県における新型インフルエンザ発生時の学校閉鎖の状況および予備

的な考察, 病原微生物検出情報 月報, 30, 259 - 260, 2009

2) 大阪府感染症情報センター: 大阪府における新型インフルエンザ発生状況 (5月17日~7月24日),

3) Dowdle WR: Influenza A virus recycling revisited, Bull World Health Organ 77 (10), 820 - 828, 1999

4) Dowdle WR: Influenza pandemic periodicity, virus recycling, and the art of risk assessment, Emerg. Infect. Dis., 12 (1), 34 - 39, 2006

5) 平田明日美, 他: 9月に中学校で発生したA/H3N2亜型インフルエンザウイルスによる複数患者発生事例—栃木県, 病原微生物検出情報 月報, 29, 340, 2008

6) 川上千春, 他: 8月に発生したA/H3N2亜型インフルエンザによる集団かぜ事例—横浜市, 病原微生物検出情報 月報, 29, 312 - 314, 2008

7) 丸ひろみ, 他: 2008年7月にみられた小学校におけるB型インフルエンザの集団発生—千葉県, 病原微生物検出情報 月報, 29, 254 - 255, 2008

8) Y Itoh et al.: In vitro and in vivo characterization of new swine origin H1N1 influenza viruses, Nature, 460, 1021 - 1025, 2009

9) T Shiino et al.: Molecular Evolutionary Analysis of the Influenza A(H1N1)pdm, May-September, 2009: Temporal and Spatial Spreading Profile of the Viruses in Japan, PLoS ONE 5 (6), e11057

## 飲料水中に混入された中毒物質の迅速分析法の検討

－イオンクロマトグラフ法によるシアン、  
アジ化ナトリウム、グリホサートの分析－

中岡加陽子, 高井靖智, 久野恵子, 橋爪崇

### Examination of Rapid Analysis Methods for the Poison Mixed in Drink － Analysis of Cyanide, Sodium Azide and Glyphosate by Ion Chromatography －

Kayoko Nakaoka, Yasutomo Takai, Keiko Kuno and Takashi Hashizume

キーワード：シアン，アジ化ナトリウム，グリホサート，イオンクロマトグラフ法

Key Words : Cyanide, Sodium Azide, Glyphosate, Ion Chromatography

#### はじめに

1998年の新潟県アジ化ナトリウム混入事件や同年長野県の青酸カリ混入事件、また、2009年の兵庫県におけるグリホサート混入事件など、飲料水への中毒物質混入による健康被害の事例は多い。

当県でも同様な事例が発生した場合、健康危機管理の立場から迅速に原因物質を究明し、被害の拡大を防ぐ必要がある。

シアンの分析法としては、ピリジン・ピラゾロン吸光光度法、イオンクロマトグラフ-ポストカラム法等がある<sup>1)</sup>。また、液体試料中におけるアジ化ナトリウムの分析法としては、誘導体化後 HPLC 法<sup>2)</sup>、水蒸気蒸留-イオンクロマトグラフ法<sup>3)</sup>、イオンクロマトグラフ法<sup>4)</sup>等、グリホサートの分析法としては、誘導体化後 HPLC 法<sup>5)</sup>、イオンクロマトグラフ法<sup>6)</sup>、LC/MS/MS 法<sup>7)</sup>等が報告されている。

今回、飲料水中に混入されたシアン、アジ化ナトリウム及びグリホサートについて、イオンクロマトグラフ法による迅速分析法を検討したので報告する。

#### 方 法

##### 1. 試料

水道水は当センター内の浄水器付き水道蛇口から採取したものをを用いた。緑茶はティーバッグをポットの湯（上記水道水を使用）150mlに1分間入れ、ティーバッグを取り出す前に軽く振って調製した。紅茶はティーサーバーを用いてダージリン茶葉 2g

衛生グループ

にポットの湯 200mlを加え3分間放置したものを試料とした。コーヒーはコーヒー豆粉末 8gをポットの湯 120mlでペーパードリップ式により抽出したものを試料とした。スポーツドリンク及びオレンジジュースは市販のものをを用いた。

##### 2. 試薬

###### 1) 標準品

シアンについては、片山化学(株)製特級のシアン化カリウム、アジ化ナトリウムについては、関東化学(株)製特級、グリホサートについては、和光純薬工業(株)製の残留農薬試験用を用いた。

###### 2) 標準原液

###### (1) シアン

水道法における検査方法（公定法）<sup>8,9)</sup>に基づき、0.2mg/lシアン化物イオン (CN<sup>-</sup>) 標準溶液及び 0.1mg/l塩化シアン (CNCl) 標準溶液を調製し、これを標準原液とした。

###### (2) アジ化ナトリウム

アジ化ナトリウムを超純水に溶解させ、アジ化物イオン (N<sub>3</sub><sup>-</sup>) として 1000mg/lとなるよう調製した。

###### (3) グリホサート

標準品を超純水に溶解させ、1000mg/lとなるよう調製した。

###### 3) 検量線用標準溶液

各標準原液を超純水で適宜希釈した。CN<sup>-</sup>は 0.001 ~ 0.2mg/l、CNClは 0.001 ~ 0.1mg/l、N<sub>3</sub><sup>-</sup>は 0.25 ~ 10mg/l、グリホサートは 0.1 ~ 50mg/lの標準

溶液を調製した。CN<sup>-</sup>、CNCl 標準溶液については各 100 μl、N<sub>3</sub><sup>-</sup> 及びグリホサート標準溶液については 200 μl をイオンクロマトグラフ装置に注入し、ピーク面積から検量線を作成した。

#### 4) その他試薬等

その他の試薬については特級を用いた。フィルターは Millipore 社製 Millex-LH (0.45 μm) を使用した。

### 3. 装置

イオンクロマトグラフ装置：

シアン：Dionex ICS-1000, PCM-510

アジ化ナトリウム及びグリホサート：Dionex ICS-2000

超純水製造装置：Millipore Milli-Q Advantage A10

### 4. 分析条件

#### 1) シアン

分離カラム：Dionex IonPac ICE-AS1 9 × 250mm

溶離液：1mmol/l H<sub>2</sub>SO<sub>4</sub>

溶離液流量：1.2ml/min

ポストカラム試薬：

反応液①：0.1% クロラミン T in 0.02mol/l リン酸緩衝液 (反応温度 40℃, 流量 0.5ml/min)

反応液②：4-ピリジンカルボン酸 / ピラゾロン混合溶液 (反応温度 100℃, 流量 0.5ml/min)

試料注入量：100 μl

検出器：UV/VIS 検出器 (検出波長 638nm)

#### 2) アジ化ナトリウム及びグリホサート

分離カラム：Dionex IonPac AS18 4 × 250mm

ガードカラム：Dionex IonPac AG18 4 × 50mm

サプレッサ：Dionex ASRS-ULTRA II 4mm, エクスターナルモード (印加電流 124mA)

溶離液：

アジ化ナトリウム：KOH 溶液, グラジエント条件：  
5mmol/l (18分) → 10mmol/l (25分) → 20mmol/l (28分) → 40mmol/l (30分) → 50mmol/l (31分) → 50mmol/l (31-40分)

グリホサート：KOH 溶液, グラジエント条件：  
20mmol/l (5分) → 40mmol/l (8分) → 50mmol/l (10分) → 50mmol/l (10-25分)

溶離液流量：1.0ml/min

カラム温度：45℃

試料注入量：200 μl

検出器：電気伝導度

### 5. 試験溶液の調製

シアンの定量においては、各試料を超純水で 1000 倍希釈した後フィルターでろ過し試験溶液とした。アジ化ナトリウム及びグリホサートの定量においては、コーヒー、オレンジジュースは超純水で 20 倍希釈、その他の試料は 10 倍希釈した後フィルターでろ過し試験溶液とした。

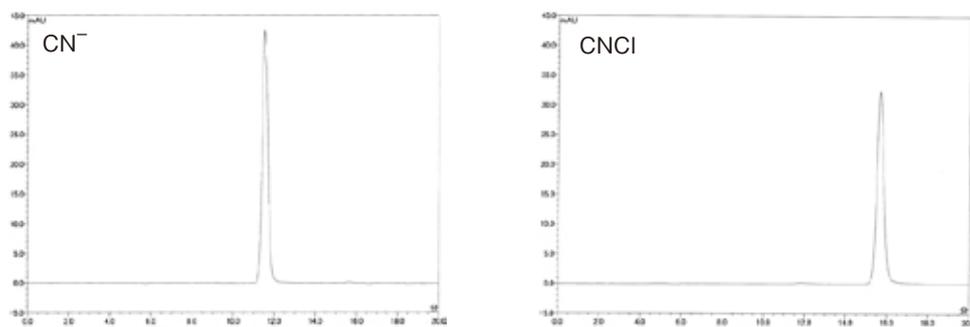


図1. シアン化物イオン (CN<sup>-</sup>) 及び塩化シアン (CNCl) のクロマトグラム

CN<sup>-</sup> : 0.1mg/l, CNCl : 0.1mg/l

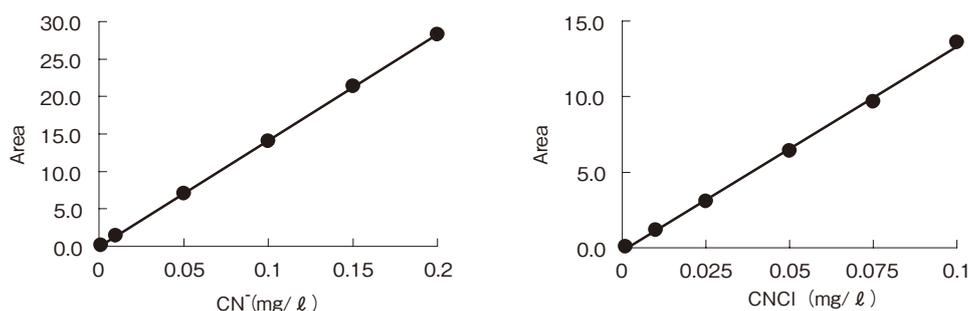


図2. CN<sup>-</sup> 及び CNCl の検量線

表1. 添加回収実験結果

単位：%

試料	シアン化物イオン	アジ化物イオン	グリホサート
	添加量 60mg/ℓ	添加量 30mg/ℓ	添加量 200mg/ℓ
水道水	99.6 ± 0.25	103.0 ± 0.69	97.4 ± 0.49
緑茶	98.4 ± 0.92	101.7 ± 0.22	98.6 ± 0.46
紅茶	97.9 ± 1.00	99.2 ± 0.29	100.3 ± 0.25
コーヒー	99.1 ± 1.95	101.7 ± 0.92	99.1 ± 0.65
スポーツドリンク	97.9 ± 0.54	94.2 ± 1.60	99.4 ± 0.71
オレンジジュース	98.7 ± 0.83	97.1 ± 0.19	98.4 ± 0.26

(n=3)

結果及び考察

1. シアン

1) 条件の検討

シアンの分析は水道法の公定法で行った。CN<sup>-</sup>及びCNClのピークは11.5分、15.6分付近でみられた。検量線について、CN<sup>-</sup>は0.001～0.2mg/ℓ、CNClは0.001～0.1mg/ℓで相関係数r=0.9999以上の良好な直線性が得られた。各標準溶液のクロマトグラムを図1、検量線を図2に示した。

2) 添加回収実験

シアン化カリウムの致死量は150～300mgとされている<sup>10)</sup>。最小致死量の1/10が飲料水100mℓに混入されたことを想定し、CN<sup>-</sup>60mg/ℓとなるよう各試料に添加した。

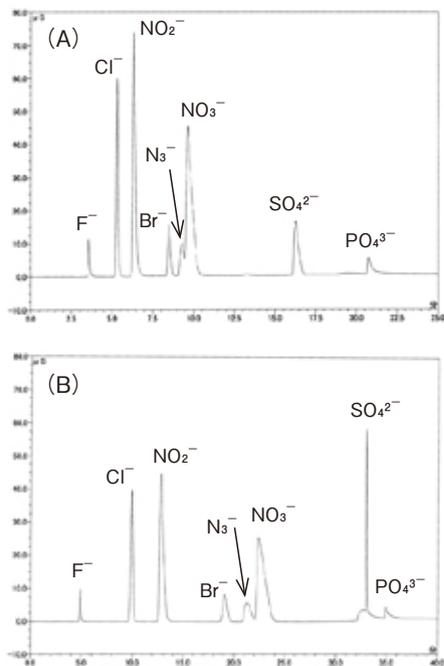


図3. アジ化物イオン (N<sub>3</sub><sup>-</sup>) と他の無機陰イオンのクロマトグラム

F<sup>-</sup>: 0.5mg/ℓ, N<sub>3</sub><sup>-</sup>: 5 mg/ℓ, その他のイオン: 5 mg/ℓ  
 (A) 通常の水質試験の分析条件: 15mmol/ℓ (6分) → 20mmol/ℓ (13分) → 40mmol/ℓ (16分) → 50mmol/ℓ (18分) → 50mmol/ℓ (18-25分),  
 (B) グラジエント条件変更後: 5 mmol/ℓ (18分) → 10mmol/ℓ (25分) → 20mmol/ℓ (28分) → 40mmol/ℓ (30分) → 50mmol/ℓ (31分) → 50mmol/ℓ (31-40分)

添加回収率は表1のとおり97.9～99.6%と良好であった。また、水道水にCNClを60mg/ℓ添加したときの添加回収率は99.8 ± 1.29% (n=3)であった。なお、各試料とも夾雑物のピークはほとんどみられなかった。

2. アジ化ナトリウム

1) 分析条件の検討

通常の水質検査で行う分析条件でN<sub>3</sub><sup>-</sup>が7種の無機陰イオン (F<sup>-</sup>, Cl<sup>-</sup>, NO<sub>2</sub><sup>-</sup>, Br<sup>-</sup>, NO<sub>3</sub><sup>-</sup>, PO<sub>4</sub><sup>3-</sup> 及

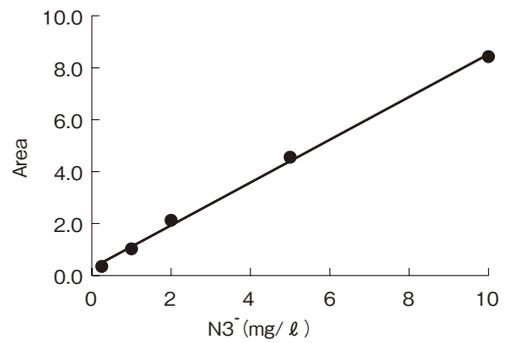


図4. N<sub>3</sub><sup>-</sup>の検量線

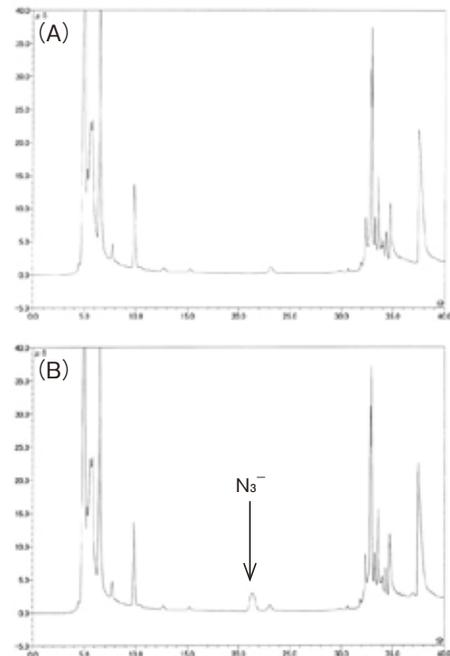


図5. コーヒーのクロマトグラム (A) ブランク, (B) N<sub>3</sub><sup>-</sup>添加 (30mg/ℓ)

び  $\text{SO}_4^{2-}$ ) と分離されるか調べたところ、 $\text{NO}_3^-$  のピークとの重なりが大きかったため、溶離液のグラジエント条件を検討し  $\text{N}_3^-$  と  $\text{NO}_3^-$  の分離を試みた。KOH 濃度が高いほど陰イオンの溶出が早くなる傾向があるため、分析開始時から  $\text{N}_3^-$  のピークが現れるまでの間 KOH を低濃度で維持することでピークを分離することができた。いくつか試したパターンのうち、 $\text{N}_3^-$  の  $\text{NO}_3^-$  とのピーク分離度が最も高かったものと分析時間を考慮し分析条件を決定した。水質検査で行う分析条件とアジ化ナトリウムの分析条件及びクロマトグラムを図3に示した。検量線は図4に示すように  $0.25 \sim 10\text{mg}/\ell$  の範囲で  $r=0.9989$  の良好な直線性が得られた。

## 2) 添加回収実験

アジ化ナトリウムの最小中毒量は  $5 \sim 10\text{mg}^{11)}$  とされている。この値を参考に飲料水  $100\text{m}\ell$  に混入されたことを想定し、 $\text{N}_3^-$  が  $30\text{mg}/\ell$  (アジ化ナトリウムとして  $4.6\text{mg}/100\text{m}\ell$  に相当) となるよう各試料に添加した。添加回収率は表1のとおり  $94.2 \sim 103.0\%$  と良好であった。コーヒーのブランクとアジ化ナトリウムを添加したクロマトグラムを図5に示した。

## 3. グリホサート

### 1) 分析条件の検討

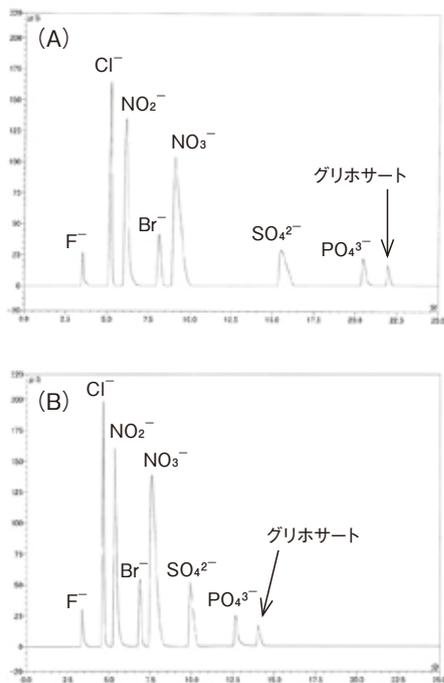


図6. グリホサートと他の無機陰イオンのクロマトグラム  
 $\text{F}^-$ :  $1\text{mg}/\ell$ , グリホサート:  $10\text{mg}/\ell$ , その他のイオン:  $10\text{mg}/\ell$   
 (A) 通常の水質試験の分析条件:  $15\text{mmol}/\ell$  (6分)  $\rightarrow$   $20\text{mmol}/\ell$  (13分)  $\rightarrow$   $40\text{mmol}/\ell$  (16分)  $\rightarrow$   $50\text{mmol}/\ell$  (18分)  $\rightarrow$   $50\text{mmol}/\ell$  (18-25分),  
 (B) グラジエント条件変更後:  $20\text{mmol}/\ell$  (5分)  $\rightarrow$   $40\text{mmol}/\ell$  (8分)  $\rightarrow$   $50\text{mmol}/\ell$  (10分)  $\rightarrow$   $50\text{mmol}/\ell$  (10-25分)

アジ化ナトリウムと同様にまず通常の実験条件で7種の無機陰イオンと分離されるか調べたところ、7種の無機陰イオンが溶出された後の21.9分付近にピークがみられた。溶離液のグラジエント条件を変更することにより保持時間を13.9分付近まで短縮させることができた。クロマトグラムを図6に示した。検量線は図7に示すように  $0.1 \sim 50\text{mg}/\ell$  で  $r=0.9997$  の良好な直線性が得られた。

## 2) 添加回収実験

グリホサートの経口最小致死量はグリホサートイソプロピルアミン塩41%含有のグリホサート製剤として  $100\text{m}\ell$  とされており、 $30\text{m}\ell$  以上服用すると中毒症状が現れる<sup>12)</sup>。この量をグリホサートに換算すると  $9.1\text{g}$  と多くなるため、イオンクロマトグラフの感度を考慮し添加量を中毒量よりも少なく設定し添加回収実験を行った。各試料にグリホサートを

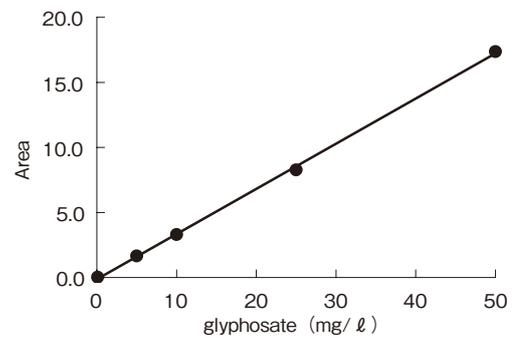


図7. グリホサートの検量線

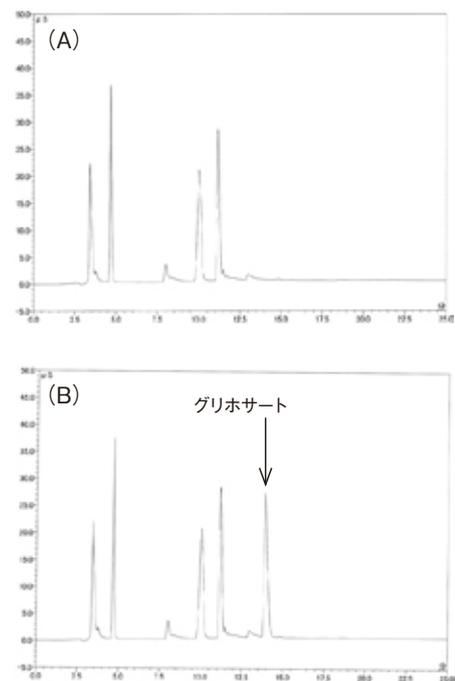


図8. 緑茶のクロマトグラム  
 (A) ブランク, (B) グリホサート添加 ( $200\text{mg}/\ell$ )

200mg/ℓ 添加したときの回収率は表1のとおり 97.4～100.3%と良好であった。緑茶のブランクとグリホサートを添加したクロマトグラムを図8に示した。

### 3) グリホサート製剤を用いた分析

実際の中毒事案では界面活性剤を含む製剤が混入されることが考えられるため、グリホサート製剤（ラウンドアップマックスロード、日産化学工業(株)製）を用いて測定可能か検討を行った。20,000倍希釈したグリホサート製剤を測定したところ、グリホサートを確認することができ、界面活性剤の影響はほとんど見られなかった。クロマトグラムを図9に示した。

また、各試料100mℓにグリホサート製剤1mℓを添加し200倍希釈したところ、すべての試料においてグリホサートを確認することができた。スポーツドリンク及びコーヒーにグリホサート製剤を添加したクロマトグラムを図10に示した。

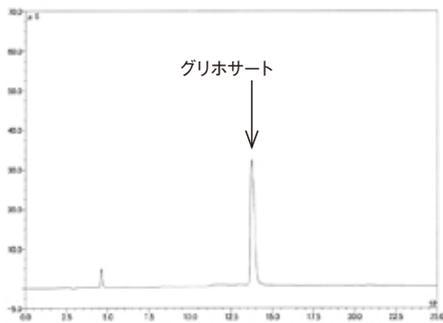


図9. グリホサート製剤 20,000 倍希釈時のクロマトグラム

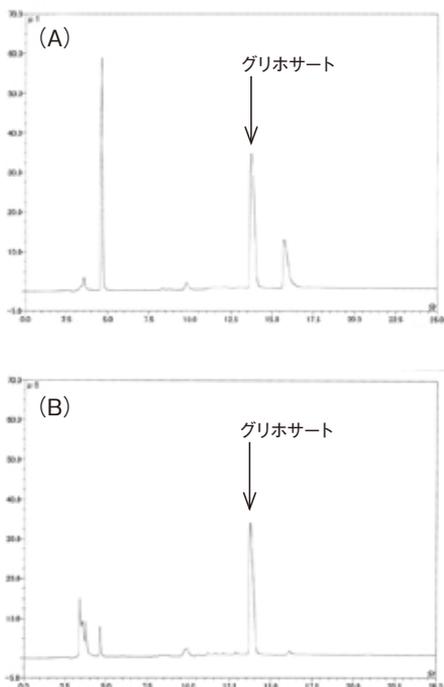


図10. グリホサート製剤を添加した飲料水のクロマトグラム  
(A) スポーツドリンク, (B) コーヒー

## ま と め

今回検討した飲料水に混入されたシアン、アジ化ナトリウム及びグリホサートについては、イオンクロマトグラフ法による分析が可能である。特にアジ化ナトリウム及びグリホサートについては、通常の水質試験で行っている陰イオン群の分析条件のうち溶離液のグラジエント条件を変更するだけでよいため、迅速に分析することができる。また、いずれの物質も試料を希釈しメンブランフィルターを通すといった簡単な前処理を行うだけで測定ができるため、緊急時の検査に対応できると考えられる。

## 文 献

- 1) 日本水道協会編：上水試験方法 試験方法編, 277 - 285, 2001
- 2) 都田路子, 他：食品中に混入されたアジ化ナトリウムの迅速分析, 東京都健康安全研究センター研究年報, 57, 215 - 218, 2006
- 3) 藤田久雄, 黒田弘之：水蒸気蒸留-イオンクロマトグラフィーによる食品中のアジ化ナトリウムの迅速分析法, 日本食品化学学会誌, 6(2), 130 - 134, 1999
- 4) 伊藤八十男, 小川廣：イオンクロマトグラフ法による飲料水中のアジ化物イオンの定量, 北海道立衛生研究所所報, 51, 118 - 119, 2001
- 5) 天川映子, 他：食品中に混入されたグリホサート及びグルホシネートの迅速分析, 東京都健康安全研究センター研究年報, 57, 235 - 238, 2006
- 6) 木野善夫：イオンクロマトグラフィーによるグリホサート除草剤の迅速分析法, 和歌山市衛生研究所報, 13, 42 - 45, 2004
- 7) 島山えり子, 他：LC/MS/MSを用いた加工食品中のグルホシネート及びグリホサートの同時分析, 第46回全国衛生化学技術協議会年会講演集, 2009
- 8) 厚生労働省告示第261号：水質基準に関する省令の規定に基づき厚生労働大臣が定める方法, 平成15年7月22日
- 9) 厚生労働省告示第48号：水質基準に関する省令の規定に基づき厚生労働省が定める方法の一部改正する件, 平成22年4月1日
- 10) 日本水道協会編：上水試験方法 解説編, 316, 2001
- 11) 辻川明子, 他：中毒症例シリーズ(77) アジ化ナトリウムによる中毒, 月刊薬事, 40(6), 1407 - 1410, 1998
- 12) 日本中毒情報センター編：改訂 急性中毒処置の手引, 270 - 271, 1994

# 和歌山県で大気環境への排出量の多い化学物質の実態調査

黒平智行, 野中卓<sup>\*1</sup>, 有本光良<sup>\*2</sup>, 二階健

## An Investigation of large Amount of Chemical Air Pollutants Exhausted in Wakayama Prefecture

Tomoyuki Kurohira, Suguru Nonaka, Mitsuyoshi Arimoto and Takeshi Nikai

キーワード：和歌山県, 化学物質排出移動量届出制度, リスク評価

Key Words : Wakayama Prefecture, PRTR, Risk Assessment

### はじめに

現在の科学技術の発展に伴い, 私たちの生活は化学物質を原材料とした多くの製品に支えられている。化学物質は有用なものであるが, 有害な性質(発がん性, 催奇性, 生殖異常など)を持つものも少なくない。このような化学物質が環境中へ排出され, 人の健康や生態系に有害な影響を与えるなどの環境リスクを防止するため, 化学物質排出移動量届出制度(PRTR)が導入された。

しかし, PRTRにおける排出量は計算上の数値であり, 環境中の有害化学物質の濃度については, ほとんど調査されていない。

今後, 有害化学物質の対策を行うためには, PRTRのデータに加えて, 環境中の化学物質の実態濃度およびリスクの把握が必要である。そのため, 本研究調査では, PRTRの対象化学物質のうち, 和歌山県において大気環境への排出量の多い化学物質を選定し, 大気環境中の実態調査およびリスク評価を行うこととした。

### 調査方法

#### 1. 調査対象物質

和歌山県で大気環境への総排出量が多い物質である, トルエン, キシレン, エチルベンゼン, ジクロロメタン, トリクロロエチレン, テトラクロロエチレン, ベンゼン, 1, 3, 5-トリメチルベンゼンを選定した<sup>1)</sup>。

表1. 県内における大気中への届出排出上位物質(平成19年度PRTR排出データ)

物質名	排出量(kg/年)	比率(%)
トルエン	1,279,487	67.0
キシレン	305,851	16.0
エチルベンゼン	96,535	5.1
ジクロロメタン	51,263	2.7
N,N-ジメチルホルムアミド	49,205	2.6
メタクリル酸メチル	33,410	1.7
トリクロロエチレン	16,500	0.9
テトラクロロエチレン	16,100	0.8
ベンゼン	9,632	0.5
1, 3, 5-トリメチルベンゼン	8,572	0.4

表2. 分析対象物質

物質名	物質名
トルエン	トリクロロエチレン
キシレン	テトラクロロエチレン
エチルベンゼン	ベンゼン
ジクロロメタン	1, 3, 5-トリメチルベンゼン

#### 2. 調査対象地点

環境衛生研究センター, 那賀消防組合, 海南市役所, 初島公民館, 田辺保健所, 国設酸性雨串本測定所にて月1回サンプリングを行った。

#### 3. 分析方法

キャニスター採取GC/MSにより一斉分析を行った<sup>2)</sup>。

大気環境グループ ※1 現湯浅保健所 ※2 現(財)和歌山県下水道公社



図1. 和歌山県内のサンプリング地点

#### 4. 解析方法

県内全域の大気環境中の化学物質濃度を実測だけで把握することは、困難であることから、サンプリング地点以外の濃度については、(独)産業技術総合研究所が開発した、暴露・リスク評価大気拡散モデルAIST-ADMER Ver25.0を用いて濃度推定を行った<sup>3,4)</sup>。平成19年度PRTRデータを元に5kmメッシュのグリッドで排出量を入力し、大気濃度を推定した。

#### 5. リスク評価方法

環境基準が設定されている物質については、実測値または推定値から得られた最大濃度と比較することでリスク評価を行った。また、環境基準が設定されていない物質のリスク評価については、環境省の化学物質の環境リスク初期評価ガイドライン<sup>5)</sup>に準拠して実施した。実測値または推定値により得られた最大濃度を用いて、以下の式により暴露マージン(MOE)を算出し、表3の判定基準を用いてリスク評価を行った<sup>5,6,7)</sup>。

$$MOE = \frac{[\text{無毒性量等}]}{[\text{大気中最大濃度}]}$$

表3. リスク判定基準

MOE	判定
10未満	リスクの低減について検討すべき物質
10以上100未満	リスクの低減の必要性について検討すべき物質
100以上	現時点でリスクの低減の必要性はないと考えられる物質

#### 結果および考察

##### 1. 濃度分布

実測値および推定濃度分布を表4および図2に示す。実測値と推定値の比較を行った結果、どの物質も実測値の3倍までにほぼ収まっており、概ね推定

濃度は実測濃度分布を反映していると考えられる。(図2)ここでは県内で排出量の多い物質であるトルエンの推定分布をに示した。(図3)県内で推定されるトルエンの最大濃度は約16 $\mu\text{g}/\text{m}^3$ であった。推定濃度から暴露人口の評価を行った結果、リスクのある濃度(約79 $\mu\text{g}/\text{m}^3$ )でトルエンに暴露される住民はほぼいないと推定された。(図4)

表4. 測定結果

物質名	年平均値 ( $\mu\text{g}/\text{m}^3$ )					
	那賀消防組合	海南市役所	初島公民館	環境衛生研究センター	田辺保健所	串本測定所
トルエン	4.8	4.5	3.3	13	4.6	2.0
キシレン	1.4	1.4	1.5	3.2	1.6	0.86
エチルベンゼン	1.3	1.3	1.1	3.0	1.8	0.72
ジクロロメタン	2.4	1.8	1.3	5.7	3.9	2.9
トリクロロエチレン	0.27	0.092	0.092	0.27	0.083	0.019
テトラクロロエチレン	0.13	0.10	0.067	0.13	0.078	0.096
ベンゼン	0.88	0.73	1.3	1.0	0.52	0.21
1,3,5-トリメチルベンゼン	0.15	0.11	0.097	0.35	0.15	0.042

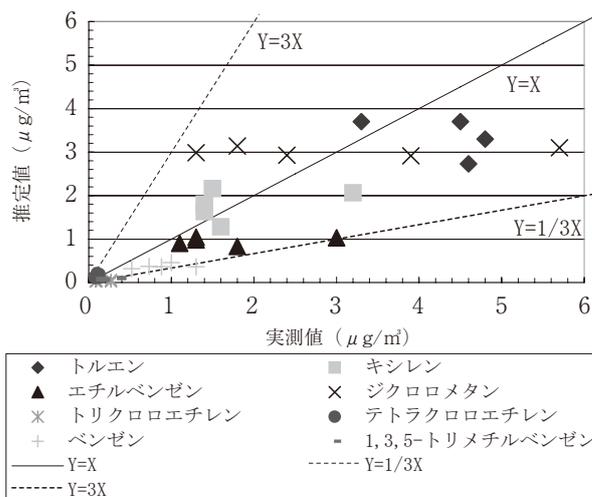


図2. 実測値の年平均値と推定値の比較

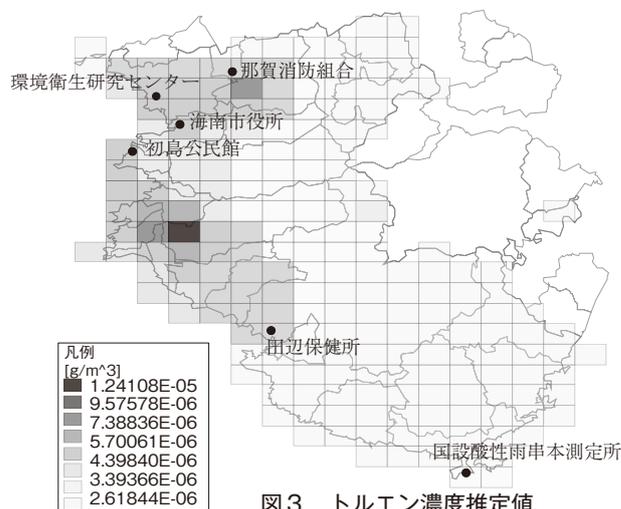


図3. トルエン濃度推定値

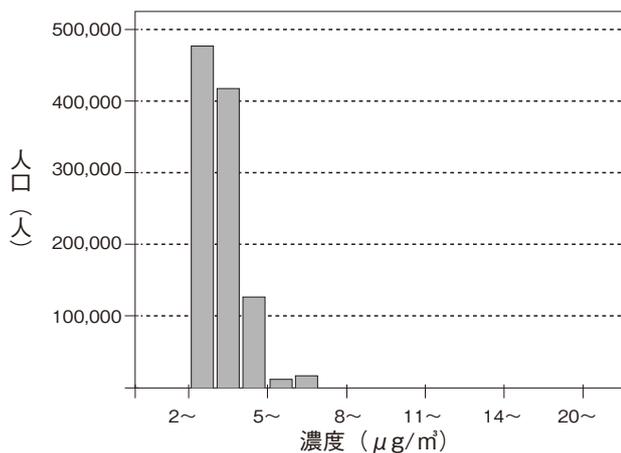


図4. トルエン暴露人口推定

## 2. リスク評価

実測値および推定値で得られた各物質の最大濃度でリスク評価をそれぞれ行った結果、環境基準および無毒性量等が得られているすべての物質で問題なかった。(表5) 1, 3, 5-トリメチルベンゼンについては、信頼できる無毒性量等がないため、リスク評価を行うことができなかった。

表5. リスク評価結果のまとめ

物質名称	無毒性量等 (µg/m³)	無毒性量等の出典	MOE	リスク評価結果
トルエン	7,900	環境リスク評価結果 <sup>6)</sup>	490	○
キシレン	2,200	環境リスク評価結果 <sup>6)</sup>	690	○
エチルベンゼン	120,000	環境リスク評価結果 <sup>6)</sup>	4,000	○
ジクロロメタン	150	環境基準	—	○
トリクロロエチレン	200	環境基準	—	○
テトラクロロエチレン	200	環境基準	—	○
ベンゼン	3	環境基準	—	○
1, 3, 5-トリメチルベンゼン	—	毒性データ無し	—	—

## ま と め

PRTR 排出量を元に、県内の化学物質の分布状況を推定することにより、概ね大気環境中の実態を把握することができた。また、今回の調査対象とした物質について、実測値および推定値を元に、リスク評価を行った結果、県内全域で問題のないレベルであることが分かった。

## 文 献

- 1) 環境省：個別事業所のPRTRデータ，平成19年度，  
< <http://www.env.go.jp/chemi/prtr/kaiji/index.html> >
- 2) 環境省：有害大気汚染物質測定方法マニュアル，平成20年10月
- 3) 東野晴行：リスク評価ツールとしての大気拡散モデルの開発，大気環境学会誌，44，59 - 66，2009
- 4) 中西準子，他：大気拡散から暴露まで -ADMER・METI-LIS-，丸善株式会社，2007
- 5) 環境省：化学物質の環境リスク初期評価ガイドライン，平成22年1月
- 6) 環境省：化学物質の環境リスク評価
- 7) 環境省：化学物質ファクトシート，2008

## 干潟に棲む底生動物に関する研究

大畑木の実, 中山真里\*, 江川典子, 楠山和弘

### Research on the Benthic Animals in the Tidal Flat

Konomi Ohata, Mari Nakayama, Noriko Ekawa and Kazuhiro Kusuyama

キーワード：和歌山県, 和歌浦, 干潟, 底生動物

Key Words : Wakayama Prefecture, Wakaura, Tidal Flat, Benthic Animals

#### はじめに

干潟は多様な生物の生息場として重要であり, 自然浄化作用や水産利用, 親水の間等の機能を有していることから, 全国各地で関心が高まり, 生態系保存および環境保全が求められている。和歌山県には, 紀の川や和歌川, 有田川, 日高川の各河口, 那智勝浦町湯川ゆかし潟等に干潟が存在しているが, 定量的かつ継続的な調査例が少ないのが現状である。当センターでは平成19年度から平成20年度に和歌川, 有田川, 日高川の各河口, 那智勝浦町湯川ゆかし潟の4つの干潟について底生動物調査および底質の理化学分析を実施し, 干潟環境を明らかにしてきた<sup>1,2)</sup>。平成19年度に調査を行った和歌浦河口干潟は, 県内の他の干潟に比べて底生動物の種類, 個体数が共に最も多く, また, 近年はあさりの減少が問題になっている干潟である。今回は, 前回の和歌浦干潟調査から2年が経過し, 再度調査を実施した結果を報告するとともに, 前回調査との干潟環境を比較したので報告する。

#### 調査方法

##### 1. 調査地点

調査地点を図1に示す。和歌浦干潟は, 和歌山市の海岸沿いに位置する和歌川の河口干潟であり, 面積は35ha, 周囲は護岸化されており, 市街地に隣接しているが多様な生物が数多く生育している。平成19年度の調査地点に加えて, 潮干狩りが行われる布

引の対岸の片男波側を調査した。

##### 1) 観海閣周辺の潮間帯

観海閣周辺5地点(st.1～st.5)を周辺環境と標高を考慮して選定。

##### 2) 布引周辺の潮間帯

河口域の水流に沿って標高を考慮して6地点(st.6～st.11)を選定。

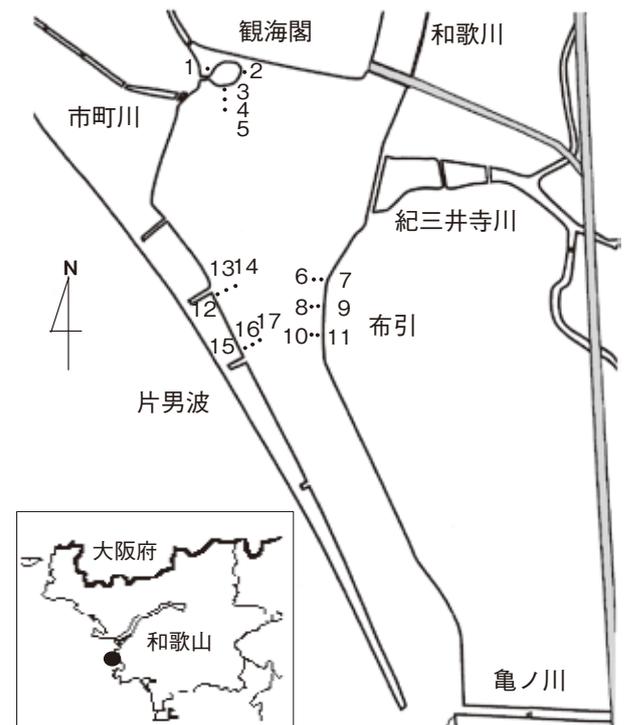


図1. 和歌浦干潟調査地点

3) 片男波側周辺の潮間帯

標高を考慮して6地点(st.12～st.17)を選定。

2. 調査日時及び干潮時刻・潮位

調査は干潮時刻の前後2時間の間で行った

平成19年4月19日(干潮時刻13:47, 潮位-12cm)

平成21年7月23日(干潮時刻13:12, 潮位-1cm)

3. 底生動物調査(マクロベントス)

1) 定性調査

ランダム採取により実施した。

2) 定量調査

コドラート(20cm×20cm)内の深さ10cmまでを採泥し、1mm(16メッシュ)ふるいにかけ、残った生物を採集した。さらに、深さ10cm～30cmまでを採泥し、生物がいた場合に採集した。

3) ソーティング・分類・同定

採集した試料はソーティングにより貝殻や石を除いた後、分類し、<sup>3,4,5,6,7,8,9,10)</sup> 図鑑により同定した。微小貝については実体顕微鏡を用いて同定した。

4) 試料の固定・保存

採集した試料は10%ホルマリン水溶液で固定し、70%エタノール水溶液で保存した。

4. 底質の理化学分析

1) 採泥および前処理

底泥は表層を採取し、2mm(8.6メッシュ)ふるいにかけ貝殻や石を除いた後、遠心分離(3000rpm, 20分)により水分を除いたものを分析用湿試料とした。

2) 分析項目と方法

(1) 乾熱減量: 底質調査方法(平成13年, 環境省)

(2) 強熱減量: 底質調査方法(平成13年, 環境省)

結果及び考察

1. 定性調査

定性調査による出現種類数を表1に、今回採取し

表1. 定性調査による出現種類数

	2007.4 調査		2009.7 調査		
	観海閣	布引	観海閣	布引	片男波
軟体動物門	27	47	33	36	34
腹足綱	20	37	25	28	25
二枚貝綱	7	9	8	8	9
多板綱	0	1	0	0	0
環形動物門	2	3	1	5	2
節足動物門	11	10	10	11	12
その他	0	2	1	1	1
合計	40	62	45	53	49

表2. 定性調査で確認した主な底生動物

2009.7 調査

門	綱	種名	観海閣	布引	片男波		
軟体動物	腹足	ヒザラガイ	○				
		ヒメコザラ	○	○	○		
		イシダタミ		○			
		イボキサゴ		○	○		
		スガイ	○	○	○		
		アマオブネガイ		○			
		アマガイ	○		○		
		イシマキガイ		○	○		
		ミヤコドリ	○				
		コゲツノブエ	○				
		ウミニナ	○	○	○		
		ホソウミニナ	○	○	○		
		イボウミニナ	○	○	○		
		フトヘナタリ	○				
		ヘナタリ	○	○	○		
		マルウズラタマキビ	○		○		
		アラレタマキビ	○		○		
		タマキビ	○	○	○		
		ワカウラツボ	○				
		ウミゴマツボ	○	○			
		シラギク	○				
		ザクロガイ			○		
		ツメタガイ		○	○		
		ホウシュノタマ		○			
		レイシガイ		○			
		イボニシ	○		○		
		ムギガイ		○			
カニノテムシロガイ	○						
アラムシロガイ		○	○				
ヨコイトカケギリ	○	○					
カキウラクチキレモドキ	○	○	○				
シゲヤサイトカケギリ	○	○	○				
コメツブガイ		○	○				
ブドウガイ	○						
軟体動物	二枚貝	カリガネエガイ	○	○			
		クログチ	○		○		
		ニッポンマメアゲマキ	○				
		ホトトギスガイ	○	○	○		
		マガキ	○				
		ユウシオガイ	○	○	○		
		アシベマスオガイ		○	○		
		ウネナシトマヤガイ	○				
		セミアサリ	○		○		
		アサリ		○	○		
		ハマグリ		○	○		
		オキシジミ	○	○	○		
		ソトオリガイ		○	○		
		節足動物	甲殻	マメコブシガニ	○	○	
ガザミ				○	○		
ケフサイソガニ	○			○	○		
カクベンケイガニ	○				○		
ハクセンシオマネキ	○						
コメツキガニ	○				○		
チゴガニ	○			○			
オサガニ					○		
ヒメヤマトオサガニ	○						
ヤマトオサガニ	○			○			
クルマエビ科					○		
スナモグリ					○		
イソコツブムシ				○	○		
シロスジフジツボ	○			○	○		
節足動物	軟甲			ヨコエビ目		○	○
				テナガツノヤドカリ		○	○
				コブヨコバサミ		○	○
		ユビナガホンヤドカリ	○	○	○		
環形動物	多毛	ゴカイ類	○	○	○		
刺胞動物	花虫	タテジマイソギンチャク	○	○	○		

た主な底生動物を表2に示す。

今回の調査で、和歌浦干潟の地点別の出現種類数は、観海閣で45種、布引で53種、片男波で49種、全体で86種の底生動物を確認した。片男波については他と同様に、軟体動物門の腹足綱の種類数が最も多く、3ヶ所とも類似した種類数であった。ランダム採取によるため、前回調査との単純比較はできないが、布引における腹足綱の種類数が今回調査では少ない結果になった。

観海閣周辺では、環境省レッドデータブックで準絶滅危惧種に指定されているハクセンシオマネキの密集生息地であり、前回調査よりも広範囲に観海閣外周全体に生息していた。今回の調査では、ミヤコドリ、コゲツノブエ、ニッポンマメアゲマキ、カニノテムシロ貝などを新たに確認した。St.1は泥分量と有機物量が特に高いエリアであり、ワカウラツボを始め、ミヤコドリやシラギクなど、泥質で還元的な条件を好む生物に適した生育環境となっており貴重種が多い地点である。

布引では、前回も採取されたが個体数は少なかった

たイボウミニナが密集している地点が多く見られた。イボウミニナは和歌浦干潟の優占種であるホソウミニナとよく似ているが、イボがはっきりしており先が尖っている。かつては日本全国の干潟で数多くみられていたが、地域によっては数が急速に減少してきている種である。また、水中では水深の比較的深いところに生息するガザミの稚ガニが見られた。

今回初めて調査を行った片男波では、コメツキガニが広い範囲に密集して生息していた。観海閣や布引では、よく似たチゴガニが多く見られるが、片男波では確認できなかった。どちらも河口干潟の砂泥質によくみられる種であるが、チゴガニのほうが泥質を好む傾向がある。また、中州ではオサガニを確認し、湊筋では布引と同様ガザミの稚ガニがみられた。

## 2. 定量調査

各地点ごとにコドラート内に出現した底生動物の出現総個体数・種類数を図2に、出現種組成比を図3に示す。

布引が個体数、種類数ともに多い結果となった。片男波は、地点ごとに個体数と種類数のばらつきが大きく、これは干潟面積が広く、各調査地点が離れ

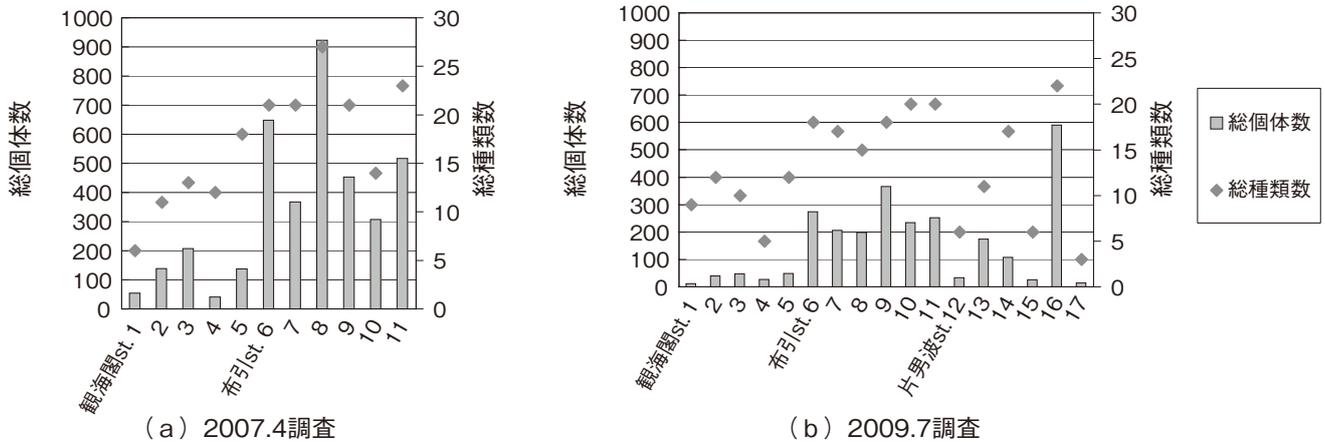


図2. 定量調査による総個体数及び総種類数

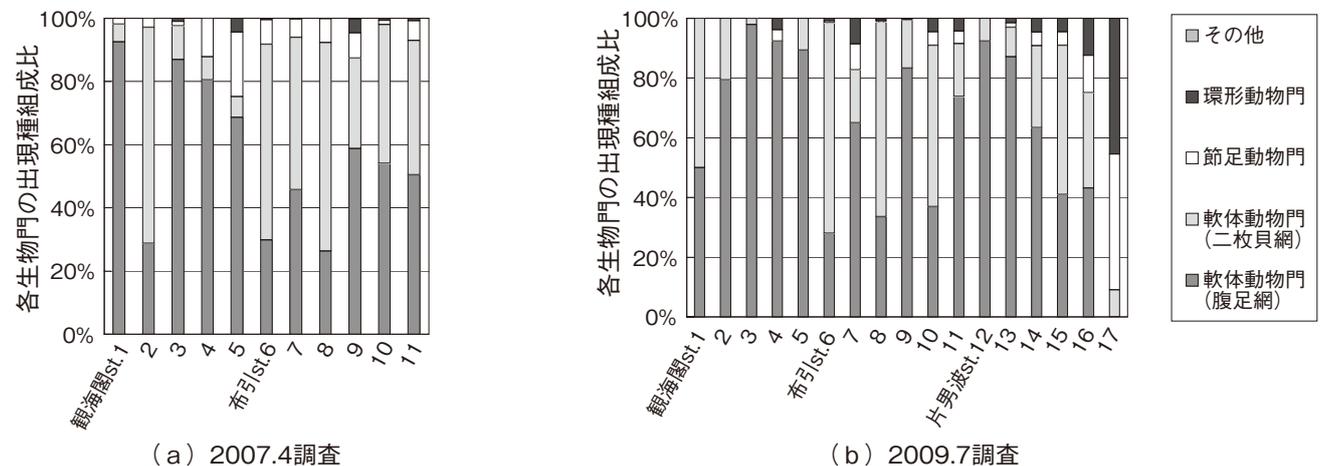


図3. 各生物門の出現種組成比

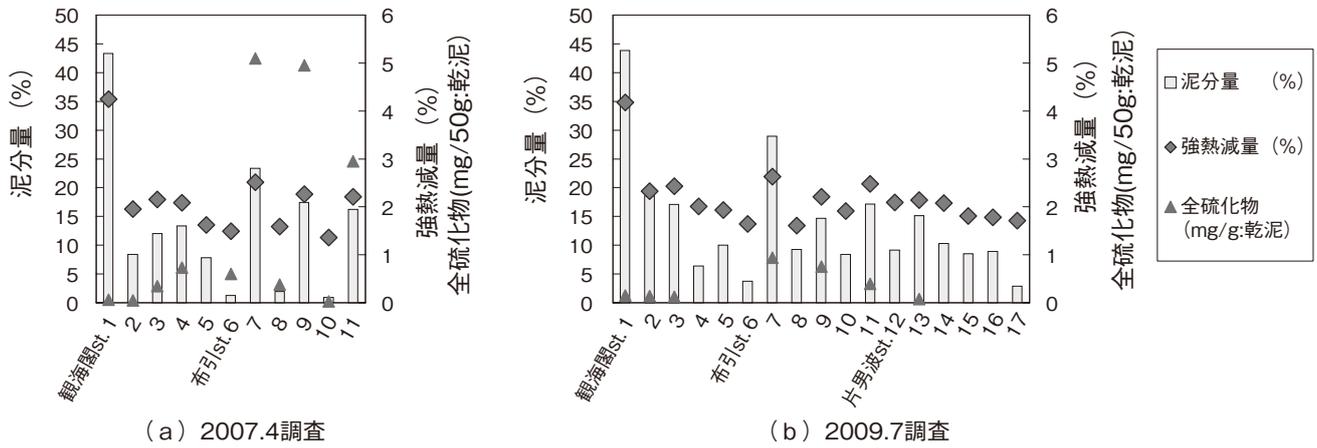


図4. 底質分析結果

ていることが原因と思われる。干潟全体で見ると、前回の調査時に比較して、生物種類数の変化は少なかったが、個体数が大きく減少している。これは二枚貝のアサリの個体数が減少していることが主な原因であるが、腹足綱についても減少が見られた。前回調査と同様、二枚貝綱と腹足綱を含む軟体動物門がほとんどの地点で80%以上を占めているが、st.17は最も岸から遠い中州地点であったため、唯一腹足門が10%以下と低くなっている。

出現個体数を各地点で合計した際の優占種を表3に示した。3か所とも、第1優占種か第2優占種がホソウミニナであり、その他観海閣では腹足綱のヘナタリ、布引では2枚貝のアシベマスオガイ、片男波ではヤドカリ類の優占率が高い特徴がある。前回の調査ではアサリの優占率が非常に高かったが、今回の調査では0~6%であった。布引と片男波で高い優占率であったアシベマスオガイは前回も定性調査で確認されているが、定量調査では0個であり、急増したと思われる。アシベマスオガイは小型で殻が薄く長楕円形であり、個体により茶色や紫色

の様々な模様をもつ二枚貝である。もともとインドや太平洋の熱帯域に分布する種類であったが、1990年代になって日本に侵入が確認され、沖縄をはじめ西日本で分布を急速に拡大しつつある。各地で突然発生してはその後消滅を繰り返すという状況にある種である。

シャノン-ウェーバーの式により、マクロベントス多様性指数  $H'$  ( $H' = -\sum (n_i / N) \log_2 (n_i / N)$ ,  $1 \leq i \leq s$ ,  $s$ : 出現種類数,  $N$ : 出現総個体数,  $n_i$ :  $i$ 番目の種の個体数) を求めた結果を表4に示す。布引の個体数は大幅に減少したが、種の偏りが少なくなったため多様性指数の平均は前回と同じ値となった。

表4. マクロベントス多様性指数  $H'$

	$H'$		
	観海閣	布引	片男波
2007.4 調査	2.3	2.7	-
2009.7 調査	2.5	2.7	2.1

$H' = -\sum (n_i / N) \log_2 (n_i / N)$ ,  $1 \leq i \leq s$   
 $s$ : 出現種類数,  $N$ : 出現総個体数,  $n_i$ :  $i$ 番目の種の個体数

表3. 個体数による優占種

調査地点	調査日	第1優占種	優占率※	第2優占種	優占率※	第3優占種	優占率※
観海閣	2007.4	ホソウミニナ	42%	アサリ	20%	タマキビガイ	8%
	2009.7	ヘナタリ	31%	ホソウミニナ	27%	オキシジミ チゴガニ	7% 7%
布引	2007.4	アサリ	44%	ホソウミニナ	15%	イボキサゴ	11%
	2009.7	ホソウミニナ	27%	アシベマスオガイ	19%	イボウミニナ	9%
片男波	2009.7	ホソウミニナ	33%	ヤドカリ類	24%	アシベマスオガイ	14%

※総個体数に占める割合 (%)

### 3. 底質の理化学分析

底質の理化学分析結果（泥分量，強熱減量，全硫化物）を図4に示す。

観海閣はst. 1の泥分量，有機物量が他と比べてかなり高くなっている。泥分量は，護岸からの距離と流入河川に近いほど高くなる傾向があるが，片男波の調査地点は，流入河川から比較的遠く，護岸からの距離よりも干潟の南北で北側のほうが高い傾向があった。泥分量は全体的にやや増加しており，特に布引の護岸から遠い地点では，増加率が高くなっている。強熱減量についても布引の岸から遠い地点でやや増加している。また，観海閣と布引では護岸に近い地点で硫化物量が高くなっているが，前回調査と比較すると減少しており，特に布引では大幅に減少していた。

### ま と め

本調査により，片男波側は他の2地点と比較して，生物の出現個体数が少なく，底質の泥分量がやや少ないことが分かった。平成19年度と比較した和歌浦干潟は，底生生物の総個体数が大幅に減少しており，その主な原因はアサリであったが，腹足綱の減少も見られた。布引については個体数の減少に比べ，種類数は多かったためマクロベントス多様性指数は同じ値となった。泥分量・強熱減量はわずかながら全体的に増加が見られた。また，熱帯域に分布するアシバマスオガイが急増していたことが分かった。2年間で干潟の変化が見られたため，今後も継続して干潟環境を調査する必要があると考える。

### 文 献

- 1) 中山真里，他：干潟に棲む底生動物に関する研究 -和歌浦干潟・湯川ゆかし潟-，和環衛 研年報，54，29 - 34，2008
- 2) 中山真里，他：干潟に棲む底生動物に関する研究，和環衛研年報，55，35 - 42，2009
- 3) 奥谷喬司：日本近海産貝類図鑑，東海大学出版会，2000
- 4) 奥谷喬司：フィールドベスト図鑑 日本の貝1巻貝，株式会社学研研究社，2006
- 5) 奥谷喬司：フィールドベスト図鑑 日本の貝2二枚貝・陸貝・イカ・タコほか，株式会社学研研究社，2006
- 6) 西村三郎：検索入門 海岸動物，株式会社保育社，1999
- 7) 行田義三：貝の図鑑 採集と標本の作り方，株式会社南方新社，2003
- 8) 三宅貞祥：原色日本大型甲殻類図鑑（I），株式会社保育社，1998
- 9) 三宅貞祥：原色日本大型甲殻類図鑑（II），株式会社保育社，1998
- 10) 今島実：環形動物 多毛類II，株式会社生物研究社，2001

# IV 資 料

## 県内温泉の経年変化（第22報）

－白浜温泉とその周辺温泉の経年変化－

大畑木の実, 中山真里\*, 楠山和弘

### Studies on Time Course of Hot Springs in Wakayama Prefecture (XXII) － Secular Change in Hot Springs at Shirahama and its Neighboring Hot Springs －

Konomi Ohata, Mari Nakayama and Kazuhiro Kusuyama

キーワード：白浜温泉，椿温泉，温泉水，経年変化

Key Words : Shirahama spa, Tsubaki spa, thermal water, secular change

#### はじめに

和歌山県は、温泉資源保護対策の一環として昭和51年10月7日「白浜温泉、椿温泉及びその周辺地域における温泉保護対策実施要綱」<sup>1)</sup>をまとめ、以後当センターでは1997年から4年間隔で白浜温泉、椿温泉及びその周辺温泉の経年変化調査を実施してきた<sup>2, 3, 4, 5)</sup>。白浜温泉については、10源泉について調査してきたが、2001年の調査から5源泉ずつ交互に調査を行っている。

白浜温泉は、和歌山県の南西海岸に位置する西牟婁郡白浜町内にあり、日本三古泉として古くから有名な温泉地である。1960年代から1970年代に開発が進み、海岸沿いに宿泊施設が増え、現在では温泉とともに関西で有数のマリンリゾートとして人気がある。泉温は高いところでは80℃を超える源泉があり、主成分については陽イオンがナトリウムイオン、陰イオンが塩化物イオンと炭酸水素イオンであり、硫黄を含む源泉も多い。かつては自噴泉が多く存在していたが、現在では多くが動力泉となっている。

今回、白浜温泉2源泉、椿温泉1源泉及びその周辺温泉2源泉について、調査を行うとともに、掘削時の調査と温泉学術調査<sup>6, 7, 8)</sup>及び当センターが実施している経年変化調査と併せて、その結果を比較検討したので報告する。

#### 調査方法

##### 1. 対象源泉

調査を行った源泉地を図1に示した。白浜温泉の2源泉 (No.1,2) と椿温泉1源泉 (No.3)、白浜温泉及び椿温泉の周辺地域の田辺市1源泉 (No.4) 上富田町1源泉 (No.5) の5源泉について2009年11月に調査を行った。

##### 2. 比較検討した対象調査

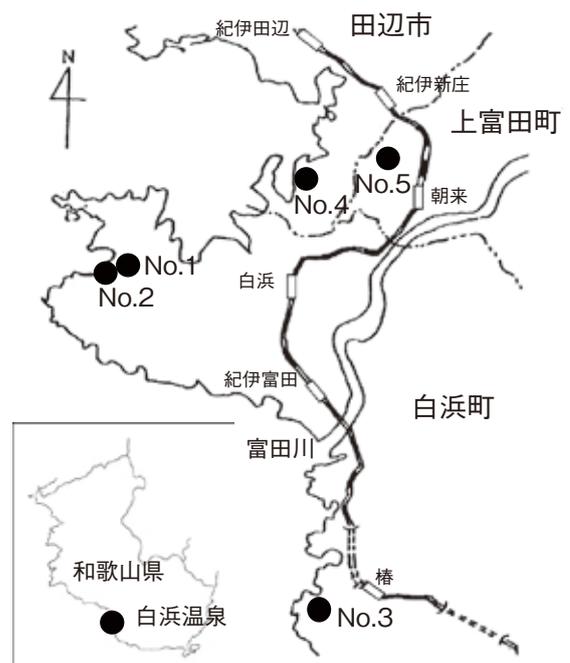


図1. 白浜温泉およびその周辺温泉の源泉地

表 1. 白浜温泉とその周辺温泉の経年変化調査結果

調査 源泉	調査 年月	泉温 (℃)	湧出量 (ℓ/min)	pH	蒸発残留物 (g/kg)	Na <sup>+</sup> (mg/kg)	K <sup>+</sup> (mg/kg)	Mg <sup>2+</sup> (mg/kg)	Ca <sup>2+</sup> (mg/kg)	Mn <sup>2+</sup> (mg/kg)	Fe <sup>2+</sup> (mg/kg)	F <sup>-</sup> (mg/kg)	Cl <sup>-</sup> (mg/kg)	HS <sup>-</sup> (mg/kg)	S <sub>2</sub> O <sub>3</sub> <sup>2-</sup> (mg/kg)	SO <sub>4</sub> <sup>2-</sup> (mg/kg)	HCO <sub>3</sub> <sup>-</sup> (mg/kg)	CO <sub>3</sub> <sup>-</sup> (mg/kg)	HSO <sub>3</sub> <sup>-</sup> (mg/kg)	H <sub>2</sub> SiO <sub>3</sub> (mg/kg)	CO <sub>2</sub> (mg/kg)	H <sub>2</sub> S (mg/kg)	Σ S <sup>※1</sup> (mg/kg)	(Mg <sup>-</sup> ) (Ca <sup>-</sup> ) <sup>※2</sup>	
No.1	1955	76.0	# 306	7.5	7.60	2441	1130	2304	2064		21		3039			829.2	2465			1312				1.8	
	1956	76.0		7.8		3000	1730	1604	1115			2397				365.4	2562							2.4	
	1959	76.0		8.0	9.72	3111	1325	1429	1420			3997				405.8	3997							1.7	
	1960				8.99	3250	1475	1743	1127			4035				709.4	2436							2.6	
	1961	67.0		7.8	9.07	3050	1250	1839	1251			4139				404.1	2503							2.4	
	1973	75.0		6.9	13.32	3600	800	2345	1386			5213				567.0	2377							2.8	
	1977	73.5	# 354		7.2	13.50	3914	1665	2824	1002	2.6	0.1	5728			404.5	2201			14.3				4.6	
	1981	71.5	# 480		7.3	11.33	3680	1971	3000	1150	1.0	0.4	5538		0.1	555.9	2146		5.4	283.5		51.5	1.6	2.6	
	1985	74.0	# 382		8.0	12.01	4571	1721	3425	1545	0.9	0.3	6027		0.7	650.3	2032		0.0	0.0	115.6		30.4	0.1	2.2
	1989	73.0	# 274		6.8	12.31	3841	1875	3522	1347	0.8	0.1	5733		0.1	649.8	2063		1.1	0.2	103.5		511.7	0.2	4.3
No.2	1983	72.6	# 311	7.1	11.96	3832	1893	3174	1021	0.8	0.7	5247		0.2	581.4	1977		89.8	524.7		111.2		257.4	0.2	5.1
	1997	73.3	# 352	7.2	11.25	3221	1727	2791	1606	0.8	0.6	5360		0.1	160.6	1794		2.3	0.5	91.4		181.3		0.0	1.5
	2001	72.4	# 131	8.4	11.19	3150	1717	2333	860	0.8	0.2	7894		3.1	680.2	1526		174.1	7.6	110.9		11.4	0.0	3.3	
	2009	74.5	# 41	6.9	11.28	3567	1734	2958	1794	0.7	0.4	8524		3.9	620.7	1927		181.5	0.0	0.0	122.2		4.1	0.3	4.5
	1928	82.0		1435	22.9	1222	1666	520	2395			879.7		1.7		52.0	1327				232.3			1.4	2.7
	1955	73.5	498	7.6	18.89	6244	2772	5994	2386			8812				1327	1550								1.2
	1956	73.0		7.6		6040	2720	5803	2968			9946				1292	1586								4.1
	1959	75.0		7.4	19.82	6289	2255	5472	2868			9895				1285	1453								3.2
	1960	73.0		6.7	19.78	6350	2500	6169	3042			10110				945.6	1540								3.1
	1961	74.0		8.2	19.09	6300	2450	5772	2266			1301				10230	1478								3.3
1973	69.0		6.8	22.23	7000	2640	6296	3081			11120				1423	1441								4.2	
1977	63.5	300	7.5	19.16	5371	2335	6147	2306		1.9	0.0	10410			380.7	1233			200.2					3.4	
1981	65.0	218	7.3	22.06	3080	2914	6143	2400		2.1	0.1	11490		0.1	1281	1471		9.0	1.5	91.4		35.2	1.0	4.2	
1985	65.0	300	8.0	21.62	7102	2465	7697	3136		2.5	0.0	11350		0.4	5.5	1456		0.0	0.0	77.6		18.9	0.0	3.5	
1989	63.0	360	7.0	20.02	5951	2443	6946	2462		3.2	0.1	9834		0.3	3.4	1206		1.0	0.2	65.2		264.7	0.4	4.7	
1993	64.5	281	6.8	19.64	5630	2496	6272	2531		1.6	0.5	1179		0.3	2.5	1179		95.7	0.2	117.9		321.4	0.4	2.1	
1997	63.0	245	7.3	20.86	5822	2462	6481	3616		1.9	0.2	14900		0.0	12.2	1378		2.3	0.5	72.6		107.1	0.0	7.0	
2001	62.0	245	7.8	20.02	5070	2273	5778	2322		1.7	0.1	14600		0.0	3.9	1456		12.2	1.5	80.0		32.4	0.0	2.2	
2009	61.0	320	7.2	18.43	5398	2036	6758	2730		1.6	0.0	10045		0.0	2.1	1231		16.0	0.0	77.9		33.0	0.0	4.1	
1963	32.0	# 450	9.4	0.343	1145	857	0.9	0.3	10			706			7.8	125.6			14.9	30.2				0.5	
1977	32.0	# 240	9.3	0.320	857	0.9	0.9	0.6	0.1			73.6			0.9	122.3			0.0	14.3				2.5	
1981	31.0	# 240	9.6	0.312	880	1.1	0.0	0.1	0.1			78.0		1.5	0.2	0.0		0.6	1.5	0.0				0.0	
1985	32.0	# 216	9.4	0.279	1160	1.2	0.0	1.2	0.0			6.4		1.8	0.9	1.0		39.0	0.0	52.8		3.5	2.8	4.2	
1989	32.0	# 190	9.4	0.272	939	0.4	0.0	1.2	0.0			6.8		2.1	0.9	3.0		29.6	0.0	26.3		0.0	0.0	2.3	
1993	31.9	# 168	9.6	0.266	931	1.4	0.3	1.1	0.0			6.5		0.3	0.2	2.3		42.3	21.1	28.3		0.0	0.0	2.6	
1997	31.8	# 146	10.1	0.266	775	1.4	0.1	1.5	0.0			7.0		1.9	0.2	2.3		33.9	28.3	23.3		0.0	0.0	2.0	
2001	31.6	# 146	9.9	0.258	706	1.2	0.2	0.2	0.1			7.8		0.0	0.3	1.4		33.6	35.4	10.1		0.0	0.0	0.1	
2009	31.8	# 194	9.8	0.289	886	1.0	0.9	0.4	0.0			8.8		1.3	1.0	6.5		12.2	38.2	14.1		0.0	0.0	1.8	
1973	46.0	270	8.0	7.147	2100	152	232	296				1317			24.7	3580			0.0	45.6				0.7	
1977	48.0	150	7.8	8.020	1943	167	41	22.9				601.3			16.3	4280			0.0	47.7				1.3	
1981	48.0	133	8.1	4.958	1700	189	107	16.7				976.6		0.2	0.0	3917		23.4	3.9	16.9		94.2	0.8	0.3	
1985	48.5	141	8.1	4.855	2245	163	105	36.8				0.8		0.1	0.0	945.5		94.4	0.0	210.9		24.7	0.9	1.1	
1989	48.4	127	7.7	5.066	2005	182	88	12.0				1.3		0.2	0.0	3354		290.7	0.4	44.5		94.2	0.0	0.5	
1993	49.3	144	7.2	4.920	1989	189	94	17.6				0.6		0.2	0.0	3970		4.3	0.2	27.5		117.2	0.0	1.2	
1997	49.8	170	7.4	5.261	1973	220	95	38.1				0.5		0.0	0.0	4003		8.3	0.3	39.7		460.7	0.2	0.9	
2001	48.7	216	8.2	5.219	1612	205	90	22.6				0.4		0.0	0.0	3387		300.1	1.7	30.8		243.8	0.0	0.4	
2009	48.7	228	6.8	5.226	2037	195	93	32.4				0.6		0.0	0.0	3769		1.8	0.0	34.2		35.8	0.0	0.7	
1971	35.5	120	8.4	2.390	8200	4.3	140	25.9				229.7			0.1	2118			0.0	43.8				0.9	
1977	36.0	120	8.5	3.040	9630	4.2	20	1.1				201.6			7.9	2007			0.0	28.6				3.0	
1981	35.0	92	8.6	2.044	6600	5.4	1.3	0.9				28			0.1	1977			0.0	83.6		47.5	0.9	0.8	
1985																									2.4
1989	36.9	124	7.7	2.056	796.7	5.1	0.5	2.8				21		0.3	0.0	1626			0.3	18.8		61.0	0.1	0.4	
1993	36.2	124	7.9	2.188	836.8	5.0	1.2	3.3				1.9		0.4	0.0	119.7			0.6	24.9		41.3	0.0	0.4	
1997	36.9	114	8.2	2.040	774.9	4.8	1.1	3.7				1.6		0.1	0.0	181.5			1.0	19.7		18.3	0.0	0.5	
2001	34.7	118	8.3	1.886	535.8	4.1	0.7	2.1				2.5		0.0	0.0	156.6			0.0	23.4		255.9	0.0	0.0	
2009	36.2	84	7.9	1.913	751.2	4.1	0.7	3.4				2.5		0.0	0.0	143.3			0.0	23.4		33.2	0.0	0.0	

※1 Σ S<sup>+</sup> ··· · HS<sup>-</sup> · S<sub>2</sub>O<sub>3</sub><sup>2-</sup> · H<sub>2</sub>S の硫黄 (S) に相当するものを合計

※2 [(Mg<sup>-</sup>) / (Ca<sup>-</sup>) ··· · 濃度 (mol/ℓ)] 比

調査対象の白浜温泉については、1928年の大阪衛生試験所の調査<sup>6)</sup>、1955年の掘削時の調査、1956年の中村らの調査<sup>7)</sup>、1959年から1973年の中央温泉研究所の益子らの調査<sup>8)</sup>及び1977年から2009年までの8回の経年変化調査を行った<sup>2, 3, 4, 5)</sup>。白浜温泉及び椿温泉の周辺温泉については、1963年から1973年の掘削時と経年変化調査の計9回の比較を行った。

### 3. 分析方法

分析は鉱泉分析法指針<sup>9)</sup>に準じ、次の方法で行った。

pH：ガラス電極法

蒸発残留物：重量法

Na<sup>+</sup>, K<sup>+</sup>, Ca<sup>2+</sup>, Mg<sup>2+</sup>, Mn<sup>2+</sup>, Fe<sup>2+</sup>：原子吸光法

F<sup>-</sup>, Cl<sup>-</sup>, SO<sub>4</sub><sup>2-</sup>：イオンクロマトグラフ法

HCO<sub>3</sub><sup>-</sup>, CO<sub>3</sub><sup>2-</sup>, CO<sub>2</sub>：塩酸消費量による滴定法

HSiO<sub>3</sub><sup>-</sup>, H<sub>2</sub>SiO<sub>3</sub>：モリブデン酸青による比色法

S<sub>2</sub>O<sub>3</sub><sup>2-</sup>：メチレンブルーによる比色法

HS<sup>-</sup>, H<sub>2</sub>S：酢酸カドミウム法による滴定法

## 結果と考察

白浜温泉の2源泉、椿温泉の1源泉及びその周辺温泉の3源泉の調査結果を表1に示した。2009年の調査では、泉温についてはNo. 1, 2, 4が高温泉(42℃以上)、No. 3は低温泉(25℃以上, 34℃未満)、No. 5は温泉(34℃以上, 42℃未満)に属する。液性は、No. 1, 2, 4は中性(pH6.0以上, pH7.5以下)、No. 3はアルカリ性(pH8.5以上)、No. 5は弱アルカリ性であった。溶存物質総量(陽イオン及び陰イオン, 非解離成分, 溶存ガス成分)から浸透圧を分類するとNo. 1, 2が高張性(10g/kg以上)であり、No. 3, 4, 5は低張性(8g/kg未満)であった。

下記に泉温, 湧出量, 蒸発残留物, 主要成分等について過去のデータと比較した。

### 1. 泉温

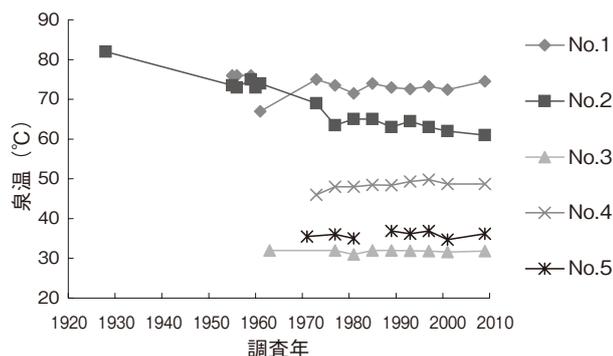


図2. 泉温

泉温の経年変化を図2に示した。前回調査と比較するとNo. 2が-1℃, 他の4源泉は+1.9℃内の変化か, 変化なしであった。No. 2については、1928年から1977年の期間に-18.5℃の変化が見られたが、温泉保護対策実施(1976年)後の1977年から2009年の期間には-2.5℃と大幅に温度低下幅が減少している。その他の源泉については、掘削時からNo. 1の1961年の一時的な泉温低下を除きほぼ横ばいであり、特に1977年からは安定した泉温を示している。

### 2. 湧出量

湧出の量経年変化を図3に示した。調査した5源泉のうちNo. 1, 3は掘削自噴であり、No. 2, 4, 5は動力揚湯である。掘削自噴泉については、2源泉とも減少傾向にあるが、前回調査と比較してNo. 1は約3倍に増加しており調査年による変動が激しく、No. 3は前回は欠測となっているが1997年と比較するとやや増加している。今後も湧出量減少の下げ止まりとなっているのかどうか、注意深く経過を見ていく必要がある。動力揚湯の源泉については、横ばいか増加傾向である。

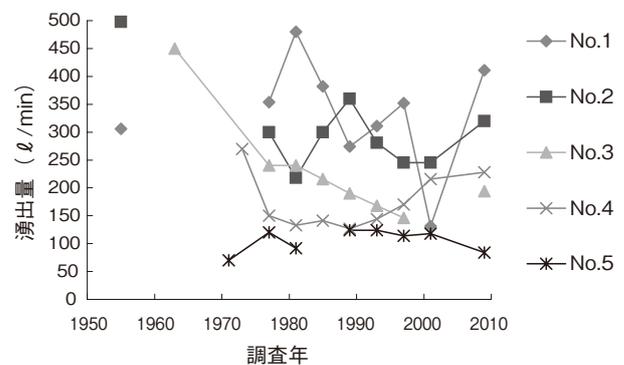


図3. 湧出量

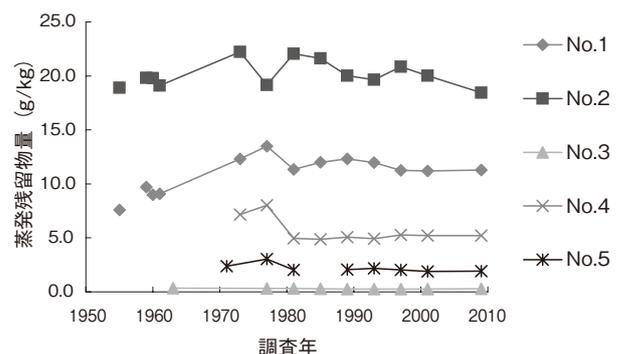


図4. 蒸発残留物量

### 3. 蒸発残留物

蒸発残留物量の経年変化を図4に示した。すべての源泉において調査開始から1977年まで増加傾向にあったが、1981年以降ほぼ横ばいである。前回と比較すると、No. 2が8%程度減少している。

### 4. 主要成分

#### 1) 陽イオン

陽イオンの主成分であるナトリウムイオンの経年変化を図5に示した。No. 1, 2は1977年頃まで増加傾向にあったが、以降はほぼ横ばいである。源泉No. 3, 4, 5については、掘削時からほぼ横ばいである。

カルシウムイオンとマグネシウムイオンについては、一般的に地下水にはカルシウムイオン濃度 (mol/l) が高く、海水についてはマグネシウムイオン濃度 (mol/l) が高いため、マグネシウムイオン濃度/カルシウムイオン濃度の値が温泉の海水混入の指標の一つとして用いられることがある。図6にマグネシウムイオン濃度/カルシウムイオン濃度の経年変化を示した。No. 1, 2については、マグネシウムイオン濃度/カルシウムイオン濃度が1を超えており、マグネシウムイオン濃度の方が高くなっている。源泉No. 3, 4, 5については、No. 3, 5が一時的にマグネシウムイオン濃度の方が高くなっているが、他の調査ではカルシウムイオン濃度の方が高くなっている。

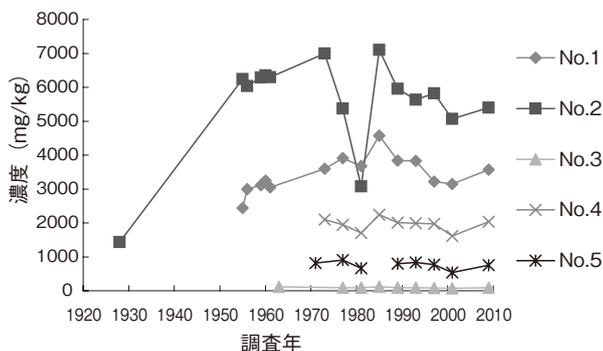


図5. ナトリウムイオン

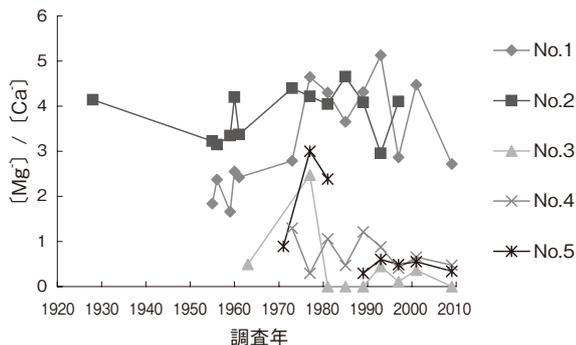


図6. マグネシウムイオン濃度(mol/l)/カルシウムイオン濃度(mol/l)

#### 2) 陰イオン

陰イオンの主成分である塩化物イオンと副成分である炭酸水素イオンの経年変化をそれぞれ図7, 8に示した。塩化物イオンは、すべての源泉において緩やかな増加傾向を示していたが、2009年の調査では前回よりもやや減少しており、炭酸水素イオンについては、すべての源泉において緩やかな減少傾向を示していたが2009年調査ではNo. 1, 2, 3, 4で増加している。

### 5. 特殊成分

硫化水素、硫化水素イオン及びチオ硫酸イオン中の硫黄濃度を合計した総硫黄濃度の経年変化を図9に示す。硫黄成分は酸化数の変化や揮発が起こりやすく、濃度のばらつきも大きいですが、No.1を除き減少傾向にあると思われる。

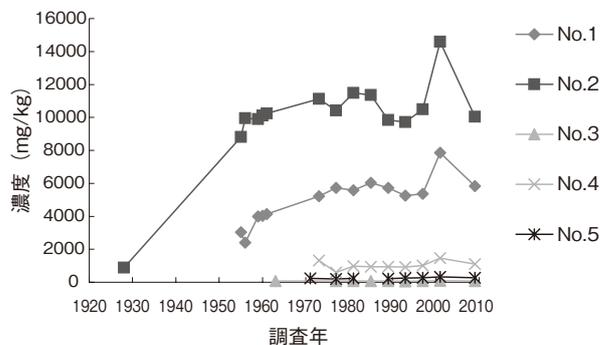


図7. 塩化物イオン

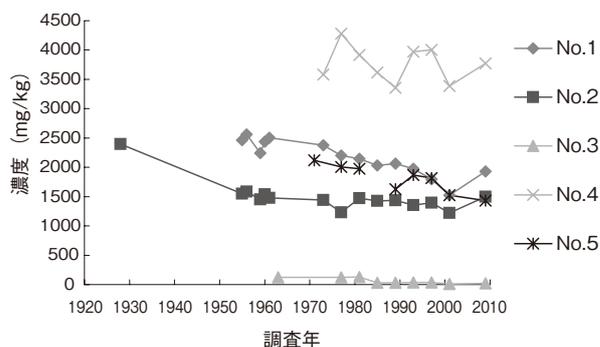


図8. 炭酸水素イオン

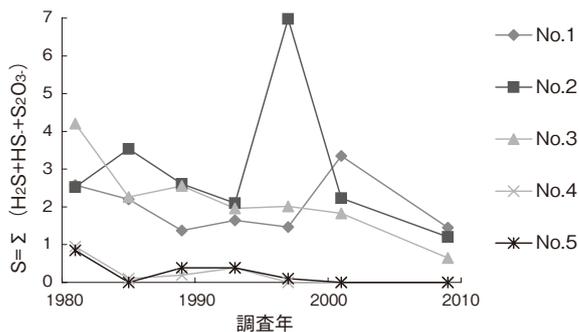


図9. 総硫黄 (S)

## ま と め

今回、白浜温泉、椿温泉及びその周辺温泉について1977年から2009年に実施した経年変化調査8回と温泉学術調査及び掘削時等に行った調査を合わせて次の結果を得た。

1. 泉温は、No. 2については温度低下幅は減少しているものの未だに低下傾向であり、その他の源泉については1977年以降ほぼ横ばい状態である。
2. 湧出量は、掘削自噴泉のNo. 1, 3について減少傾向であるが2009年の調査では増加している。
3. 蒸発残留物や主要成分については、1977年以降ほぼ安定していると思われる。源泉No. 1, 2については、やや塩化物イオンが増加し炭酸水素イオンが減少する傾向があったが、2009年の調査では塩化物イオンが減少し炭酸水素イオンが増加した。
4. 特殊成分の総硫黄については、ばらつきはあるものの全体的に減少傾向にあると思われる。

## 文 献

- 1) 和歌山県：白浜温泉、椿温泉及びその周辺地域における温泉保護対策実施要綱，1 - 8，1976
- 2) 辻澤 廣，他：白浜温泉の経年変化について，和衛公研報，24，64 - 68，1977
- 3) 辻澤 廣，他：県内温泉の経年変化（第7報） - 白浜温泉とその周辺温泉の経年変化 - ，和衛公研年報，36，30 - 38，1990
- 4) 辻澤 廣，他：県内温泉の経年変化（第11報） - 白浜温泉とその周辺温泉の経年変化 - ，和衛公研年報，40，30 - 39，1994
- 5) 畠中哲也，他：県内温泉の経年変化（第16報） - 白浜温泉とその周辺温泉の経年変化 - ，和衛公研年報，48，25 - 30，2002
- 6) 露木利貞，他：和歌山県白浜温泉について，鹿児島大学理科報告，1，39 - 45，1952
- 7) 中村久由，他：紀伊半島中南部地方の温泉群について，地質調査所月報，9，5 - 10，1957
- 8) 益子 安，他：温泉の地球化学的研究（第10報） - 白浜温泉の化学成分に就いて - ，温泉科学，15，16 - 29，1964
- 9) 環境省自然保護局：鉱泉分析法指針（改訂），平成14年3月

# V 發表業績

## 1. 学会・研究会等発表

- 1) カンピロバクターについて, 平成 21 年度全国食鳥指定検査機関協議会近畿ブロック会議, 和歌山県, 2009, 11 月, 桑田昭, 田中敬子, 前島徹
- 2) 新型インフルエンザについて, 平成 21 年度全国食鳥指定検査機関協議会近畿ブロック会議, 和歌山県, 2009, 11 月, 寺杣文男, 仲浩臣, 前島徹
- 3) 一医療機関小児科領域における病原体検索について, 第 27 回和歌山県公衆衛生学会, 和歌山県, 2009, 11 月, 桑田昭, 田中敬子, 寺杣文男, 東嶋祐興\*, 仲浩臣, 前島徹 (\*橋本保健所)
- 4) 製造現場等におけるしらす中の過酸化水素簡易測定について, 第 50 回近畿食品衛生監視員研修会, 神戸市, 2009, 8 月, 久野恵子, 橋爪崇
- 5) しらす中の過酸化水素簡易分析法, 第 98 回日本食品衛生学会学術講演会, 函館市, 2009, 10 月, 久野恵子, 橋爪崇, 山東英幸\* (\*和歌山信愛女子短期大学)
- 6) 製造現場等におけるしらす中の過酸化水素簡易測定について, 平成 21 年度全国食品衛生監視員研修会, 東京, 2009, 11 月, 久野恵子, 橋爪崇
- 7) 残留農薬の簡易迅速分析法を用いたドリフト調査について, 第 46 回全国衛生化学技術協議会年会, 盛岡市, 2009, 11 月, 高井靖智, 久野恵子, 橋爪崇, 山東英幸\* (\*和歌山信愛女子短期大学)
- 8) ペルオキシダーゼ吸着膜を用いた過酸化水素簡易分析法, 平成 21 年度地方衛生研究所全国協議会近畿支部理化学部会研修会, 姫路市, 2009, 11 月, 久野恵子, 橋爪崇, 山東英幸\* (\*和歌山信愛女子短期大学)
- 9) 和歌山県内における干潟調査結果, 第 24 回全国環境研協議会東海・近畿・北陸支部支部研究会, 京都市, 2010, 2 月, 中山真里

## 2. 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 2010 年 3 月 18 日

- 1) 小児感染症の重複感染に関する研究, 桑田昭, 田中敬子, 寺杣文男, 東嶋祐興\*, 仲浩臣, 前島徹 (\*橋本保健所)
- 2) ノイラムニダーゼ阻害剤耐性インフルエンザウイルスの動向に関する研究, 寺杣文男, 仲浩臣, 前島徹
- 3) 和歌山県におけるノロウイルスの流行について, 仲浩臣, 寺杣文男, 前島徹
- 4) 食の安全と健康に関する研究 ~健康危機管理に対応した迅速分析法の開発~, 久野恵子, 高井靖智, 橋爪崇
- 5) 飲料水中に混入された中毒物質の迅速分析法の検討, 中岡加陽子, 高井靖智, 久野恵子, 橋爪崇
- 6) 和歌山県地場農産物に対応した残留農薬の新規多成分分析法の開発, 高井靖智, 久野恵子, 中岡加陽子, 橋爪崇, 橋本真穂\*<sup>1</sup>, 林恭弘\*<sup>1</sup>, 安井洋子\*<sup>2</sup>, 森本涼子\*<sup>2</sup>, 井上博仁\*<sup>3</sup> (\*<sup>1</sup>農業試験場, \*<sup>2</sup>かき・もも研究所, \*<sup>3</sup>那賀振興局)
- 7) 酸性雨共同調査研究, 野中卓, 黒平智行, 新田伸子\* (\*環境管理課)
- 8) 光化学オキシダントと粒子状物質の汚染特性解明に関する研究, 野中卓, 黒平智行, 大谷一夫\* (\*環境管理課)
- 9) 和歌山県で大気環境への排出量の多い化学物質の実態調査, 黒平智行, 野中卓, 有本光良, 二階健, 田中伸樹\* (\*田辺保健所)
- 10) 干潟に棲む底生動物に関する研究, 大畑木の実
- 11) 南部川水系古川水域の実態調査, 江川典子
- 12) 底質中の 4-ヒドロキシ安息香酸メチル分析法の検討, 中山真里

## VI 研究課題

## 平成21年度 調査研究課題一覧

1. 小児感染症の重複感染に関する研究			
研究期間	H19-21 (完了)	担当課 (主担当)	微生物グループ (桑田 昭)
概 要	小児感染症の原因としては細菌・ウイルス等様々な病原体が考えられるため、臨床材料について総合的な病原体検索を実施し、小児感染症の流行状況の調査と共に重複感染の実態解明に取り組む。		
2. ノイラミニダーゼ阻害剤耐性インフルエンザウイルスの動向に関する研究			
研究期間	H21-23 (新規)	担当課 (主担当)	微生物グループ (寺杣文男)
概 要	インフルエンザウイルスの県内分離株について、ウイルス遺伝子の塩基配列を解析することにより、ノイラミニダーゼ阻害剤として用いられるタミフル耐性インフルエンザウイルスの浸淫状況を調べる。		
3. 和歌山県におけるノロウイルスの流行について			
研究期間	H21 (完了)	担当課 (主担当)	微生物グループ (仲 浩臣)
概 要	集団発生事例等から検出したノロウイルスについて、遺伝子配列を解析することにより検出株の遺伝子型を調べ、従来型とは異なったノロウイルスが浸淫しているかを調査する。		
4. 食の安全と健康に関する研究～健康危機管理に対応した迅速分析法の開発～			
研究期間	H20-22 (継続)	担当課 (主担当)	衛生グループ (久野恵子)
概 要	食品が原因となる健康危機の発生対応処理のフローチャートの構築を試み、原因食品または物質のカテゴリー別分析法を検討する。また、検査依頼の可能性が高い物質について、検査法を順次マニュアル化する。		
5. 飲料水中に混入された中毒物質の迅速分析法の検討			
研究期間	H21 (完了)	担当課 (主担当)	衛生グループ (中岡加陽子)
概 要	清涼飲料水、上水道等への中毒物質混入事件を想定し、飲料水中のアジ化ナトリウム、シアン化合物、グリホサートのイオンクロマトグラフによる迅速分析法を確立し、マニュアル化する。		
6. 和歌山県地場農産物に対応した残留農薬の新規多成分分析法の開発			
研究期間	H20-22 (継続)	担当課 (主担当)	衛生グループ (高井靖智)
概 要	和歌山県産地場農産物に対応した迅速で高精度の新規多成分一斉分析法を開発し、ドリフト調査や県地場マイナー農産物の登録農薬を増やすための研究を行う。		
7. 酸性雨共同調査研究			
研究期間	H19-21 (完了)	担当課 (主担当)	大気環境グループ (野中 卓)
概 要	今後の近隣諸国からの酸性物質排出量の増加による汚染などに対応するため、和歌山県の地域特性について掘り下げていくことで、その実情にあった対応を検討する。		
8. 光化学オキシダントと粒子状物質の汚染特性解明に関する研究			
研究期間	H19-21 (完了)	担当課 (主担当)	大気環境グループ (野中 卓)
概 要	光化学オキシダントや粒子状物質の動態解明は広域性と地域性を同時に考慮しなければならない。国立環境研究所と地方環境研究所の共同研究として光化学オキシダントについての研究を実施した。		
9. 和歌山県で大気環境への排出量の多い化学物質の実態調査			
研究期間	H21 (完了)	担当課 (主担当)	大気環境グループ (黒平智行)
概 要	PRTR 制度により、化学物質の排出量情報の整備が進んでいる。有害化学物質の対策を行うためには、PRTR 排出データに加えて環境中の化学物質の実態濃度およびリスクの把握が必要である。そこで和歌山県において大気環境中の化学物質の実態調査およびリスク評価を行った。		

10. 干潟に棲む底生動物に関する研究			
研究期間	H19-21 (完了)	担当課 (主担当)	水質環境グループ (大畑木の実)
概 要	県内にある干潟の環境保全において必要となるデータを取得するため、底生動物調査と底質の理化学分析を行い、生物多様性や貴重種の生息、環境保全度について調査した。		
11. 南部川水系古川水域の実態調査			
研究期間	H21-23 (新規)	担当課 (主担当)	水質環境グループ (江川典子)
概 要	南部川水系古川の水質は全国的にみても汚濁の進んだ河川であるが、古川流域調査報告はない。当河川の環境基準達成のための対策上、詳細データの蓄積及び汚濁要因究明調査を実施する。		

## 年 報 編 集 委 員

委員長	楠	山	和	弘
副委員長	川	崎	英	直
委員	上	村	憲	吾
〃	前	島		徹
〃	橋	爪		崇
〃	二	階		健
〃	大	谷		寛

---

発行年月 平成 22 年 12 月

編集・発行 和歌山県環境衛生研究センター

〒640-8272 和歌山市砂山南 3 - 3 - 45

TEL (073) 423-9570

FAX (073) 423-8798

---

(本報は再生紙を使用しています。)