

ISSN 1349-1490

和歌山県環境衛生研究センター年報

第 52 卷

(平成17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. 52

2006

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

序

この度、平成17年度和歌山県環境衛生研究センター年報（第52巻）を上梓する運びとなりました。

当センターは、県民の健康保持・増進を図るために、環境の保全及び保健・衛生の向上の観点から、地域における科学的・技術的中核機関として、関係行政部局との連携の下に、調査、試験検査、技術指導、情報の収集・解析・提供並びに独創的な研究を業務としています。

環境の分野には、地球の温暖化、オゾン層の破壊、酸性雨被害、新たに開発される化学物質問題、廃棄物の不適正処理による汚染など様々な問題があります。特に、アスベスト粉じんによる呼吸器障害は、大きな社会問題になりました。

保健・衛生の分野には、鳥インフルエンザなどの新型感染症や生物・化学テロへの対応など健康危機管理対策と、食品残留農薬のポジティブリスト制度導入など食の安全確保が重要な課題です。

これらの問題に「より迅速に」、「より確実に」対処できるよう誠心尽力しています。

また、行財政改革の一環で職員数と予算の削減が余儀ない状況の中、「県民に親しまれる」、「地域振興や産業振興に役立つ」研究にも取り組まなければなりません。子供の頃から環境や衛生に興味を持ってもらい、和歌山県の特産品である「梅」などの農産物や「しらす」などの水産物を全国の人に安心して食べてもらい、全国の人に熊野古道や温泉の素晴らしさを知ってもらいたい。そうしたことに我々の研究が役に立てるよう努力しているところです。

本誌には、平成17年度に当センターが行ったこれらの業務の成果を収めています。

関係各位の尚一層のご支援をお願い申し上げますとともに、忌憚のないご批判をいただければ幸甚です。

平成18年12月

和歌山県環境衛生研究センター

所長 岩井敏明

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	4

II 事業概要

1. 測定検査等事業	
1) 疫学グループ	7
2) 微生物グループ	8
3) 衛生グループ	9
4) 大気環境グループ	12
5) 水質環境グループ	13
2. 研修指導の実績	15

(調 査 研 究 編)

III 調査研究

1. 和歌山県におけるエコーウイルス13型の流行について 仲 浩臣, 寺杣文男, 内原節子, 今井健二	17
2. 底生動物相を用いた河川の水質評価 —県内主要11河川のまとめ— 中山真里, 瀬谷真延, 高良浩司, 嶋田英輝, 勝山 健, 森 喜博	24

(資 料 編)

IV 資 料

県内温泉の経年変化 (第18報)

—白浜温泉とその周辺温泉の経年変化—

嶋田 尊, 河島眞由美, 久野恵子, 山東英幸, 秦 壽孝	33
-------------------------------------	----

V 発表業績

誌上・学会・研究会等の発表	39
---------------------	----

VI 研究課題

平成17年度研究課題一覧	41
--------------------	----

CONTENTS

【Originals】

1. The epidemic of echovirus type 13 in Wakayama Prefecture
Hiroomi Naka, Fumio Terasoma, Setsuko Uchihara, and Kenji Imai 17

2. Evaluation of River Water Pollution by Benthic Fauna
—The 11 Rivers of Wakayama—
Mari Nakayama, Masanobu Setani, Koji Takara, Hideki Shimada, Ken Katsuyama
and Yoshihiro Mori 24

【Notes】

1. Studies on Time Course of Hot Springs in Wakayama Prefecture (XVIII)
—The Time Course of Temperature, Flow Amounts and Evaporated Residues in
Shirahama and its Neighboring Hot Springs—
Takashi Shimada, Mayumi Kawashima, Keiko Kuno, Hideyuki Sando and
Toshitaka Hata 33

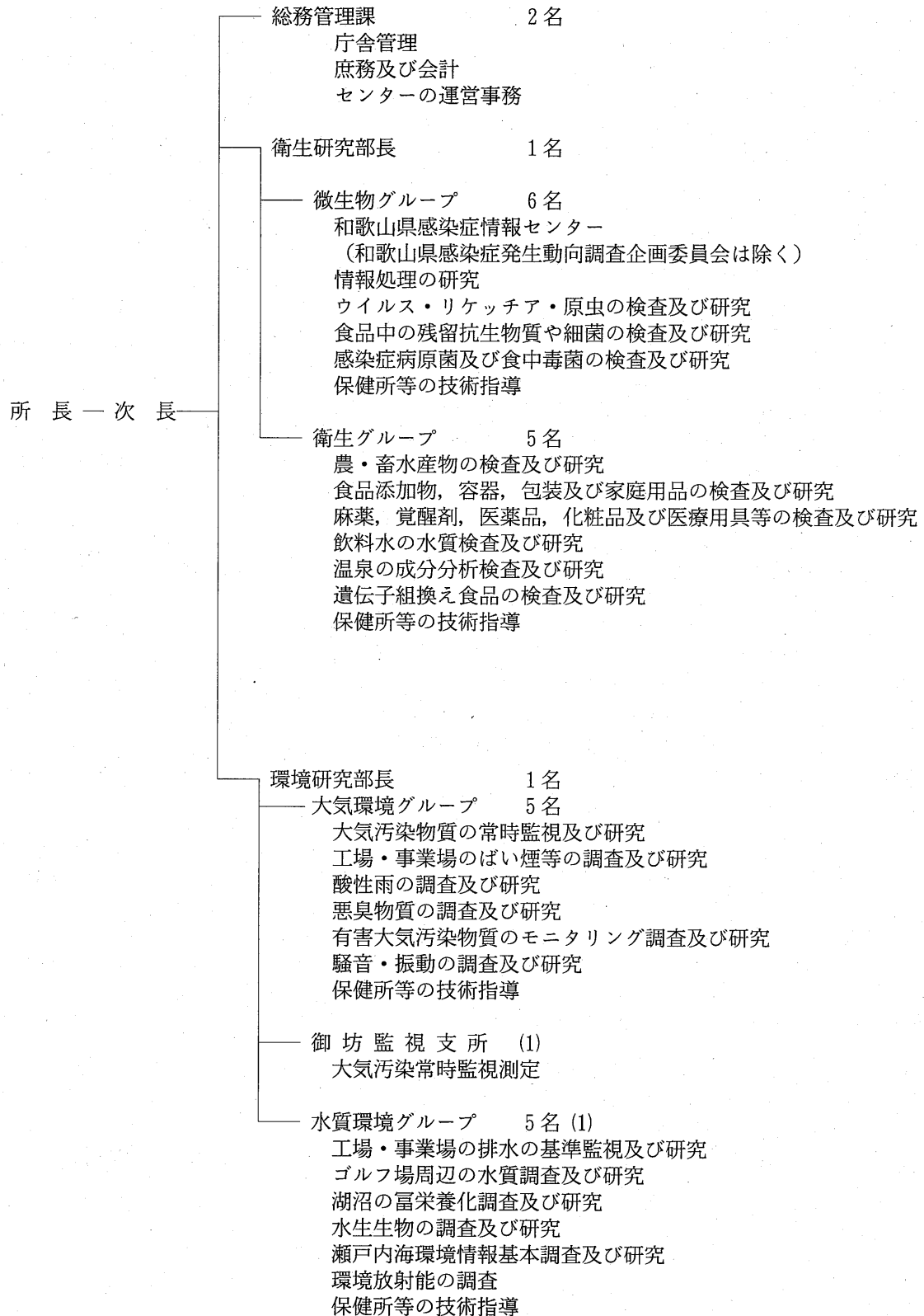
I 環境衛生研究センターの概要

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）を建設。
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、県民局から衛生部移管。
昭和58年4月	御坊市藪字円津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。

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. 18. 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
総務管理課	2						2
微生物グループ				2	3	1	6
衛生グループ				1	3	1	5
大気環境グループ				1	4		5
(御坊監視支所)					(1)		(1)
水質環境グループ				1	4 (1)		5 (1)
計	3			6	16 (2)	2	27 (2)

注 ()内は、兼務職員

(3) 職員名簿

H. 18. 4. 1現在

職名	氏名	職名	氏名	職名	氏名
所長	岩井 敏明	衛生研究部長	秦 壽孝	環境研究部長	勝山 健
次長	久保 義文	微生物グループ		大気環境グループ	
総務管理課 主任	平田 洋 上村 憲吾	総括主任研究員	今井 健二	総括主任研究員	二階 健
		主任研究員	前島 徹	主任研究員	丸井 章
		主査研究員	寺杣 文男	主査研究員	大谷 一夫
		副主査研究員	東嶋 祐興	主査研究員	新田 伸子
		副主査研究員	仲 浩臣	副主査研究員	野中 卓
		研究員	桑田 昭		
				(御坊監視支所)	
				支所長	勝山 健
				衛生グループ	
				総括主任研究員	山東 英幸
		主任研究員	石山 久志		
		主査研究員	久野 恵子		
		研究員	高井 靖智		
		研究員	嶋田 尊		
				水質環境グループ	
				総括主任研究員	勝山 健
				(環境研究部長)	
				主任研究員	大谷 寛
				主査研究員	河島眞由美
				副主査研究員	高良 浩司
				研究員	中山 真里
				研究員	麓 岳文

3 事業費・施設

(1) 事業費等 (H17)

(千円)

事業名	決算額
環境衛生研究センター運営事業	23,402
環境機器整備事業	7,897
大気汚染常時監視テレメーター装置運営事業	29,807
衛生機器整備事業	16,789
試験検査事業	6,662
健康と環境を守る調査研究事業	3,981
環境放射能水準調査事業	3,322
化学物質環境汚染実態調査事業	4,850
河川の底生動物からみる河川環境と環境学習への利用事業	2,696
キノコ類の分布及びその有効利用についての研究事業	402
食品中の過酸化水素簡易分析法の開発事業	6,800
行政依頼分	23,655
計	130,263

(2) 依頼検査収入 (H17)

項目	件数(件)	金額(円)
水質試験	71	509,270
温泉試験	22	1,562,290
食品・添加物・容器及び包装試験	823	1,879,370
計	916	3,950,930

(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, 高圧ガス, 衛生浄化
竣工 昭和47年10月
総工費 91,782千円

○実験排水処理棟

構造 コンクリートブロック造 平屋建 地下水槽
建築面積 31.40㎡
水槽容量 40kl, 10kl 各1
附帯設備 電気, 給排水
竣工 昭和50年11月
総工費 19,900千円

○車庫

構造 鉄筋造 平屋造
建築面積 45.0㎡
竣工 昭和53年7月
総工費 1,859千円

○試料調整棟・図書館

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, 高圧ガス, 衛生浄化
竣工 昭和44年1月
総工費 57,600千円

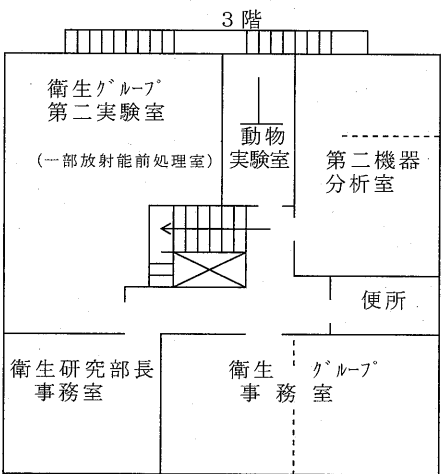
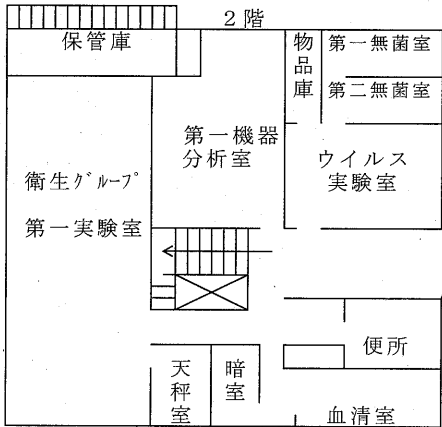
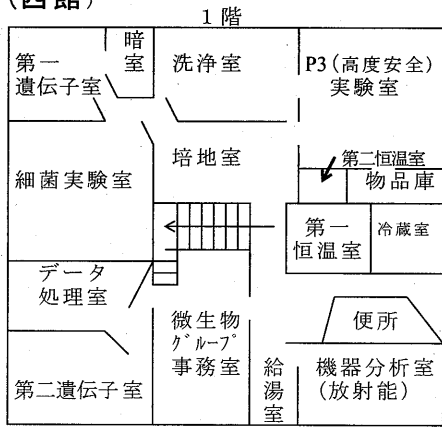
御坊監視支所

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

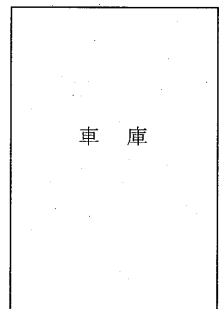
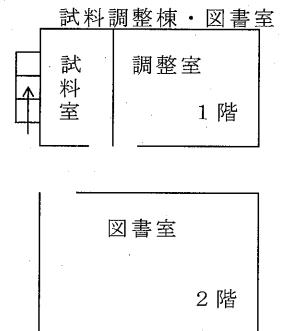
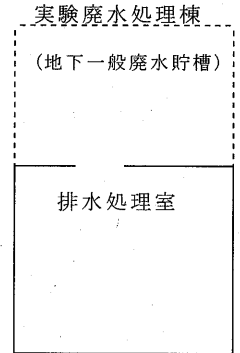
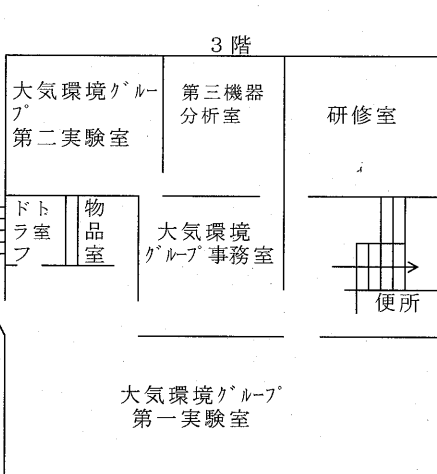
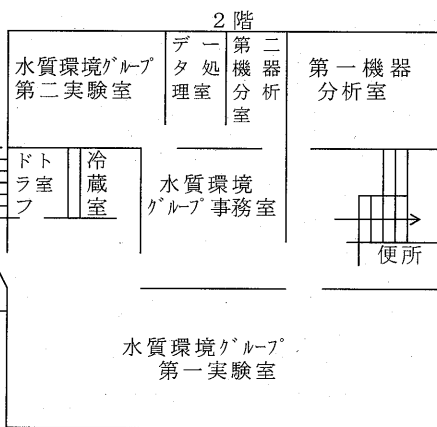
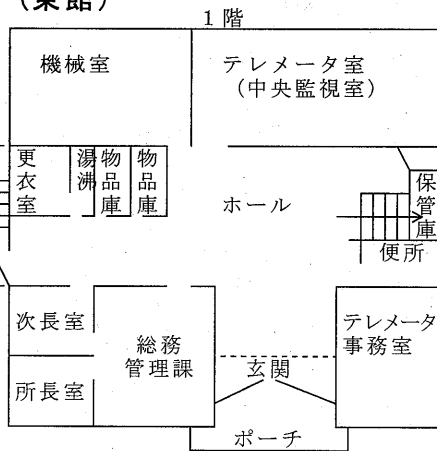
建物平面図

〈和歌山県環境衛生研究センター〉

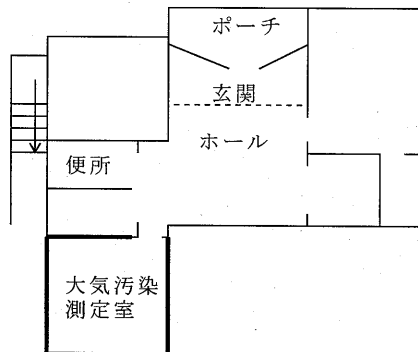
(西館)



(東館)



〈御坊監視支所〉



Ⅱ 事業概要

1. 測定検査等事業

1) 疫学グループ

(1) 感染症発生動向調査 (患者情報)

「感染症の予防および感染症の患者に対する医療に関する法律」、「和歌山県感染症発生動向調査事業実施要綱」に基づき実施されている県内の感染症発生動向調査について、当センターは「和歌山県感染症情報センター」として位置づけられ、一類から五類 (全数把握対象) 及び五類 (定点把握対象) に分類される計86の感染症についての患者報告数の集計と解析を担当している。

平成17年の感染症発生動向調査による感染症別保健所別報告数を表1-1に示した。

平成17年においては、二類感染症2疾病、三類感染症1疾病、四類感染症3疾病、五類感染症 (全数把握対象) 6疾病、五類感染症 (定点把握対象) 28疾病、計34疾病について報告があり、一類感染症の報告は無かった。

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7名 (コレラ3名、細菌性赤痢4名)、三類感染症23名 (腸管出血性大腸菌感染症のみ)、四類感染症13名 (つつが虫病9名、日本紅斑熱2名、レジオネラ病2名)、五類感染症 (全数把握対象) 23名 (アメーバ赤痢6名、ウイルス性肝炎[E型肝炎、A型肝炎を除く]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

表1-1. 疾病別保健所別報告数 (2005年)

感染症名		保健所											県計
		和歌山市	海南	岩出	橋本 (高野口)	湯浅	御坊	田辺	新宮	新宮 (串本支所)			
全数把握	二類	コレラ							3				3
		細菌性赤痢	1	1		2							4
	三類	腸管出血性大腸菌感染症	11	1	2	6	2		1				23
		つつが虫病							9				9
	四類	日本紅斑熱							1			1	2
		レジオネラ症			1				1				2
		アメーバ赤痢	4	1			1						6
		ウイルス性肝炎 (除E型・A型)	4						1				5
		クロイツフェルト・ヤコブ病							1				1
	五類	後天性免疫不全症候群	6							3			9
	梅毒			1								1	
	バンコマイシン耐性腸球菌感染症						1					1	
計		26	3	4	8	4	2	18	0	1		66	
定点把握	五類	インフルエンザ (除 高病原性鳥インフルエンザ)	(15) 4,303 (3)	596 (6)	2,282 (6)	1,114 (5)	623 (3)	527 (7)	1,823 (3)	1,003 (2)	348 (50)	12,619	
		咽頭結膜熱	(9) 91 (2)	12 (4)	40 (4)	34 (3)	4 (2)	8 (4)	53 (2)	36 (1)		(31) 278	
		A群溶血性レンサ球菌咽頭炎	(9) 539 (2)	77 (4)	305 (4)	33 (3)	93 (2)	54 (4)	40 (2)	82 (1)		(31) 1,223	
		感染性胃腸炎	(9) 4,432 (2)	664 (4)	1,387 (4)	715 (3)	189 (2)	178 (4)	567 (2)	460 (1)	49 (31)	8,641	
		水痘	(9) 980 (2)	109 (4)	365 (4)	328 (3)	114 (2)	116 (4)	494 (2)	248 (1)	14 (31)	2,768	
		手足口病	(9) 311 (2)	46 (4)	102 (4)	85 (3)	30 (2)	15 (4)	60 (2)	55 (1)	1 (31)	705	
		伝染性紅斑	(9) 72 (2)	15 (4)	75 (4)	71 (3)	31 (2)	3 (4)	25 (2)	5 (1)		(31) 297	
		突発性発疹	(9) 509 (2)	48 (4)	216 (4)	114 (3)	61 (2)	36 (4)	141 (2)	56 (1)		(31) 1,181	
		百日咳	(9) 5 (2)		5 (4)		3 (2)		4 (2)	1 (1)		(31) 26	
		風疹	(9) 3 (2)			3 (3)	2 (2)		4 (1)	1 (1)		(31) 9	
	ヘルパンギーナ	(9) 404 (2)	159 (4)	175 (4)	51 (3)	77 (2)	42 (4)	175 (2)	163 (1)	3 (31)	1,249		
	麻疹	(9)		1 (4)	3 (3)			2 (2)	1 (1)		(31) 7		
	流行性耳下腺炎	(9) 1,065 (2)	207 (4)	301 (4)	475 (3)	97 (2)	154 (4)	98 (2)	175 (1)	19 (31)	2,591		
	RSウイルス感染症	(9) 350 (2)	93 (4)	266 (4)	24 (3)	2 (2)	46 (4)	31 (2)	0 (1)	0 (31)	812		
	急性出血性結膜炎	(3) 6						1 (1)			(4) 6		
	流行性角結膜炎	(3) 49						1 (1)	14		(4) 63		
	細菌性髄膜炎	(3) 2		1 (1)	2 (2)	2 (1)	1 (1)	2 (2)	1 (1)		(11) 6		
	無菌性髄膜炎	(3) 15		1 (1)	8 (2)	1 (1)	1 (1)	2 (2)	1 (1)		(11) 25		
	マイコプラズマ肺炎	(3) 21		1 (1)	50 (2)	3 (1)	1 (1)	6 (2)	1 (1)		(11) 81		
	クラミジア肺炎 (除 オウム病)	(3) 1		1 (1)	2 (1)	1 (1)	1 (1)	2 (2)	1 (1)		(11) 2		
成人麻疹	(3) 1		1 (1)	2 (1)	1 (1)	1 (1)	2 (2)	1 (1)		(11) 1			
計		13,158	2,026	5,580	3,057	1,326	1,187	3,537	2,285	434	32,590		
定点把握・月報	五類	性器クラミジア感染症	(4) 51		1 (1)	35 (1)	27 (1)	5		1 (1)	23	(8) 141	
		性器ヘルペスウイルス感染症	(4) 33		1 (1)	6 (1)	6 (1)	5		1 (1)	4	(8) 54	
		尖形コンジローム	(4) 10		1 (1)	1 (1)	11 (1)			1 (1)	14	(8) 36	
		淋菌感染症	(4) 24		1 (1)	1 (1)	10 (1)			1 (1)	15	(8) 49	
		メチシリン耐性黄色ブドウ球菌感染症	(3) 353		1 (1)	45 (2)	7 (1)	1 (1)	119 (2)	1 (1)		(11) 525	
		ペニシリン耐性肺炎球菌感染症	(3) 46		1 (1)	2 (1)	1 (1)	1 (1)	5 (2)	1 (1)		(11) 51	
薬剤耐性緑膿菌感染症	(3) 11		1 (1)	2 (1)	1 (1)	1 (1)	2 (2)	1 (1)		(11) 12			
計		528	0	87	62	11	124	56	0	0	868		

() は定点医療機関数

9名、梅毒1名、バンコマイシン耐性腸球菌感染症1名)であった。前年に発症例のあったE型肝炎、A型肝炎、急性脳炎[除 ウエストナイル脳炎・日本脳炎]、劇症型溶血性レンサ球菌感染症、ジアルジア症については報告が無かった。また、前年に発症例が無かったコレラとバンコマイシン耐性腸球菌感染症については、それぞれ3名と1名の報告があった。

五類感染症(定点把握対象)については、前年より2,012名多い計33,458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[高病原性鳥インフルエンザを除く]、RSウイルス感染症であった。一方、大幅に減少(50%以下かつ50名以上の減少)した疾病は咽頭結膜熱であった。

(2) 結核発生動向調査

「結核予防法」,「結核の予防の総合的な推進を図るための基本的な指針」に基づき実施される結核発生動向調査について、集計を月に1回実施している。

平成17年の結核発生動向調査による保健所別登録

者数を表1-2に示した。

結核については、平成16年の新登録者患者数が267名であり前年より20名増加した。また、年末時登録者数は550名であり、前年より52名減少した。

2) 微生物グループ

(1) 行政検査

平成17年度に実施した行政検査の内容及び検査数を表2-1に示した。

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61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。

感染症発生動向調査事業の病原体検出結果については表2-2に示した。

腸管出血性大腸菌の検査については、3例でO157:H7(VT1)を確認した。

コレラ菌の検査については、2例においてコレラ毒素を確認した。

表1-2. 結核発生動向調査による保健所別登録者数(2005年)

保健所	和歌山市	海南	岩出	高野口	湯浅	御坊	田辺	新宮	新宮 (串本支所)	県計
新登録患者数	86	20	27	40	18	19	36	15	6	267
年末時登録者数	189	45	45	61	32	50	84	32	12	550

表2-1. 行政検査

依頼者	内容	検体数	延検査数
健康対策課	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)	61	61
	感染症発生動向調査事業 病原体の検出	153	459
	腸管出血性大腸菌の検査	4	4
	コレラ菌の検査	2	2
	赤痢菌の検査	1	1
	バンコマイシン耐性菌の検査	1	1
	レジオネラ属菌の検査	3	3
	ツツガムシ病及び日本紅斑熱診断検査	2	12
	生活衛生課	食中毒(疑いを含む)発生に伴う病原体の検査	321
畜水産物中の残留抗生物質の検査		119	357
流通食品の腸管出血性大腸菌O157の検査		100	100
流通食品の腸炎ピブリオの検査		50	50
流通食品のサルモネラ・エンテリティディスの検査		30	30
流通食品のカンピロバクターの検査		31	31
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		51	51
レジオネラ属菌の検査		6	6
薬務課	収去物品の検査	1	1
	保存血液等の無菌試験(細菌, 真菌)	10	20
計		976	2,308

表 2-2. 感染症発生動向調査病原体検出状況
(平成17年度受付分)

検体採取月 臨床診断名 検出病原体	平成 17年 2月	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	平成 18年 1月	2	3	合計
	感 染 性 胃 腸 炎			5		4				1	9	14	11	35	6
Norovirus G I					4						9		3		16
Norovirus G II			2							1		6	19	3	31
Sapovirus										5					5
イ ン フ ル エ ン ザ											10	32	8	2	52
Influenza virus A(H1)												1	1	1	3
Influenza virus A(H3)											9	26	3		38
Influenza virus B															0
感 染 性 髄 膜 炎					1	3	4	2			1			1	12
Coxsackievirus B4					1	2									3
脳 炎 ・ 脳 症													3		3
そ の 他												1			1
virus not typed												1			1
合 計 検 体 数	0	0	5	0	5	3	4	2	1	9	26	43	46	9	153
検 出 病 原 体 数	0	0	2	0	5	2	0	0	0	6	19	33	26	4	97

赤痢菌の検査では性状検査を行い、*S.sonnei* を確認した。

バンコマイシン耐性腸球菌 (VRE) については、1例、バンコマイシンに耐性であることの確認を行った。

レジオネラ属菌の検査においては、浴槽水から10 CFU/100ml の *Legionella micdadei* を検出した。

ツツガムシ病及び日本紅斑熱診断検査では、1名のペア血清において *R.japonica* に対する有意な抗体の上昇を確認した。

食中毒関連の検査については、サルモネラでは血清型 Enteritidis によるものが5例見られた。カンピロバクターでは、食材から *C.jejuni* を4例検出した。ノロウイルスについては、リアルタイムPCR法により計28名の患者からG Iを19例、G IIを12例検出した (うち5例はG IとG IIの重複感染)。

流通食品の検査では、そうざいにおいて *Staphylococcus aureus* が、鶏肉において *Campylobacter jejuni* がそれぞれ1例ずつ検出された。

(2) 依頼検査

平成17年度に実施した依頼検査は、表2-3のとおりである。

3) 衛生グループ

(1) 行政検査

平成17年度に行った食品、水質等の行政検査は447検体 (延検査項目数12,646) で、その内容は表3-

表 2-3. 依頼検査

種 別	検体数	検 査 項 目	検査数
食 品	185	一 般 生 菌 数	185
		大 腸 菌 群 (定 性)	131
		真 菌 数	118
		サ ル モ ネ ラ	68
		黄 色 ブ ド ウ 球 菌	73
		腸 炎 ビ ブ リ オ	12
		ク ロ ス ト リ ジ ウ ム	13
		芽 胞 数	91
		大 腸 菌 (定 性)	56
		セ レ ウ ス 菌	10
飲 料 水 等	6	一 般 細 菌 数	6
飲 料 水 (食 品 安 全 企 画 課 取 扱 扱 分)	954	大 腸 菌 数	6
		一 般 細 菌 数	929
そ の 他	10	大 腸 菌 数	954
		一 般 生 菌 数	10
		大 腸 菌 群 (定 性)	3
		大 腸 菌 群 (定 量)	3
		サ ル モ ネ ラ	1
計	1,155	黄 色 ブ ド ウ 球 菌	2
		大 腸 菌 (定 性)	1
計	1,155		2,672

1のとおりであった。

a) 食品関係

(a) 食品添加物検査

i) 殺菌料 (過酸化水素) の定量

しらす41検体について過酸化水素の定量試験を行った。しらす34検体より0.2~3.7mg/kgを検出したが、すべて天然由来のものと判定し、他は定量限界値未満であった。

表3-1. 行政検査

依頼者	内 容	検体数	延検査数
生活衛生課	食品関係		
	食品添加物検査（過酸化水素、イマザリル等）	161	431
	残留農薬検査（農産物中の有機リン系農薬）	105	11,153
	残留動物用医薬品検査（畜水産物中の合成抗菌剤）	109	763
	有害物質検査（ホルマリン）	15	15
	食品関係の苦情処理等（違反食品等）	5	75
	遺伝子組換え食品検査	20	20
	GLPに関する業務（外部精度管理等）	15	20
環境生活総務課	家庭用品等		
	家庭用品検査（衣料中のホルムアルデヒド）	10	13
環境生活総務課	温泉経年変化調査（鉱泉分析試験）	5	150
薬務課	医薬品等検査（定量試験）	2	6
計		447	12,646

ii) 保存料（ソルビン酸）の定量

みそ12検体，魚肉ねり製品13検体，食肉製品13検体，つくだ煮・煮豆6検体，ジャム3検体，たらこ3検体合計50検体についてソルビン酸の定量試験を行った結果，みそ2検体より0.52g/kg及び0.58g/kg，魚肉ねり製品6検体より0.86～1.5g/kg，食肉製品3検体より0.98～1.3g/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) 保存料（パラオキシ安息香酸）の定量

清涼飲料水13検体，しょう油7検体，果実ソース4検体，酢4検体，シロップ2検体合計30検体についてパラオキシ安息香酸エステル類の定量試験を行った結果，清涼飲料水4検体より0.014～0.020g/kg，しょう油3検体より0.030～0.062g/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) 発色剤（亜硝酸）の定量

食肉製品13検体，魚肉ソーセージ及び魚肉ハム4検体，たらこ3検体合計20検体について亜硝酸の定量試験を行った結果，食肉製品13検体より0.0011～0.036g/kg，魚肉ハム1検体より0.0052g/kg，たらこ3検体より0.0013～0.0018g/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。

v) 防かび剤（イマザリル，チアベンダゾール，オルトフェニルフェノール，ジフェニル）の定量

レモン4検体，グレープフルーツ5検体，オレンジ類7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。イマザリルはレモンより0.0015～0.0041g/kg，グレープフルーツより0.0005～0.0016g/kg，オレンジ類より0.0011

～0.0028g/kgを検出したが使用基準値以下であり，バナナについては定量限界値未満であった。チアベンダゾールはグレープフルーツ3検体より0.0013～0.0014g/kg，オレンジ類より0.0010～0.0030g/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。オルトフェニルフェノールおよびジフェニルはすべて定量限界値未満であった。

vi) 甘味料（サッカリンナトリウム，アセスルファムカリウム，アスパルテーム）の定量

清涼飲料水10検体，漬物10検体についてサッカリンナトリウム，アセスルファムカリウム及びアスパルテームの定量試験を行った。サッカリンナトリウムは漬物5検体より0.15～0.58g/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。アセスルファムカリウム及びアスパルテームはすべて定量限界値未満であった。

(b) 残留農薬検査

トマト9検体，なす6検体，ウスイエンドウ4検体，きゅうり8検体，うめ10検体，ピーマン6検体については，有機リン系農薬，塩素系農薬，ピレスロイド系農薬，含窒素系農薬，カーバメイト系農薬等100項目，ぶどう7検体については99項目，かき9検体，みかん17検体，ほうれんそう7検体，だいこん7検体，インゲン6検体，エリンギ4検体，ブロッコリー5検体については112項目の合計105検体について定量試験を行った結果，トマト1検体よりイプロジオン0.7ppm，なす2検体よりブプロフェジン0.08ppm及び0.1ppm，うめ1検体よりブプロフェジン0.04ppm，きゅうり1検体よりトリフルミゾール0.4ppm，ぶどう1検体よりメタミドホス0.01ppm，ピーマン1検体よりホスチアゼート0.01

表3-2. 依頼検査

区 分	検 査 目 的	検 体 数	延検査数
食品添加物試験	食肉製品 ソルビン酸の定量試験 亜硝酸塩の定量試験	24	24
			24
水 質 試 験	定期検査	67	603
	飲料水試験	834	6,672
	項目試験	21	60
鉱 泉 試 験	鉱泉小分析	3	30
	鉱泉分析試験	19	570
	計	968	7,983

ppm, ほうれんそう 2 検体よりアセフェート 0.23 ppm 及び 3.0 ppm, メタミドホス 0.08 ppm 及び 0.50 ppm, エリンギ 1 検体よりエトフェンプロックス 0.11 ppm, いんげん 1 検体よりアセタミプリド 0.2 ppm 検出されたが, 残留農薬基準が定められている農薬については基準値以下であり, 他は定量限界値未満であった。

(c) 残留動物用医薬品検査

i) 合成抗菌剤の定量

鮎 9 検体, 鯛 10 検体, ハマチ 9 検体, エビ 10 検体, 鶏肉 30 検体, 牛肉 11 検体, 豚肉 10 検体, 鶏卵 10 検体, サケ 10 検体の計 109 検体についてモニタリング検査として合成抗菌剤 (スルファモノメトキシ, スルファジメトキシ, スルファジミジン, オキシリン酸, チアンフェニコール, フラゾリドン, スルファキノキサリン) 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。

(d) 有害物質検査

干しいたけ 10 検体, 生しいたけ 5 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, 干しいたけより 1.2~7.1 mg/kg を検出したが, すべて天然由来のものと判定した。生しいたけについては定量限界値未満であった。

(e) 食品衛生関係の苦情処理等

i) 悪臭に係る清涼飲料水 2 検体について, 清涼飲料水の成分規格及び揮発性有機物質・一般水質検査項目のうち 36 項目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。

ii) 食中毒の疑いによりキノコ 1 検体について同定した結果, 有害キノコのツキヨタケ (*Lampteromyces japonicus*) であった。

iii) 甘味料表示のないたくあん漬 2 検体について, サッカリンナトリウムの定量試験を行った結果, 0.064 g/kg 及び 0.10 g/kg 検出した。

(f) 遺伝子組換え食品検査

大豆加工食品 (豆腐 18 検体, 豆乳 2 検体) について Roundup Ready Soybean の定量を行った結果, 定量限界値未満であった。

(g) GLP に関する外部精度管理

財団法人食品薬品安全センターから送付されてきた精度管理用試料について, 食品添加物, 農薬, 抗菌剤のそれぞれの項目について分析を行った。

b) 家庭用品等

乳幼児用衣類 10 検体 (13 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, 全て適合していた。

c) 温泉検査

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 原泉について行った。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。

d) 医薬品等検査

医薬品等一斉監視指導による検査として, 浴用剤 2 検体について, 硫酸ナトリウム, 炭酸ナトリウム, 炭酸水素ナトリウムの定量試験を行ったところ, すべて適合品であった。

(2) 依頼検査

平成 17 年度に実施した食品, 水質等の依頼検査は 968 検体 (延検査項目数 7,983) で, その内容については表 3-2 のとおりであった。

a) 食品添加物試験

食肉製品 24 検体について, ソルビン酸と亜硝酸塩の定量試験を行った。

b) 水質試験 (大腸菌群と一般細菌数を除く)

(a) 定期検査 (検査回数 12 回/年の項目, ジェオスミン及び 2-メチルイソボルネオール)

1 市 1 町の依頼により 67 検体について定期検査 (延検査項目数 603) を行った。その内訳は原水 19 検体, 浄水 48 検体であった。

(b) 飲料水試験

834検体について飲料水試験（延検査項目数6,672）を行った。

(c) 項目試験

ゴルフ場使用農薬の試験（延検査項目数48）12検体，その他項目試験（フッ素イオン等，延検査項目数12）9検体について行った。

c) 鉱泉試験

(a) 3検体について鉱泉小分析の試験（延検査項目数30）を行ったところ，温泉に該当しなかった。

(b) 19検体（再分析15検体）について鉱泉分析試験（延検査項目数570）を行ったところ，温泉に該当するものが18検体であった。

4) 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，自動測定機を主とした大気汚染常時監視測定業務，騒音・振動測定業務及び調査研究業務に大別される。

(1) 大気関係分析業務

平成17年度の大気関係分析業務実績は，表4-1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塩化水素，窒素酸化物，ばいじん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) 有害大気汚染物質モニタリング

環境基本法に基づき，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18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。

f) 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。

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6試料2項目について行った。

(2) 大気汚染常時監視測定業務

平成17年度の大気汚染常時監視実績は表4-2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7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) 騒音・振動測定業務

平成17年度の騒音・振動測定業務実績は，表4-3のとおりであった。

a) 特定施設届出に伴う騒音・振動調査

平成17年度に届出された特定施設の騒音・振動の実態を把握するため，測定を実施した。

表4-1. 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	8	16
	(塩化水素ガス)	140	280
	(窒素酸化物)	5	10
	(ばいじん)	47	47
	重油等燃料中の硫黄含有率測定	47	47
	酸性雨調査	52	572
	環境省委託調査事業	226	2,922
	環境測定分析精度統一管理調査	20	202
	有害大気汚染物質調査(酸化エチレン)	12	12
	(VOCs)	36	264
	(金属)	36	84
	(水銀)	36	36
	(ベンゾピレン)	36	36
化学物質環境汚染実態調査	6	12	
	合計	666	4,497

〔測定項目内訳〕

悪臭物質：メチルメルカプタン，硫化水素（2項目）

煙道排ガス測定

- （塩化水素ガス）：塩化水素ガス，酸素（2項目）
- （窒素酸化物）：窒素酸化物，残存酸素（2項目）
- （ばいじん）：ばいじん総量，酸素，水分（3項目）

重油等燃料中の硫黄分：硫黄（1項目）

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，（11項目）

（乾性調査）：塩化水素ガス，硝酸ガス，二酸化イオウ，アンモニウムガス，オゾン，吸引量（6項目）

環境省委託調査事業：国設酸性雨：酸性雨調査（湿性調査）と同じ（11項目）

環境測定分析精度統一管理調査

（模擬酸性雨試料）：酸性雨調査（湿性調査）のうち降水量をのぞく10項目

有害大気汚染物質調査

- （酸化エチレン）：酸化エチレン（1項目）
- （VOCs）：アクリロニトリル，クロロホルム，塩化ビニルモノマー，ベンゼン，トリクロロエチレン，テトラクロロエチレン，1，3-ブタジエン，ジクロロメタン，1，2-ジクロロエタン（9項目）
- （金属）：ひ素，ベリリウム，マンガン，全クロム，ニッケル，（5項目）
- （水銀）：総水銀（1項目）
- （ベンゾピレン）：ベンゾ（a）ピレン（1項目）

化学物質環境汚染実態調査：N-(1,3-ジメチルブチル)-N'-フェニル-1，4-フェニレンジアミン N,N-ジメチルホルムアミド

表4-2. 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	112,352	831,404	19,040	98
環境測定車による監視	2,928	23,424	873	96

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4-3. 騒音・振動測定の実施状況

事業名	測定地点，回数，項目等
特定施設届出に伴う騒音調査	岩出市他 10工場・40施設（騒音）
特定施設届出に伴う振動調査	岩出市他 8工場・17施設（振動）

5) 水質環境グループ

平成17年度に実施した行政検査等の業務実績表は表5-1のとおりである。

(1) 行政検査等

a) ゴルフ場農業調査

ゴルフ場周辺の水域に対する水質汚濁を未然に防止するため，ゴルフ場からの排水水等に含まれる農薬の残留実態を調査した。本年度は春期に10ゴルフ場10地点，延120項目について環境省の指導指針に基づいた調査を行った。

b) 工場・事業場排水基準監視

水質汚濁防止法及び県公害防止条例の排水基準監

視として本年度は延145排水口，延1,642項目の立入検査及び水質分析を行った。

分析項目は水質汚濁防止法施行令の“カドミウム等の物質（PCB及び有機水銀を除く）”及び“水素イオン濃度等の物質（大腸菌群を除く）”と県公害防止条例施行規則の特殊項目に係る排出基準（硫化物，ニッケル）である。

c) クロスチェック等精度管理調査

県下公共用水域等の試料の分析を民間業者に一部委託しているため，これら民間業者との分析値の統一及び分析精度の向上を目的として実施した。本年度は2試料でT-P，CODの項目であった。なお

環境省主催の環境測定分析精度統一管理調査にも参加し、1試料について金属4種類とホウ素の項目を行った。

d) 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639項目について行った。なおモニタリング調査（底質）については3試料の採取を行い、環境省指定の分析機関に送付した。

e) 環境放射能水準調査

文部科学省委託事業に基づき実施しているもので、降水、降下物、土壌、日常食、農産物、海産物等の自然及び人工放射能の分布状況の調査を実施した。調査測定件数は479件、延533項目であり、全ベータ

放射能、放射能核種分析、空間線量率の測定値はいずれも平常値であった。

f) 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35試料で、一般項目、健康項目、特殊項目等について延103項目の水質分析を行った。

(2) その他の事業

a) 排水処理施設等の管理調査

センターの排水処理施設の運転管理及び処理水等の最終放流水の水質分析を行った。分析項目は、下水道法に基づき、水温、pH、BOD、SS、全燐、全窒素、揮発性有機物質、カドミウム、鉛などである。

表5-1. 行政検査

依頼者	内容	検体数	延検査数
環境管理課	ゴルフ場農薬調査	10	120
	工場・事業場の排水基準監視	145	1,642
	クロスチェック等精度管理調査	3	27
	化学物質環境汚染実態調査	93	639
	苦情等による水質分析	35	103
環境生活総務課	環境放射能水準調査	479	533
その他	排水処理施設等の管理調査	221	317
計		986	3,381

(注) 一般項目：pH、BOD、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、有機水銀、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合量、アンモニア・アンモニウム化合物等

特殊項目：塩素イオン、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、COD、銅、亜鉛、ニッケル、クロム、溶解性鉄、溶解性マンガン、濁度、透視度、総硬度、フェノール、ABS、硫化物、強熱減量、クロロフィルa、底生動物、残留農薬、EPN、その他

油分：n-ヘキサン抽出物質

2. 研修指導の実績

本年度の研修指導の実績は下表のとおりであった。

表. 平成17年度研修指導

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	17.8.1～12	近畿大学 生物理工学部 学生 1名	大気及び水質業務の実体 験	大気グループ 水質グループ
学外学習	17.8.30	和歌山県立医科大学 医学部 学生 8名	食品及び食中毒の試験研 究実習	微生物グループ 衛生グループ
学外学習	17.10.19	県立和歌山盲学校 高校生 15名	地域の公衆衛生に関わる 学習	全グループ
学外学習	17.11.30	和歌山県立医科大学 保健看護学部 学生 6名	発達保健学習	全グループ
学外学習	17.12.14	和歌山県立医科大学 保健看護学部 学生 6名	発達保健学習	全グループ

Ⅲ 調 査 研 究

和歌山県におけるエコーウイルス13型の流行について

仲 浩臣, 寺杣文男, 内原節子*, 今井健二

The Epidemiological Study of Echovirus Type 13 Prevalled in Wakayama Prefecture

Hiroomi Naka, Fumio Terasoma, Setsuko Uchihara,
and Kenji Imai

キーワード：エコーウイルス13型, 遺伝子解析, 無菌性髄膜炎, 和歌山県

Key words: human echovirus type 13, genetic analysis, aseptic meningitis,
Wakayama Prefecture

【はじめに】

エコーウイルス13型 (E13) はエンテロウイルスに属し, 乳幼児, 小児を中心に無菌性髄膜炎, 急性胃腸炎, 上気道炎等の原因となるウイルスである。2000年以降, ヨーロッパを始めアメリカ, オーストラリア等, 世界各地で流行し^{1,2)}, 国内でも, 2001年以降流行が見られた^{3,4,5,6,7)}。和歌山県では, これまで E13 検出例は無かったが, 2001年8月に発症した咽頭結膜熱患者から E13 が分離され, その後, 2002年にかけて無菌性髄膜炎患者を中心に検出例が増加した。E13 感染症の疫学調査及び遺伝子解析を実施したので報告する。

【材料と方法】

1. ウイルス分離

検査材料として県内の医療機関において患者から採取された咽頭拭い液, 髄液, 便を用いた。これらの臨床材料を RD-18S 細胞に接種し, 細胞変性効果が認められたものについて, E13 単味抗血清 (デンカ生研) を用いた中和抗体法によりウイルスを同定した。

2. 塩基配列の決定

E13 分離株の塩基配列をダイレクトシーケンシング法により決定した。

cDNA の合成は, SV Total RNA Isolation System (Promega) を用いた RNA 抽出の後, pd

(N6) random Hexamer (Amersham Biosciences) と Ready To Go RT-PCR Beads (Amersham Biosciences) を用いて行った。

VP1 領域の塩基配列については, Oberste 等⁸⁾ のプライマーと TaKaRa Ex Taq (タカラバイオ) を用いて遺伝子増幅⁹⁾を行った後, 011, 187 プライマーを用い, ABI Prism 310 Genetic Analyzer (Applied Biosystems) により 720bp の塩基配列を決定した。

VP4 領域および 5'UTR については, EVP2 および OL68-1 プライマーを用い, 上記と同様の方法で, それぞれ 207bp, 250bp の塩基配列を決定した。

3. 遺伝子解析

VP1 領域については, E13 が分離された 35 症例からのウイルス分離株を用い, 系統樹を作成した。比較対照として, GenBank に登録されている E13 分離株の内, 表1に示す 17 株を加えた。解析は, 日本 DNA データバンクの ClustalW を用いて行い, N-J 法 (近隣結合法) により系統樹を作成した。

VP4 領域については, 県内分離株に標準株 (Del Carmen) と大阪市分離株 (OC/01397) を, また 5'UTR については県内分離株に標準株を, それぞれ比較対照として加え, 同様の方法で系統樹を作成した。

系統樹の確かさについては, 1,000 回繰り返しのブートストラップ法により確認した。

*現 湯浅保健所

表 1. 系統樹の作成に使用した E13の国内外分離株

株 名	国 名	分離年	系統樹中の表記	Genbank 登録番号
19/Fukushima/01	福島県	2001	Fukushima/01	AB086858
OC/01397	大阪市	2001	OsakaCity/01397	AB178768
KOBE/1768/02	神戸市	2002	KOBE/1768/02	AB112410
KOBE/2124/02	神戸市	2002	KOBE/2124/02	AB112412
CR02-10F	広島県	2002	Hiroshima	AB092985
Fukuoka City02-131	福岡県	2002	Fukuoka	AB109377
Madrid-May00-2	スペイン	2000	Madrid-May00-2	AY227343
CF1925-01	フランス	2001	France	AJ537609
BE00-51	ベルギー	2000	Belgium00-51	AF521354
Dresden/420/01	ドイツ	2001	Dresden/420/01	AF538285
KOR-E13-02-01	韓国	2002	KOR-E13-02-01	AY268561
Fujian00-1	中国	2000	Fujian00-1	AY680686
/pe/Roma96	イタリア	1996	Roma96	AJ309256
Berlin/8134/65	ドイツ	1965	Berlin/8134/65	AF401357
Halle/0352/74	ドイツ	1974	Halle/0352/74	AF401360
Potsdam/0412/76	ドイツ	1976	Potsdam/0412/76	AF401359
Del Carmen (標準株)	フィリピン	1953	Del	AY302539

【結 果】

1. E13感染症の流行

2001年7月から2003年2月までの和歌山県と全国のE13分離状況を図1に示した。当県では、2001年8月に発症した6歳の咽頭結膜熱患者が最初のE13分離症例であり、その後、2001年12月から翌年3月にかけて8症例から8株、2002年5月から9月にかけて26症例から31株が分離された。

患者の年齢分布は、1歳未満が9例、1歳から5歳未満が11例で、6歳未満の乳幼児が過半数を占めた。また、6歳から12歳までの学童期では9例、12歳以上では6例からE13が検出された。各症例における臨床診断名は、無菌性髄膜炎が24例、感染性胃腸炎が7例、その他が4例であった。

年齢階級別にみた無菌性髄膜炎患者数は、1歳未満が9症例中4例、1歳から5歳未満が11症例中8例、6歳から12歳未満が9症例中6例で、12歳以上では6例すべてが無菌性髄膜炎であった。材料別では、髄液18株、便16株、咽頭拭い液6株と、髄液と便からの分離が多かった。

他のウイルスを含め同時期に病原体が検出された無菌性髄膜炎症例は、2001年で5例、2002年で30例であったが、その中でE13が分離された症例はそれぞれ1例と23例であり、2001年に比べ2002年は症例数、割合ともに増加した。

県内における1999年から2003年までの無菌性髄膜炎患者報告数の推移を図2に示した。例年夏期に患者発生が増加する傾向があり、2001年は累計で22例と比較的少なかったが、2002年は累計で58例が報告されており、2003年に次ぐ報告数となった。

2001年第29週から2003年第10週までの無菌性髄膜炎の定点当たり患者報告数の推移を図3に示した。2001年第30週から49週にかけて散発的な発生が続いたが、その後、2002年第11週まで患者報告は無く、一時的な収束がみられた。第12週から再び患者報告数の増加が始まり、第29週にピークに達した後、急速に減少した。全国的にも同様の傾向が認められた。

2. 遺伝子解析

VP1領域について、県内分離株間の相同性は、塩基配列、アミノ酸配列共に98～100%であった。また、遺伝子系統樹は、大きく2つのクラスターに分かれ、2000年以前に分離された5株、KOBE/1768/02、及びFujian00-1はAのクラスターに、今回県内で分離された35株を含むその他の株は、いずれもBのクラスターに属していた。県内分離株とBのクラスターに属する県外分離株10株との相同性は、塩基配列で95～99%、アミノ酸配列で97～100%であった。標準株との相同性は、塩基配列で78～79%、アミノ酸配列で92～93%であった。(図4)

VP4領域については、県内分離株間の相同性は、

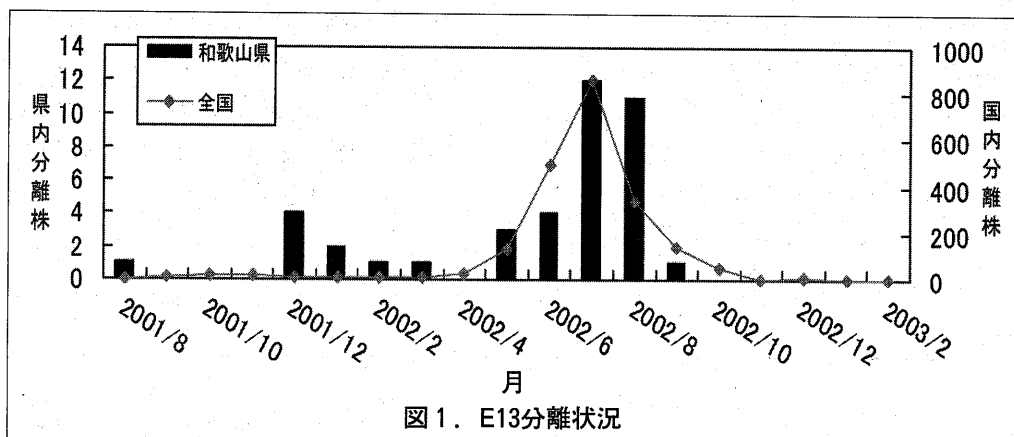


図1. E13分離状況

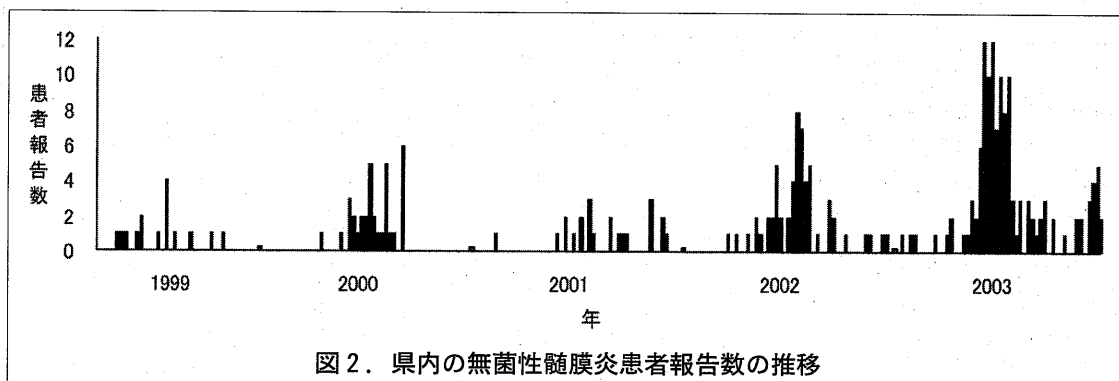


図2. 県内の無菌性髄膜炎患者報告数の推移

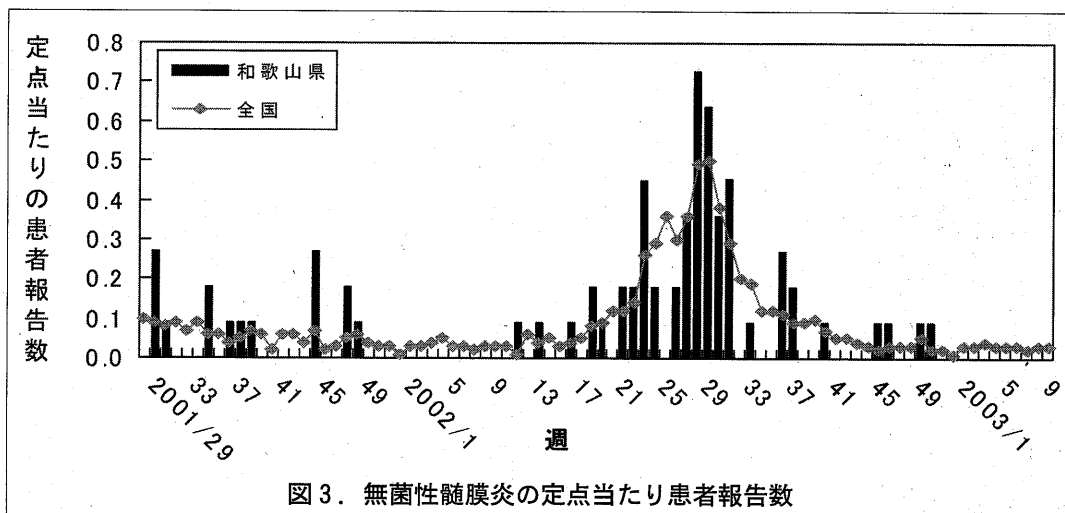


図3. 無菌性髄膜炎の定点当たり患者報告数

塩基配列では96~100%, アミノ酸配列で97~100%であった。標準株との相同性は、塩基配列で78~79%, アミノ酸配列で97~100%であった。(図5)

5'UTRについては、県内分離株間の相同性は、塩基配列で97~100%であった。標準株との相同性は72~73%であった。(図6)

県内分離株間では、各領域とも診断名、地域、年齢、及び発生時期に拘わらず高い相同性が認められ、その相同性について、各領域間で殆ど差は認められなかった。

【考 察】

2001年から2002年にかけて、県内におけるE13の流行が確認された。全国集計¹⁰⁾から、E13の約7割は無菌性髄膜炎患者から検出されているが、特に2002年については、県内においても無菌性髄膜炎患者発生状況とウイルス分離状況が時期的に一致しており、また約68%が無菌性髄膜炎患者からの検出であることから、この年の無菌性髄膜炎の多くがE13によって起こったものであることが示唆された。

遺伝子解析の結果から、領域に拘わらず分離株間で高い相同性が認められた。東方等⁷⁾は2001年に福

井県で実施した調査で、14歳以下の年齢層では E13 に対する抗体保有は皆無に等しかったと報告している。和歌山県においても過去に E13 が検出されていないことから、同様の状況が考えられ、E13 遺伝子に高い相同性が認められたことについても、ヒトの抗体による選択圧の低さが要因の一つとして考えられた。

2003 年以降、県内で E13 は分離されておらず、全国的にも数例の検出があるのみ^{11, 12, 13)}で、流行は収束したが、その後新たな感受性人口が増加しており、発生動向調査事業等により、今後の動向を監視していくことが必要と考えられる。

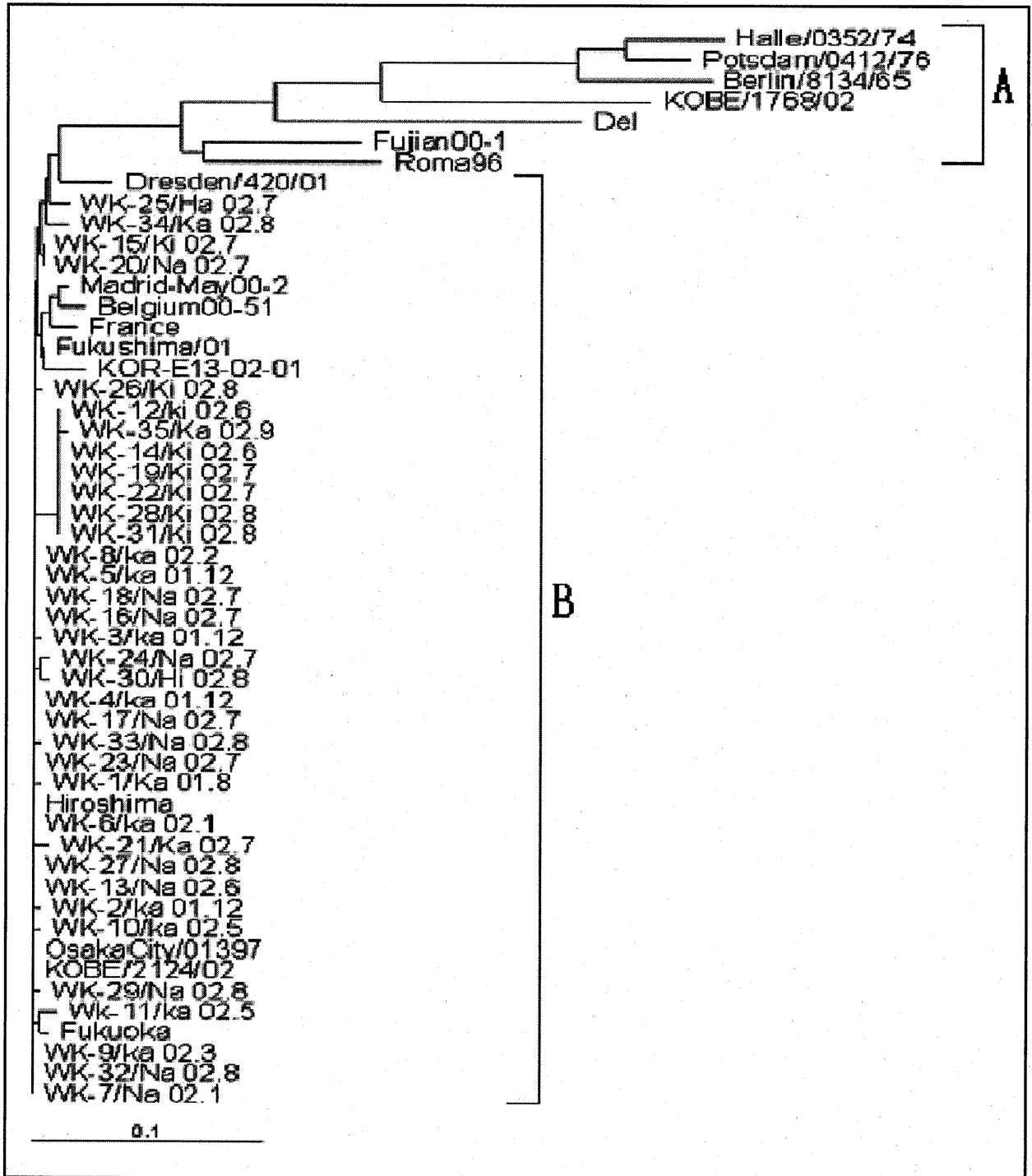


図 4. 和歌山県で分離した35株及び国内外分離株17株の VP1 遺伝子を用いた系統樹和歌山県分離株については、WK の後に株番号、採取医療機関、採取月を表示した。

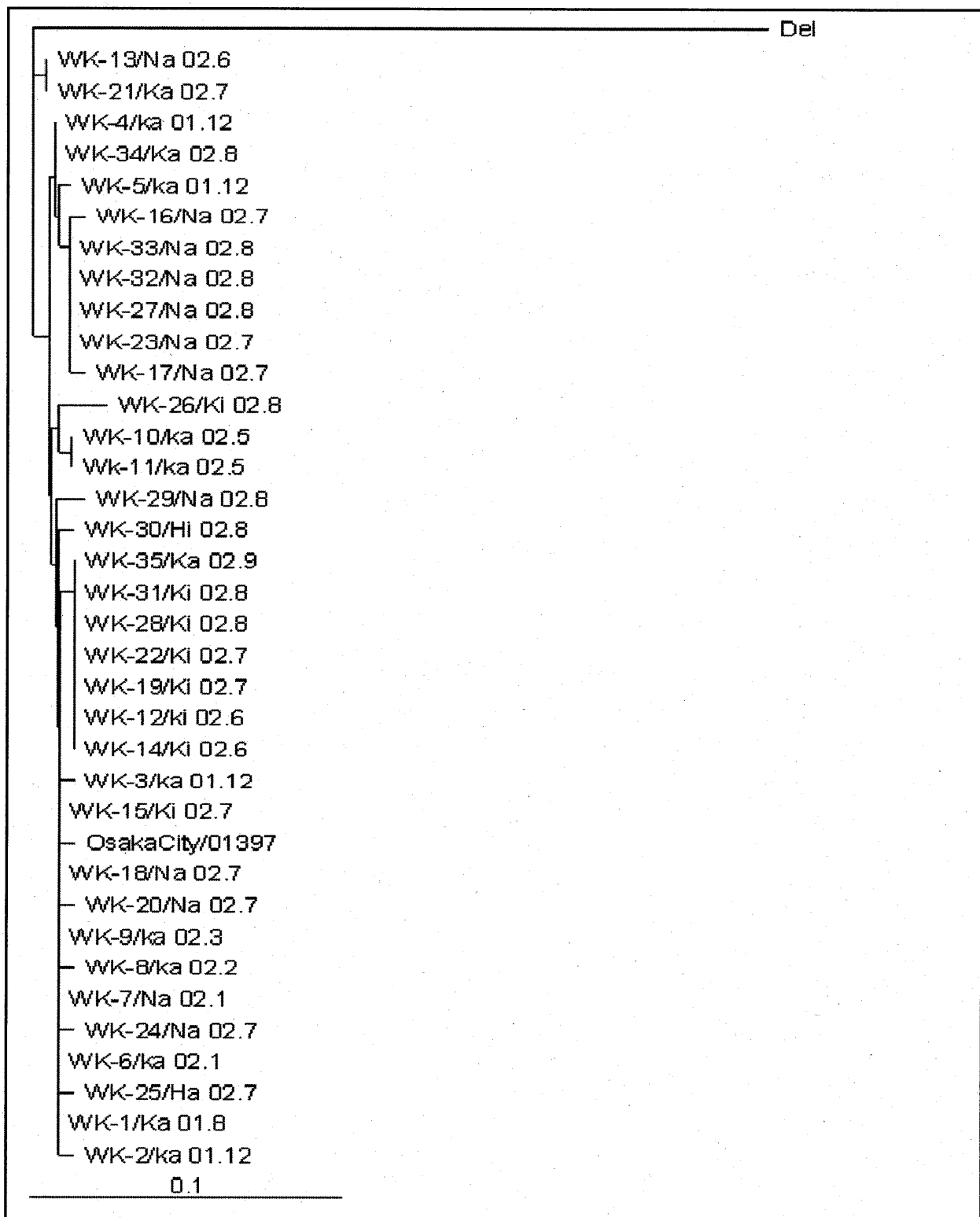


図5. 和歌山県で分離した35株及び大阪市分離株と標準株のVP4遺伝子を用いた系統樹和歌山県分離株については、WKの後に株番号、採取医療機関、採取月を表示した。

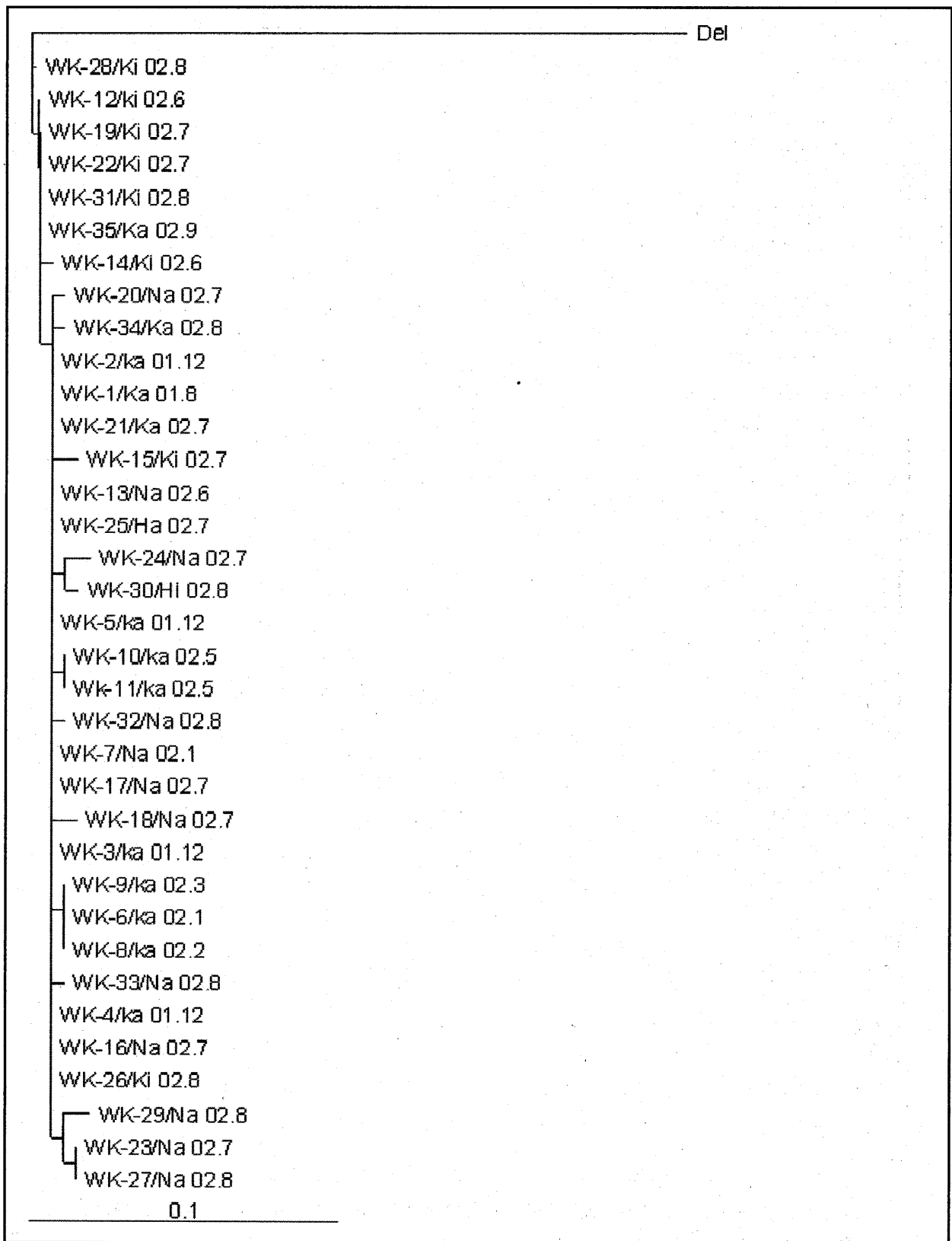


図6. 和歌山県で分離した35株及び標準株の5' UTRの塩基配列を用いた系統樹和歌山県分離株については、WKの後に株番号、採取医療機関、採取月を表示した。

参考文献

- 1) 国立感染症研究所：病原微生物検出情報，23 (3)，15-16，2002
- 2) 国立感染症研究所：病原微生物検出情報，23 (8)，11，2002
- 3) 山崎謙治，他：2002年に近畿地域で流行したエコーウイルス13型の疫学および遺伝子解析，臨床とウイルス，31 (3)，2003
- 4) 秋吉京子，他：神戸市における2001年～2002年のエコーウイルス13型 (E13) の疫学および遺伝子解析，臨床とウイルス，31 (5)，2003
- 5) 久保英幸，他：2000年～2002年に世界的流行の認められたエコーウイルス13型の大阪市での分離株を含む遺伝子系統樹解析，生活衛生，49 (3)，144-151，2005
- 6) 菅野正彦，他：髄膜炎患者らのエコーウイルス13型の分離-福島県，病原微生物検出情報，22 (12)，317-318，2001
- 7) 東方美保，他：エコーウイルス13型による無菌性髄膜炎の流行および県内住民抗体保有状況-福島県，病原微生物検出情報，23 (7)，172-173，2002
- 8) Oberste MS, Maher K, Flemister MR, Marchetti G, Kilpatrick DR, Pallansch MA: Comparison of classic and molecular approaches for the identification of untypeable enteroviruses. J Clin Microbiol, 38 (3), 1170-1174, 2000
- 9) 菅野正彦，他：RT-PCRによるエンテロウイルス検出法の検討および事例報告，福島県衛生研究所年報，20，64-68，2002
- 10) 国立感染症研究所感染症情報センター病原微生物検出情報から：
<https://hasseidoko.mhlw.go.jp/Byogentai/Csv/data69j.csv>
- 10) 国立感染症研究所：病原微生物検出情報，25 (1)，21，2004
- 11) 国立感染症研究所：病原微生物検出情報，26 (1)，28，2005
- 13) 国立感染症研究所：病原微生物検出情報，27 (1)，23，2006

底生動物相を用いた河川の水質評価 — 県内主要11河川のまとめ —

中山真里, 瀬谷真延^{*1}, 高良浩司, 嶋田英輝^{*2}, 勝山 健, 森 喜博^{*3}

Evaluation of River Water Pollution by Benthic Fauna — The 11 Rivers of Wakayama —

Mari Nakayama, Masanobu Setani, Koji Takara,
Hideki Shimada, Ken Katsuyama
And Yoshihiro Mori

キーワード：和歌山県, 河川, 底生動物, 指標生物,

Key words: Wakayama Prefecture, River, Benthic Animals, Indicator Organism,

はじめに

近年, 河川の水質汚濁源や汚濁物質の多様化に伴い, その総合的な影響評価として生物学的評価の持つ総合性, 経時性の重要性が改めて認識されるようになり, 環境省の提唱のもと, 底生動物による水質評価法が水域環境の生物学的評価法として活用されるようになった。また, BOD や COD などの化学的指標が一般県民の方々や子供達にとって理解しやすい指標でないのに対して, 生物学的評価は誰にでも親しみやすい評価法といえる。また, 平成15年度には環境省により水生生物の保全を目的とする環境基準(亜鉛)が設定され, 人だけでなく生態系の保全が重要視されていく中で, 生物の出現種を把握しておくことやそれを将来に伝えていくことは重要である。

当センターでは, 平成6年度より河川の保全・創造に関する検討を行う上で基礎となる底生動物の生態系に関するデータの取得と底生動物による水質評価を目的とした調査研究「底生動物相を用いた河川の水質評価」を全県的に実施してきた。調査は, 毎年県内の主要河川を対象に1河川をピックアップして行い, 平成16年度までに県内主要11河川の調査を終えた。各河川ごとの調査結果については, センター年報^{1~11)}で報告している。

平成17年度は, 県内主要11河川の調査データをまとめ, データの解析, 底生動物の撮影, 底生動物分布や水質評価結果のマップづくりなど資料公表に向けた取り組みを実施した。また, このような研究成果の情報発信, 環境教育への利用を目的として, ホームページを開設し, 併せてパンフレット及びCD-ROMを作成したので報告する。

調査方法

1. 調査河川及び調査年度

調査河川(調査年度)は, 古座川(H6年度), 富田川(H7年度), 日高川水系(H8年度), 南部川(H9年度), 左会津川(H10年度), 太田川水系(H11年度), 那智川(H12年度), 有田川(H13年度), 紀の川水系(H14年度), 日置川(H15年度), 新宮川水系(H16年度)であり, 各河川の3から6地点について調査を実施した。

2. 調査時期

調査は, 夏季と冬季の年2回実施した。

※1 現 廃棄物対策課 ※2 現 消防保安課 ※3 退職

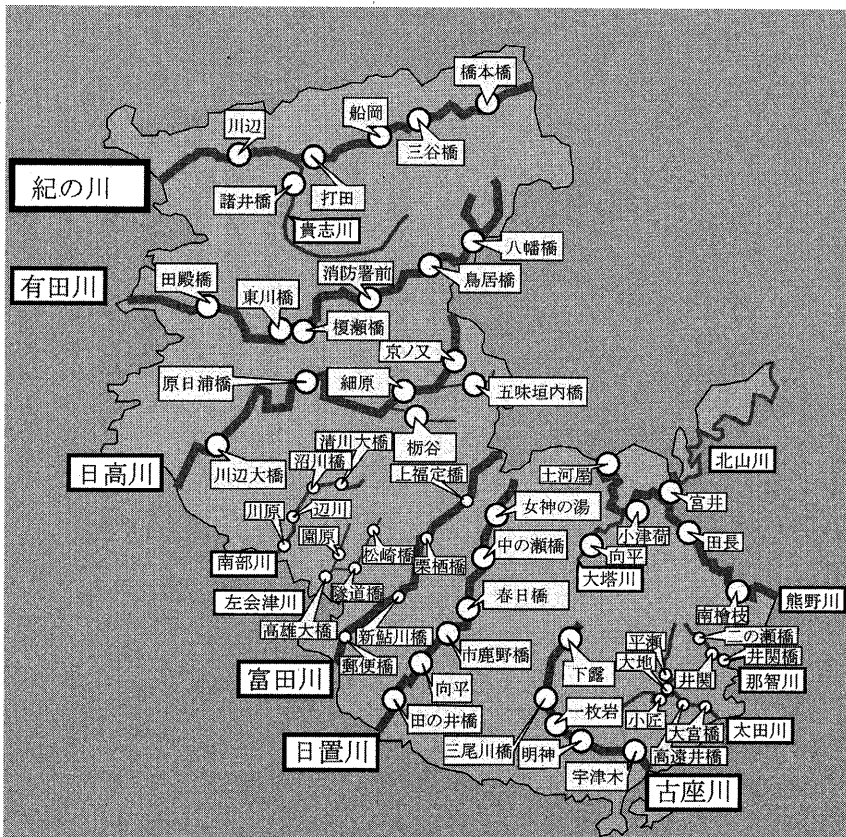


図1. 各河川における調査地点

3. 環境要因調査

底生動物の採集と同時に、現地調査、撮影および河川水の採水を実施した。現地調査については、気温・水温・流水幅・水深・流速・電気伝導率を測定した。流速は、直径4 cmのプラ球が2 m流れるのにかかる時間を計測する表面流速と、小型微流速計(CM-1SX, TOHO DENTAN CO.)を使った川底の内部流速を計測した。採水した河川水は、理化学的分析としてpH, SS (浮遊物質), BOD (生物化学的酸素要求量), COD (化学的酸素要求量), 全窒素, 全磷, および微量元素 (Zn, Cr⁶⁺, Cd, Pb, Cu, T-Cr, 溶解性 Fe, 溶解性 Mn, As, T-Hg) を分析した。

4. 底生動物の採集と同定方法

底生動物の採集は、水深がひざ程度までの早瀬または平瀬を選び、キックスweep法により行った。サンプリングに用いたDフレームネットは、底部30cm, 高さ25cm, 長さ40cm, 網目約2 mmのものを用いた。各地点とも採集位置を変えて1分間のキックスweep法を3回行い、1試料とした。採集した底生動物は広口ポリ瓶に入れ、数%のホルムアルデヒド溶液を浸透させて保存した。

体長2 mm以上の生物を実体顕微鏡で分類・同

定し、個体数を数えた。分類・同定方法については「日本産水生昆虫検索図説 川合禎次編 1990年発行」¹²⁾、「原色川虫図鑑 谷田一三監修2001年発行」¹³⁾及び「日本淡水生物学 上野益三編修」¹⁴⁾に準じて行った。

5. 水質評価 (ASPT 値, 多様性指数, 汚濁指数)

底生動物相を用いた水質評価については、平均スコア値 (以下 ASPT 値), 多様性指数, 汚濁指数の3評価法を用いた。

ASPT 値は10から1までの値をとり、10に近いほど汚濁の程度が少ない河川環境であり、1に近いほど汚濁の程度が大きく人為的影響が大きい河川とされている。また、出現した科の種類, 科数のみに依存し、個体数は反映されない。

多様性指数は「清冽な水域では多種多様な生物が生活しており、特定の種のみが異常に多くなることはなく、多様性は高くなる。しかし、汚濁を受けた水域では、特定の汚濁忍耐種が異常に多くなったり、生物の種類が少なくなったりして、多様性は低下する。」ということを数値化したものであり、この値は清冽な水域では大きく、汚濁した水域では小さくなる。多様性指数については、出現した底生動物の種類に依存せず、種それぞれの個体数, 種数に依存する。

汚濁指数については、清冽な水域では小さな値となり、汚濁の進行に伴い大きな値となる。得られた数値から貧腐水性水域 (きれいな水, 汚濁指数: 1.0~1.5), β -中腐水性水域 (少し汚れた水, 汚濁指数: 1.5~2.5), α -中腐水性水域 (きたない水, 汚濁指数: 2.5~3.5), 強腐水性水域 (大変きたない水, 3.5~4.0) の4つの水質階級のうち、どの階級に対応するかを決定する。底生動物の種類による評価 (汚濁階級指数) と、おおまかな出現数 (出現頻度のファクター) による評価を併せて判定できる。それぞれの方法が、独自の特徴を持っているため、これら3評価法を併せて評価した。

結果および考察

1. 環境要因調査

各調査地点における現地調査と理化学分析の結果については過去の年報⁽¹⁰⁾を参照していただきたい。

2. 水質評価

県内主要11河川のデータをまとめ、以下の結果が得られた。

1) ASPT 値

図2に河川毎の全地点平均値を示す。ASPT 値については富田川で最も高く、逆に、紀の川水系と左会津川水系で低い数値となった。後者で低い値となったのは調査地点数が少なく、また高雄大橋が人口の密集する田辺市街地の河口近くに位置することが考えられる。

表1及び表2にASPT 値からみた地点別のランキングを示す。富田川の栗栖川で最も評価が高く、逆に左会津川水系の高雄大橋、紀の川水系の川辺で低い評価となった。紀の川水系については多くの地点で他の河川に比べてやや低い値となっている。

2) 多様性指数

図3に河川毎の全地点平均値を示す。多様性指数については、有田川で最も高く、左会津川水系で最も低い値となった。多様性指数は、規模の小さい河川、南部川や左会津川水系、太田川水系、那智川などで低い値となることが確認された。表3及び表4に多様性指数からみた地点別のランキングを示す。

3) 汚濁指数

図4に河川毎の全地点平均値を示す。汚濁指数については、紀の川水系を除いて貧腐水性水域（きれいな水）と判定された。特に、日高川水系、富田川、有田川などで非常に低い値を示した。紀の川水系についても、貧腐水性水域（1～1.5）とβ中腐水性水域（1.5～2.5）の境界線付近に位置していることから、今後の自然再生に注目したい。表5及び表6に汚濁指数からみた地点別のランキングを示す。紀の川や左会津川の下流を除くほとんどの地点で汚濁指数1.0～1.5の貧腐水性水域となり、良好な河川環境が保たれていることが分かる。

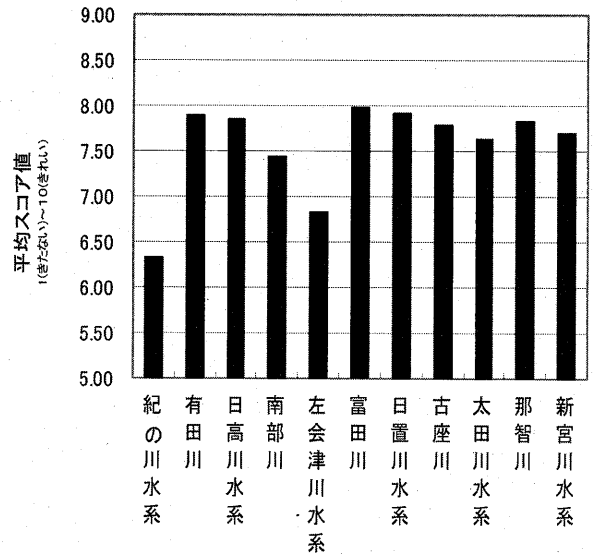


図2. ASPT 値の比較

表1. ASPT 値からみた地点別ベストランキング

順位	地点 No.	河川名	地点名	季節	平均スコア値
1	St.2	富田川	栗栖川	冬	8.57
2	St.3	富田川	鮎川新橋	冬	8.50
3	St.2	日置川	中の瀬橋	夏	8.43
3	St.2	古座川	三尾川橋	夏	8.43
5	St.4	有田川	榎瀬橋	夏	8.33
5	St.1	那智川	二の瀬橋	夏	8.33
7	St.1	南部川	清川大橋	冬	8.29
8	St.4	富田川	郵便橋	冬	8.22
9	St.5	日置川	向平橋	夏	8.21
10	St.1	日置川	近露	冬	8.19

表2. ASPT 値からみた地点別ワーストランキング

順位	地点 No.	河川名	地点名	季節	平均スコア値
1	St.4	左会津川	高雄大橋	冬	4.14
2	St.6	紀の川	川辺	夏	5.00
3	St.4	左会津川	高雄大橋	夏	5.25
4	St.3	紀の川	船岡	夏	5.80
5	St.6	紀の川	川辺	冬	5.83
6	St.4	紀の川	若者広場	夏	6.00
7	St.2	紀の川	三谷橋	冬	6.08
8	St.2	紀の川	三谷橋	夏	6.17
9	St.5	貴志川	諸井橋	夏	6.42
10	St.3	紀の川	船岡	冬	6.58

4) 底生動物相

表7及び表8に全56調査地点で生息確率が高かった科別及び種別の生物出現率ランキングを示す。コカゲロウ科, シマトビケラ科, ヒラタカゲロウ科な

どは, 本調査対象となったほとんどの地点で生息していることが明らかとなった。また, 各河川における生物出現リスト及び水質評価を表9に示す。

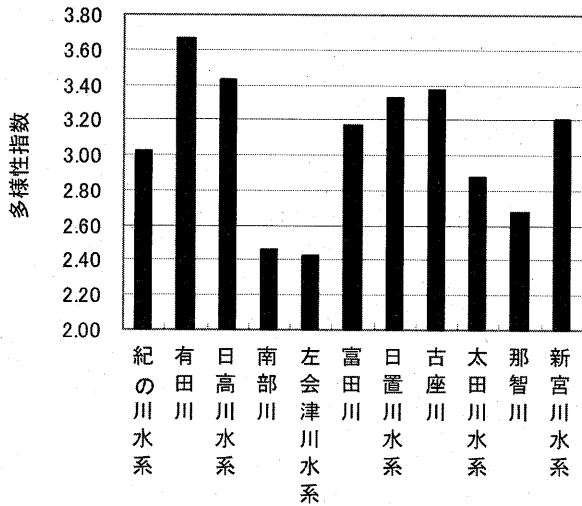


図3. 多様性指数の比較

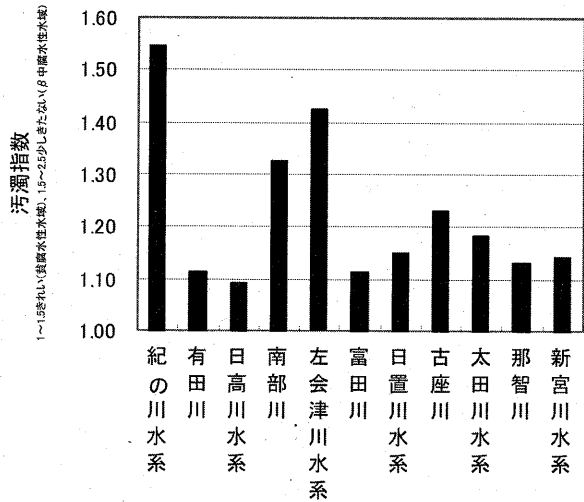


図4. 汚濁指数の比較

表3. 多様性指数からみた地点別ベストランキング

順位	地点 No.	河川名	地点名	季節	多様性指数
1	St.2	日置川	中の瀬橋	冬	4.22
2	St.1	古座川	下露	冬	4.16
3	St.3	有田川	消防署前	冬	4.10
4	St.1	日置川	近露	冬	4.08
5	St.3-2	日高川支流	春日橋	夏	4.03
6	St.2	小又川	五味垣内橋	冬	3.99
7	St.1	有田川	八幡橋	冬	3.90
8	St.1	左会津川	松崎橋	冬	3.90
9	St.3	小匠川	小匠	冬	3.90
10	St.4	有田川	榎瀬橋	冬	3.90

表5. 汚濁指数からみた地点別ベストランキング

順位	地点 No.	河川名	地点名	季節	汚濁指数
1	St.1	太田川	平瀬	夏	1.00
1	St.1	熊野川	土河屋	冬	1.00
1	St.2	富田川	栗柄川	冬	1.00
1	St.1	日置川	近露	夏	1.00
1	St.1	富田川	上福定橋	冬	1.00
1	St.1	富田川	上福定橋	夏	1.00
1	St.6	熊野川	南檜杖	冬	1.00
1	St.1	日高川	京の又	冬	1.00
1	St.1	日置川	近露	冬	1.00
10	St.2	小又川	五味垣内橋	冬	1.01

表4. 多様性指数からみた地点別ワーストランキング

順位	地点 No.	河川名	地点名	季節	多様性指数
1	St.4	南部川	川原	夏	0.36
2	St.4	左会津川	高雄大橋	冬	0.45
3	St.6	紀の川	川辺	冬	0.68
4	St.4	南部川	川原	冬	1.30
5	St.4	左会津川	高雄大橋	夏	1.70
6	St.5	太田川	大宮橋	夏	1.70
7	St.1	那智川	二の瀬橋	冬	1.80
8	St.1	太田川	平瀬	夏	1.90
9	St.3	右会津川	市園原	夏	2.00
10	St.2	左会津川	隧道橋	夏	2.20

表6. 汚濁指数からみた地点別ワーストランキング

順位	地点 No.	河川名	地点名	季節	汚濁指数
1	St.4	左会津川	高雄大橋	冬	2.36
2	St.4	南部川	川原	夏	2.00
3	St.4	左会津川	高雄大橋	夏	1.90
4	St.6	紀の川	川辺	冬	1.81
5	St.6	紀の川	川辺	夏	1.78
6	St.2	紀の川	三谷橋	夏	1.64
7	St.3	南部川	辺川	夏	1.59
8	St.5	貴志川	諸井橋	夏	1.58
9	St.4	富田川	郵便橋	夏	1.57
10	St.2	紀の川	三谷橋	冬	1.56

表7. 種別出現率ランキング

順位	生物種名	地点数 (全56)	生息確率 (%)
1	エルモンヒラタカゲロウ	53	94.6
2	コガタシマトビケラ	53	94.6
3	シロタニガワカゲロウ	49	87.5
4	ウルマーシマトビケラ	49	87.5
5	ムナグロナガレトビケラ	44	78.6
6	アカマダラカゲロウ	40	71.4
7	ヒゲナガカワトビケラ	38	67.9
8	ヒメヒラタカゲロウ	37	66.1
9	エチゴシマトビケラ	34	60.7
10	チラカゲロウ	31	55.4
11	ヒメトビイロカゲロウ	28	50.0
12	フタバコカゲロウ	26	46.4
13	クシゲマダラカゲロウ	25	44.6
14	ヤマトアミメカワゲラモドキ	24	42.9
15	ヒメオオヤマカワゲラ	24	42.9

表8. 科別出現率ランキング

順位	科名	地点数 (全56)	生息確率 (%)
1	コカゲロウ科	56	100
2	シマトビケラ科	56	100
3	ヒラタカゲロウ科	55	98.2
4	ユスリカ科 (腹鰓なし)	54	96.4
5	ガガンボ科	52	92.9
6	マダラカゲロウ科	52	92.9
7	ナガレトビケラ科	51	91.1
8	カワゲラ科	48	85.7
9	ヒゲナガカワトビケラ科	40	71.4
10	ヒラタドROMシ科	34	60.7
11	サナエトンボ科	33	58.9
11	アミメカワゲラ科	33	58.9
13	チラカゲロウ科	31	55.4
13	ヘビトンボ科	31	55.4
13	ヒメドROMシ科	31	55.4

3. 環境学習用ホームページやCD-ROM, パンフレットの作成

得られた情報を発信し、広く県民の方々に公表するため、県内主要11河川のデータや写真をもとにホームページ (<http://www.w-eikoken.org/mizube/>) を開設し、併せてCD-ROM及びパンフレットを作成した。データは底生動物出現マップや生物評価指数、理化学試験データマップ等で表現し、ホームページではFlashを用いて、主に対象とする小学生にも分かりやすく、楽しみながら学べるよう工夫した。

また、指導者となる先生や保護者の方々を対象とした教育資料的内容や、一般の方々を対象とした和歌山県の環境関連情報も掲載し、より多くの県民の方々が利用できるよう工夫した。



図5. 開設ホームページ

ま と め

平成6年度より11年間に渡り、調査研究「底生動物相を用いた河川の水質評価」を全県的に実施し、平成16年度に県内主要11河川の調査を終えた。本年度はこれらの調査結果をまとめ、データの解析、底生動物の撮影、底生動物分布や水質評価結果のマップづくりなど資料公表に向けた取り組みを実施し、このような研究成果の情報発信、環境教育への利用を目的としてホームページを開設し、併せてパンフレット及びCD-ROMを作成した。

今後、公開したホームページやCD-ROM, パンフレットを環境学習や啓発活動等に利用することで、和歌山県の環境資源を環境教育の材料として有効に活用し、底生動物による河川環境の評価結果や分布状況、底生動物の写真などを通じて広く県民の方々に和歌山県の河川状況を知っていただく機会を提供し、環境保全に対する啓発、健全な児童育成に役立てていきたい。

表9. 各河川における底生動物相と水質評価

		スコア値	汚濁階級指数	古座川	富田川	日高川水系	南部川	左会津川水系	太田川水系	那智川	有田川	紀の川水系	日置川水系	新宮川水系
調査年度 (平成)				6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16
調査地点数 (夏冬合計)				8	8	12	8	8	10	5	12	11	13	12
EPHEMEROPTERA	カゲロウ目													
Siphonuridae	フタオカゲロウ科	9												
<i>Ameletus</i> sp.	ヒメフタオカゲロウ属 sp.	*												2
<i>Ameletus costalis</i>	マエグロヒメフタオカゲロウ	1												2
<i>Ameletus kyotensis</i>	キョウトヒメフタオカゲロウ	1											1	
Isonychiidae	チラカゲロウ科	9												
<i>Isonychia japonica</i>	チラカゲロウ	1	35	14	22	5	9	6			81	1	61	26
Heptageniidae	ヒラタカゲロウ科	9												
<i>Epeorus uenoi</i>	ウエノヒラタカゲロウ	1			2	55	2	11	2		25		12	8
<i>Epeorus latifolium</i>	エルモンヒラタカゲロウ	1	116	99	571	97	118	156	52	441	84	639	318	
<i>Epeorus napaeus</i>	タニヒラタカゲロウ	1	16											
<i>Epeorus aesculus</i>	キイロヒラタカゲロウ	1			1									
<i>Epeorus ikanonis</i>	ナミヒラタカゲロウ	1				175			2		674		46	1
<i>Epeorus curvatus</i>	ユミモンヒラタカゲロウ	1					79	28	4	3	61		4	44
<i>Cinygma</i> sp.	ミヤマタニガワカゲロウ属 sp.	1	1		70			3	6				21	138
<i>Ecdyonurus tigris</i>	マダラタニガワカゲロウ	1	1		3									
<i>Ecdyonurus tobiironis</i>	クロタニガワカゲロウ	1			5							5	1	249
<i>Ecdyonurus yoshidae</i>	シロタニガワカゲロウ	1	384	44	141	150	129	212	29	147		9	285	153
<i>Ecdyonurus kibunensis</i>	キブネタニガワカゲロウ	1			4	44							1	17
<i>Ecdyonurus</i> sp.	オニヒメタニガワカゲロウ	*											1	49
<i>Rhithrogena satsuki</i>	タニガワカゲロウ属 sp.	1			10			12		13	54			11
<i>Rhithrogena japonica</i>	サツキヒメヒラタカゲロウ	1	1	43	16						6	2	16	2
<i>Rhithrogena minazuki</i>	ヒメヒラタカゲロウ	1	61	171	541	5		196			47		78	274
<i>Heptagenia kyotoensis</i>	キョウトキハダヒラタカゲロウ	1												7
Baetidae	コカゲロウ科	6												
<i>Baetis</i> spp.	コカゲロウ属 spp.	1	92	86	492	105	61	128	97	297	367	250	291	
<i>Pseudocloeon japonica</i>	フタバコカゲロウ属 sp.	*		3	106	5	7	7	1					
<i>Pseudocloeon noseawaensis</i>	フタバコカゲロウ	1	5							106	65	224	54	
<i>Pseudocloeon noseawaensis</i>	ミジカオフタバコカゲロウ	1										2	6	
Leptophlebiidae	トビイロカゲロウ科	9												
<i>Paraleptophlebia</i>	ナミトビイロカゲロウ	1	18										4	1
<i>Paraleptophlebia</i> sp.	トビイロカゲロウ属 sp.	1									9			
<i>Choroterpes trifurcata</i>	ヒメトビイロカゲロウ	2	31	54	1	17		9	7	130	15	9	9	
Ephemerellidae	マダラカゲロウ科	9												
<i>Ephemerella</i> sp.	マダラカゲロウ属 sp.	1			128	59	174	26	1	56				
<i>Ephemerella Torleya</i>	エラブタマダラカゲロウ	2										235	12	3
<i>Ephemerella cryptomeria</i>	ヨシノマダラカゲロウ	1	47	16	11				20	45	20	297	12	
<i>Ephemerella trispina</i>	ミットゲマダラカゲロウ	1	13	1				9		16		141	113	
<i>Ephemerella Cincticostella</i> sp.	トウヨウマダラカゲロウ属 sp.	1												11
<i>Ephemerella Cincticostella nigra</i>	トウヨウマダラカゲロウ	1	18											6
<i>Ephemerella Cincticostella okumai</i>	クロマダラカゲロウ	1		1	176	3	3	3		168	1	67		
<i>Ephemerella longicaudata</i>	オオクママダラカゲロウ	1						2	1	19		28	21	42
<i>Ephemerella basalis</i>	シリナガマダラカゲロウ	1										2		
<i>Ephemerella setigera</i>	オオマダラカゲロウ	1		33	9					357	1	10		
<i>Ephemerella</i> sp.	クシゲマダラカゲロウ	1	28	41	41				26	110		17		4
<i>Ephemerella rufa</i>	アカマダラカゲロウ属 sp.	1										83		
<i>Ephemerella rufa</i>	アカマダラカゲロウ	1	83	33	28	24		5	6	50	400	210	32	
Caenidae	ヒメシロカゲロウ科	7												
<i>Caenidae</i> sp.	ヒメシロカゲロウ属 sp.	2	2	2							1	27		
Potamanthodes	カワカゲロウ科	8												
<i>Potamanthodes kamonis</i>	キイロカワカゲロウ	2	3	31	6						1	124	7	
Ephemeridae	モンカゲロウ科	9												
<i>Ephemerella</i> sp.	モンカゲロウ属 sp.	*									1			
<i>Ephemerella japonica</i>	フタスジモンカゲロウ	1						2					8	
<i>Ephemerella orientalis</i>	トウヨウモンカゲロウ	1		1				3				2		
<i>Ephemerella strigata</i>	モンカゲロウ	1	3					1	5					
ODONATA	トンボ目													
Epiophlebiidae	ムカシトンボ科	9												
<i>Epiophlebia superstes</i>	ムカシトンボ	1											3	1
Gomphidae	サナエトンボ科	7												
<i>Sieboldius albardae</i>	コオニヤンマ	1	3	1	6	26	45	16	1	9	6	22		
<i>Onychogomphus viridicostus</i>	オナガサナエ	2												1
<i>Stylogomphus ryukyuanus</i>	チビサナエ	1	6											2
PLECOPTERA	カワゲラ目													
Taeniopterygidae	ミジカオカワゲラ科	*	1		12						26			
Nemouridae	オナシカワゲラ科	6												
<i>Nemoura</i> sp.	オナシカワゲラ属 sp.	1						9		1	1	9	4	
<i>Amphinemura</i> sp.	フサオナシカワゲラ属 sp.	1	1	1	2	4	2	37	2	5	4	12		

Capniidae	クロカワゲラ科	*	1									3			37
Perlodidae	アミメカワゲラ科	9	1												20
<i>Pseudomegarcys japonicus</i>	ヤマトヒロバネアミメカワゲラ	1	1	5											
<i>Ostrovus</i> sp.	コグサミドリカワゲラモドキ属 sp.	1	1		21			19		24		20	73		
<i>Stavsolus japonicus</i>	ヤマトアミメカワゲラモドキ	1	1	3	253	7	3			87	6	19	2		
<i>Isoperia</i> sp.	ミドリカワゲラモドキ属 sp.	1	1					2		2					
<i>Isoperia nipponica</i>	フタスジミドリカワゲラモドキ	1	1		51					14					
Perlidae	カワゲラ科	9	1												
Perlinae	カワゲラ亜科	1	1												4
<i>Paragnetina</i> sp.	クラカケカワゲラ属 sp.	1	1		5			1		6					
<i>Paragnetina suzukii</i>	スズキクラカケカワゲラ	1	1						6	1					
<i>Paragnetina tinctipennis</i>	オオクラカケカワゲラ	1	1							5		11	1		
<i>Kamimura</i> sp.	カミムラカワゲラ属 sp.	1	1		239			24		1		98			
<i>Kamimura tibialis</i>	カミムラカワゲラ	1	1	42	36			149		66			37		
<i>Kamimura tibialis f.uenoi</i>	カミムラカワゲラ上野	1	1							2					
<i>kamimura quadrata</i>	クロヒゲカミムラカワゲラ	1	1					1							
<i>Neoperla</i> sp.	フタツメカワゲラ属 sp.	1	1			6	37	4	15		9	7	35		
<i>Neoperla nipponensis</i>	ヤマトフタツメカワゲラ	1	1	46	30					9		9			
<i>Oyamia</i> spp.	オオヤマカワゲラ属 spp.	1	1									10	6		
<i>Oyamia seminigra</i>	ヒメオオヤマカワゲラ	1	1	46	25	42		1		123	1	18	2		
<i>Oyamia lugubris</i>	オオヤマカワゲラ	1	1		4	42		2		1		11	15		
<i>Acroneuria joukii</i>	ジョグリモンカワゲラ	1	1		54	10						1	3		
<i>Acroneuria stigmatica</i>	モンカワゲラ	1	1			5									
<i>Kiotina</i> sp.	フタツメカワゲラモドキ属 sp.	1	1						1				1		
<i>Gibosia</i> sp.	コガタフタツメカワゲラ属 sp.	1	1		7	5	4	1	2	2					2
Chloroperlidae	ミドリカワゲラ科	9	1	1	1						1		3	18	
HEMIPTERA	半翅目														
Aphelocheiridae	ナベフタムシ科	7	1								37			1	
<i>Aphelocheirus</i> sp.	ナベフタムシ属	1	1												
<i>Aphelocheirus vittatus</i>	ナベフタムシ	1	1		1										
MEGALOPTERA	広翅目														
Corydalidae	ヘビトンボ科	9	1					21	48	8	21		22		
<i>Protohermes grandis</i>	ヘビトンボ	1	1	33	2	35	34								
TRICOPTERA	トビケラ目														
Stenopsychidae	ヒゲナガカワトビケラ科	9	1												
<i>Stenopsyche marmorata</i>	ヒゲナガカワトビケラ	1	1	62	12	53	6	3	23	14	32	21	52	6	
<i>Stenopsyche sauteri</i>	チャバネヒゲナガカワトビケラ	1	1	2	5	565	1	2		1	303	17	9		
Philopotamidae	カワトビケラ科	9	1												
<i>Wormaldia</i> sp. WA		1	1								3				
<i>Dolophilodes</i> sp. DC	DC.カワトビケラ	1	1						25		1		1	2	
<i>Dolophilodes</i> sp. DB	DB.カワトビケラ	1	1											2	
Polycentropokidae	イフトビケラ科	8	1												
<i>Plectrocnemia</i> sp. PA	<i>Plectrocnemia</i> sp. PA	1	1	2											1
Hydropsychidae	シマトビケラ科	7	2	3											
<i>Macrostemum radiatum</i>	オオシマトビケラ	2	2									2			
<i>Hydropsyche</i> sp.	シマトビケラ属 sp.	*	*					6							
<i>Hydropsyche gifuana</i>	ギフシマトビケラ	*	*	2			3								
<i>Hydropsyche orientalis</i>	ウルマーシマトビケラ	1	1	33	95	156	26	79	57	61	333	365	136	108	
<i>Hydropsyche ancorapunctata</i>	イカリシマトビケラ	1	1											1	
<i>Cheumatopsyche</i> sp.	コガタシマトビケラ属 sp.	*	*											1	
<i>Cheumatopsyche brevilineata</i>	コガタシマトビケラ	2	2	78	63	370	333	176	589	38	389	885	501	286	
<i>Cheumatopsyche echigoensis</i>	エチゴシマトビケラ	1	1	41	4	186	3	9	36	3	103	250	13		
Psychomyiidae	クダトビケラ科	8	*			1							5	2	
<i>Melanotrichia kibuneana</i>	キブネクダトビケラ	*	*	1	34										
<i>Psychomyia</i> sp. PB	クダトビケラ属 sp.	1	1											1	
Rhyacophilidae	ナガレトビケラ科	9	1												
<i>Apsilochorema sutshanum</i>	ツメナガナガレトビケラ	1	1			13	3	3			2			1	
<i>Rhyacophila yamanakensis</i>	ヤマナカナガレトビケラ	1	1							2	2	4	3	1	
<i>Rhyacophila nigrocephala</i>	ムナグロナガレトビケラ	1	1	45	6	26	38	22	18	49	113	8	97	9	
<i>Rhyacophila brevicephala</i>	ヒロアタマナガレトビケラ	1	1	3											
<i>Rhyacophila clemens</i>	クレメンズナガレトビケラ	1	1			3									
<i>Rhyacophila tranquilla</i>	トランスクィラナガレトビケラ	1	1												3
<i>Rhyacophila kawamurae</i>	カワムラナガレトビケラ	1	1			48			1	5	8				
<i>Rhyacophila</i> sp. RC	RC.ナガレトビケラ	1	1			4									
<i>Rhyacophila</i> sp. RF	RF.ナガレトビケラ	1	1												
<i>Rhyacophila</i> sp. RK	RK.ナガレトビケラ	1	1					1							
<i>Rhyacophila kisoensis</i>	キノナガレトビケラ	1	1			12			1		17		7	16	
<i>Rhyacophila</i> sp. RL	RL.ナガレトビケラ	1	1			16		3	20	7	16		16	3	
<i>Rhyacophila kuramana</i>	クラマナガレトビケラ	1	1							1					
<i>Rhyacophila</i> sp.	ナガレトビケラ属 sp.	1	1	2								2			
Glossosomatidae	ヤマトビケラ科	9	1												
<i>Glossosoma</i> sp.	ヤマトビケラ属 sp.	1	1	1	50	8	5	17	69	39		10	5		
Brachycentridae	カクスイトビケラ科	10	1							609					
<i>Micrasema quadriloba</i>	マルツツトビケラ	1	1												
Limnephilidae	エグリトビケラ科	10	*			5		3	1	3					
<i>Goera</i> sp.	ニンギョウトビケラ属 sp.	*	*												
<i>Goera japonica</i>	ニンギョウトビケラ	1	1	5			1				2	2	2	1	
<i>Goera</i> sp. GC	Goera sp. GC	*	*								7				

Lepidostomatidae <i>Goerodes</i> sp. <i>Goerodes japonicus</i> <i>Goerodes complicatus</i>	カクツツトビケラ科 コカクツツトビケラ属 sp. コカクツツトビケラ フトヒゲカクツツトビケラ	9 1 1 1	1 1 1 1		1	1	19			19	8		1			1 17 49 3	53
Sericostomatidae <i>Gumaga okinawaensis</i>	ケトビケラ科 グマガトビケラ	10	1						1	1			1			3	
Leptoceridae <i>Setodes</i> sp. <i>Oecetis</i> sp. <i>Ceraclea</i> sp.	ヒゲナガトビケラ科 セトトビケラ属 sp. クサツミトビケラ属 sp. <i>Ceraclea</i> sp.	8	1 * 1								4	8		12	125	269	
Lepidoptera Pyralidae	鱗翅目 メイガ科	7	*							4	18				1		
Coleoptera Helodidae <i>Prionocyphon</i> sp.	鞘翅目 マルハナノミ科 エダヒゲマルハナノミ属 sp.	*	*	14												1	1
Hydrophilidae Hydrobiinae	ガムシ科 マルガムシ亜科	4	*		1												
Psephenidae	ヒラタドROMシ科	8	2	376	19	55	7	2	127	6	18	5	15			5	
Dryopidae <i>Elmormorphus brevicomis</i>	ドROMシ科 ムナビロツヤドROMシ	8	*	1													
Elmidae	ヒメドROMシ科 ヒメドROMシ亜科	8	1 1		11	48		3	8	6	15	2	5	11	11		
diptera Tipulidae Antochinae	双翅目 ガガンボ科 ウスバヒメガガンボ亜科	8	1 1	45	168	511	88	121	100	30	100		27	15			
Blepharoceridae <i>Bibiocephala bilobatoidea</i> <i>Parablepharocera esakii</i>	アミカ科 トクナガヤマトアミカ スカシアミカ	10	1 1 1			13					6		1			1	37
Simuliidae <i>Simulium</i> sp.	ブユ科 アシマダラブユ属 sp.	7	1 1		1	15	98	11	56	1	178		56	138			
Chironomidae	ユスリカ科 (腹臍なし)	3	*	55	190	1126	178	794	113	90	48	363	255	731			
Tabanidae	アブ科	8	*	2													
Ceratopogonidae	ヌカカ科	7	1			5				1	3						
Athericidae	ナガレアブ科	8	1			41	5		2	1	8		4	9			
TRICIIDIDA Dugessidae	ウズムシ目 ドゥゲッシア科	7	1	5	1	2	7	4					69	18	5		
MESOGASTROPODA Pleuroceridae	二ナ目 カワニナ科	8	2	10	7		2								24		
EUTHYNEURA Planorbiidae Neritidae <i>Clithon retropictus</i>	腹足綱 ヒラマキガイ科 アマオブネ科 イシマキガイ	2 *	* 2										3				
PELECYPODA Corbiculidae <i>Corbicula leana</i>	斧足綱 シジミガイ科 マシジミ	5	* 2		3									1			
OLIGOCHAETA	ミミズ綱	1	4				5	12				2	73	3	18		
HRUDINEA	ヒル綱	2	3	17	1	2	2	23	6		10	38	2	5			
AMPHIPODA Pontogeneiidae Gammaridae	端脚目 ポントゲネイア科 ヨコエビ科	* 9	* 1														26 1
ISOPODA Sphaeromidae <i>Gnarymosphaeroma oregonensis</i> Asellidae	等脚目 イソコツブムシ科 イソコツブムシ (淡水) ミズムシ科	* 2	* 3						2	7			1568	1			5
NATANTIA <i>Macrobrachium nipponense</i> <i>Palaemon paucidens</i> <i>Paratya compressa</i>	エビ目 (遊泳亜目) テナガエビ スジエビ ヌマエビ	8 * *	1 1 2		1				27					1			2 21
Brachyura <i>Geothelhusa dehaanii</i>	短尾類 (歩行亜目) サワガニ モクスガニ	8 *	1 2														2 2
総個体数				1965	1460	6695	1550	1930	2308	1383	5051	5237	4291	3952			
総種数				57	48	64	41	43	53	41	72	49	87	87			
総科数				35	29	29	26	25	28	25	34	31	40	41			
ASPT 値 (平均スコア値)				7.79	7.99	7.86	7.43	6.83	7.62	7.82	7.90	6.33	7.90	7.69			
多様性指数				3.37	3.18	3.43	2.46	2.43	2.88	2.68	3.67	3.02	3.33	3.20			
汚濁指数				1.23	1.11	1.09	1.33	1.42	1.18	1.13	1.11	1.54	1.15	1.14			
水質判定				os	os	os	os	os	os	os	os	β-ms	os	os			

OS : 貧腐水性水域, β-ms : β中腐水性水域
* : 値なし

文 献

- 1) 中西和也, 他: 底生動物相による古座川の水質評価, 和衛公研年報, 41, 85-91, 1995
- 2) 楠山和弘, 他: 底生動物相による富田川の水質評価, 和衛公研年報, 42, 73-77, 1996
- 3) 猿棒康量, 他: 水生生物による日高川水系の水質評価, 和衛公研年報, 43, 80-86, 1997
- 4) 猿棒康量, 他: 底生動物相による南部川の水質評価, 和衛公研年報, 44, 48-51, 1998
- 5) 猿棒康量, 他: 底生動物相を用いた河川の水質評価-左会津川水系-, 和衛公研年報, 45, 49-52, 1999
- 6) 猿棒康量, 他: 底生動物相を用いた河川の水質評価-太田川-, 和衛公研年報, 46, 59-63, 2000
- 7) 猿棒康量, 他: 底生動物相を用いた河川の水質評価-那智川-, 和衛公研年報, 47, 44-48, 2001
- 8) 猿棒康量, 他: 底生動物相を用いた河川の水質評価-有田川-, 和衛公研年報, 48, 40-45, 2002
- 9) 瀬谷真延, 他: 底生動物相を用いた河川の水質評価-紀の川水系-, 和環衛研年報, 49, 30-34, 2003
- 10) 瀬谷真延, 他: 底生動物相を用いた河川の水質評価-日置川-, 和環衛研年報, 50, 25-31, 2004
- 11) 瀬谷真延, 他: 底生動物相を用いた河川の水質評価-新宮川水系-, 和環衛研年報, 51, 21-26, 2005
- 12) 河合禎次編: 日本産水生昆虫検索図説, 東海大学出版会(東京), 1985
- 13) 谷田一三, 他: 原色川虫図鑑, 全国農村教育協会, 2000
- 14) 上野益三編修: 日本淡水生物学, (株)北隆館, 1986

IV 資 料

県内温泉の経年変化 (第18報) — 白浜温泉とその周辺温泉の経年変化 —

嶋田 尊, 河島眞由美*, 久野恵子, 山東英幸, 秦 壽孝

Studies on Time Course of Hot Springs in Wakayama Prefecture (XVIII) — The Time Course of Temperature, Flow Amounts and Evaporated Residues in Shirahama and its Neighboring Hot Springs —

Takashi Shimada, Kawashima Mayumi, Kuno Keiko,
Sando Hideyuki and Toshitaka Hata

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、温泉資源保護のため「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項」¹⁾をまとめ、当センターにおいて、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²⁻⁵⁾を実施してきた。白浜温泉については、10源泉について調査してきたが、前回の調査から、5源泉ずつ交互に調査することにした。

白浜温泉は道後温泉、有馬温泉とともに日本の三古湯の一つとも言われ、日本でも有数の温泉地であるといえる。過去にも学術調査⁷⁻⁹⁾が行われている。温泉の主要成分は陽イオンがナトリウムイオン、陰イオンが塩素イオンと炭酸水素イオンで、硫黄を含有する温泉もある。今回、白浜温泉3源泉とその周辺温泉2源泉について、掘削当時、温泉学術調査と経年変化調査等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

源泉の調査場所は図1に示した。白浜温泉は3源泉 (No. 1, 2, 3), 白浜周辺温泉は椿温泉の1源泉 (No. 4), 田辺市の1源泉 (No. 5) の計5源泉について行った。源泉 No.4については源泉の場所には変化がないが、温泉水の採取場所が変更になった。

2. 調査時期

今回の調査対象の白浜温泉は1928, 1931, 1937年の大阪衛生試験所の調査⁵⁾, 1952年から1955年までの掘削時の調査, 1956年の中村らの調査⁹⁾, 1959年から1973年の中央温泉研究所の益子らの調査⁷⁾, 及び1977年から2005年まで7回の経年変化調査を行っている。白浜の周辺温泉は1963, 1964年の掘削時と経年変化調査の計8回の調査を行っている。

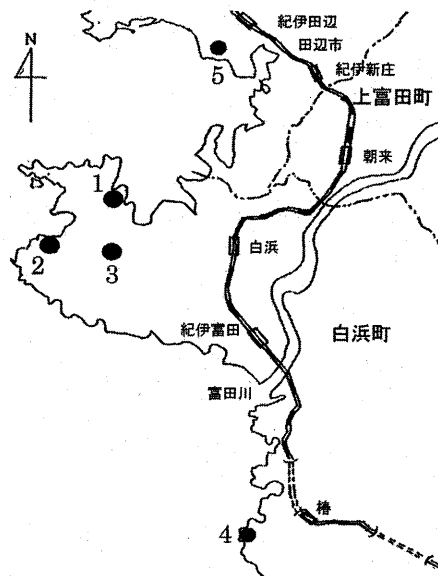


図1. 白浜温泉およびその周辺温泉の源泉地

*現 水質環境グループ

3. 分析方法

今回調査した際の分析方法は鉱泉分析法指針⁹⁾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⁺, K⁺, Ca²⁺, Mg²⁺, Mn²⁺, Fe²⁺：原子吸光法

F⁻, Cl⁻, SO₄²⁻：イオンクロマトグラフ法

HCO₃⁻, CO₃²⁻, CO₂：塩酸消費量による滴定法

HSiO₃⁻, H₂SiO₃：モリブデン酸塩による比色法

S₂O₃²⁻：メチレンブルーによる比色法

HS⁻, H₂S：酢酸カドミウム法による滴定法

結果と考察

湧出量、泉温、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. 湧出量

調査した源泉の湧出量の経年変化を図2に示した。源泉No.2は掘削自噴泉、その他の源泉は動力揚湯であった。源泉No.1～3はほぼ横ばいであったのに対し、源泉No.4と源泉No.5の湧出量は減少傾向が見られた。このうちNo.4については、採水場所の変更のために変化したと考えられるが、No.5については湧出量が半分以下に減少しており、注意深く経過を見ていかなければならない。

2. 泉温

調査した源泉の泉温の経年変化を図3に示した。全ての源泉について、前回の調査時での泉温に比べて±1℃以内の変化であり、ほぼ横ばい状態であった。今回調査した源泉の中で源泉No.1は1931年から1961年にかけて約10℃の泉温低下が見られたが、温泉保護対策（1976年）以後は安定した泉温が得られている。

3. 蒸発残留物

調査した源泉の蒸発残留物の経年変化を図4に示した。前回の調査時での値と比較すると、源泉No.1とNo.2については増加傾向が見られたが、源泉No.3～5については、ほぼ横ばいであった。今回増加傾向が見られるこの2つの温泉は、ともに比較的海岸に近い温泉であることから、海水の混入率の増加が原因の一部と考えられた。この2源泉以外の温泉については、横ばい傾向が続き、安定している源泉と考えられる。

4. 主要成分の経年変化

1) 主要陽イオン成分

調査した源泉のナトリウムイオン (Na⁺)、カリウムイオン (K⁺)、マグネシウムイオン (Mg²⁺)、カルシウムイオン (Ca²⁺) の経年変化をみた。

(1) ナトリウムイオン

ナトリウムイオンの経年変化を図5に示した。源泉No.1とNo.2については増加傾向が見られたが、他の源泉は概ね変化は見られなかった。

(2) カリウムイオン

カリウムイオンの経年変化を図6に示した。1989年までは増加傾向を示していた源泉もあるが、それ以降は全ての源泉で横ばい状態が見られた。

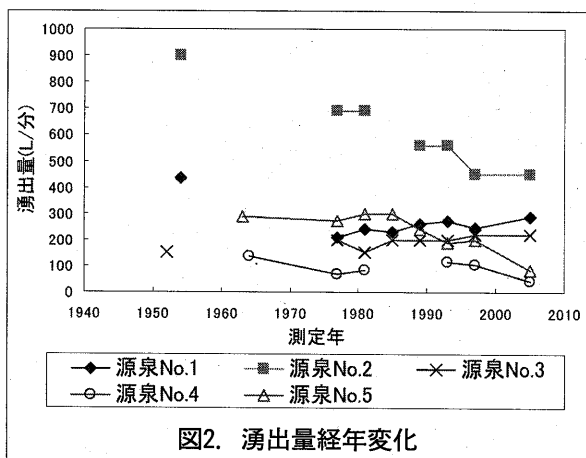


図2. 湧出量経年変化

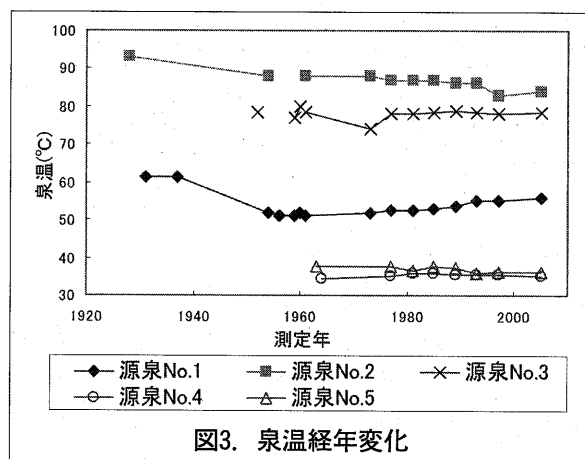


図3. 泉温経年変化

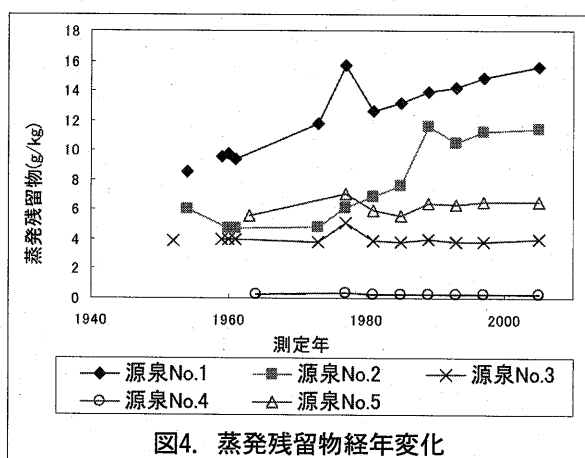


図4. 蒸発残留物経年変化

(3) マグネシウムイオン

マグネシウムイオンの経年変化を図7に示した。源泉No.1と源泉No.2では増加傾向が見られたが、その他の源泉は、概ね横ばい状態であった。

(4) カルシウムイオン

カルシウムイオンの経年変化を図8に示した。源泉No.1については増加傾向が見られた。源泉No.2は前回に比べて減少した値となった。その他の源泉については、ほぼ横ばいで推移していた。

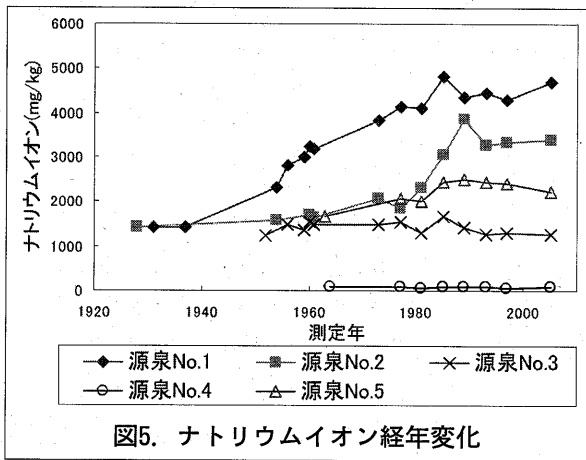


図5. ナトリウムイオン経年変化

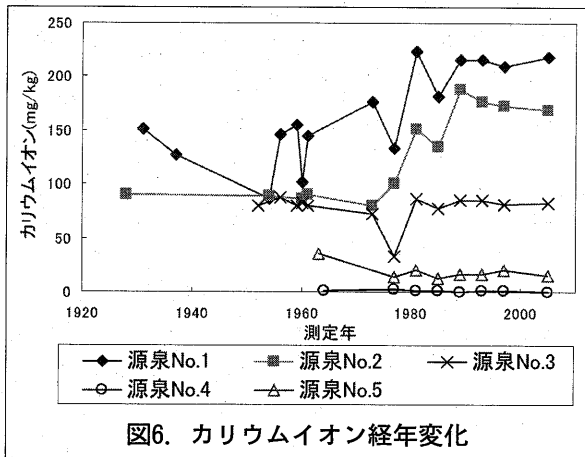


図6. カリウムイオン経年変化

以上のことから、源泉No.1については、ナトリウムイオンとマグネシウムイオン、カルシウムイオンの増加が見られ、源泉No.2については、マグネシウムイオンの増加が見られた。蒸発残留物に変化が見られなかった源泉No.3~No.5については、主要成分についても変化が見られなかった。

2) 主要陰イオン成分

塩化物イオン (Cl^-)、硫酸イオン (SO_4^{2-}) 及び炭酸水素イオン (HCO_3^-) について、その経年変化をみた。

(1) 塩化物イオン

塩化物イオンの経年変化を図9に示した。源泉No.1では、計測年ごとに緩やかな増加が見られていたが、温泉保護対策以後はその増加率も減少しているように見える。その他の源泉についても、1989年以降は安定していた。

(2) 硫酸イオン

硫酸イオンの経年変化を図10に示した。源泉No.1では、過去には大きな変化が見られ、測定年ごとに値のばらつきがあったが、1985年以降は増加傾向にあることが分かる。源泉No.2については、1973年から1989年の間に約15倍まで増加し

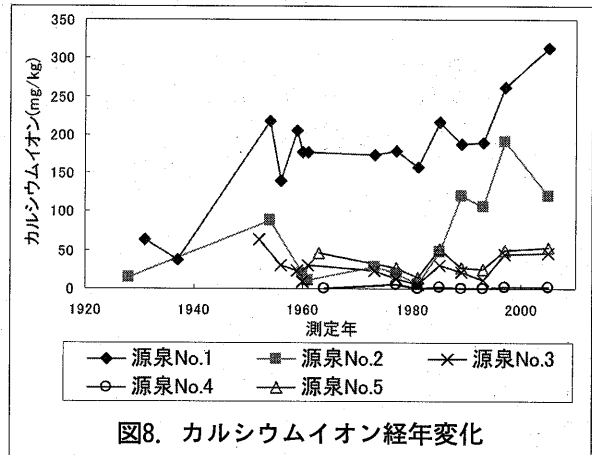


図8. カルシウムイオン経年変化

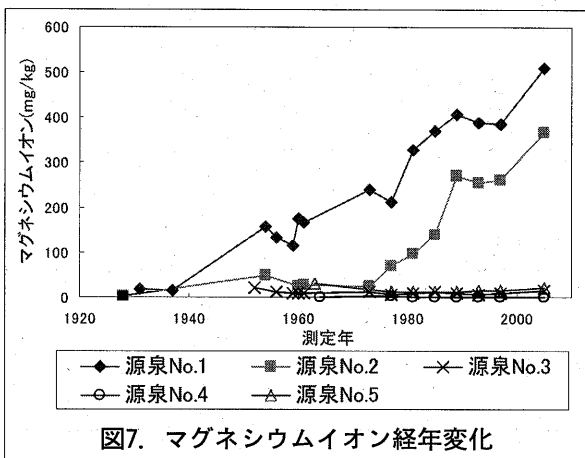


図7. マグネシウムイオン経年変化

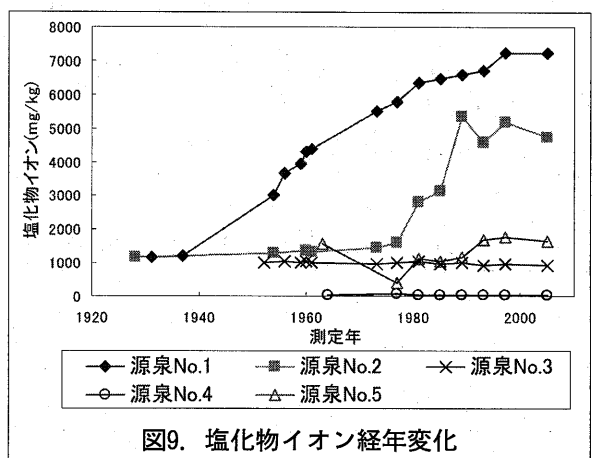


図9. 塩化物イオン経年変化

ていたが、その後安定した。その他の源泉についても安定した値で推移していた。

(3) 炭酸水素イオン

硫酸イオンの経年変化を図11に示した。源泉No.1～No.4については、ほぼ横ばい状態で推移していた。源泉No.5については、1989年から93年にかけて約30%の減少が見られたが、その後横ばい状態が続いている。

5. 蒸発残留物と主要成分との相関

蒸発残留物の増加傾向が見られる源泉No.1と源泉No.2について、蒸発残留物と主要成分の相関を表1に示した。源泉No.1については、ナトリウムイオンとマグネシウムイオン、塩化物イオンに高い相関が見られた。源泉No.2については、全ての主要成分について高い相関が見られた。このことは、

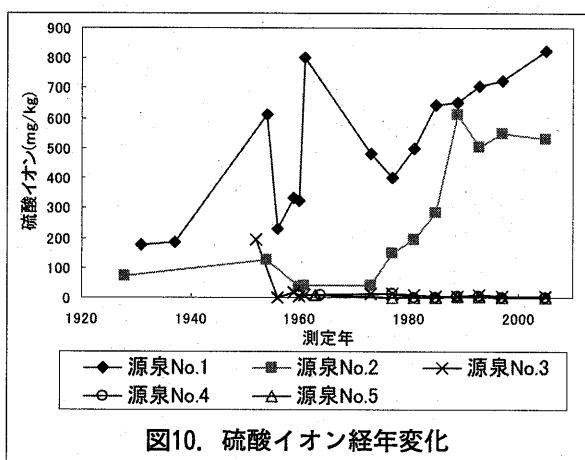


図10. 硫酸イオン経年変化

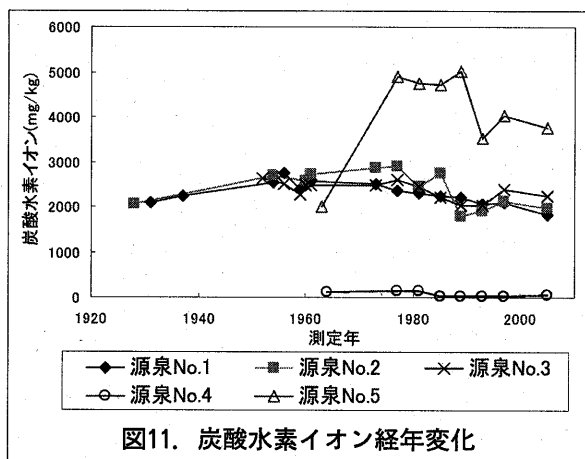


図11. 炭酸水素イオン経年変化

蒸発残留物の増加にこれらの成分が関与している可能性を示唆している。

また、源泉No.1とNo.2の両方の源泉において、蒸発残留物と相関が高いナトリウムイオンと塩化物イオンの相関を表2に示した。その結果、高い相関が見られたことから、源泉No.1と源泉No.2の蒸発残留物の増加については塩化ナトリウムが影響している可能性が示唆された。

6. 泉質

今回の分析結果から泉質を判断すると、源泉No.1とNo.2については、含硫黄-ナトリウム-塩化物温泉、No.3とNo.5については、ナトリウム-炭酸水素塩・塩化物温泉、No.4については単純硫黄温泉であった。これらは前回の結果と一致しており、泉質の変化はなかった。

まとめ

今回の調査と、1928年から2001年までの過去のデータも参考にして、泉温、湧出量、蒸発残留物及び主要成分等の経年変化について次の結果を得た。

- 湧出量については、横ばい傾向を示すものが3源泉、減少傾向にある源泉が1源泉あり、温泉保護対策以後も減少している源泉も見られた。また、1つの源泉については、採取場所を変更したため、今後注意深い経過観察が要求される。
- 泉温については、前回とほぼ同じ、安定した値を示した。
- 蒸発残留物は、2つの源泉について増加傾向が見られた。蒸発残留物の増加が見られた2つの源泉について、主要イオンと蒸発残留物との相関を検討したところ、高い相関が見られた。また、これらの源泉では、ナトリウムイオンと塩化物イオンについても高い相関が見られた。

表2. Na⁺とCl⁻の相関係数

	相関係数 (r)
源泉 No.1	0.985**
源泉 No.2	0.970**

**p<0.01

表1. 源泉No.1とNo.2における蒸発残留物と主要イオンとの相関係数

	蒸発残留物との相関係数 (r)						
	Na ⁺	K ⁺	Mg ²⁺	Ca ²⁺	Cl ⁻	HCO ₃ ⁻	SO ₄ ²⁻
源泉 No.1	0.936**	0.676*	0.858**	0.666*	0.948**	-0.559*	0.561*
源泉 No.2	0.940**	0.947**	0.973**	0.852**	0.981**	-0.910**	0.997**

*p<0.05

**p<0.01

4) 泉質は前回の調査時に対して変化は見られなかった。

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) 辻沢 廣, 他: 白浜温泉の経年変化について, 和衛公研年報, 24, 64-68, 1977
- 3) 辻沢 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) 辻沢 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 -, 和環衛研年報, 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) 環境庁自然保護局: 鉱泉分析法指針(改訂), 温泉工学会(東京) 1978

V 発表業績

1. 誌 上 発 表

1. 学会・研究会等発表

- 1) 健康危機管理における地研の連携モデル事業～農業等ポジティブリスト制に向けた近畿地研の取り組み～, 第42回全国衛生化学技術協議会年会, 東京都, 2005, 11月, 伊吹幸代*, 久野恵子 (*奈良県保健環境研究センター)
- 2) 和歌山県潮岬における降雨中の鉛同位体比分析, 第2回ミニシンポジウム－越境大気汚染研究－, つくば市 (国立環境研究所), 2006, 3月, 野中卓
- 3) 和歌山県における河川の底生動物調査とホームページ開設, 第40回日本水環境学会, 仙台市, 2006, 3月, 瀬谷真延

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 2006年3月24日

- 1) 保健・環境のデータ解析・シミュレーションとネットワークの構築, 東嶋祐興, 秦 壽孝
- 2) 和歌山県内の自然環境における腸炎ビブリオの消長, 前島 徹, 田中敬子, 今井健二
- 3) 小児感染領域における診断のつかない疾病からのウイルスの分離 (中間報告), 寺杣文男, 仲浩臣, 内原節子, 今井健二
- 4) 和歌山県内で流行したエコーウイルス13型の遺伝子解析及び感染経路の究明, 仲 浩臣, 寺杣文男, 内原節子, 今井健二
- 5) 主要温泉地における泉質変動に関する研究, 河島真由美, 嶋田 尊
- 6) 梅加工品中の安息香酸の迅速分析法－迅速蒸留法の開発－, 久野恵子, 山東英幸
- 7) シイタケ中のアルデヒド類の迅速分析法, 新田伸子, 山東英幸
- 8) 農産物中の残留農薬多成分分析に関する研究, 久野恵子, 山東英幸
- 9) 食品中の過酸化水素簡易分析法の開発, 新田伸子, 久野恵子, 山東英幸
- 10) 和歌山県内のキノコ類の分布及びその有効利用についての研究, 山東英幸, 久野恵子, 河島真由美, 新田伸子, 嶋田 尊, 岡田和久, 大槻国彦, 内藤麻子
- 11) 太平洋岸 (潮岬) 降雨中の鉛同位体比測定によるアジア大陸からの越境大気汚染の定量化, 野中 卓, 高井靖智, 上平修司, 向井人史, 村野健太郎
- 12) 紫外線量の動向に関する研究, 二階 健, 吉岡守, 大谷一夫, 丸井 章, 野中 卓, 高井靖智, 上平修司
- 13) 光化学オキシダントの挙動解明に関する研究, 大谷一夫, 二階 健, 丸井 章, 野中 卓, 高井靖智, 上平修司
- 14) 酸性雨共同研究 (全国環境研協議会), 高井靖智, 二階 健, 丸井 章, 大谷一夫, 野中卓, 上平修司
- 15) 森林のかおりに関する研究, 野中 卓, 大谷一夫, 上平修司
- 16) し尿処理施設より排出される脱水汚泥に関する研究 (中間報告), 勝山 健, 高良浩司
- 17) 環境中の化学物質に関する研究, 高良浩司, 瀬谷真延
- 18) 市街沼地の水質浄化に関する研究, 中山真里, 高良浩司, 瀬谷真延, 勝山 健, 嶋田英輝, 森喜博
- 19) 河川の底生動物からみる河川環境と環境学習への利用, 瀬谷真延, 中山真里, 高良浩司, 嶋田英輝, 勝山 健, 森 喜博

VI 研究課題

平成17年度 調査研究課題一覧

1. 保健・環境のデータ解析・シミュレーションとネットワークの構築			
研究期間	H15-17 (完了)	担当課 (主担当)	疫学グループ (東嶋祐興)
概要	<p>1. ACCESS および EXCEL を用いて感染症発生動向調査解析システムを開発し、還元データおよびホームページ作成等の自動化を図った。</p> <p>2. デジタル画像利用による、遠方での細菌検査判定の可否を検討した。平板培地については、カラーチャートによる色調補正で色を正しく補正できるので実用可能と思われたが、LIM, TSI 培地については、透過光が問題になるので実用は困難と思われた。</p>		
2. 和歌山県内の自然環境における腸炎ビブリオの消長			
研究期間	H16-18 (継続)	担当課 (主担当)	微生物グループ (前島 徹)
概要	<p>夏季に多発する食中毒原因菌である腸炎ビブリオの和歌山県内沿岸における実態調査を行っている。平成16・17年度の調査の結果、気温・海水温の上昇とともに7月頃から高率に検出されるようになった。</p>		
3. 小児科領域における診断のつかない疾病からのウイルスの分離			
研究期間	H16-18 (継続)	担当課 (主担当)	微生物グループ (寺杣文男)
概要	<p>県内の病原ウイルス流行状況を把握する為、小児科領域でウイルス感染症が疑われた患者より採取された臨床材料を用いてウイルスの検索を行っている。平成17年度には県内で初めてとなるパレコウイルス1型の検出例があり、今後の動向に注意すべきと考えられた。</p>		
4. 和歌山県内で流行したエコーウイルス13型の遺伝子解析及び感染経路の究明			
研究期間	H16-17 (完了)	担当課 (主担当)	微生物グループ (仲 浩臣)
概要	<p>2001年から2002年にかけて流行したエコーウイルス13型 (E13) について、県内の疫学調査、及び分離ウイルスの遺伝子解析を実施した。E13は同時期に発生した無菌性髄膜炎の主要な原因と考えられ、また各分離ウイルスの遺伝子塩基配列には高い相同性が認められた。</p>		
5. 主要温泉地における泉質変動に関する研究			
研究期間	H15-18 (継続)	担当課 (主担当)	衛生グループ (河島眞由美)
概要	<p>温泉水の含有成分を的確に把握するため、湧出量、蒸発残留物、主要成分、微量金属について月、年で変化量を測定し、変動範囲を比較検討する。また、その変動範囲を把握することにより温泉の盛衰状況を予測する。</p>		
6. 梅加工品中の安息香酸の迅速分析法 — 迅速蒸留法の開発 —			
研究期間	H15-17 (完了)	担当課 (主担当)	衛生グループ (久野恵子)
概要	<p>器具取り扱いが煩雑で、一度にたくさん分析することが出来ない水蒸気蒸留法 (公定法) の欠点を改良した簡易迅速蒸留法を開発し、梅加工品中の天然由来の安息香酸のバックグラウンド値を調査した。</p>		
7. シイタケ中のアルデヒド類のバックグラウンド値とシイタケの製造法・調理等による消長			
研究期間	H15-17 (完了)	担当課 (主担当)	衛生グループ (新田伸子)
概要	<p>シイタケ中のホルムアルデヒドやアセトアルデヒドの迅速分析法を開発し、県産品や輸入品の市場調査、シイタケの製造法や調理による変化について調査した。</p>		
8. 農産物中の残留農薬多成分分析			
研究期間	H16-18 (継続)	担当課 (主担当)	衛生グループ (久野恵子)
概要	<p>食品中の残留農薬のポジティブリスト制が、平成18年に施行されるにあたり、約400種類の残留農薬の分析が必要となる。GC, HPLC, GC/MS, LC/MS/MS を用いて、農産物中の残留農薬多成分を迅速に分析する方法を検討する。</p>		
9. 食品中の過酸化水素簡易分析法の開発			
研究期間	H17-19 (継続)	担当課 (主担当)	衛生グループ (新田伸子)
概要	<p>県内の有用な産業であるシラスは、製造機械の洗浄などに用いられる過酸化水素の誤混入の事例がある。そこで、違反食品の流通を防ぎ、県特産品の高品質化、安定供給をはかるために、製造業者が簡単に分析出来る方法を開発する。</p>		

10. 和歌山県内のキノコ類の分布及びその有用利用についての研究			
研究期間	H16-18 (継続)	担当課 (主担当)	衛生グループ (山東英幸)
概要	和歌山県内のキノコ類の調査及び研究を実施し、県内のキノコ類の特徴を把握すると共に、県民の環境への意識の向上及び食の安全性を確保する。また、有用キノコを選別し新しい地場産業の育成、薬理効果のあるキノコの検索を図る。		
11. 太平洋 (潮岬) 降雨中の鉛同位体比測定によるアジア大陸からの越境大気汚染の定量化			
研究期間	H15-17 (完了)	担当課 (主担当)	大気環境グループ (野中 卓)
概要	鉛はウランなどの崩壊によってその同位体比が変わるが、 ²³⁸ U から ²⁰⁶ Pb への崩壊の影響を強く受けている。そのために、“古い”鉛と“新しい”鉛で安定同位体比は大きく異なる。そこで、潮岬において降雨を24時間ごとに採取し、鉛の安定同位体比を測定した。		
12. 紫外線量の動向に関する研究			
研究期間	H15-17 (完了)	担当課 (主担当)	大気環境グループ (二階 健)
概要	H16年1月からH17年9月までの紫外線量の測定結果から月平均積算値は、3.9~26.9kJ/m ² /day であり、平均値は13.3kJ/m ² /day であった。和歌山県の紫外線量は同緯度の岡山県と似た傾向を示した。		
13. 光化学オキシダントの挙動解明に関する研究			
研究期間	H16-18 (継続)	担当課 (主担当)	大気環境グループ (大谷一夫)
概要	海風前線とオキシダントの関係を調査した結果、海風の動きとオキシダント濃度には顕著な傾向を見ることができなかった。オキシダント濃度から見た特徴としては、北よりの風が卓越している日や、北よりの風が吹いた後に西よりの風が変わり、高濃度が出現し持続するという傾向が見られた。		
14. 酸性雨共同調査 (全国環境研協議会)			
研究期間	H15-17 (完了)	担当課 (主担当)	大気環境グループ (高井靖智)
概要	海南市役所屋上で湿性沈着および乾性沈着のモニタリングを行った。湿性沈着ではpHは、4.71であり全国平均よりも高い値となり、全体的に年間イオン沈着量も少なかった。乾性沈着ではガス状成分 (酸性ガス) ではば年間を通じてSO ₂ >HCl>HNO ₃ の順に高かった。		
15. 森林のかおりに関する研究			
研究期間	H17-19 (継続)	担当課 (主担当)	大気環境グループ (野中 卓)
概要	“森のかおり”には癒し効果があり、健康増進が期待できると言われる。そこで次年度より戦略的研究として森林内の空気及び樹木のかおりの調査を行う。今年度はその予備調査として分析法の確認とかおり製品の調査を行った。		
16. 尿処理施設より排出される脱水汚泥に関する研究			
研究期間	H15-18 (継続中)	担当課 (主担当)	水質環境グループ (勝山 健)
概要	尿処理施設より排出される脱水汚泥について、リサイクルを進めるため肥料の製作を行い発芽率や含水率等の測定を行った。また、作成した肥料を用いて成型を行うため接着剤・熱・圧力の検討を行った。		
17. 環境中の化学物質に関する研究			
研究期間	H15-H17 (完了)	担当課 (主担当)	水質環境グループ (高良 浩司)
概要	環境中の化学物質の残留調査を目的として、GC/MSとLC/MS/MSの違いや利便性・優位性等を考慮しながら分析法の開発を行った。		
18. 市街沼地の水質浄化に関する研究			
研究期間	H15-H17 (完了)	担当課 (主担当)	水質環境グループ (中山 真里)
概要	生活排水による富栄養化等により汚濁していた「浮島の森」の水質について浄化の方法を探り、底質を用いて溶出試験を実施した。		
19. 河川の底生動物からみる河川環境と環境学習への利用			
研究期間	H15-H17 (完了)	担当課 (主担当)	水質環境グループ (瀬谷 真延)
概要	県下11河川を調査して得られたデータや写真等を水質マップや底生動物マップとしてホームページや冊子などで公表し、環境学習や啓発活動の資料として県民の環境に対する意識向上に役立てている。		

年 報 編 集 委 員

委員長	秦	壽	孝
委員	勝	山	健
〃	平	田	洋
〃	今	井	健
〃	山	東	英
〃	二	階	健

発行年月 平成 18 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。)