

和歌山県環境衛生研究センター年報

第 53 卷

(平成 18 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. 53

2 0 0 7

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

序

観察の データが語る ありのまま 詠み人知らず

この言葉は、2007年11月6日（火）に和歌山県自治会館で開催された第23回地方衛生研究所近畿支部疫学情報部会定期研究会に於ける『特別講演』の最後に紹介されたものです。実は詠み人は、福岡県保健環境研究所所長の吉村健清よしむらたけすみ氏であります。氏は、長らく疫学分野で研究を重ねられ、この日の御講演では、地方衛生研究所の健康危機管理に於ける疫学情報から事件対応への在り方を、カネミ油症事件初期対応やSARS初期対応を例示し、先の言葉として取り纏められました。

我々、和歌山県環境衛生研究センターは、公衆衛生分野、環境保全分野と取り扱う範囲は幅広いものの、観察されたデータを用いて結果を導く業務を担っており、データからありのままに……素直に、できれば迅速に……事象を説明できるように、氏の言葉を噛み締めて参りたいと考えております。

今回、平成18年度に当センターが担った業務の成果を収めた第53巻の年報を刊行する運びとなりました。主な内容は事業概要や調査研究となっています。データから結果を素直に伝えることが出来ているのか、忸怩たるものがありますが、“県民に 信頼される 環衛研”をモットーに真摯に業務に取り組んでおりますので、その意をお酌み取りの上、この年報をご覧頂ければと存じます。

最後になりましたが、関係の皆様からのご支援をお願い申し上げますとともに、忌憚のない御批判を頂ければ幸いです。

平成19年11月

和歌山県環境衛生研究センター

所長 大橋 友紀

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) 微生物グループ	7
(2) 衛生グループ	9
(3) 大気環境グループ	13
(4) 水質環境グループ	13
2. 研修指導及び施設見学の実績	15

(調 査 研 究 編)

III 調査研究

1. 潮岬における降雨中の鉛同位体比測定による越境大気汚染の定量化 野中 卓, 大谷一夫, 新田伸子, 二階 健, 高井靖智, 上平修司, 向井人史, 村野健太郎 …	17
2. し尿処理施設の脱水汚泥に関する研究 勝山 健, 高良浩司, 中山真里, 麓 岳文, 播磨重俊	23

(資 料 編)

IV 資 料

1. 柑橘類・バナナ中の防かび剤の一斉分析法 高井靖智, 久野恵子, 山東英幸	27
2. 県内温泉の経年変化(第19報) -勝浦温泉とその周辺温泉の経年変化- 石山久志, 嶋田 尊, 高井靖智, 久野恵子, 山東英幸	33
3. 河川水中の亜鉛濃度とその測定方法に関する研究 河島真由美, 高良浩司, 中山真里, 麓 岳文, 大谷 寛, 勝山 健	38
4. 干潟に棲む底生動物に関する研究 -和歌浦干潟- 中山真里, 河島真由美, 麓 岳文, 高良浩司, 大谷 寛, 勝山 健	42

V 発表業績

学会・研究会等の発表	45
------------------	----

VI 研究課題

平成18年度研究課題一覧	47
--------------------	----

CONTENTS

【Originals】

1. Long-Range Transport of Air Pollutants Using Ratios of Lead Isotope in Rain Collected at Shionomisaki
Suguru Nonaka, Kazuo Ohtani, Nobuko Nitta, Takeshi Nikai, Yasutomo Takai, Shuji Uehira, Hitoshi Mukai and Kentarou Murano 17
2. A study about dehydration sludge from night-soil treatment plants
Ken Katsuyama, Koji Takara, Mari Nakayama, Takafumi Fumoto and Shigetoshi Harima 23

【Notes】

1. Analytical Method of Fungicides in Citrus Fruits and Bananas
Yasutomo Takai, Keiko Kuno and Hideyuki Sando 27
2. Studies on Time Course of Hot Springs in Wakayama Prefecture (XIX)
—The Time Course of Temperature, Flow Amounts and Evaporated Residues in Katsuura and its Neighboring Hot Springs—
Hisashi Ishiyama, Takashi Shimada, Yasutomo Takai, Keiko Kuno and Hideyuki Sando 33
3. Studies on Measurement of Zinc Concentration in River Water and its Method
Mayumi Kawashima, Koji Takara, Mari Nakayama, Takafumi Fumoto, Hiroshi Ohtani and Ken Katsuyama 38
4. Research on The Benthic Animals to Live in The Tidel Flat —The Tidel Flat in Wakaura—
Mari Nakayama, Mayumi Kawashima, Takafumi Fumoto, Koji Takara, Hiroshi Ohtani and Ken Katsuyama 42

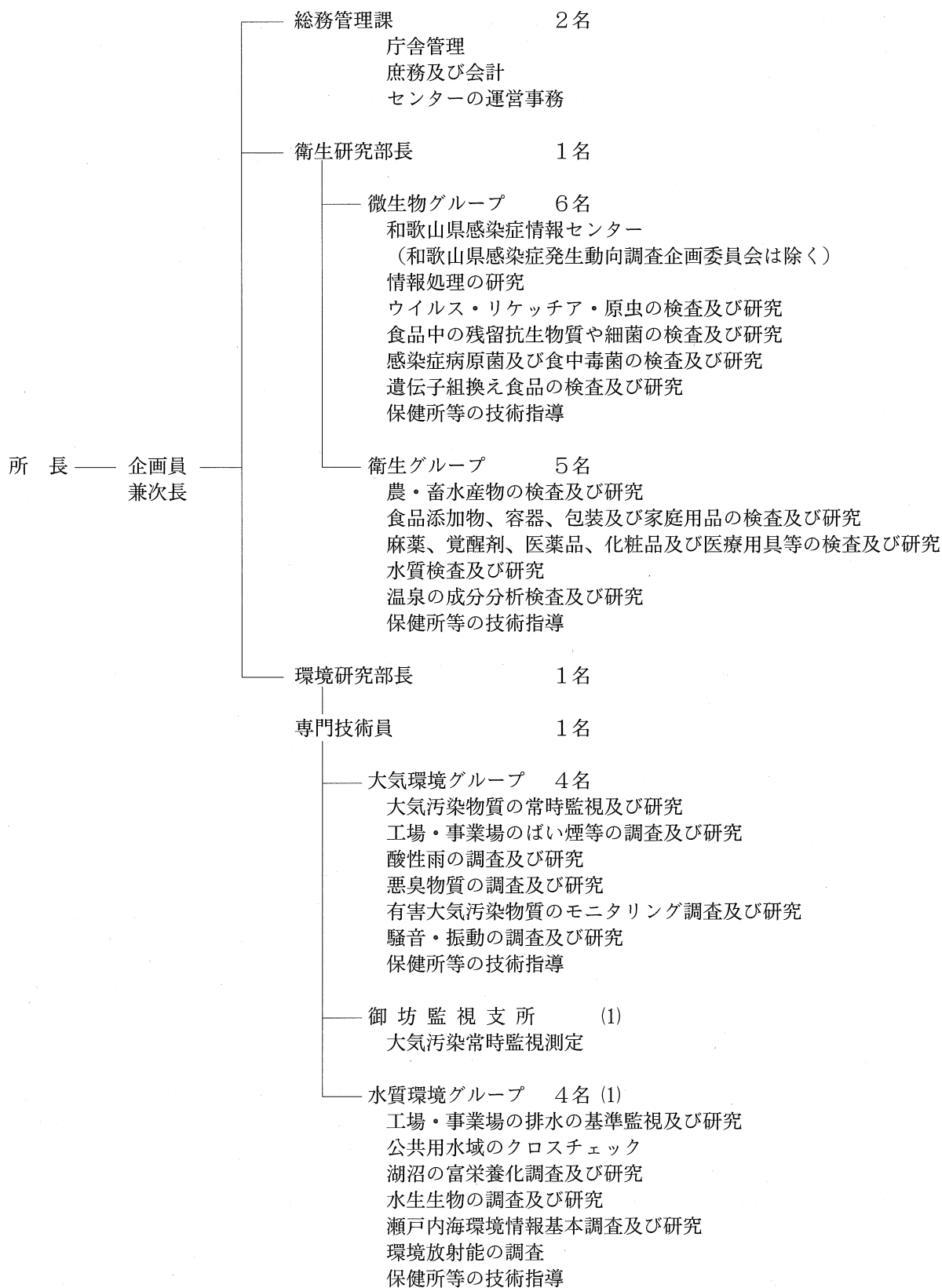
I 環境衛生研究センターの概要

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 御坊市藺字円津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支所を置く。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. 19. 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	3	1	6
衛生グループ				1	3	1	5
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				2	2 (1)		4 (1)
計	3			6	15 (2)	2	26 (2)

注 ()内は、兼務職員

(3) 職員名簿

H. 19. 4. 1現在

職名	氏名	職名	氏名	職名	氏名
所長	大橋 友紀	衛生研究部長	田中 康裕	環境研究部長	勝山 健
次長	久保 義文	微生物グループ		専門技術員	上田 幸右
総務管理課		総括主任研究員	今井 健二	大気環境グループ	
課長	平田 洋	主任研究員	前島 徹	総括主任研究員	二階 健
主任	上村 憲吾	主査研究員	寺杣 文男	主任研究員	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		
		衛生グループ		(御坊監視支所)	
		総括主任研究員	山東 英幸	支所長	勝山 健
		主任研究員	石山 久志		
		主査研究員	久野 恵子	水質環境グループ	
		研究員	高井 靖智	総括主任研究員	上田 幸右
		研究員	大畑木の実	(専門技術員)	
				主任研究員	丸井 章
				主査研究員	河島眞由美
				研究員	麓 岳文
				研究員	中山 真里

3 事業費・施設

(1) 事業費等 (H18)

(千円)

事業名	決算額
環境衛生研究センター運営事業	21,712
センター機器整備事業	15,878
試験検査事業	5,956
健康と環境を守る調査研究事業	3,764
環境放射能水準調査事業	3,480
化学物質環境実態調査事業	5,000
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事業	1,000
食品中の過酸化水素簡易分析法の開発事業	600
森のかおりの癒し効果に関する研究事業	3,022
行政依頼分	51,749
計	112,161

(2) 依頼検査収入 (H18)

項目	件数(件)	金額(円)
水質試験	84	554,200
温泉試験	19	1,538,050
食品・添加物・容器及び包装試験	729	1,534,110
計	832	3,626,360

(3) 施設

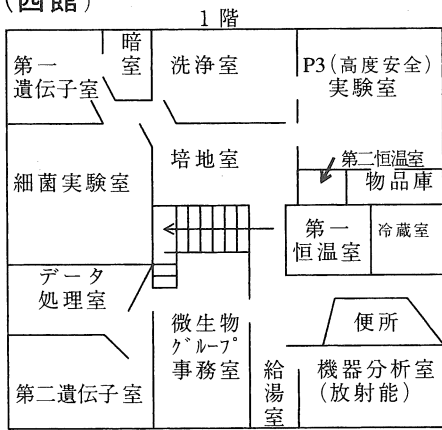
東 館	所在地	和歌山市砂山南3丁目3番45号
	敷地面積	1,042.60㎡
	建物	
	○本館	
	構造	鉄筋コンクリート造 3階建 屋上一部4階
	面積	建築面積 440.48㎡ 延面積 1,352.53㎡
	附帯設備	電気, 都市ガス, 給排水, 空調, 高圧ガス, 衛生浄化
	竣工	昭和47年10月
	総工費	91,782千円
	○実験排水処理棟	
	構造	コンクリートブロック造 平屋建 地下水槽
	面積	建築面積 31.40㎡
	水槽容量	40kl, 10kl 各1
	附帯設備	電気, 給排水
竣工	昭和50年11月	
総工費	19,900千円	
○車庫		
構造	鉄筋造 平屋建	
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	御坊市菌字円津 255-4
	敷地面積	632.77㎡
	建物	
	構造	鉄筋コンクリート造 平屋建
	面積	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	

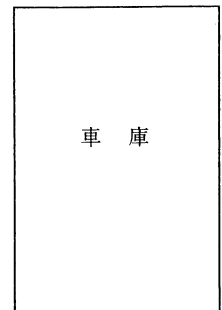
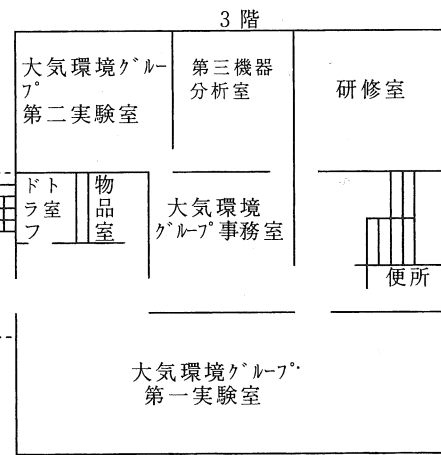
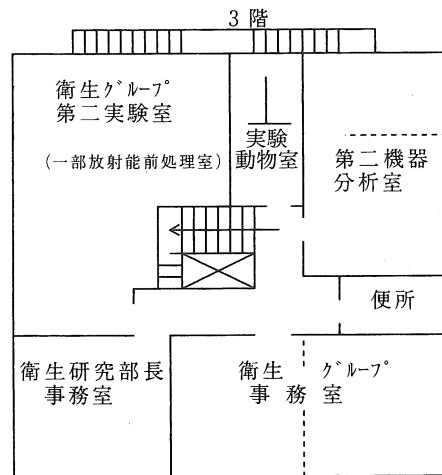
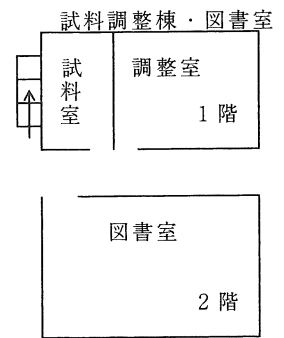
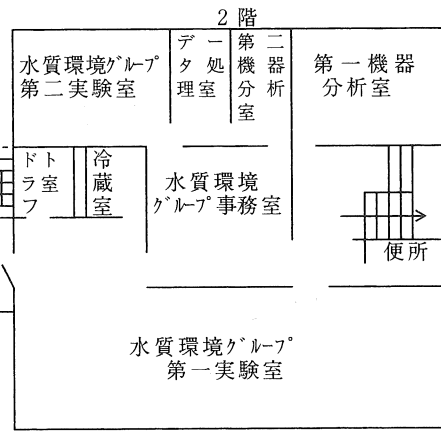
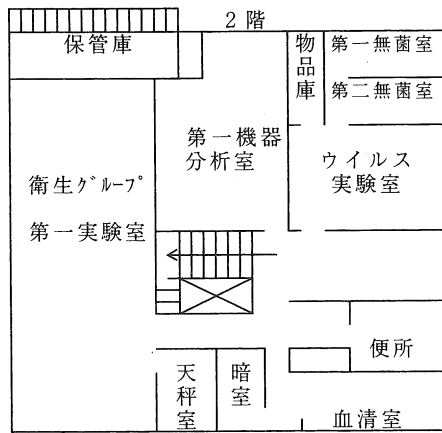
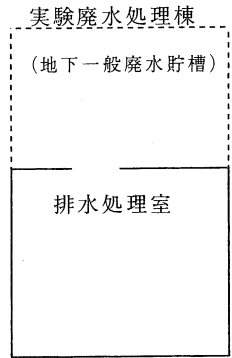
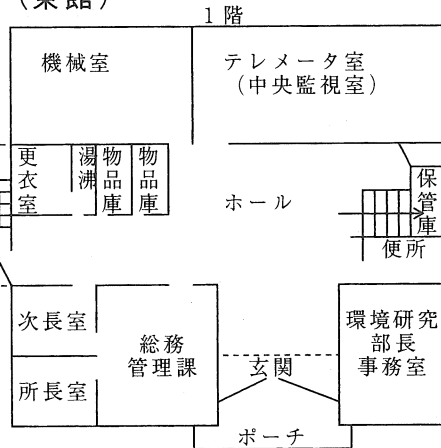
建物平面図

〈和歌山県環境衛生研究センター〉

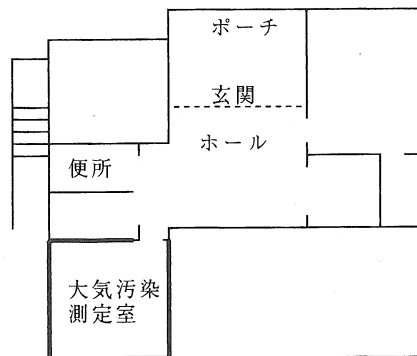
(西館)



(東館)



〈御坊監視支所〉



II 事 業 概 要

1. 測定検査等事業

1) 微生物グループ

(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18年（1～12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を表1-1に示した。

平成18年においては、三類感染症1疾病、四類感染症5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40疾病について報告があり、一類感染症および二類感染症の報告は無かった。

三類から五類（全数把握対象）感染症の患者報告数については、三類感染症18名（腸管出血性大腸菌感染症のみ）、四類感染症23名（E型肝炎1名、A型肝炎1名、つつが虫病9名、日本紅斑熱7名、レジオネラ症5名）、五類感染症（全数把握対象）14

表1-1. 疾病別保健所別報告数（2006年）

感染症名		保健所名										累計	
		和歌山市	海南	岩出	橋本	湯浅	御坊	田辺	新宮	新宮 (串本支所)			
全数把握	三類 腸管出血性大腸菌感染症	11		1	2	1		3				18	
	四類	E型肝炎	1										1
		A型肝炎	1										1
		つつが虫病							9				9
		日本紅斑熱	1							5	1		7
		レジオネラ症	3		1			1					5
	五類	アメーバ赤痢	3			1		1					5
		劇症型溶血性レンサ球菌感染症	1										1
		後天性免疫不全症候群	2										2
		ジアルジア症							1				1
		梅毒	1	1		2							4
	破傷風	1										1	
計		25	1	2	5	1	3	12	5	1		55	
定点把握 疾病・週報	インフルエンザ（除 高病原性鳥インフルエンザ）	(15) 2,751 (3)	354 (6)	1,018 (6)	846 (5)	564 (3)	424 (7)	688 (3)	543 (2)	266 (5)		7,454	
	RSウイルス感染症	(9) 225 (2)	10 (4)	32 (4)	5 (3)	1 (2)	46 (4)	39 (2)	1 (1)	0 (3)		359	
	咽頭結膜熱	(9) 325 (2)	24 (4)	415 (4)	38 (3)	15 (2)	147 (4)	121 (2)	17 (1)	4 (3)		1,106	
	A群溶血性レンサ球菌咽頭炎	(9) 594 (2)	140 (4)	250 (4)	98 (3)	168 (2)	93 (4)	223 (2)	50 (1)	0 (3)		1,616	
	感染性胃腸炎	(9) 5,704 (2)	1,051 (4)	1,644 (4)	1,003 (3)	628 (2)	372 (4)	605 (2)	530 (1)	49 (3)		11,586	
	水痘	(9) 1,170 (2)	171 (4)	465 (4)	192 (3)	191 (2)	128 (4)	324 (2)	219 (1)	41 (3)		2,901	
	手足口病	(9) 371 (2)	29 (4)	188 (4)	135 (3)	34 (2)	102 (4)	338 (2)	50 (1)	8 (3)		1,255	
	伝染性紅斑	(9) 138 (2)	57 (4)	46 (4)	16 (3)	16 (2)	23 (4)	151 (2)	52 (1)	0 (3)		499	
	突発性発疹	(9) 398 (2)	49 (4)	224 (4)	115 (3)	84 (2)	58 (4)	129 (2)	47 (1)	0 (3)		1,104	
	百日咳	(9) 13 (2)	0 (4)	0 (4)	1 (3)	0 (2)	0 (4)	4 (2)	0 (1)	0 (3)		18	
	五類	風疹	(9) 0 (2)	0 (4)	0 (4)	0 (3)	0 (2)	0 (4)	0 (2)	0 (1)	0 (3)		0
		ヘルパンギーナ	(9) 603 (2)	88 (4)	454 (4)	95 (3)	163 (2)	54 (4)	176 (2)	132 (1)	4 (3)		1,769
		麻疹	(9) 0 (2)	1 (4)	0 (4)	0 (3)	0 (2)	0 (4)	0 (2)	0 (1)	0 (3)		1
		流行性耳下腺炎	(9) 1,089 (2)	128 (4)	346 (4)	270 (3)	55 (2)	38 (4)	236 (2)	36 (1)	2 (3)		2,200
		急性出血性結膜炎	(3) 11						(1) 0				(4) 11
		流行性角結膜炎	(3) 67						(1) 15				(4) 82
		細菌性髄膜炎	(3) 4		(1) 1 (2)	2 (1)	0 (1)	0 (2)	0 (1)	0			(1) 7
		無菌性髄膜炎	(3) 16		(1) 12 (2)	2 (1)	0 (1)	1 (2)	1 (1)	0			(1) 32
		マイコプラズマ肺炎	(3) 29		(1) 41 (2)	8 (1)	0 (1)	15 (2)	0 (1)	0			(1) 93
		クラミジア肺炎（除 オウム病）	(3) 1		(1) 1 (2)	4 (1)	0 (1)	0 (2)	0 (1)	0			(1) 6
成人麻疹		(3) 0		(1) 0 (2)	0 (1)	0 (1)	0 (2)	0 (1)	0			(1) 0	
計		13,509	2,102	5,137	2,830	1,919	1,501	3,050	1,677	374		32,099	
定点把握 ・月報	五類	性器クラミジア感染症	(4) 51		(1) 45 (1)	14 (1)	2		(1) 31				(8) 143
		性器ヘルペスウイルス感染症	(4) 23		(1) 17 (1)	7 (1)	4		(1) 4				(8) 55
		尖圭コンジローマ	(4) 14		(1) 4 (1)	23 (1)	0		(1) 9				(8) 50
		淋菌感染症	(4) 36		(1) 4 (1)	10 (1)	0		(1) 13				(8) 63
		メチシリン耐性黄色ブドウ球菌感染症	(3) 306		(1) 14 (2)	4 (1)	12 (1)	109 (2)	29 (1)	3			(1) 477
		ペニシリン耐性肺炎球菌感染症	(3) 44		(1) 0 (2)	0 (1)	0 (1)	8 (2)	0 (1)	0			(1) 52
		薬剤耐性緑膿菌感染症	(3) 4		(1) 1 (2)	0 (1)	0 (1)		(2) 0 (1)	0			(1) 5
計		478	0	85	58	18	117	86	3	0		845	

() は定点医療機関数

名（アメーバ赤痢5名，劇症型溶血性レンサ球菌感染症1名，後天性免疫不全症候群2名，ジアルジア症1名，梅毒4名，破傷風1名）であった。前年に発症例のあったコレラ，細菌性赤痢，ウイルス性肝

炎[E型，A型を除く]，クロイツフェルト・ヤコブ病，バンコマイシン耐性腸球菌感染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E型肝炎，A型肝炎，劇症型溶血性レンサ球菌感染症，

表1-2. 結核発生动向調査による保健所別登録者数（2006年）

保健所	和歌山市	海南	岩出	橋本	湯浅	御坊	田辺	新宮	新宮 (串本支所)	県計
新登録患者数	78	20	22	24	15	15	24	14	6	218
年末時登録者数	149	42	35	52	27	35	67	30	10	447

表1-3. 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）	67	67
	感染症発生动向調査事業 病原体の検出	225	675
	腸管出血性大腸菌の検査	14	14
	つつが虫病及び日本紅斑熱診断検査	24	87
生活衛生課	食中毒（疑いを含む）発生に伴う病原体の検査	581	1,917
	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・エンテリティディスの検査	40	40
	流通食品のカンピロバクターの検査	41	41
	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	7	17
薬務課	保存血液等の無菌試験（細菌，真菌）	10	20
	計	1,369	3,508

表1-4. 感染症発生动向調査病原体検出状況
(平成18年度受付分)

検体採取月 臨床診断名 検出病原体	平成18年度												平成19年度			合計
	3月	4	5	6	7	8	9	10	11	12	1月	2	3			
感染性胃腸炎 Norovirus GII		4		5						30	48	4	19	14	124	
		3		5						21	35	4	11	13	92	
インフルエンザ Influenza virus A (H3)			2									1	30	25	58	
Influenza virus B												1	17	6	24	
感染性髄膜炎 Echovirus 9			2	2	5	9	3	3	3	1	1	1			30	
Echovirus 18						1									1	
Coxsackievirus B2									1						1	
Coxsackievirus B5						1	1								2	
脳炎・脳症					2										2	
その他			1	1	3	2		1		2			1		11	
Coxsackievirus A2					1										1	
Adenovirus 1										2					2	
合計 検体数	0	4	5	8	10	11	3	4	33	51	6	50	40		225	
検出病原体数	0	3	2	5	1	3	1	0	22	37	5	38	25		142	

ジアルジア症、破傷風に報告があった。

五類感染症（定点把握対象）については、前年より514名少ない計32,944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、咽頭結膜熱、手足口病、伝染性紅斑であった。特に咽頭結膜熱については、前年の約4倍もの報告があった。一方、大幅に減少（50%以下かつ50名以上の減少）した疾病は、RSウイルス感染症であった。

(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」に基づく結核発生動向調査の集計（月1回）を実施した。

平成18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17年の新登録者患者数が218名であり前年より49名減少した。また、年末時登録者数は447名であり、前年より103名と大きく減少した。

なお、結核予防法は平成19年3月31日で廃止され、「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」に統合された。

(3) 行政検査

平成18年度に実施した行政検査の内容及び検査数を表1-3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67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1-4に示した。

腸管出血性大腸菌については、4例の確認検査を行った。その結果は、O157:H7（VT1, VT2）1例、O157:H7（VT1）2例、そしてO26:H11（VT1）1例であった。

つつが虫病及び日本紅斑熱診断検査では、11名について検査を行い、2名のペア血清において*O. tsutsugamushi*に対する有意な抗体の上昇を、6名のペア血清において*R.japonica*（日本紅斑熱リケッチャ）に対する有意な抗体の上昇を、1名のペア血清において*R.japonica*に対する軽度の抗体の上昇をそれぞれ確認した。

食中毒関連の検査については、ウエルシュ菌を1例、セレウス菌（嘔吐型）を3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103例から遺伝子を検出したが、いずれもGⅡであった。

流通食品の検査では、鶏肉において*Campylobacter jejuni*が4例検出された。また、食鳥処理場の汚染実態調査においては、食鳥拭き取り物7例で*Campylobacter jejuni*が検出された。

(4) 依頼検査

平成18年度に実施した依頼検査は、表1-5のとおりである。

表1-5. 依頼検査

種別	検体数	検査項目	検査数
食品	195	一般生菌数	187
		大腸菌群（定性）	145
		大腸菌群（定量）	11
		真菌数	140
		サルモネラ	28
		黄色ブドウ球菌	40
		腸炎ビブリオ	15
		クロストリジウム	12
		芽胞数	111
		大腸菌（定性）	14
セレウス菌	12		
飲料水等	10	一般細菌数	10
		大腸菌	10
飲料水 (食品安全企画 課取り扱い分)	793	一般細菌数	787
		大腸菌	786
その他	2	一般生菌数	2
計	1,000		2,310

2) 衛生グループ

(1) 行政検査

平成18年度に行った食品、水質等の行政検査は456検体（延検査項目数15,689）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

i) 殺菌料（過酸化水素）の定量

しらす38検体について、過酸化水素の定量試験を行った結果、しらす35検体より0.2~1.5mg/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。

ii) 保存料（ソルビン酸）の定量

食肉製品17検体、魚肉ソーセージ・魚肉ハム9検体、みそ18検体、つくだ煮・煮豆8検体、ジャム4検体合計56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3検体より0.66~1.3g/kg、

魚肉ソーセージ・魚肉ハム 1 検体より 0.39g/kg, みそ 4 検体より 0.26~0.61g/kg, つくだ煮・煮豆 1 検体より 0.36g/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 8 検体, 果実ソース 4 検体, 酢 3 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 2 検体より 0.013, 0.025g/kg, しょう油 3 検体より 0.031~0.077g/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 (亜硝酸根) の定量

食肉製品 17 検体, 魚肉ソーセージ・魚肉ハム 9 検体, たらこ 4 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 17 検体より 0.004~0.042g/kg, 魚肉ソーセージ・魚肉ハム 3 検体より 0.001~0.020g/kg, たらこ 4 検体より 0.0005~0.0007g/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 4 検体, オレンジ類 7 検体, バナナ 4 検体合計 19 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 2 検体より 0.0031, 0.0036g/kg, グレープフルーツ 1 検体より 0.0016g/kg, オレンジ類 6 検体より 0.0010~0.0021g/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。チアベンダゾールについては, グレープフルーツ 1 検体より 0.0022g/kg, オレンジ類 6 検体より 0.0010~0.0019g/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については, 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 6 検体, 漬物 14 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結果, サッカリンナトリウムについては漬物 4 検体より 0.032~0.83g/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については, 清涼飲料水 1 検体より 0.046g/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。アスパルテームについては, すべて定量限界値未満であった。

(b) 残留農薬検査

トマト 13 検体, 未成熟インゲン 2 検体, 未成熟えんどう 6 検体, きゅうり 11 検体, うめ 9 検体, なす 8 検体, キャベツ 9 検体について, 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 139 項目, かき 8 検体, みかん 11 検体, 白菜 6 検体, ほうれんそう 6 検体, だいこん 6 検体, ブロッコリー 5 検体, アスパラガス 3 検体については, 農薬 140 項目の合計 103 検体について定量試験を行った結果, ほうれんそう 1 検体より残留基準値を超えた EPN0.19ppm が検出され, 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, プリ 5 検体, 鶏肉 31 検体, 牛肉 10 検体, 豚肉 15 検体, 鶏卵 20 検体, サケ 8 検体合計 108 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ン, スルファジメ

表 2-1. 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)	193	440
	残留農薬検査 (農産物中の有機リン系農薬等)	103	14,362
	残留動物用医薬品検査 (畜水産物中の合成抗菌剤)	108	648
	有害物質検査 (ホルマリン等)	20	20
	GLPに関する業務 (外部精度管理等)	15	25
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)	6	180
薬務課	医薬品等検査 (定量試験)	1	1
	計	456	15,689

トキシシン、スルファジミジン、オキサリニン酸、チアンフェニコール、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

i) ホルムアルデヒドの定量

乾しいたけ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、乾しいたけより5.2~9.3mg/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。

ii) ベンゼンの定量

清涼飲料水5検体について、ベンゼンの定量試験を行った結果、清涼飲料水4検体より5.2~150ppbを検出し、1検体は定量限界値未満であった。

(e) 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、残留動物用医薬品のそれぞれの項目について分析を行った。

b) 家庭用品等検査

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、すべて適合していた。

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、勝浦温泉・湯川温泉及びその周辺地域の6源泉について行った。その結果、前回調査(平成14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、健胃薬1検体について、グリチルリチン酸の定量試験を行った結果、適合した。

(2) 依頼検査

平成18年度に実施した食品、水質等の依頼検査は803検体(延検査項目数6,697)で、その内容については表2-2のとおりであった。

a) 食品添加物試験

食肉製品2検体について、ソルビン酸と亜硝酸根の定量試験を行った。

b) 水質試験(一般細菌数と大腸菌を除く)

(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

677検体について飲料水試験(延検査項目数5,409)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(鉄等、延検査項目数8)5検体について行った。

(d) 遊泳用プール水質検査

13検体について遊泳用プール水質検査(延検査項目数41)を行った。

c) 鉱泉試験

(a) 19検体(再分析16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、すべて温泉に該当した。

(b) 項目試験

温泉水の項目試験(鉄等、延検査項目数12)を4検体について行った。

(c) 飲用基準検査

温泉水の飲用基準検査(過マンガン酸カリウム消

表2-2. 依頼検査

区 分	検査目的	検体数	延検査項目数
食品添加物試験	食肉製品 ソルビン酸の定量試験	2	2
	亜硝酸根の定量試験	2	2
水質試験	定期検査	67	603
	飲料水試験	677	5,409
	項目試験	17	56
	遊泳用プール水質検査	13	41
鉱泉試験	鉱泉小分析	0	0
	鉱泉分析試験	19	570
	項目試験	4	12
	飲用基準検査	2	2
計		803	6,697

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 (塩化水素ガス)	4	6
	(窒素酸化物)	160	280
	(ばいじん)	2	4
	重油等燃料中の硫黄含有率測定	36	36
	酸性雨調査	94	996
	環境省委託調査事業	191	2,627
	環境測定分析精度統一管理調査	11	120
	有害大気汚染物質調査 (アルデヒド類)	36	72
	(VOCs)	36	324
	(金属)	36	180
	(水銀)	36	36
	(ベンゾピレン)	36	36
	(酸化エチレン)	12	12
化学物質環境汚染実態調査	12	30	
	合計	708	4,811

〔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，導電率，硫酸イオン，硝酸イオン，塩化物イオン，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）：硫酸イオン，硝酸イオン，塩化物イオン，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，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（13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）うち降水量を除く10項目。

（模擬大気試料）：ベンゼン，ジクロロメタン，塩化ビニルモノマー，1,3-ブタジエン

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（2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：シアナジン，（Z）-ピリミノバックメチル，（E）-ピリミノバックメチル，テトラクロロルビンホス，酢酸イソブチル

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

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

費量) 2 検体について行った。

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、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18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5項目について行った。

(2) 大気汚染常時監視測定業務

平成18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18年度の騒音・振動測定業務実績は、表3-3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18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。

4) 水質環境グループ

平成18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

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165工場・事業場に立入検査し、延189検体、延2,002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(PCB, セレン及び農薬(1,3-ジクロロプロペンを除く。))を除く。)19項目及び同第3条に定める項目(大腸菌群数及びフェノール類を除く。)12項目である。

b) クロスチェック等精度管理調査

県内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2試料でCOD, ヒ素及び鉛の項目で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精度統一管理調査にも参加し、1試料についてヒ素の項目で実施した。

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36試料421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。

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

表3-3. 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)

は50試料で、一般項目、健康項目、特殊項目等について延1,238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で環境基準超過井戸があり、汚染範囲を確定するために周辺20井戸で延べ60項目の調査を実施した。

f) 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、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509件、延565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。

(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、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	189	2,002
	クロスチェック等精度管理調査	3	4
	化学物質環境汚染実態調査	36	421
	苦情等による水質分析	50	1,238
	地下水の汚染範囲確定調査	20	60
環 境 生 活 総 務 課	環境放射能水準調査	509	565
そ の 他	排水処理施設等の管理調査	219	293
計		1,026	4,583

(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、磷酸性燐、電気伝導度、銅、亜鉛、ニッケル、クロム、溶解性鉄、溶解性マンガン、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：n-ヘキサン抽出物質

2. 研修指導及び施設見学の実績

本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18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
学外学習	18.7.11	和歌山市立西和中学校 2年生 30名	「ふるさと発見」をテーマに環境の課題について学習するため	大気環境グループ 水質環境グループ
	18.10.27	和歌山県立盲学校 高校生 9名	地域の公衆衛生に関わる学習	全グループ
インターンシップ	18.7.31～8.11	近畿大学 生物理工学部 学生 1名	当センターの業務について学び体験する。	大気環境グループ 水質環境グループ
臨地実習	18.11.22	和歌山県立医科大学 保健看護学部 学生 7名	地域住民の健康な生活を守るための安全な環境のあり方について考える	全グループ
	18.12.6	学生 8名		
施設見学	18.7.31	和歌山県環境測定分析 事業者協会 協会員 20名	協会員の環境測定に係る精度、技術、効率等に関する知識向上のため	全グループ
	18.8.25	橋本市高齢化まちづくりの会 20名	環境問題についての学習	大気環境グループ 水質環境グループ

Ⅲ 調 査 研 究

潮岬における降雨中の鉛同位体比測定による越境大気汚染の定量化

野中 卓, 大谷一夫, 新田伸子, 二階 健, 高井靖智*¹,
上平修司*², 向井人史*³, 村野健太郎*³

Long-Range Transport of Air Pollutants Using Ratios of Lead Isotope in Rain Collected at Shionomisaki

Suguru Nonaka, Kazuo Ohtani, Nobuko Nitta, Takeshi Nikai,
Yasutomo Takai, Shuji Uehira, Hitoshi Mukai,
and Kentarou Murano

キーワード：越境大気汚染, 酸性雨, 鉛同位体比, ICP-MS

Key Words : Long-Range Transport of Air Pollutants, Acid Rain, Ratio of Lead Isotope, ICP-MS

はじめに

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、²³⁸Uから²⁰⁶Pb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 (²⁰⁷Pb/²⁰⁶Pb, ²⁰⁸Pb/²⁰⁶Pb) は大きく異なる。このような差があるために大気汚染物質発生源(発生地)のよい指標となる¹⁻⁶⁾。そこで、局地的な汚染が無い太平洋岸の串本町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。

調査方法

1. 試料

国設潮岬局(図1)にて2002年4月から2006年3月まで一日毎に採取した雨水を試料とした。

2. 鉛同位体比

雨水50mlに硝酸1mlを添加し、数日経ったものをメンブレンフィルターでろ過した。これをICP-MSにて鉛濃度を測定し、2ppb以上のものについて同位体比分析(m/z=204, 206, 207, 208)を行った。同位体比分析は3サンプル毎に標準液を分析し同位体比の保証値で補正することで分析精度を確保した。

超純水：Milli-Q Element

硝酸：ultrapure 関東化学

標準：鉛同位体標準 NIST SRM981

機器：ICP-MS HP4500 Agilent Technology

ICP-MS条件：同位体比分析用に条件を検討した⁷⁻⁹⁾。

測定モード：スペクトルモード

測定ポイント数：1 m/zあたり3点(中心, 両隣)

積分時間：1ポイントあたり4秒

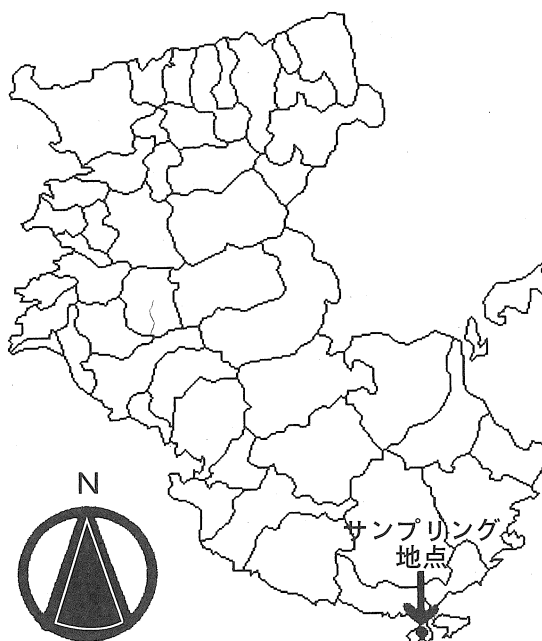


図1. 調査地点

繰り返し数：5回

RF パワー：1200W

サンプリング位置：6.5mm

キャリアガス流量：1.33 ℓ /min

3. イオン成分

雨水をメンブレンフィルターでろ過し、イオンクロマトグラフで Na^+ 、 K^+ 、 Ca^{2+} 、 Mg^{2+} 、 SO_4^{2-} 、 NO_3^- 、 Cl^- の濃度を測定した。

標準液：化学分析用標準液 関東化学

機器：LC25-IC25-AS50 DIONEX

4. 金属成分

鉛同位体比分析と同様に処理をした雨水を試料とし、ICP-MSで以下の成分の濃度を測定した。

分析項目：Th, Ag, Al, As, Ba, Be, Bi, Ca, Cd, Co, Cr, Cs, Cu, Fe, Ga, K, Li, Mg,

Mn, Na, Ni, Pb, Rb, Sc, Sr, Tl, V, Zn, U

標準：ICP 汎用標準液 XSTC-13 SPEX

ICP-MS 条件：

測定モード：スペクトルモード

測定ポイント数：1 m/z あたり 3 点 (中心, 両隣)

積分時間：1 ポイントあたり 0.33 秒

繰り返し数：3 回

RF パワー：1300W

サンプリング位置：7.0mm

キャリアガス流量：1.33 ℓ /min

5. 後方流跡線解析

地球環境研究センターの CGER-METEX online (http://cgermetex.nies.go.jp/metex/trajectory_jp.html) を用いて鉛同位体比を測定した試料の採取日付で後方流跡線解析を行った。

高度：1500m

算出方法：3次元法

時間方向：後方72時間

垂直座標系：シグマ

結果及び考察

1. 分析条件の最適化

同位体比の指示値の安定性を確認するために鉛濃度 0.1~10ppb の標準液の連続分析テスト (n=10) を行った (図 2)。2 ppb 以上で ICP-MS 分析での

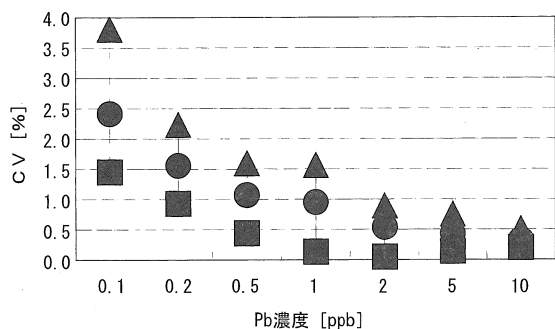


図 2-1. 指示値の安定性 (207/206)

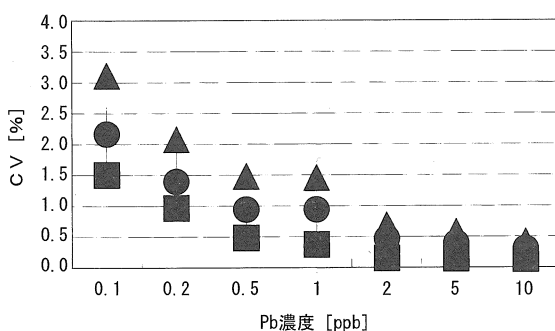


図 2-2. 指示値の安定性 (208/206)

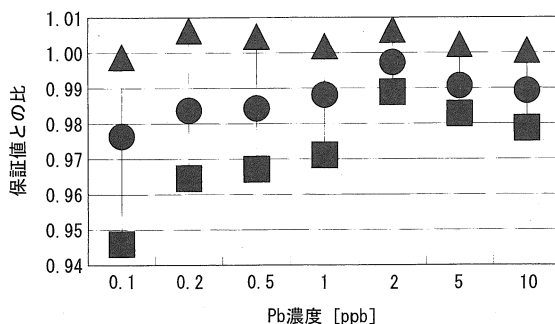


図 2-3. 保証値との比

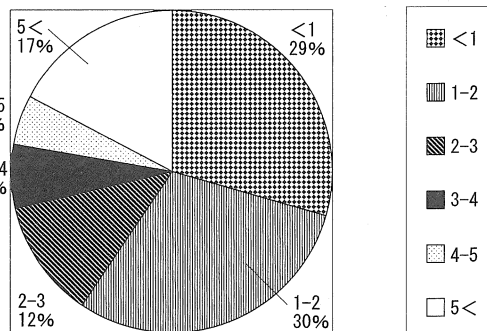


図 3. 雨水中の鉛濃度 [ppb]

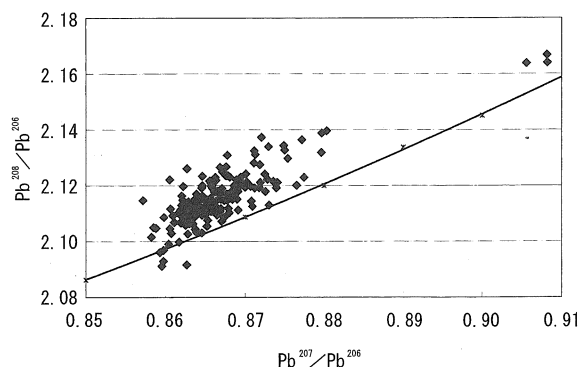


図 4. 鉛同位体比の分布と鉛成長曲線

5回繰り返し測定でCVは1%以下となり、また保証値からのずれは2%程度となった。そのため2ppb以上のサンプルで同位体比分析を行うことが望ましい。

2. 鉛濃度

2002年4月から2006年3月までの428サンプル中、同位体比分析ができる2ppb以上は4割程度であった(図3)。

3. 鉛同位体比

1) 鉛同位体比の分布

鉛同位体比を207/206に対して208/206をプロットすると、207/206が0.86から0.88に、208/206は2.09から2.14に集中した。これらは理想の鉛成長曲線に対して上にずれている(図4)。アジア大陸の地殻はThが多く含まれるため²³²Th由来の²⁰⁸Pbが高い傾向にある。また、向井らによる東アジア各国での調査¹⁻⁶⁾でも同様の結果が得られている。このことから潮岬の越境大気汚染が示唆される。

2) 外れ値

鉛同位体比が207/206=0.91, 208/206=2.17の検体が数件あった。これはジャカルタ(1987, 1989)の値³⁾に近いが、後述の後方流跡線解析では東南アジアを経由していない。今後、同様の同位体比サンプルが得られれば更に検討を行いたい。なお、外れ値は以下の解析では除外した。

4. 金属及びイオン濃度の相関

鉛濃度および鉛同位体比との相関は見られなかつ

Correlation coeff.	ion-ion	ion-metal	metal-metal
≥0.9	Cl ⁻ -Na ⁺		Na-Mg
	Cl ⁻ -K ⁺		Na-K
	Cl ⁻ -Ca ⁺		Na-Sr
	Cl ⁻ -Mg ⁺		Mg-K
	Na ⁺ -K ⁺		Mg-Se
	Na ⁺ -Ca ⁺		Mg-Sr
	Na ⁺ -Mg ⁺		K-Se
	K ⁺ -Ca ⁺		K-Sr
	K ⁺ -Mg ⁺		Ca-Ga
	Ca ⁺ -Mg ⁺		Se-Sr
	0.8~0.9	SO ₄ ²⁻ -Cl ⁻	Na-SO ₄ ²⁻
SO ₄ ²⁻ -Na ⁺		Na-Cl ⁻	Al-Ga
SO ₄ ²⁻ -K ⁺		Na-K ⁺	Ca-Mn
SO ₄ ²⁻ -Ca ⁺		Na-Ca ⁺	Ca-Sr
SO ₄ ²⁻ -Mg ⁺		Na-Mg ⁺	Cr-Cu
			Cr-Ni
			Mn-Ni
			Na-Se
			Zn-Se

表1. 相関関係

た。相関係数の高いイオン・金属を表1に示したが(n=142)、ほとんどが海水成分での相関が高い項目であり海塩の影響を受けやすい地点であることが示された。

5. 後方流跡線解析

1) 通過地域

後方流跡線解析の結果から通過地域をArea 1~Area 4に分類し(図5)、日本を長期間通過する場合をArea 5に、太平洋上のみを通過する場合をArea 6とした。Area 6は発生源の影響を受けていないので、これが潮岬での同位体比の分布である。Area 1~6の通過地域の差はプロット上ではほとんど見られず、207/206は0.86~0.88に、208/206は2.10~2.13に分布している(図6)。平均値ではArea 4が他に比べて208/206が小さい値を示した(図7)。t検定(両側5%)の結果、207/206のArea 3と5、208/206のArea 2と4で有意差があった。このことから朝鮮半島経由と東南アジア経由、日本周辺と中国経由では僅かながら違いが伺える。

2) 移流高度

潮岬に至るまでの3日間の後方流跡線の高度は低い位置を通過していることが多かった(図8)。このことから国外の大気が直接移流しているのではなく国内の大気と混ざり合って潮岬に到達していると思われる。

ま と め

分析条件の検討の結果、鉛濃度2ppb以上の雨水で同位体比分析を行うことができた。

鉛同位体比が理想の成長曲線よりも上にシフトし

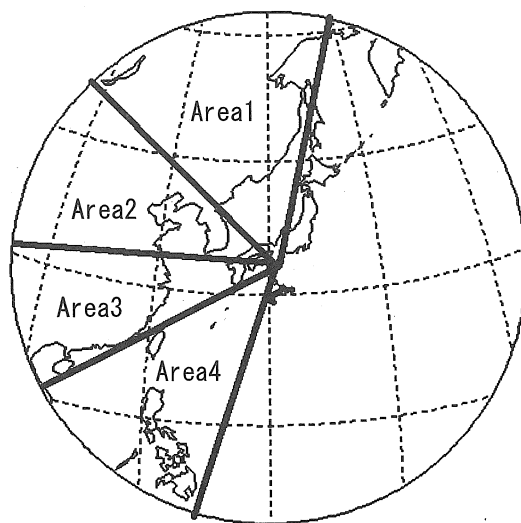


図5. 通過地域

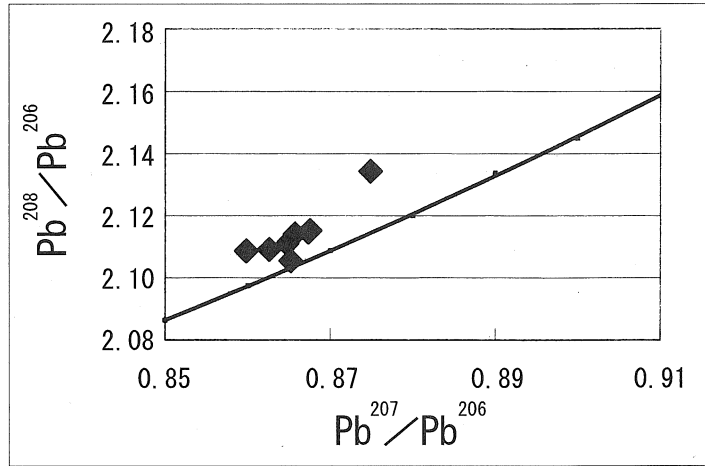


图 6 - 1. Area 1

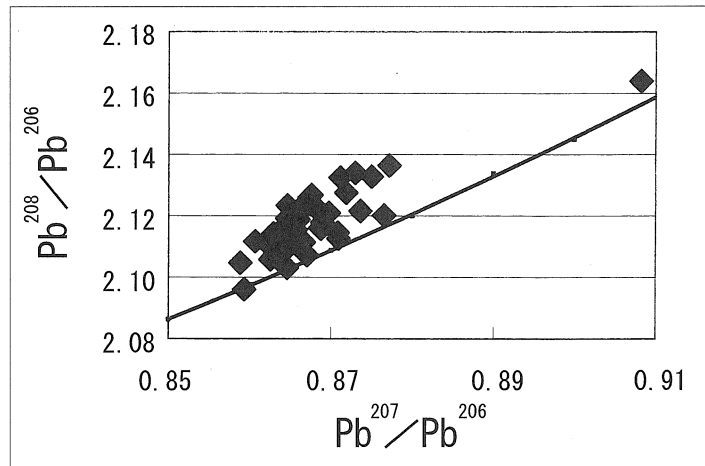


图 6 - 2. Area 2

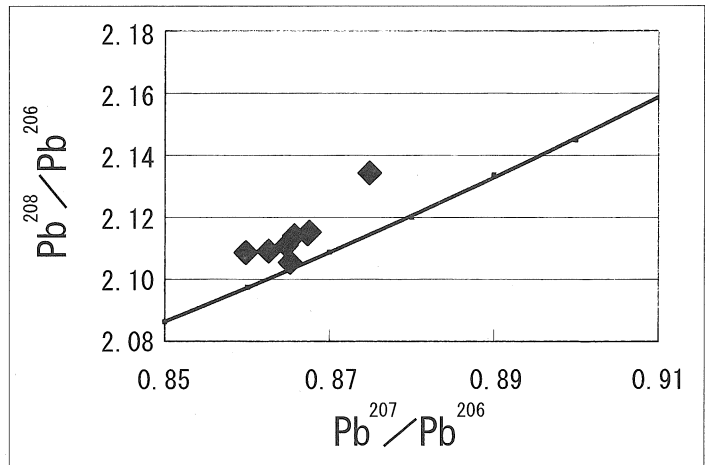


图 6 - 3. Area 3

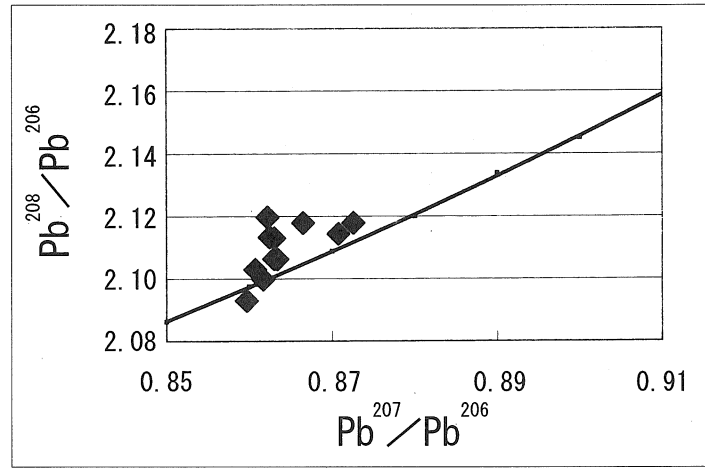


图 6 - 4. Area 4

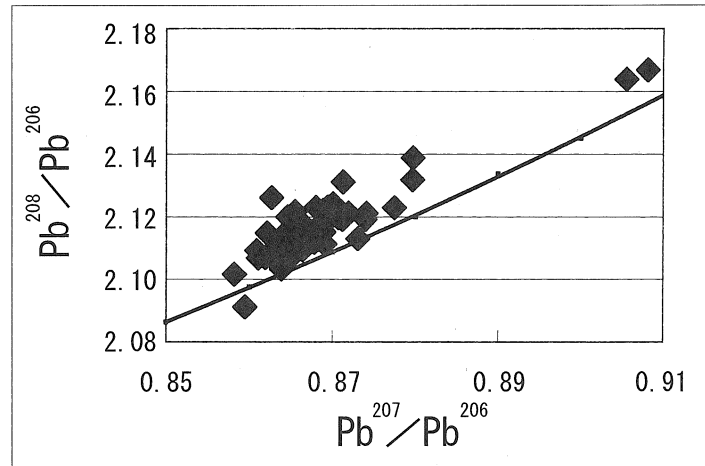
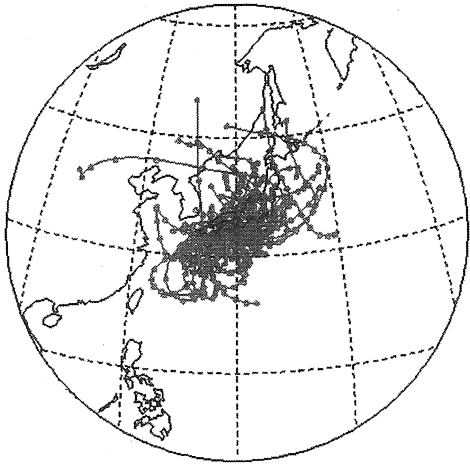


图 6 - 5. Area 5

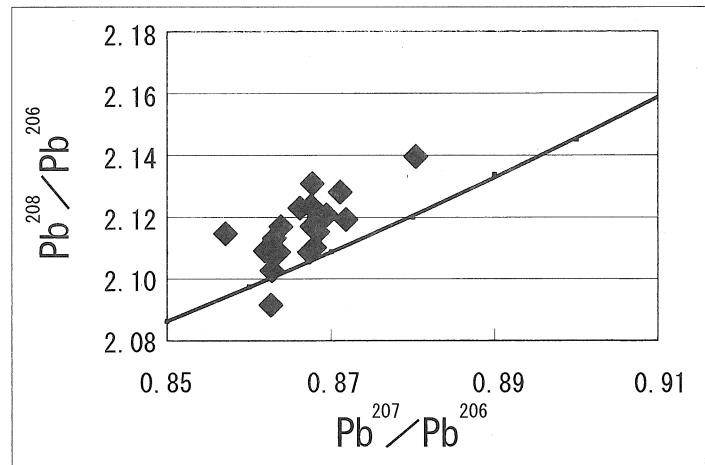
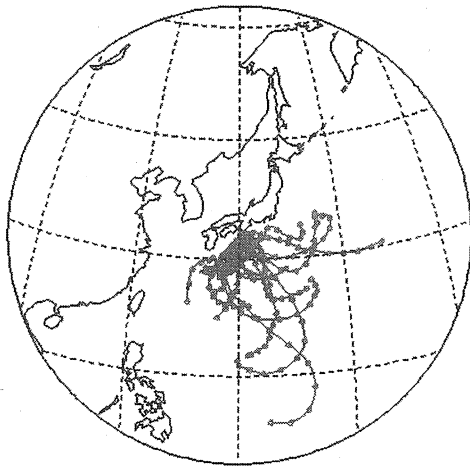


图 6 - 6. Area 6

ていることから潮岬での越境大気汚染が示唆された。後方流跡線解析と鉛同位体比の結果から潮岬に影響を及ぼす地域を推定できなかった。これは潮岬に至るまでに国内での通過地点が多いことが主因と考えられる。ただ、朝鮮半島経由と東南アジア経由、日本周辺と中国経由では僅かながら違いが伺えた。

文 献

- 1) Mukai. H. et al. : Regional Characteristics of Sulfer and Lead Isotope Ratio in the Atmosphere at Several Chinese Urban Sites, Environ. Sci. Technol., 35, 1064-1071, 2001
- 2) Mukai. H. et al. : Lead isotope ratio of airborne particulate matter as tracers of long-range transport of air pollutants around Japan, Journal of Geophysical Research, 99 (D2), 3717-3726, 1994
- 3) Mukai.H. et al. : Characterization of Sources of Lead in the Urban Air of Asia Using Ratio of Stable Lead Isotopes, ES&T, 27(7), 1347-1356, 1993
- 4) Takeda.H. et al. : Three-year determination of trace metals and the lead isotope ratio in rain and snow depositions collected in Higashi-Hiroshima, Japan, Atmospheric Environment, 34, 4525-4535, 2000
- 5) Chen.J. et al. : A lead isotope record of Shanghai atmospheric lead emissions in total suspended particles during the period of phasing out of leaded gasoline, Atmospheric Environment, 39, 1245-1253, 2005
- 6) 向井人史, 他 : 降雪中の鉛同位体比と汚染の長距離輸送との関係, 大気環境学会誌, 34(2), 86-102, 1999
- 7) 向井人史, 他 : 誘導結合プラズマ質量分析法を用いた大気粉じん中の鉛の安定同位体比の測定, 分析化学, 39, 177-182, 1990
- 8) 加賀平賢史, 他 : ICP-MS を用いた鉛同位体比分析における補正法の検討, 生活衛生, 49(5), 288-296, 2005
- 9) 中込和徳, 他 : 誘導結合プラズマ質量分析法による降水中鉛安定同位体比の測定条件の検討, 全国環境研会誌, 30(4), 227-232, 2005

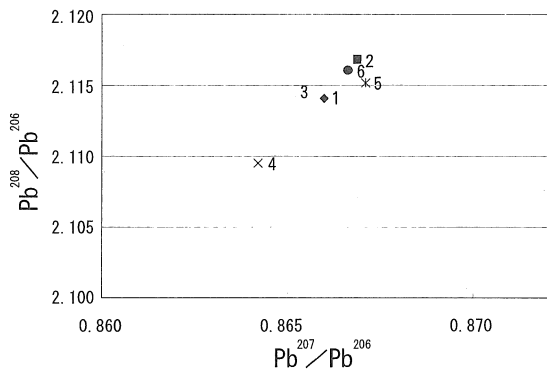


図7. 通過地域別の同位体比の平均値

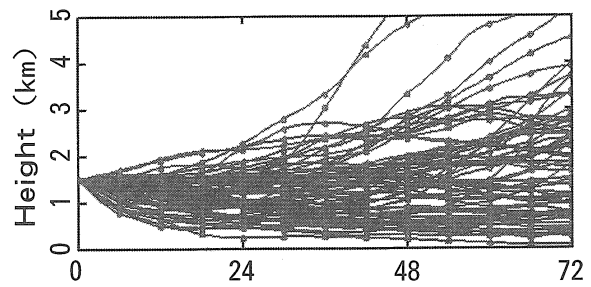


図8. 移流高度

し尿処理施設の脱水汚泥に関する研究

勝山 健^{*1}, 高良浩司^{*2}, 中山真里, 麓 岳文, 播摩重俊^{*3}

A study about dehydration sludge from night-soil treatment plants

Ken Katsuyama, Koji Takara, Mari Nakayama, Takafumi Fumoto
and Shigetoshi Harima

キーワード: carbon-nitrogen ratio, night-soil treatment plants, dehydration sludge

はじめに

し尿処理場より排出される脱水汚泥は、現在県下のほとんどの処理場において脱水汚泥の乾燥による肥料の作成や焼却処理が行われている。これら脱水汚泥のリサイクルの促進をはかるため、県下の脱水汚泥等の調査を行い、脱水汚泥とオガ粉、稲藁を用いて肥料作製を行った。さらに、作製した肥料を用いて植木鉢の作製を行ったので報告する。

調査方法

県下の市町村で運営を行っている15し尿処理施設の内、5施設の協力を得て、肥料としての原料である脱水汚泥及び脱水汚泥より作製した製品(肥料)の採取を行い、採取した試料について肥料分析法等により分析を行った。

また、家庭用生ゴミ処理機を用いて家庭から排出される生ごみより種肥料を作製し、熟成させた。この種肥料と、尿処理施設より採取した脱水汚泥¹⁾、副資材であるオガ粉及び稲藁(10cmくらいに切断)を用いて肥料の作製を行った^{2,3)}。肥料作製時には、槽内の温度と湿度を測定し、肥料作製後発芽率や含水率、炭素比等の測定を行った。

作製した肥料を用いて鉢試作のための接着剤の検討を行い、鋳型に肥料と接着剤を入れ熱と圧力をかけて成型を行い、発芽試験や使用実験を行った。

結果及び考察

1. 県下の市町村の脱水汚泥の分析結果

県下の市町村で運営を行っている15のし尿処理施設の内、5施設の協力により、肥料製造の原料であ

る脱水汚泥及び製品の採取を行い分析調査を行った。

含水率、強熱減量の分析結果は1施設を除くと、含水率が脱水汚泥で概ね80%、肥料3~8%、強熱減量は、脱水汚泥、肥料ともに概ね70%であった。含水率は、有機肥料に使用する最適含水率60%よりも少し高いが、発酵補助剤として稲藁や木片などの含水率の低い物を混入し、発酵させるため、程良い含水率であった。また、強熱減量は高く、有機物が多く有機肥料に適している材料であった。

処理場で製造された肥料について窒素、リン酸、カリ、炭素窒素比の成分について分析を行った。化学肥料は肥料の3要素を10%以上含むとされているが、処理場で作製された肥料は1施設を除くと、窒素は概ね5~6%、リン酸概ね5~7%、カリ概ね0.2~0.6%であった。炭素窒素比は概ね6であった。

2. 脱水汚泥からの肥料作製

し尿処理施設より採取した脱水汚泥を利用して家庭用生ゴミ処理機を用い肥料化を行うため副資材の検討を行った。脱水汚泥に対する副資材の混合割合については、混合後の水分含有率が50~60%、炭素量は20~30%の範囲が最適とされているため、オガ粉、稲藁を用いて水分含有率、炭素窒素比の調整を行い、種肥料を5%加えて肥料の作製を実施した。

肥料を早く作製するため家庭用生ゴミ処理機により加温(40~45℃)し、1週毎に1リットル程度の水を追加した。槽内では何回かの温度上昇を繰り返して肥料ができあがった。肥料の作製期間は脱水汚泥と藁で約1ヶ月、脱水汚泥とオガ粉(細)1ヶ月半、脱水汚泥とオガ粉(粗)3ヶ月の期間で家庭用生ゴミ処理機により攪拌し1ヶ月放置して、肥料を

水質環境グループ *1 現環境研究部長 *2 現廃棄物対策課
*3 工業技術センター

作製した。

化学肥料は肥料の三要素である窒素、リン酸、カリが10%以上含むのに対して、脱水汚泥から作製された肥料は窒素、リン酸、カリが2%以上であったが、C/N比が20以下となり熟成された肥料であった。脱水汚泥と副資材の混合割合及び作製した肥料の分析結果は表1、表2のとおりである。有害成分については、肥料取締法により、含有を許される有害成分の最大量の値以下であった。また、肥料の分析結果では、副資材のオガ粉と稲藁との間には成分的に大きな差はなかった。

3. 発芽試験について

肥料作製後、肥料から抽出した抽出液について、発芽試験を行った結果、90~98%の発芽率が得られた。

4. 肥料の成型について

作製した肥料を成形するため小麦粉、米粉、コー

ン系生分解性接着剤、PVA、ゼラチン、ボンド等について接着試験を行い、比較的安価で接着性の良かった小麦粉及びコーン系生分解性接着剤を用いて成型を行った。肥料を接着剤（小麦粉及びコーン系生分解性接着剤）と共によく攪拌し、鋳型により圧力成型機を用いていろいろな条件を試行し、表3の圧力と温度を加えることにより苗底用の植木鉢を作製した。

5. 成型した鉢の使用実験について

成型した鉢について次の実験を行った。

- 1) 廃棄物のリサイクルとして地中で早期分解が可能か。
 - 2) 成型した鉢が植物に対して肥料としての効果はあるか。
 - 3) 成型した鉢が植物を種子から生育可能か。
- の3点について実験を行った。

- 1) 廃棄物のリサイクルとして地中で早期分解が可能か。

表1. 脱水汚泥と副資材の混合割合

	混合重量 (kg)	C/N比	水分量 (%)	種肥料添加量 (g)
脱水汚泥量	1.5	4	60	120
オガ粉 (大)	0.8			
脱水汚泥量	0.8	6	60	60
稲藁	0.4			

表2. 肥料分析結果

	窒素 (N) (%)	リン酸 (P ₂ O ₅) (%)	カリ (K ₂ O) (%)	C/N比
オガ粉	2.5	2.7	2	13.8
稲藁	2.7	3.4	3.7	12.1

表3. 鉢の作成条件

	肥料量 (g)	糊の量 (g)	プレス圧 (kg/cm ²)	温度 (°C)	水分量 (%)
コーン系生分解性接着剤	110	10	100~130	100	15
小麦粉	100	30	100~150	130	15+スプレー

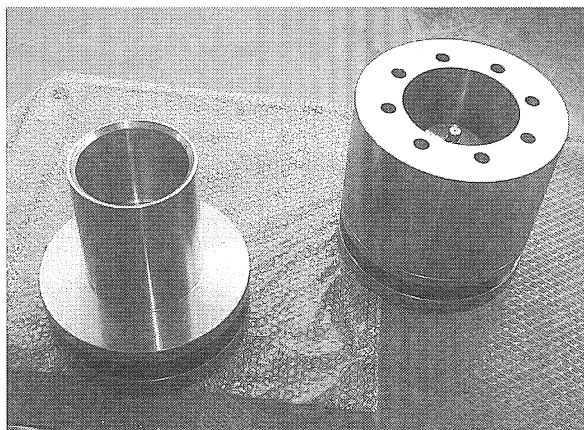


図1. 鋳型

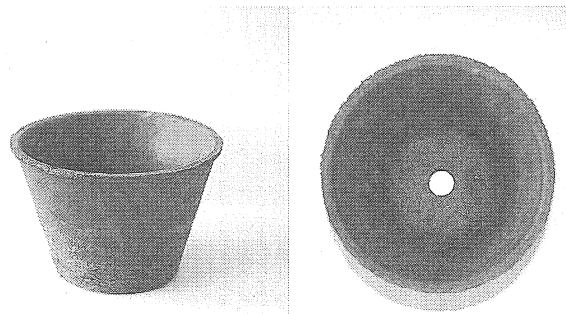


図2. 作製した鉢

能か。

野菜の苗を購入し、鉢に移植してプラスチックの大きな容器に移して水を与えながら観察を続けた。地上に出ている鉢部分を目安として観察を続け、7週目に成長した野菜を掘り返し、鉢の状態を調べたところ、土壌中に鉢の形、鉢の欠片が無く完全に分解していた。

2) 成型した鉢が植物に対して肥料としての効果はあるか。

野菜の種子を購入し、鉢に蒔いた後、鉢をプランターに埋めて水を与えながら観察を続けた。当初は紀の川で採取した土を用いてキャベツで実験を行ったが、植物が大きすぎたためか、河川土壌に肥料が含まれていたためか差異は出なかった。このため真砂土を用いて同じ実験をほうれん草で行った。種まき後1週間で目に見える程度にほうれん草は大きくなったが、水不足のため一部が発育不良となった。35日目くらいには鉢を使用したプランターのほうれん草の方がやや大きくなり、肥料の効果が始まった。45日目くらいには完全に鉢を使用したプランターのほうれん草の方が大きくなり、50日目くらいには鉢を使用したほうれん草は鉢を用いない場合の3倍ほどになり、肥料の効果があることが確認された。

3) 成型した鉢が植物を種子から生育可能か。

肥料効果を見る実験と共に、種子を鉢に蒔き水を与えながら観察を続けた。コーン系生分解性接着剤を用いた鉢は、作製時の温度が高いと鉢が黒く焦げ、水によりひび割れが生じた。小麦粉を用いた鉢は、鉢に少しでもひび割れがあるとその部分から水が浸透し割れることが解った。また小麦粉を用いた場合、小麦粉とボンドを用いた場合であっても水が浸透して鉢自体が柔らかくなり、鉢を持ち上げることはできなかった。ボンドを加えた場合には鉢の形が崩れにくいことが解った。

この事から、鉢に種子を蒔き、種子が目を出し2週間程度で鉢が壊れるため、鉢に対する糊の条件が充分とはいえず、更に検討の必要がある。

ま と め

し尿処理場より排出される脱水汚泥からの肥料作製を行った。この肥料を用いてリサイクルの促進をはかるため、植木鉢の作製を行い、その有用性について実験を試みた。

化学肥料は肥料の3要素である窒素、リン酸、カリが10%以上含むのに対して、脱水汚泥から作製した肥料は窒素成分は概ね5~6%、リン酸は概ね5~7%、カリは概ね0.2~0.6%であった。

炭素比は概ね6であった。副資材のオガ粉と稲藁については成分的に大きな差はなかった。有害成分は、肥料取締法により含有を許される最大量の値以下であった。

肥料作製後の堆肥抽出液については、発芽が確認され、植物に対する安全性も確認できた。この肥料から作製した鉢は土壌中での分解は早くリサイクル品としての使用は可能で、肥料としての効果も認められた。鉢が水により割れたり、少しでもひび割れがあるとその部分から水が浸透し割れる等のため、鉢自体での種苗、生育は困難であることが解った。肥料の接着方法の検討が必要である。鉢の使用方法は、苗を植えて土壌中で生育を行うことで生分解性としての効果と肥料としての効果を出すことができた。

また、この鉢はし尿汚泥の臭いもせず、形も成型できることから、今までの様にし尿汚泥として嫌悪感を持たせる物ではない。

参 考 文 献

- 1) 河田弘著：バーク（樹皮）堆肥、製造と理論の実際
- 2) コンポストの最新技術：有機性廃棄物の資源化・有効利用手法に関する調査研究、社団法人全国産業廃棄物連合会、1995
- 3) 社団法人農産漁村文化協会編集部：都庁の生ごみ堆肥は思った以上のスグレもの、現在農業10, 144-148, 2000

IV 資 料

柑橘類・バナナ中の防かび剤の一斉分析法

高井靖智, 久野恵子, 山東英幸

Analytical Method of Fungicides in Citrus Fruits and Bananas

Yasutomo Takai, Keiko Kuno and Hideyuki Sando

キーワード：柑橘類, バナナ, 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, イマザリル, 防かび剤, 高速液体クロマトグラフィー

Key Words: citrus fruit, banana, thiabendazole, o-phenylphenol, diphenyl, imazalil, fungicides, HPLC

はじめに

柑橘類及びバナナには、防かび剤としてチアベンダゾール(TBZ), オルトフェニルフェノール(OPP), ジフェニル(DP), イマザリル(IMZ)の使用が許可されており、輸入農産物から検出された例も多数報告されている¹⁻⁸⁾。分析法については、4種防かび剤の系統的分析法を含め数多くの報告¹⁻¹⁵⁾がなされているが、煩雑な操作を必要とするものが多かった。

当センターでも、前報¹⁾でカーボン-NH₂カラムを用いた4種防かび剤の系統的分析法について報告している。しかし、この分析法は、簡便に抽出が行えるものの、GC/MSとHPLCの二種類の分析機器が必要であった。そこで、今回蛍光検出器と紫外検出器を直列に接続することにより、HPLC一台で精度よく簡便に分析する方法について検討したので報告する。

方 法

1. 試料

2006年6月に県内で流通していた輸入品のオレンジ7検体, グレープフルーツ4検体, レモン4検体, バナナ4検体を検査対象とした。

2. 試薬

1) 防かび剤標準品

TBZ, OPP, DPの標準品：和光純薬工業(株)製

IMZの標準品：林純薬工業(株)製

標準溶液：各標準品10mgを秤量し、メタノール

10mlに溶解して各標準原液を調製し、適宜アセトンで希釈して標準溶液とした。なお、標準原液は-20℃で保存した。

2) 吸水剤：三菱化学製アクアパールA 3

3) ミニカートリッジカラム：カーボン-NH₂カラム(SUPELCO社製), カラムはあらかじめ酢酸エチル10ml, アセトニトリル5ml, 酢酸エチル-アセトニトリル(=8:2)10mlでコンディショニングした後、使用した。

4) 酢酸エチル, アセトン, アセトニトリル, トルエンは残留農薬分析用, 1-ブタノールは特級を用いた。

3. 装置

HPLC：ウォーターズ社製(600Eコントローラ, 996フォトダイオードアレイ検出器, 474蛍光検出器, 717plusオートサンプラー)

4. HPLC条件

カラム：CAPCELL PAK C18 UG120 S-3 μm 4.6φ×150mm

カラム温度：45℃

移動相：TBZ, OPP, DP, IMZ用(IMZはスクリーニング); アセトニトリル-メタノール-0.025Mドデシル硫酸ナトリウム(SDS)水溶液(リン酸でpHを2.5に調製したもの)(=48:5:47), IMZ確認用; アセトニトリル-メタノール-0.025M SDS水溶液(=45:7:48)

流量：1.0ml/min

検出波長：FL Ex. 285nm Em. 325nm (TBZ, OPP, DP)

UV 225nm (IMZ)

フォトダイオードアレイ (PDA) 検出器と蛍光 (FL) 検出器は流路を直列に接続して用いた。

注入量: 10 μ l

5. 試験溶液の調製

試験溶液の操作法を図1に示した。細切した試料をミキサーで均一化し、20gを正確に量り、アクアパール3gを加えて混合し、10分放置した。放置後、酢酸エチル80mlを加えて混合し、続いてアセトニトリル20mlを加えて、10分間振とうし、上澄み液を正確に30ml分取した。その上澄み液30mlをカーボン-NH₂カラムに負荷し、さらにトルエン-アセトニトリル(1:3)20mlで溶出した。その後1-ブタノール1mlを加えて40°C以下で減圧濃縮し、アセトンで3mlにしたものを試験溶液とした。

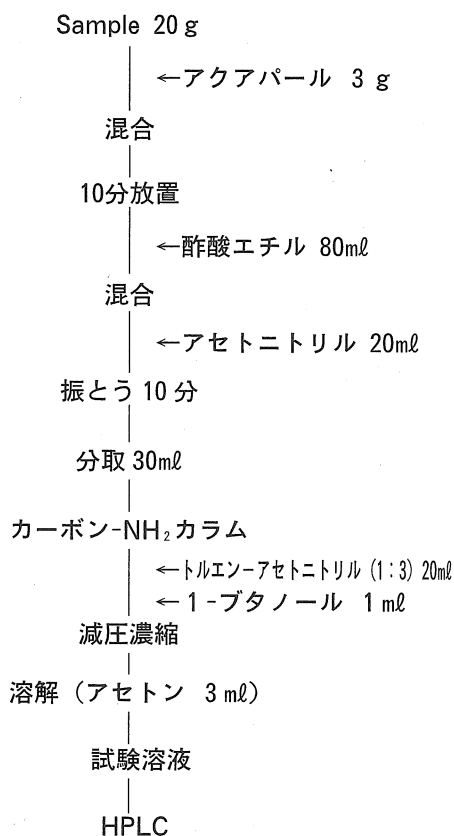


図1. 防ばい剤TBZ, OPP, DP, IMZの分析法

結果及び考察

1. 濃縮方法の検討

TBZ, OPP, DP, IMZの最適な濃縮方法を検討した結果を表1に示した。①TBZ, OPP, DP, IMZがそれぞれ25 μ g含有した溶液30mlに1-ブタノール1mlを添加し、溶媒量が1ml以下になるまで40°C以下で減圧濃縮、②上記①の条件で減圧濃縮後、窒素気流中で溶媒が僅かに残る程度まで濃縮、③上記②の条件からさらに窒素気流中で濃縮乾固、この3方法で濃縮を行いアセトンで3mlにしたものをHPLCで分析した。TBZ, IMZの回収率はどの濃縮方法でも良好であったが、OPP, DPについては窒素気流中で濃縮した②, ③の回収率が低下した。以上から、溶媒量が1ml以下になるまで40°C以下で減圧濃縮する①の方法を用いることにした。

2. 溶出液の検討

前報¹⁾では、カーボン-NH₂カラムからの溶出に、酢酸エチル-アセトニトリル(8:2)20mlと5ml, トルエン-アセトニトリル(1:3)10mlを使用した。しかし、今回、回収率にバラツキがみられたので、溶出液の再検討を行った。

4種防かび剤をそれぞれ10 μ g添加したレモン抽出液(酢酸エチル-アセトニトリル(8:2)溶液)20mlをカーボン-NH₂カラムに通した後、トルエン-アセトニトリルの組成が1:2, 1:3, 1:4の混合溶液を用い、10mlずつ溶出した結果を表2に示した(Fr.1:①はレモン抽出液20ml, ②~④はレモン抽出液20mlとトルエン-アセトニトリル溶出液0~10ml, Fr.2:トルエン-アセトニトリル溶出液10~20ml)。OPP, DPは、レモン抽出液20mlでほぼ溶出し、トルエン-アセトニトリル混合溶液20mlを加えた後の溶出率は89.1~93.2%であった。TBZは、トルエン-アセトニトリル混合溶液10mlでは完全に溶出されないものの、さらに混合溶液10mlを加えることによって90.6~95.1%の良好な溶出率を示し、特に1:3で溶出率(95.1%)が良好であった。IMZは、レモン抽出液20mlでは11.2%の溶出率で、トルエン-アセトニトリル混合溶液20mlを加えるこ

表1. 濃縮方法の検討

	回収率 (%)			
	TBZ	OPP	DP	IMZ
①40°C以下で減圧濃縮	99.9	98.4	95.9	110.4
②減圧濃縮後に窒素気流中で溶媒が少量残るくらいまで濃縮	102.9	93.5	76.5	123.7
③減圧濃縮後に窒素気流中で濃縮乾固	100.0	57.9	2.9	117.8

とによって99.0~104.8%と良好な溶出率を示した。このことから、トルエン-アセトニトリル(1:3)20mlを溶出液とした。

3. HPLC条件の検討

TBZ, OPP, DP, IMZのUVスペクトルを図2に示した。IMZについては、最大吸収波長が210nmであるが、感度が若干悪くなるものの妨害ピークが少ない225nmで定量し、同時にスペクトルを標準と比較することで確認を行った。しかし、TBZ, OPP, DPについては、PDA検出器では、ある程度存在の有無は確認できるものの妨害ピークの影響により、正確な定量は難しかった。そこで、妨害の影響を受けにくいFL検出器をPDA検出器と直列につなぎ、

FL検出器で定量した。測定波長については、TBZ, OPP, DPともにEx.285nm, Em.325nmとした。

また、移動相については、小沢らによって報告されている4種防かび剤分析法のHPLC条件¹⁴⁾を参考にし、アセトニトリル-メタノール-リン酸でpH2.5にした0.025M SDS水溶液(=48:5:47)を用いた。この時の標準のクロマトグラムを図3に、オレンジ、バナナのクロマトグラムを図4に示した。しかし、この条件では、IMZのピークが試料によって夾雑物による妨害ピークの影響を受ける場合があったため、IMZのピークが検出された場合には、図5に示したようにアセトニトリル-メタノール-SDS水溶液(=45:7:48)で妨害ピークとの分離を行っ

表2. 溶出液の検討

溶 出 液	TBZ			OPP			DP			IMZ		
	溶出率(%)			溶出率(%)			溶出率(%)			溶出率(%)		
	Fr.1	Fr.2	計	Fr.1	Fr.2	計	Fr.1	Fr.2	計	Fr.1	Fr.2	計
①レモン抽出液	5.1	-	5.1	86.9	-	86.9	91.9	-	91.9	11.2	-	11.2
②トルエン-アセトニトリル(1:2)	75.2	18.6	93.8	88.8	0.3	89.1	91.9	0.0	91.9	99.1	0.0	99.1
③トルエン-アセトニトリル(1:3)	42.4	52.7	95.1	89.8	0.0	89.8	93.0	0.0	93.0	95.4	3.6	99.0
④トルエン-アセトニトリル(1:4)	15.6	75.0	90.6	89.8	0.0	89.8	93.2	0.0	93.2	78.1	26.7	104.8

※レモン抽出液は、酢酸エチル-アセトニトリル(8:2)溶液

Fr. 1: ①はレモン抽出液20ml, ②~④はレモン抽出液20ml+トルエン-アセトニトリル溶出液0~10ml

Fr. 2: トルエン-アセトニトリル溶出液10~20ml (②~④)

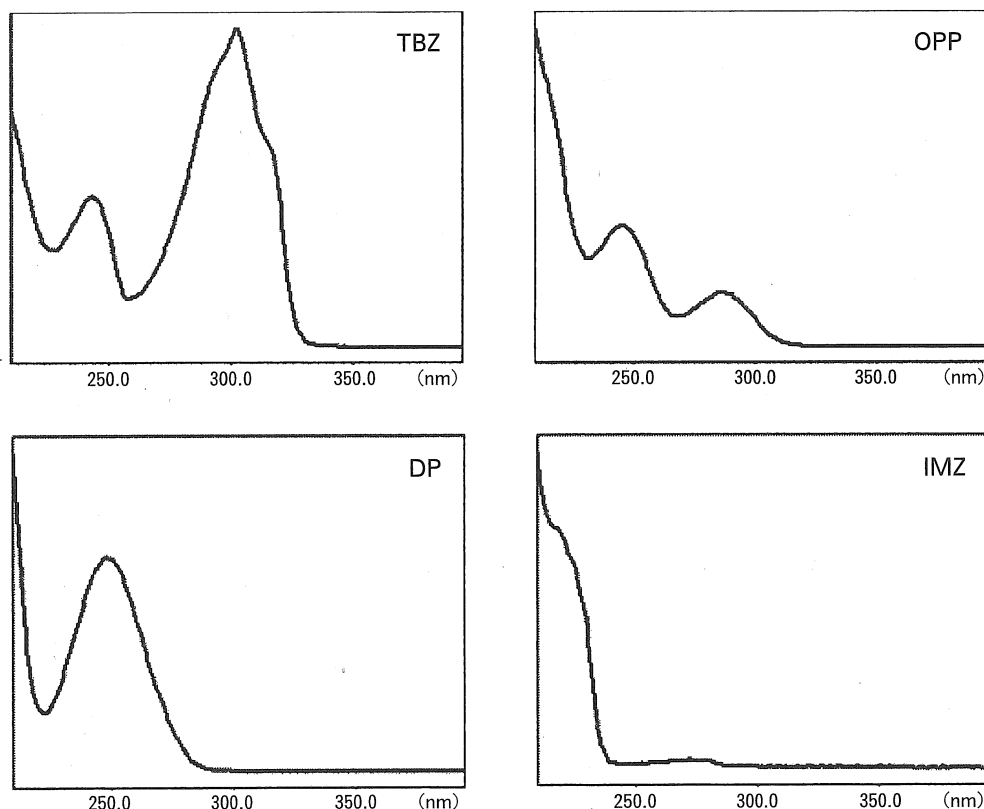


図2. TBZ, OPP, DP, IMZのUVスペクトル

た。

4. 標準添加回収率

オレンジ、グレープフルーツ、レモン、バナナ(全果)の試料20gにTBZ, OPP, DP, IMZ各50 μ gを添加し、本法に従って分析したときの標準添加回収率を表3に示し、その時のオレンジ、バナナのクロマトグラムを図6に示した。TBZは88.8~94.8%, OPPは91.3~94.4%, DPは91.2~94.6%, IMZは95.7~110.6%と非常に良好な回収率であった。また標準溶液は、図7, 8に示すように良好な直線性が得られ、定量下限値は試料換算で0.0005g/kgであった。このことから、本法はTBZ, OPP, DP, IMZの一斉分析法として十分利用できると思われる。

5. 市販品中の含有量調査

輸入品のオレンジ7検体、グレープフルーツ4検体、レモン4検体、バナナ4検体について、本法を用いて調査した結果を表4に示した。オレンジからは、TBZはND~0.0014g/kg, IMZはND~0.0030g/kgの範囲で検出され、OPP, DPは検出されなかった。グレープフルーツからは、TBZはND~0.0022g/kgの範囲で検出され、OPP, DP, IMZは検出されなかった。レモンからは、IMZはND~0.0036g/kgの範囲で検出され、TBZ, OPP, DPは検出されなかった。バナナからは、TBZ, OPP, DP, IMZともに検出されなかった。なお、検出された防かび剤は、すべて食品衛生法の規格基準値内であった。

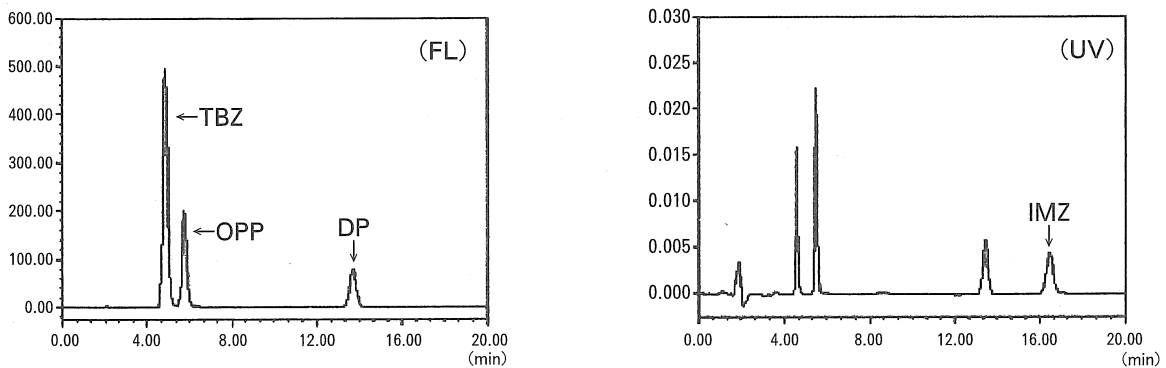


図3. 標準のクロマトグラム

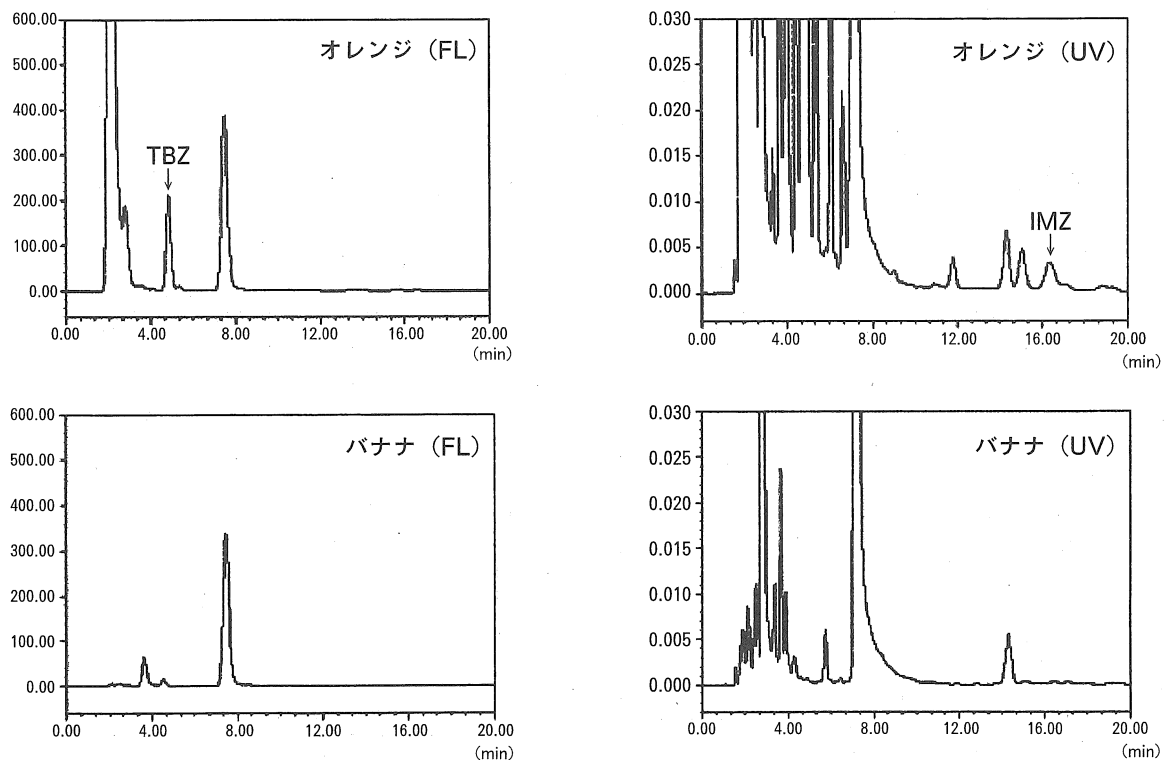


図4. オレンジ, バナナのクロマトグラム

ま と め

今回、柑橘類及びバナナ中の防かび剤TBZ, OPP, DP, IMZのHPLCによる一斉分析法について検討

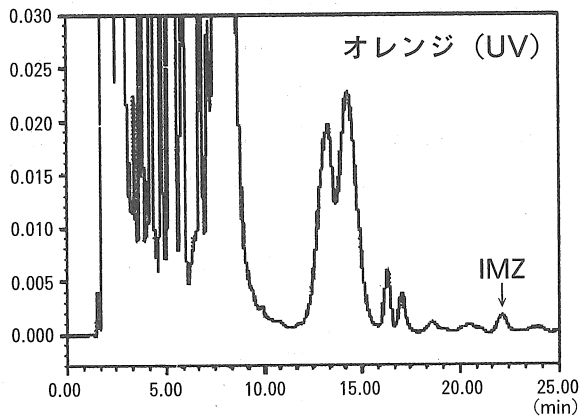


図5. IMZ定量用の移動相(45 : 7 : 48)で分析した時のクロマトグラム

表3. 柑橘類, バナナの標準添加回収率

試料名	回収率 (%)			
	TBZ	OPP	DP	IMZ
オレンジ	88.8	92.1	91.2	96.9
グレープフルーツ	90.9	91.3	92.8	95.7
レモン	91.0	93.4	94.6	110.6
バナナ (全果)	94.8	94.4	93.2	105.4

表4. 市販柑橘類, バナナ中の防かび剤の含有量

試料名	含有量 (g/kg)			
	TBZ	OPP	DP	IMZ
オレンジ	ND~0.0014	ND	ND	ND~0.0030
グレープフルーツ	ND~0.0022	ND	ND	ND
レモン	ND	ND	ND	ND~0.0036
バナナ (全果)	ND	ND	ND	ND

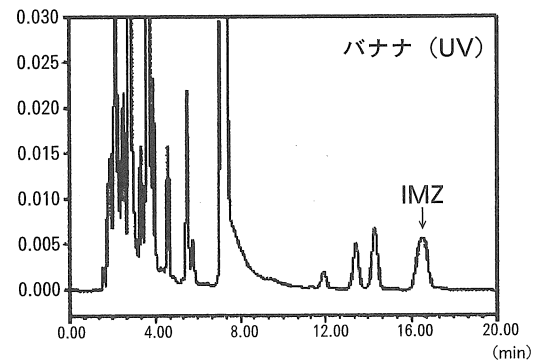
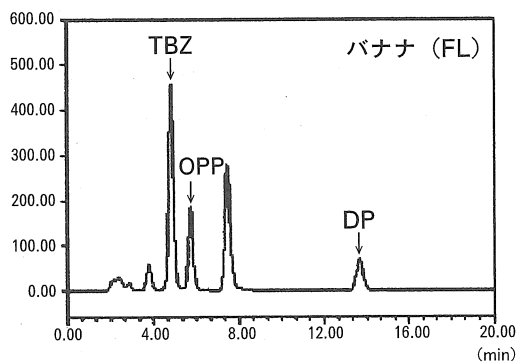
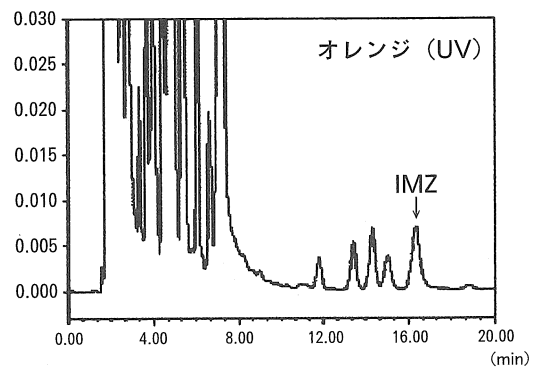
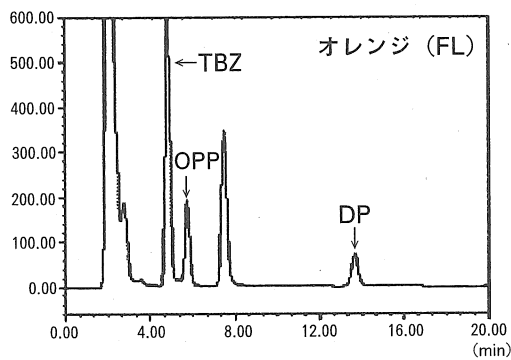


図6. 標準添加したオレンジ, バナナのクロマトグラム

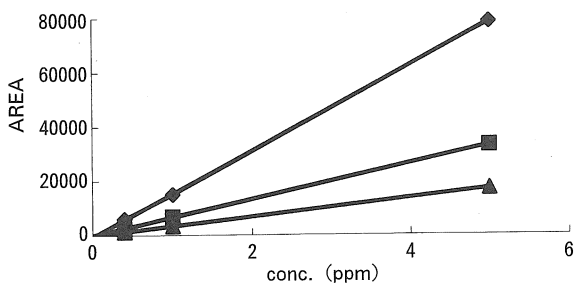


図7. TBZ OPP DP 検量線

◆ TBZ ■ OPP ▲ DP

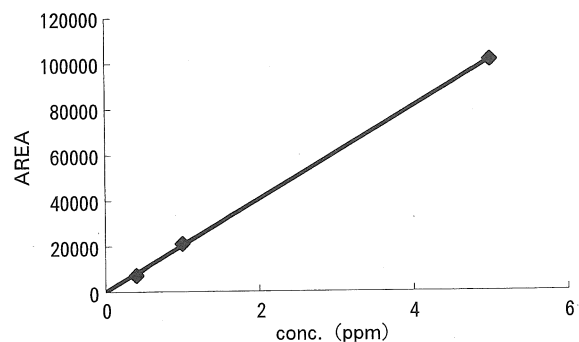


図8. IMZ 検量線

◆ IMZ

した。カーボン-NH₂カラムを用いてトルエン-アセトニトリル（1：3）20mlで溶出した後、OPP、TBZ、DPは蛍光検出器にて、IMZは、フォトダイオードアレイ検出器で精度良く分析した。その標準添加回収率も88.8~110.6%と良好であり、本法は4種防かび剤の分析法として十分利用できると思われる。

また、輸入市販品のオレンジ、グレープフルーツ、レモン、バナナについて含有量調査を行ったところ、すべて食品衛生法の規格基準値内であった。

文 献

- 1) 久野恵子, 他: 柑橘類中の防かび剤の分析法, 和環衛研年報, 50, 33-37, 2004
- 2) 茶谷祐行, 他: 輸入かんきつ類に収穫後使用される6種農薬の系統的分析法, 食衛誌, 37, 187-194, 1996
- 3) 柿本幸子, 他: 高速溶媒抽出法を用いた農産物及び加工食品中の防かび・殺菌剤の迅速分析, 食衛誌, 38, 358-362, 1997
- 4) 松本比佐志: 柑橘類中のイマザリル及びその主代謝物の残留実態と低温保存による濃度変化, 日食化誌, 7, 22-27, 2000
- 5) 吉田政晴, 他: 固相抽出-HPLCによる柑橘類およびバナナ中のイマザリルの定量法について, 日食化誌, 8, 22-25, 2001
- 6) 瀧野昭彦, 他: フレームサーミオニック検出器付きガスクロマトグラフ (GC-FTD) を用いたイマザリル・チアベンダゾールの同時分析法について, 滋賀衛科セ所報, 40, 88-91, 2005
- 7) 瀧野昭彦, 他: 輸入柑橘類中の固相カラム簡易精製法を用いた防かび剤分析法について, 滋賀衛科セ所報, 41, 58-60, 2006
- 8) 近藤貴英, 他: 固相抽出法を用いた柑橘類・バナナ中の防かび剤の一斉分析法について, 食品衛生研究, 56, 59-64, 2006
- 9) 厚生労働省監修: 食品衛生検査指針 食品添加物編2003, 日本食品衛生協会 (東京), 112-126, 2004
- 10) 日本薬学会編: 衛生試験法・注解2005, 金原出版 (東京), 306-309, 2005
- 11) 吉岡正人: かんきつ類の防ばい剤と農薬の同時分析法について, 食品衛生研究, 44, 85-89, 1994
- 12) 中里光男, 他: 高速液体クロマトグラフィーによる柑橘類中のイマザリル, ジフェニル, チアベンダゾール, オルトフェニルフェノール, 及びバナナ中のイマザリル, チアベンダゾールの分析, 衛生化学, 41, 392-397, 1995
- 13) 酒井綾子, 他: バナナ中のイマザリル, チアベンダゾール及びビテルタノールの同時分析について, 食品衛生研究, 48, 109-112, 1998
- 14) 小沢秀樹, 他: 固相抽出法による柑橘類, バナナ及び濃縮果汁中防かび剤の簡易系統分析法, 東京衛研年報, 52, 78-83, 2001
- 15) 山本圭吾, 他: ミニカートリッジカラムを用いた柑橘類, バナナ中の防かび剤の簡易系統的分析, 奈良県保健環境研究センター年報, 40, 69-72, 2006

県内温泉の経年変化（第19報） —勝浦温泉とその周辺温泉の経年変化—

石山久志, 嶋田 尊*, 高井靖智, 久野恵子, 山東英幸

Studies on Time Course of Hot Springs in Wakayama Prefecture (XIX)

—The Time Course of Temperature, Flow Amounts and Evaporated Residues in Katsuura and its Neighboring Hot Springs —

Hisashi Ishiyama, Takashi Shimada*, Yasutomo Takai, Keiko Kuno
and Hideyuki Sando

キーワード：勝浦温泉, 経年変化

Key Words : Katsuura spa secular change

はじめに

和歌山県は、県内の温泉資源保護対策の一環として、1974年と1975年に勝浦温泉・湯川温泉及びその周辺地域の温泉学術調査を行い、この調査結果を基に「勝浦温泉・湯川温泉及びその周辺地域温泉保護対策実施要綱」¹⁾を作成し、昭和53年5月1日から施行している。

以来、当センターでは4年間隔をもって勝浦温泉及びその周辺地域の温泉経年変化調査を実施してきた^{2, 3, 4)}。

勝浦温泉は紀伊半島南東部海岸に位置している。地質的には熊野層群が分布し、湧出域には熊野層群の区分の一つである泥岩層からなる敷屋累層が広く分布している⁵⁾。

泉質は、単純温泉、単純硫黄泉及びナトリウムイオンと塩化物イオンを主成分として硫黄を含有している温泉もあり、総体的に硫黄を含む温泉が多い。

勝浦温泉及びその周辺地域の温泉の利用状況は、和歌山県のまとめ⁶⁾によると2007年3月現在、県内源泉総数は495で、那智勝浦町175、太地町22となっている。このうち、利用源泉は那智勝浦町79、太地町8であった。

今回の調査、掘削時、学術調査時及び1979年から2003年までの調査7回分、合わせて10回分の結果を

比較し、経年変化について検討したので報告する。

調査方法

1. 対象源泉

那智勝浦町4源泉 (No. 1～No. 4)、太地町2源泉 (No. 5～No. 6) であり各源泉の湧出地を図1に示した。なお、No. 1～No. 5は動力揚湯、No. 6は掘削自噴である。

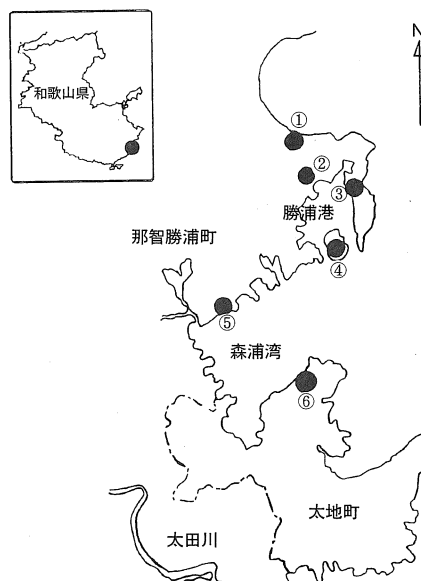


図1. 勝浦温泉とその周辺温泉の源泉地

結果と考察

各源泉の分析結果を表1に示した。

1. 泉温

泉温の経年変化を図2に示した。

No.1は掘削後約20年を経て安定傾向を示し、No.2及び高温泉のNo.3、No.4はいずれも前回下降の傾向を示したものの、今回は回復の兆しが現れた。No.5は掘削当初より比較的変動も少なく安定した泉温を示し、前回と比べて下降を示したのはNo.6だけであるが、その値は僅かなものである。

全体としては回復傾向若しくは現状維持の状態にあるものと思われる。

2. 湧出量

湧出量の経年変化を図3に示した。

今回調査した源泉のうち、動力揚湯は5源泉、自噴は1源泉であった。特にNo.1については掘削時及び前回の約2倍量を示し増加の傾向が顕著であるため、今後も継続的な調査が望まれる。No.2、No.4、No.5については、最近安定した傾向を示し、No.3は回復の兆しがみられる。No.6は自噴であるが1974年、1979年及び1983年は動力揚湯であったため急増しているものの、その後は減少し、今回は掘削時の約半

量となった。ただ、前々回及び前回については測定不可であった。

全体としては現状維持の状態にあると思われるが、継続的な調査が望まれる。

3. 蒸発残留物

蒸発残留物の経年変化を図4に示した。

No.1は掘削当時より大きな変化は無く、今回も殆ど変化は見られなかった。No.3は一時期減少傾向を示したものの再度増加傾向にあり、No.4は僅かずつであるが着実に増加傾向を示している。掘削時と比較して飛躍的に増加しているのはNo.2～No.4であり、いずれも勝浦港に面しているという共通点がある。

蒸発残留物については、増加傾向の源泉、減少傾向の源泉、現状維持の源泉があり、更には勝浦港に面した源泉には増加傾向の共通点がみられ、継続的な調査が望まれる。

4. 主要成分

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。

ナトリウムイオンについて、掘削時に比べ増加しているのはNo.2及びNo.3の2源泉である。前回と比べて量的な違いはあるものの、No.1～No.6のすべて

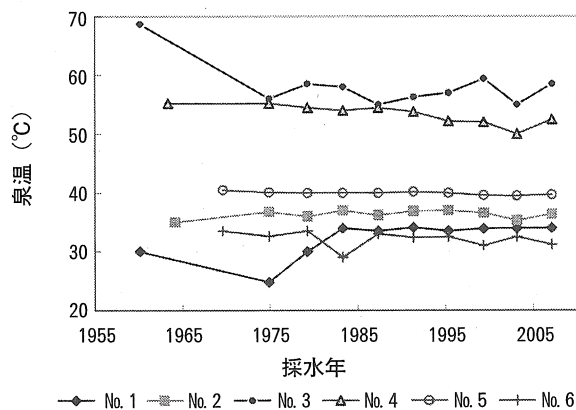


図2. 泉温の経年変化

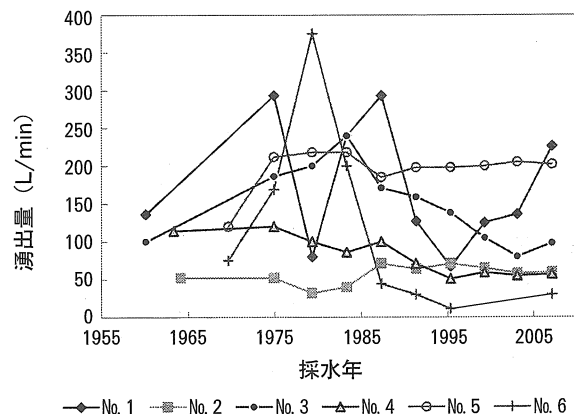


図3. 湧出量の経年変化

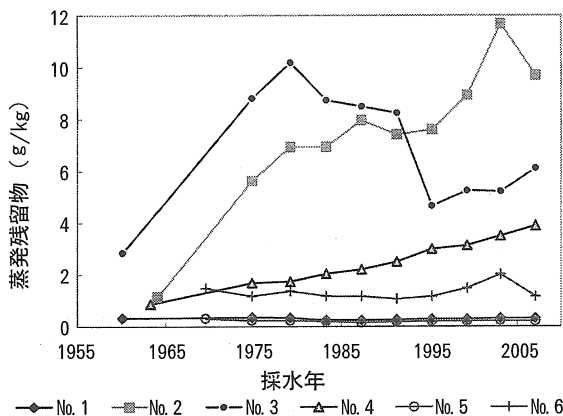


図4. 蒸発残留物の経年変化

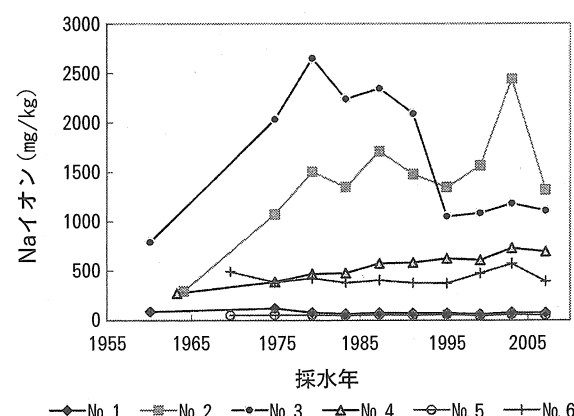


図5. ナトリウムイオンの経年変化

の源泉において減少傾向を示しており、特にNo. 2は増減を繰り返した後の顕著な減少である。

ナトリウムイオンと蒸発残留物については、No. 1～No. 4, No. 6が相関を示し、特にNo. 2は $r=0.914$, No. 3は $r=0.964$, No. 4は $r=0.956$, No. 6は $r=0.972$ であり相関関係を示した。また、ナトリウムイオンと塩化物イオンについても、No. 1～No. 4, No. 6が相関を示し、特にNo. 2は $r=0.955$, No. 3は $r=0.980$, No. 4は $r=0.948$, No. 6は $r=0.927$ であり相関関係を示した。

②塩化物イオン

塩化物イオンの経年変化を図6に示した。

塩化物イオンについて、掘削時に比べNo. 2, No. 3, No. 4は飛躍的な増加を示している。前回と比べてNo. 2, No. 6は減少傾向, No. 3, No. 4は増加傾向, No. 1, No. 5は現状維持と言える。

③その他の成分

カルシウムイオン, 硫酸イオンの経年変化を図7及び図8に示した。

カルシウムイオンについては、掘削時に比べて勝浦港に面したNo. 2～No. 4は飛躍的な増加である。また、前回に比べてNo. 1～No. 5で増加していた。

硫酸イオンについては、掘削時に比べてNo. 2は飛

躍的な増加である。前回に比べ、No. 4, No. 5については僅かに増加, No. 1, No. 3については現状維持, No. 2, No. 6は減少を示した。

5. 泉質

泉質については、大別して単純温泉系とナトリウムイオン・塩化物イオンを主成分とする塩類泉系並びに硫黄含有の有無に分けられる。

今回の調査により泉質に変更のあったのは、No. 2, No. 3, No. 4の3源泉であり、いずれも勝浦港に面しており、ナトリウム-塩化物系の塩類泉に副成分としてカルシウムイオンが認められたものである。内2源泉(ナトリウム・カルシウム-塩化物泉, 含硫黄-ナトリウム・カルシウム-塩化物泉)は元に戻ったものであるが、1源泉(含硫黄-ナトリウム・カルシウム-塩化物泉)は新たにカルシウムイオンが副成分として認められたものである。勝浦港に面している源泉については、今後も注視していくことが望まれる。

当地方の温泉は、液性は弱アルカリ性～アルカリ性が多く、硫黄とフッ素を含有していることも特徴である。硫化水素については事故防止の観点で、フッ素については飲用利用基準があるため飲用の際に、それぞれ注意が必要と思われる。

ま と め

勝浦温泉とその周辺地域の6源泉について、各々の掘削時、学術調査時及び1979年～2007年における4年間隔の8回の調査、合わせて10回の調査結果を基に経年変化を検討し、以下の結果を得た。

1. 勝浦港に面した源泉はナトリウムイオン, 塩化物イオンを主成分とする塩類泉であり、いずれもカルシウムイオンを副成分としている。
2. 泉温について、全体としては現状維持又は回復傾向にあると思われる。

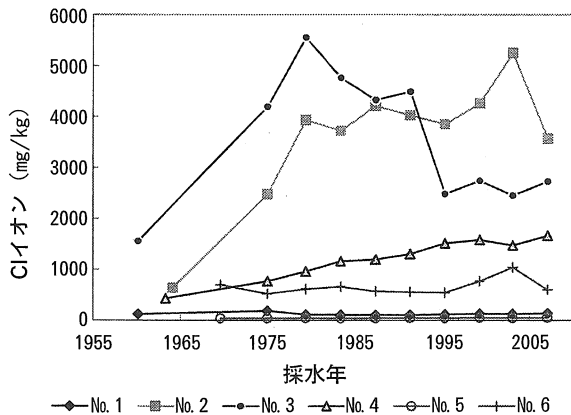


図6. 塩化物イオンの経年変化

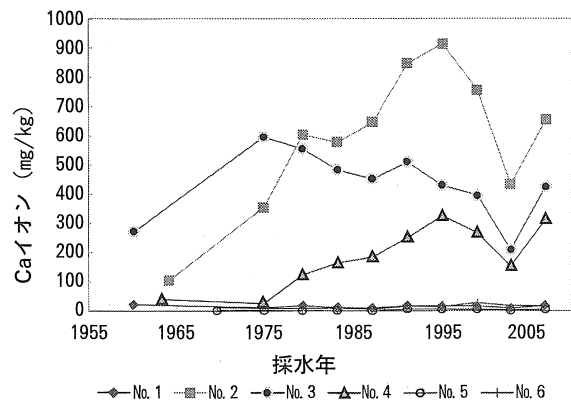


図7. カルシウムイオンの経年変化

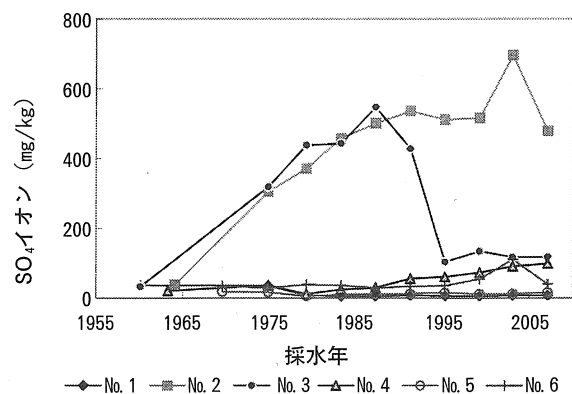


図8. 硫酸イオンの経年変化

3. 湧出量について、全体としては、現状維持と思われる。

4. 蒸発残留物について、勝浦港に面した源泉No.2～No.4は減少傾向を示すものもあるが、全体としては現状維持と思われる。

5. 泉質については、勝浦港に面したNo.2, No.3及びNo.4の3源泉に副成分としてカルシウムイオンが認められ、いずれもカルシウムイオンを含む泉質名に変更となった。

6. No.3及びNo.4の2つの高温泉は、共に勝浦港に臨んでおり、硫黄を含む同泉質であった。

文 献

- 1) 和歌山県：勝浦温泉・湯川温泉及びその周辺地域における温泉保護対策実施要綱，1979
- 2) 辻澤 廣，他：県内温泉の経年変化（第2報），和衛公研年報，25，61-66，1979
- 3) 辻澤 廣，他：県内温泉の経年変化（第8報），和衛公研年報，37，42-48，1991
- 4) 畠中哲也，他：県内温泉の経年変化（第13報），和衛公研年報，45，29-35，1999
- 5) 原田哲朗，他：URBAN KUBOTA，38，42-56，1999
- 6) 和歌山県：和歌山県環境白書平成19年版
- 7) 環境省自然環境局：鉱泉分析法指針（改訂）

河川水中の亜鉛濃度とその測定方法に関する研究

河島眞由美, 高良浩司¹, 中山真里, 麓岳文, 大谷寛², 勝山健^{*3}

Studies on Measurement of Zinc Concentration in River Water and its Method

Mayumi Kawashima, Koji Takara, Mari Nakayama,
Takafumi Fumoto, Hiroshi Ohtani and Ken Katsuyama

キーワード：環境基準, 亜鉛, キレートディスク

Key Words : Environmental Standards, Zinc, Chelating Disk

はじめに

平成15年, 「人」ではなく「水生生物」の保全を目的とした全亜鉛の環境基準が設定された。河川及び湖沼の環境基準が0.03mg/l以下, 海域では0.02mg/l以下と水質汚濁防止法に基づく現行の亜鉛の排水基準値(2mg/l)に比べるとかなり厳しく, 低濃度までの測定が必要となった。今回, 低濃度の亜鉛を測定するためキレートディスクによる分析方法を検討し, 和歌山県内の7河川9地点の河川水について測定を行ったのでその結果について報告する。

また, 当センターで過去に行った底生動物による水質評価を参考に考察を行った。

調査方法

表1及び図1に示す7河川9地点の河川水を調査試料とした。

分析方法は図2に示すように, 河川水500mlに硝酸5mlを加え硝酸酸性とし, 酢酸アンモニウム3.85gを加え, アンモニア水でpH5.6とした。2M硝酸20ml, 精製水50ml×2回, 0.1M酢酸アンモニウム溶液(pH5.6)50mlで活性化したキレートディスクに10ml/min程度の速度で河川水を通水した。通水後, 精製水50ml, 0.5M酢酸アンモニウム溶液50mlでキレートディスクを洗浄, その後1M硝酸5ml+4mlで溶出させ, 精製水で10mlに定容した。この液を試験溶液として測定を行った。

亜鉛の測定は電気加熱原子吸光法とフレイム原子吸光法について検討を行い, 再現性のよいフレイム

原子吸光法で測定することとした。

河川水500mlと河川水500mlに亜鉛1.0μgを添加した亜鉛添加河川水をキレートディスクを用いて50倍に濃縮し, 測定を行った。

また, 河川水, 亜鉛添加河川水それぞれの濃縮液について, 鉄, マンガンはフレイム原子吸光法で, 鉛, 銅は電気加熱原子吸光法で濃度を測定した。

結果と考察

精製水500mlに亜鉛0.5μg, 1.0μgを添加して行った添加回収試験では良好な結果が得られた(表2)ので, 調査試料9地点の河川水500mlと1.0μg亜鉛添加河川水500mlについて測定を実施した。

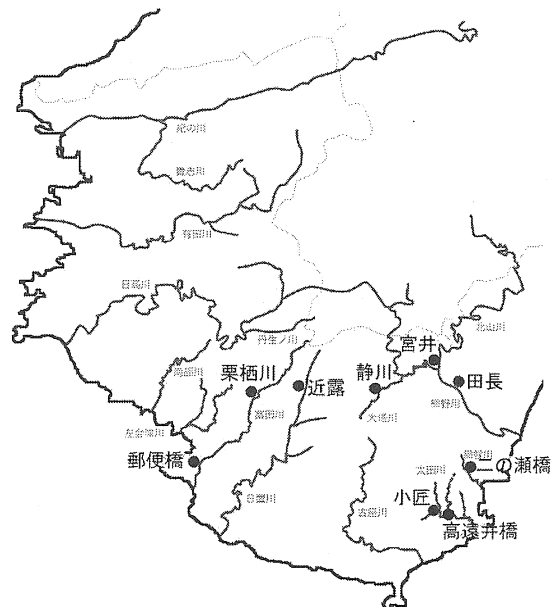


図1. 調査地点

結果は表3に示すとおり回収率は70.0%~94.0%であった。今回調査をした河川水の亜鉛濃度はすべて環境基準値0.03mg/ℓを大きく下回っていた。

3地点において70%台の回収率であったことから作業手順の見直し、検討が必要であると思われるが、亜鉛添加河川水の測定値から亜鉛添加量を差し引い

た値と河川水の測定値の差は $-0.00032\text{mg}/\ell \pm 0.00019\text{mg}/\ell$ とキレートディスクによる分析方法で安定した測定結果を得ることが出来、低濃度の亜鉛の測定に有効であると考えられる。

それぞれの濃縮溶液について鉄、マンガンの測定を行った結果、郵便橋地点の鉄濃度に若干の差が見られたが、その他の地点では特に大きな差はみられなかった。(表4)

鉛、銅についてはキレートディスク処理をしてい

表1. 河川名と採水地点

河川名	採水地点
富田川	郵便橋・栗栖川
日置川	近露
熊野川	田長・宮井
大塔川	静川
那智川	二の瀬橋
太田川	高遠井橋
小匠川	小匠

表2. 亜鉛標準添加回収率

試料	亜鉛濃度	回収率
BL	0.00026mg/ℓ	—
亜鉛0.5μg添加精製水500ml	0.00115mg/ℓ	114.8%
亜鉛1.0μg添加精製水500ml	0.00223mg/ℓ	111.4%

表3. 亜鉛測定結果

地点	河川水	亜鉛添加河川水	回収率(%)
郵便橋	0.00126	0.00310	92.0
栗栖川	0.00220	0.00399	89.5
近露	0.00250	0.00410	80.0
田長	0.00166	0.00306	70.0
宮井	0.00073	0.00261	94.0
静川	0.00268	0.00449	90.5
二の瀬橋	0.00487	0.00673	93.0
高遠井橋	0.00169	0.00319	75.0
小匠	0.00286	0.00434	74.0

* 亜鉛添加河川水：河川水500mlに亜鉛1.0μg添加

濃度 (mg/ℓ)

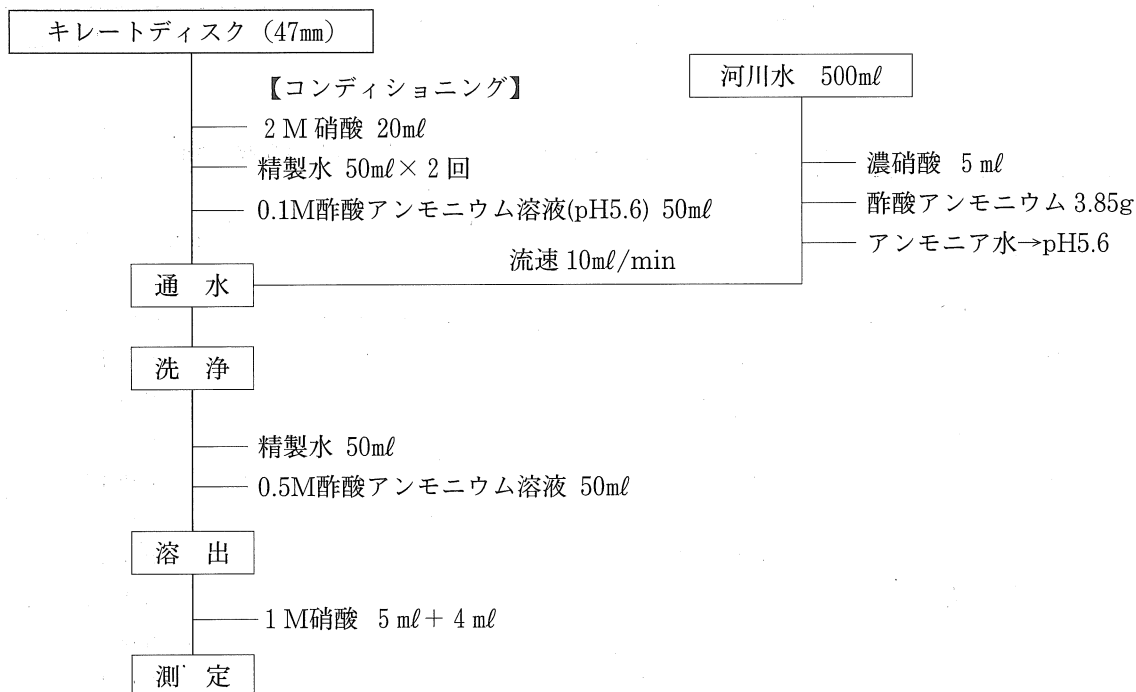


図2. 分析方法

表4. 河川水と亜鉛添加河川水のキレートディスク濃縮液測定結果（鉄，マンガン）

地 点	鉄		マンガン	
	河 川 水	亜鉛添加河川水	河 川 水	亜鉛添加河川水
郵便橋	0.0415	0.0488	0.0031	0.0033
栗栖川	0.0176	0.0183	0.0059	0.0065
近露	0.0339	0.0363	0.0066	0.0065
田長	0.0202	0.0195	0.0026	0.0026
宮井	0.0214	0.0206	0.0012	0.0020
静川	0.0704	0.0754	0.0047	0.0047
二の瀬橋	0.0180	0.0158	0.0002	0.0003
高遠井橋	0.0083	0.0091	0.0003	0.0001
小匠	0.0897	0.0876	0.0009	0.0006

濃度 (mg/ℓ)

表5. 河川水と亜鉛添加河川水のキレートディスク濃縮液測定結果（鉛）

地 点	鉛		
	河 川 水		亜鉛添加河川水
	ディスク 処理なし	ディスク 処理あり	ディスク 処理あり
郵便橋	ND	0.0002	0.0002
栗栖川	0.0009	0.0011	0.0011
近露	0.0013	0.0017	0.0016
田長	ND	0.0003	0.0003
宮井	ND	0.0004	0.0005
静川	0.0029	0.0029	0.0028
二の瀬橋	ND	0.0009	0.0007
高遠井橋	ND	0.0001	0.0001
小匠	0.0015	0.0017	0.0016

N.D:<0.001mg/ℓ

濃度 (mg/ℓ)

表6. 河川水と亜鉛添加河川水のキレートディスク濃縮液測定結果（銅）

地 点	銅		
	河 川 水		亜鉛添加河川水
	ディスク 処理なし	ディスク 処理あり	ディスク 処理あり
郵便橋	ND	0.0011	0.0010
栗栖川	0.0029	0.0033	0.0032
近露	0.0038	0.0043	0.0042
田長	ND	0.0014	0.0012
宮井	ND	0.0012	0.0014
静川	0.0038	0.0041	0.0040
二の瀬橋	ND	0.0007	0.0005
高遠井橋	ND	0.0011	0.0012
小匠	0.0036	0.0038	0.0040

ND:<0.001mg/ℓ

濃度 (mg/ℓ)

ない河川水についても測定した。結果は表5, 6に示すとおりであった。

静川地点の鉛濃度が0.0029mg/lのところ, キレートディスク処理河川水が0.0029mg/l, キレートディスク処理亜鉛添加河川水が0.0028mg/l, 小匠地点の鉛濃度が0.0015mg/lのところ, それぞれ0.0017mg/l, 0.0016mg/lであった。また, 静川地点の銅濃度が0.0038mg/lのところ, それぞれ0.0041mg/l, 0.0040mg/l, 小匠地点の銅濃度が0.0036mg/lのところ, それぞれ0.0038mg/l, 0.0040mg/lとキレートディスク処理を実施しても良好な結果が得られた。

このことから, 標準添加回収試験を行っていないが, 鉛, 銅についてもキレートディスクによる濃縮方法で測定することが可能であると考えられる。

今後は鉄, マンガン, 鉛, 銅それぞれについての添加回収試験を行うとともに, 室内汚染を出来るだけ小さくするために室内環境を整える必要があると思われた。

亜鉛の環境基準は水生生物の保全を目的としていることから, 今回の調査地点で亜鉛濃度が一番高く測定された那智川・二の瀬橋地点において亜鉛が水生生物に影響を及ぼしていないか考察した。過去に当センターで調査した底生動物による河川の水質評価による二の瀬橋地点のデータは, 水生生物の科

ごとの生育環境によって決められたスコア値によって算出される平均スコア値(ASPT値)は8.3, 採取された底生動物の総種数は23種, 多様性指数は3.8と生息している生物による評価ではきれいな水であり, 良好な河川環境といえる地点であった¹⁾。採取された底生動物の種類等についても他の地点と異なるような特異点は見られなかった。

今回の調査で測定された亜鉛濃度は環境基準値を大きく下回っているため, 亜鉛による水生生物への影響はないものと考えられる。

ま と め

今回, 和歌山県内7河川9地点の河川水について亜鉛濃度の測定を行った。測定する亜鉛濃度が低濃度であるため, キレートディスクを用いて濃縮する分析方法について検討した。標準添加回収試験で良好な結果が得られ, 測定したすべての地点において亜鉛濃度は環境基準値0.03mg/lを大きく下回っていた。

文 献

- 1) 中山真里, 他: 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—, 和環衛研年報, 52, 24-32, 2006

干潟に棲む底生動物に関する研究 —和歌浦干潟—

中山真里, 河島眞由美, 麓 岳文, 高良浩司^{*1}, 大谷 寛^{*2}, 勝山 健^{*3}

Research on The Benthic Animals to Live in The Tidal Flat —The Tidal Flat in Wakaura—

Mari Nakayama, Mayumi Kawashima, Takafumi Fumoto,
Koji Takara, Hiroshi Ohtani and Ken Katsuyama

キーワード：和歌山県, 干潟, 底生動物

Key Words : Wakayama Prefecture, 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、自然の浄化能力を持つことが明らかになってきたことから、全国各地で保護活動が活発化し、関心が高まっている。

和歌山県内には、紀の川や和歌川、有田川、日高川の河口、広川町西広海岸、那智勝浦町湯川ゆかし潟などに干潟が存在し、貴重な生物の生息場となっている。

本研究は、県内にある干潟に着目し、生物多様性に関する調査や底質の理化学分析から、生物の生息状況や干潟の環境保全度を把握し、県内の水辺環境の保全を検討する上で基礎となるデータの取得を目的とする。本年度は予備調査として和歌川河口に位置する干潟（以下、和歌浦干潟という）の観海閣周辺と布引周辺において調査を実施したので報告する。

和歌浦干潟は面積35haの河口干潟である。11世紀末の洪水により現在の流路に変化する以前は紀の川の河口に位置していた。砂嘴に囲まれた内湾で都市に近接するが、今もなお豊かな生態系が維持されていると言われる。ハクセンシオマネキの近畿地方最大級の生息地であり、この地域の地名である「和歌浦」を名に持つ貴重種ワカウラツボが生息している。他にも多数の微生物やそれらを餌にするカニや貝類の生息場、稚魚や幼魚の生育場所、鳥類の飛来地となっている。また、春になると潮干狩りが行われ、人々にとっての親水の場としても重要な役割を果たしている。平成13年には環境省により重要湿地

500に認定されている干潟である。

調査方法

1. 調査地点

1) 観海閣周辺の潮間帯下部

和歌浦干潟奥部に位置し、高潮部は石積み護岸化されている。後背湿地やヨシ原はなく、人工のヨシが一部見られる。

2) 布引周辺の潮間帯下部

和歌浦干潟中部に位置し、地盤高が低く、高潮部はコンクリート護岸化されている。後背湿地はない。

2. 調査日時

平成18年11月2日 AM9:30-PM0:00

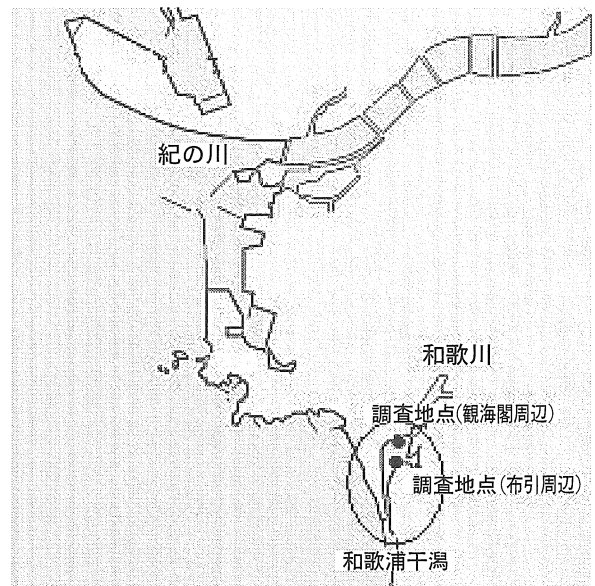


図1. 調査地点

3. 潮位

56cm (和歌山市湊青岸, 大潮の平均的な干潮面を基準とする)

4. 干潮時刻

AM9:30

5. 底生動物調査 (マクロベントス)

1) 定性調査

ランダム採集を実施した。

2) 定量調査

コドラート (20cm×20cm) により深さ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までを掘り, 生物がいた場合に採集した。

3) 生物の固定・保存

採集した生物は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) ソーティング・分類・同定

ホルマリン固定した標本をソーティングにより砂や石と分離し, 図鑑¹⁻⁸⁾により分類, 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。

6. 底質の理化学分析

1) 採泥および前処理

表層を採泥し, 2mm (8.6メッシュ) ふるいにかけ貝殻や石を除き, 遠心分離 (3000rpm, 20分) により水分を除いて分析用湿泥試料とした。

2) 測定項目と分析方法

- (1)乾燥減量 : 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)
- (3)化学的酸素要求量(COD) : 底質調査方法 (平成13年, 環境省)
- (4)硫化物 : 検知管法
- (5)泥分率 : 新編水質汚濁調査指針 (日本水産資源保護協会)

結果および考察

1) 定性調査

マクロベントス定性調査において採集した主な底生動物を表1に示す。今回の定性調査により, 観海閣周辺と布引周辺の両地点で総出現種類数59種の底生動物を採集することができた。出現種は軟体動物, 環形動物, 節足動物で, このうち軟体動物が63%を占め出現率が最も高かった。総出現種類数に占める

甲殻類比率は22%で比較的高値であった。底質環境が悪化すると甲殻類比率は低下する傾向がある。また, ウミニナやホソウミニナ, イボウミニナのウミニナ類やヘナタリガイ等の巻き貝が足の踏み場もないくらい豊富に生息している様子を見ることができた。貴重種であるイボウミニナについても数は少なかったものの, その生息を確認することができた。かつてはどこにでもいたウミニナ類だが, 近年急速に生息地を失いつつある。底泥表面の有機物や微生物を餌とするウミニナ類が豊富に生息することから良好な底質環境が維持されていると考えられる。貴

表1. 和歌浦干潟で採集した主な底生動物

軟体動物	巻貝	ホソウミニナ ウミニナ イボウミニナ ヘナタリガイ コゲツノブエガイ イボキサゴ アラムシロガイ イボニシ タマキビガイ アラレタマキビガイ マルウズラタマイビガイ スガイ アマガイ ウミゴマツボ カワザンショウガイ ワカウラツボ カキウラクチキレモドキ シゲヤスイトカケギリ ヒメコザラ アカニシ
	二枚貝	アサリ ハマグリ オキシジミ ホトトギスガイ ユウシオガイ ソトオリガイ シオヤガイ マガキ
環形動物		ゴカイ類
節足動物		ハクセンシオマネキ コメツキガニ チゴガニ オサガニ ヤマトオサガニ ケフサイソガニ マメコブシガニ ユビナガホンヤドカリ テッポウエビ アナジャコ スナモグリ シロスジフジツボ

重種としては、県レッドデータブックの絶滅危惧種に指定されているワカウラツボを採集することができた。「和歌浦」の名を持つワカウラツボは和歌浦干潟において一度絶滅したが、近年再びその生息が確認されている種である。また、環境省レッドデータブック準絶滅危惧種に指定されているハクセンシオマネキは和歌浦干潟において近畿地方最大級の生息数を誇ると言われるが、本調査においても多数の生息を確認することができ、雄がハサミを振って雌に求愛する特徴的な姿も至る所で目にすることができた。以上のような結果から、この干潟が底生動物の生息場として重要な役割を果たしていることが分かった。

2) 定量調査

定量調査による優占種と分類別の種類数を表2に示す。観海閣周辺では、ホソウミニナ、ヘナタリガイが優占種であり、布引では、ホソウミニナ、アサリ、アラムシロガイが優占種であった。また、定量調査結果よりマクロベントス多様性指数 H' ($H' = -\sum (n_i/N) \log_2 (n_i/N)$ N:出現総個体数 n_i : i 番目の種の個体数 Shannon-Weaverの式) を算出したところ、観海閣周辺で2.3、布引で3.1となり、他の干潟における文献等と比較して高い値が得られた。

3) 底質の理化学分析

底質の理化学分析結果を表3に示す。泥分率の分析結果より、粗砂分・細砂分・シルトおよび粘土のうち両地点ともに細砂分の割合が最も高かった。また、強熱減料およびCOD、硫化物は両地点ともに比較的低い値であった。

4) 有機汚濁指数

生物調査結果および底質の理化学分析結果から内湾域の底質環境を評価する指標である有機汚濁指数(1995年(社)日本水産資源保護協会)を算出したところ、観海閣周辺で-1.8、布引周辺で-2.1であった。両地点ともに-1以下であり、汚染の目安は0以上で汚染の始まり、1以上で汚染されていると評

価することから、良好な底質環境が保たれていると考えられる。

ま と め

今回の調査により、観海閣周辺と布引周辺の両地点で計59種類の底生動物を採集することができた。また、種類数、多様性指数、有機汚濁指数の算出から良好な底質環境が維持されていることが伺えた。

干潟調査の手法については共通した手法が未だ確立されていない。今後は、本調査で実施した調査手法を適用して県内の他の干潟についても調査予定である。また、和歌浦干潟についても初夏の大潮干潮時に再度調査予定である。

文 献

- 1) 奥谷喬司：日本近海産貝類図鑑，東海大学出版会，2000
- 2) 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
- 3) 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
- 4) 西村三郎：検索入門 海岸動物，株式会社保育社，1999
- 5) 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
- 6) 三宅貞祥，原色日本大型甲殻類図鑑（I），株式会社保育社，1998
- 7) 三宅貞祥，原色日本大型甲殻類図鑑（II），株式会社保育社，1998
- 8) 今島実：環形動物 多毛類II，株式会社生物研究社，2001

表 2. 定量調査による優占種と種類数

		観海閣周辺	布引周辺
優占種		ホソウミニナ ヘナタリガイ	ホソウミニナ アサリ アラムシロガイ
種類数	軟体動物	12	31
	環形動物	2	7
	甲殻類	1	2
総種類数		15	40

表 3. 底質分析結果

	観海閣周辺	布引周辺
乾燥減量 (%)	22.1	16.6
強熱減量 (%)	2.1	2.1
硫化物 (mg/g 乾泥)	0.009	0.100
泥分率 (%)	10.3	10.8
CODsed (mgO/g)	2.0	1.9

V 發 表 業 績

1. 学会・研究会等の発表

- 1 4,4'-メチレンジアニリン（水質）の分析，平成18年度化学物質調査分析法講習会ポスター発表，東京都，2006，6月，高良浩司
- 2 健康危機発生時の地方衛生研究所における調査及び検査体制の現状把握と検査等の精度管理体制に関する調査研究「化学物質モデルにおける多成分一斉迅速検査の精度管理等の研究」，第43回全国衛生化学技術協議会年会，鳥取県，2006，11月，田中敏嗣*，山東英幸，久野恵子（*神戸市環境保健研究所）
- 3 和歌山県内におけるエコーウイルス13型の流行について，第22回地方衛生研究所全国協議会近畿支部 疫学情報部会定期研究会，和歌山市，2006，11月，仲 浩臣，寺杣文男，東嶋祐興，今井健二
- 4 河川の底生生物からみる河川環境と環境学習への利用，第21回全国環境研協議会東海・近畿・北陸支部「支部研究会」，岐阜市，2007，2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 2007年3月23日

- 1) 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，桑田 昭，今井健二
- 2) 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，仲 浩臣，寺杣文男，内原節子，今井健二
- 3) 県内における日本脳炎ウイルス感染症リスクについての研究，寺杣文男，仲 浩臣，今井健二
- 4) 温泉利用と健康に関する研究，東嶋祐興，今井健二，秦 壽孝
- 5) 農産物中の残留農薬多成分分析に関する研究，高井靖智，久野恵子，嶋田 尊，山東英幸
- 6) 主要温泉地における泉質変動に関する研究，嶋田 尊，石山久志，山東英幸
- 7) 食品中の過酸化水素簡易分析法の開発，久野恵子，高井靖智，嶋田 尊，山東英幸
- 8) 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，山東英幸，石山久志，久野恵子，高井靖智，嶋田 尊，城戸杉生，河野孝史，内藤麻子
- 9) 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，新田伸子，大谷一夫，丸井 章，高井靖智，上平修司，向井人史，村野健太郎
- 10) 光化学オキシダントの挙動解明に関する研究，大谷一夫，丸井 章，二階 健
- 11) 酸性乾性沈着量の新規測定法の開発，丸井 章，大谷一夫，新田伸子，野中 卓，二階 健
- 12) 森のかおりの癒し効果に関する研究，野中 卓，大谷一夫，新田伸子，瀧井忠人，萩原 進
- 13) し尿処理施設より排出される脱水汚泥に関する研究，勝山 健，高良浩司
- 14) 河川水中の全亜鉛と測定方法に関する研究，河島真由美，勝山 健，大谷 寛，高良浩司，中山真里，麓 岳文
- 15) 干潟に棲む底生動物に関する研究，中山真里
- 16) LC/MSを用いた環境水中のパラベン類の分析法の検討，高良浩司

VI 研 究 課 題

平成18年度 調査研究課題一覧

1. 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 (完了)	担当課 (主担当)	微生物グループ (前島 徹)
概 要	わが国において重要な食中毒原因菌である腸炎ビブリオについて、自然環境中における生息実態調査を行うとともに腸炎ビブリオ食中毒の未然防止の一助とするため食中毒注意報発令時期との関連性について検討した。		
2. 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 (完了)	担当課 (主担当)	微生物グループ (仲 浩臣)
概 要	小児科領域において、明確な診断名が付けられていない症例を含めたウイルス検索を実施することで、現在の感染症発生動向調査では把握できないウイルスの流行状況や侵淫について調査することができた。		
3. 県内における日本脳炎ウイルス感染症リスクについての研究			
研究期間	H18-20 (新規)	担当課 (主担当)	微生物グループ (寺杉文男)
概 要	日本脳炎ワクチンについては現在、積極的勧奨が差し控えられている。ワクチン接種の一判断材料を得る為、蚊の消長、及び日本脳炎ウイルス保有状況調査を行い、地域における感染リスクについて検討する。		
4. 温泉利用と健康に関する研究			
研究期間	H18 (中止)	担当課 (主担当)	微生物グループ (東嶋祐興)
概 要	和歌山県内の温泉利用による健康効果について、アンケート調査および科学的な検証(殺菌効果、ストレス軽減効果等の測定)を行った。		
5. 農産物中の残留農薬多成分分析に関する研究			
研究期間	H16-18 (完了)	担当課 (主担当)	衛生グループ (高井靖智)
概 要	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、約400種類の残留農薬の分析が必要となったため、農産物中の残留農薬多成分を精度良く迅速に分析する方法の改良を検討した。		
6. 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 (完了)	担当課 (主担当)	衛生グループ (嶋田 尊)
概 要	県内有数の温泉地である湯峯温泉において、温泉成分について年月日単位で分析を行い、温泉の盛衰状況や湧出直後からの変化成分について調査した。		
7. 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 (久野恵子)
概 要	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。		
8. 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 (完了)	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し、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った。		
9. 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			
研究期間	H16-18 (完了)	担当課 (主担当)	大気環境グループ (野中 卓)
概 要	串本町潮岬において雨水中の鉛同位体比測定を行い、後方流跡線解析の結果から大陸からの越境大気汚染が示唆された。主な発生源の特定には至らなかったが、朝鮮半島経由と東南アジア経由、日本周辺と中国経由では違いが見られた。		

10. 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 (完了)	担当課 (主担当)	大気環境グループ (大谷一夫)
概要	国立環境研究所・地方環境研究所との共同研究「日本における光化学オキシダントの挙動解明に関する研究」に参加し、そこで用いた手法により和歌山県のオキシダント濃度について、海陸風による影響などの検討を行った。		
11. 酸性乾性沈着量の新規測定法の開発			
研究期間	H18 (完了)	担当課 (主担当)	大気環境グループ (丸井 章)
概要	全国環境研協議会の酸性雨調査において、海南市での乾性沈着をフィルターパック法及びN式パッシブ法で測定を行い、両者について、比較検討を行った。		
12. 森のかおりの癒し効果に関する研究			
研究期間	H18-19 (継続)	担当課 (主担当)	大気環境グループ (野中 卓)
概要	熊野古道沿いの森林内において、植生調査及び大気調査を行った。大気中の主成分は地点による差異はなく、微量成分の検出に至っていない。植生調査の結果を元に植物からの発散成分を調査し、主要成分を特定した。		
13. し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 (完了)	担当課 (主担当)	水質環境グループ (勝山 健)
概要	し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作製と成型を行い実用に向けての検討を行った。		
14. 河川水中の全亜鉛と測定方法に関する研究			
研究期間	H18 (完了)	担当課 (主担当)	水質環境グループ (河島眞由美)
概要	平成15年に全亜鉛の環境基準が設定され、低濃度亜鉛の測定が必要となったため、キレートディスクによる分析方法を検討し、県内7河川9地点の河川水について亜鉛濃度の測定を行った。		
15. 干潟に棲む底生動物に関する研究			
研究期間	H18 (完了)	担当課 (主担当)	水質環境グループ (中山真里)
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。		

年 報 編 集 委 員

委員長	田 中 康 裕
委員	勝 山 健
”	上 田 幸 右
”	平 田 洋
”	今 井 健 二
”	山 東 英 幸
”	二 階 健

発行年月 平成 19 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。)

