

ISSN 0915-3179

和歌山県衛生公害研究センター年報

No. 48

(平成13年度)

和歌山県衛生公害研究センター

Annual Report
of
Wakayama Prefectural Research Center
of Environment and Public Health

No. 48

2 0 0 2

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

序

和歌山県衛生公害研究センターで毎年1回発刊している年報第48号（平成13年度版）が出来ましたのでお届けします。

本誌は、当センターにおいて平成13年度中に行われた事業内容、調査研究及び研究内容をまとめたものです。

当センターの本務である県民の保健・衛生及び環境の保全を計るための総合的調査・研究、試験検査、公衆衛生及び地域保健情報等の解析・提供、地域保健関係者に対する研修等にセンター職員一同鋭意努力しています。

かつて、県民諸代に強烈なインパクトを与えた毒物カレー事件における毒物の分析、また病原性大腸菌O-157の分析並びに調査研究に携わりましたが、最近では、今までも話題になっていましたが、食品中の残留農薬や食品添加物問題が平成13年後半から俄にクローズアップされるようになりました。海外と日本との間で使用を認める農薬や食品添加物に相違があることに原因があり、食糧の6割を輸入に依存する我が国にとって、起こるべきして起きた事態と言えないこともありません。

当センターでは、これらの問題の調査・分析に努力した結果、幸いなことに定量限界値未満でありました。しかし、これからの問題は県民生活に直結した主要問題であり、継続的調査研究の必要性は言うまでもありません。その他、ダイオキシン、環境ホルモン、大気汚染問題等まだまだ改善しなければならない重要課題が残されています。毎年のように重要問題が発生する昨今ですが、予算的にも人的にも大変厳しい状況下で、センター職員一同、県民生活の安寧を願い一生懸命頑張っています。

その努力の結果が本誌に集録されています。

関係各位のなお一層のご指導ご支援をよろしくお願い申し上げますとともに、各位の忌憚なきご批判をいただきたく存じます。

平成14年12月

和歌山県衛生公害研究センター

所長 辻 力

目 次

(業 務 編)

I 衛生公害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) 保健情報部	7
(2) 微生物部	9
(3) 生活理化学部	9
(4) 大気環境部	14
(5) 水質環境部	16

(調 査 研 究 編)

III 調査研究

【調査研究】

1. 和歌山県における先天性甲状腺機能低下症のマス・スクリーニング検査結果について (第4報)	
内原節子・得津勝治	19
2. 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 －	
畠中哲也・石山久志・岩城久弥・武田 稔・橋本雅樹・中村雅胤	25
3. 和歌山県における大気中の金属成分の状況	
野中 卓・久野恵子・吉岡 守・上平修司・稲内 久・山本 敏	
辻澤 広	31
4. 底生動物相を用いた河川の水質評価 － 有田川 －	
猿棒康量・瀬谷真延・高良浩司・坂本慰佐子・丸井 章・内田勝三	
坂本明弘	40

IV 発表業績

誌上・学会・研究会等の発表	47
---------------------	----



CONTENTS

【Originals】

1. Neonatal Mass-Screening for Congenital Hypothyroidism in Wakayama Prefecture (IV)
Setsuko Uchihara and Shoji Tokutsu 19
2. Studies on Time Course of Hot Springs in Wakayama Prefecture (XVI)
- Secular Changes in Hot Springs of the Shirahama and their Neiborhood -
Tetsuya Hatanaka, Hisashi Ishiyama, Hisaya Iwaki, Minoru Takeda,
Masaki Hashimoto and Masatsugu Nakamura 25
3. Metal in the air in Wakayama Prefecture
Suguru Nonaka, Keiko Kuno, Mamoru Yoshioka, Shuji Uehira, Hisashi Inauchi,
Satoshi Yamamoto and Hiroshi Tujisawa 31
4. Evaluation of River Water Pollution by Benthic Fauna
- the Arita River -
Yasukazu Sarubo, Masanobu Setani, Koji Takara, Isako Sakamoto,
Akira Marui, Syozo Uchida and Akihiro Sakamoto 40

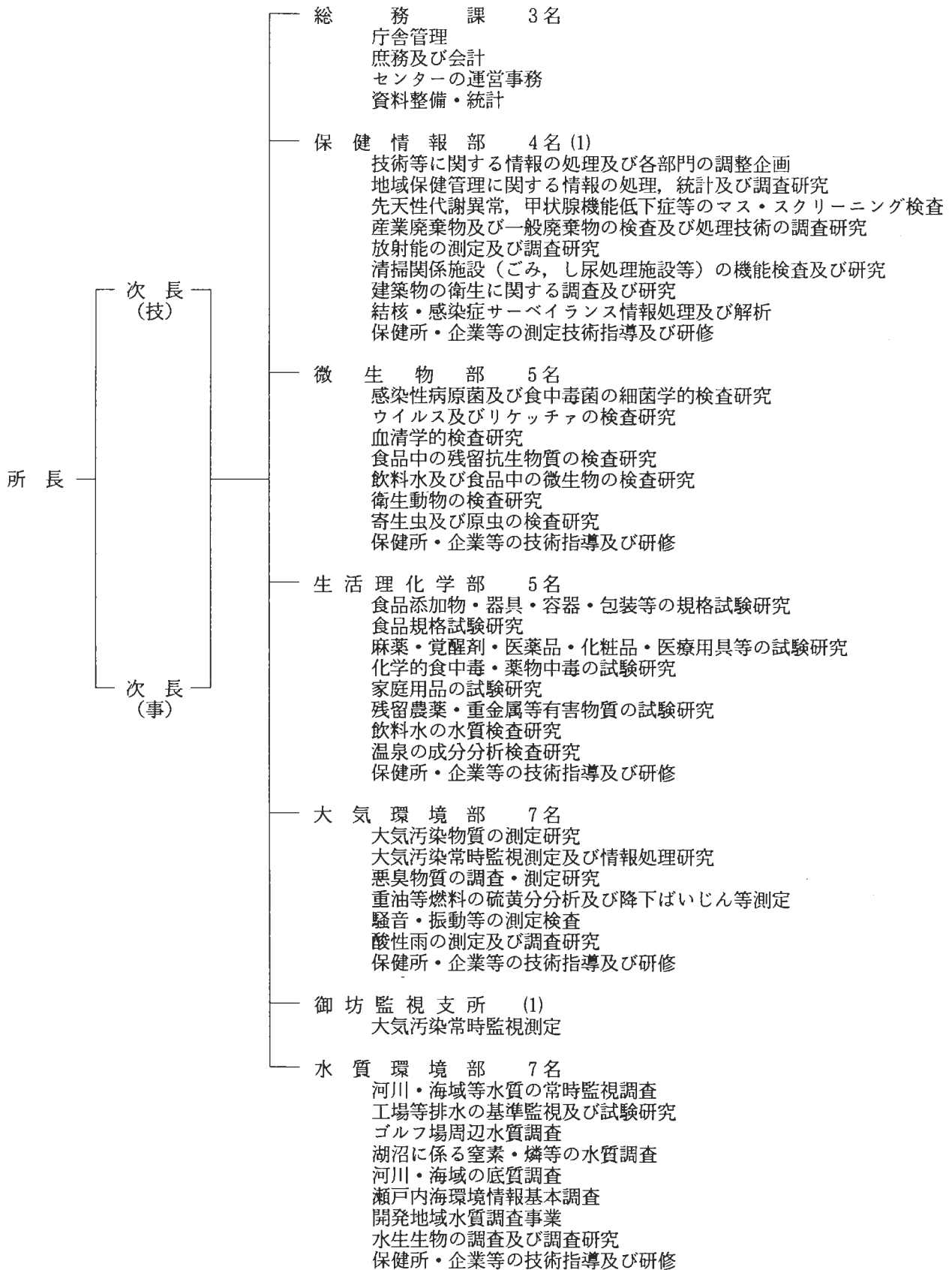
I 衛生公害研究センターの概要

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所管。
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。

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. 14. 4. 1現在

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		2
総務課	3						3
保健情報部				1	2 (1)	1	4 (1)
微生物部				1	4		5
生活理化学部				2	3		5
大気環境部					6	1	7
(御坊監視支所)					(1)		(1)
水質環境部				2	5		7
計	4	1		6	21 (2)	2	34 (2)

注 ()内は、兼務職員

(3) 職員名簿

H. 14. 4. 1現在

職名	氏名	備考	職名	氏名	備考
所長	大畑 雅洋		主任研究員	前島 徹	H14.4.1生活衛生課より
次長(技術)	中村 雅胤		主査研究員	畠中 哲也	
次長(事務)	井手 雅視		副主査研究員	岡本 伸子	
総務課					
課長	立前 貞雄	H14.4.1 有田振興局健康福祉部より	大気環境部		
主任	林 功		部長	竹本 孝司	H14.4.1 地域環境課より
副主査	山下 裕子		主任研究員	上平 修司	
保健情報部			主任研究員	有本 光良	H14.4.1 保健情報部より
部長	中村 雅胤	(次長)	主任研究員	吉岡 守	
主任研究員	勝山 健		主任研究員	二階 健	
主任研究員	上田 幸右	H14.4.1 地域環境課より	主査研究員	久野 恵子	
主査研究員	内原 節子		研究員	野中 卓	
研究員	仲 浩臣		(御坊監視支所)		
微生物部			支所長	竹本 孝司	(大気環境部長)
部長	守吉 通浩		水質環境部		
主任研究員	今井 健二		部長	坂本 明弘	
主任研究員	大谷 寛		主任研究員	内田 勝三	
主査研究員	田中 敬子		主任研究員	石山 久志	H14.4.1 生活理化学部より
副主査研究員	寺 文男		主査研究員	坂本 懋佐子	
生活理化学部			副主査研究員	猿 康量	
部長	得津 勝治	H14.4.1 保健情報部より	研究員	高良 浩司	
主任研究員	山東 英幸		研究員	瀬谷 真延	

(4) 転出者等名簿

職 名	氏 名	転 出 先 等
総務課長	松 本 佳 紀	H14. 4. 1 教育委員会
部長	辻 澤 広	H14. 4. 1 環境生活総務課
主査研究員	丸 井 章	H14. 4. 1 東牟婁振興局
主査研究員	岩 城 久 弥	H14. 4. 1 工業技術センター
研究員	山 中 理 恵	H14. 4. 1 環境管理課

3 事業費・施設

(1) 事業費等 (H13)

(千円)

事 業 名	決 算 額
衛生公害研究センター運営事業	43,715
公害測定機器整備事業	27,530
大気汚染常時監視テレメーター装置運営事業	35,595
衛生機器整備事業	20,979
試験検査事業	7,156
保健環境調査研究事業	2,681
食品残留農薬実態調査事業	1,200
衛生公害研究センター技術指導事業	3,356
放射能測定調査事業	4,921
化学物質環境汚染実態調査事業	1,084
行政依頼分	38,183
計	186,400

(2) 依頼検査収入 (H13)

項 目	件 数 (件)	金 額 (円)
水 質 試 験	140	777,520
温 泉 試 験	15	339,810
薬 品 試 験	0	0
食品・添加物・容器及び包装試験	979	2,045,880
保健所受付分 (温泉試験)	8	647,600
計	1,142	3,810,810

(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

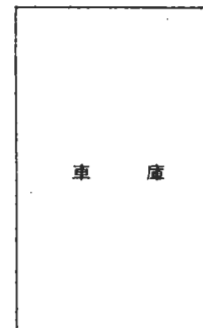
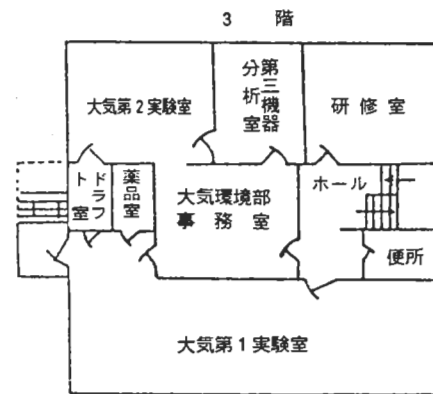
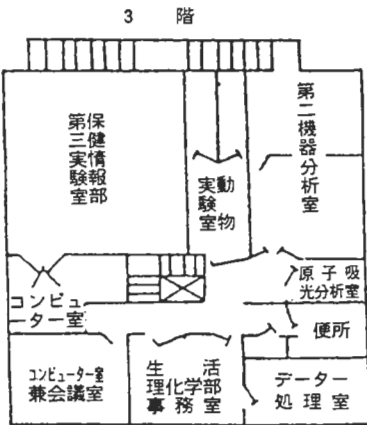
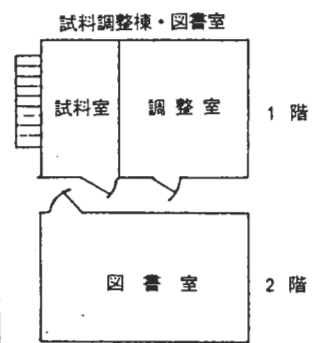
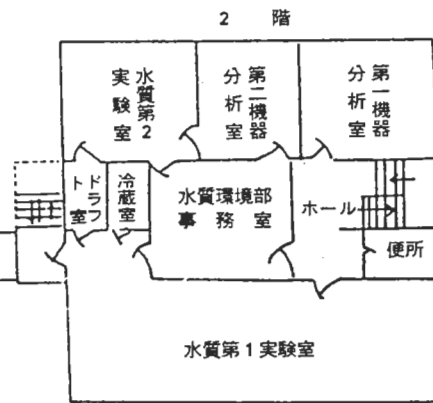
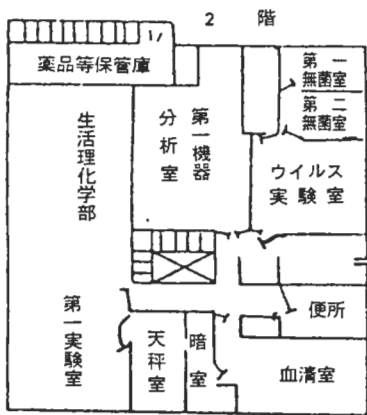
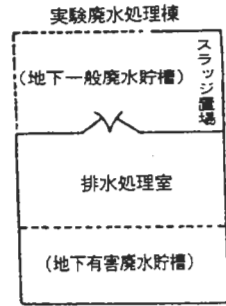
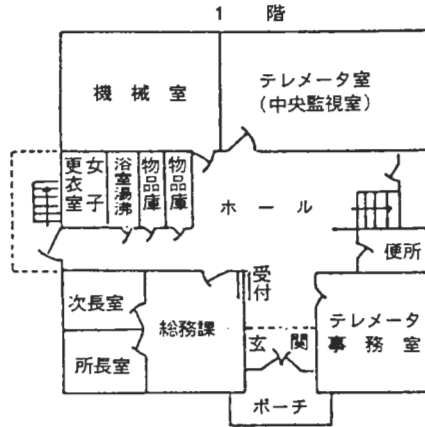
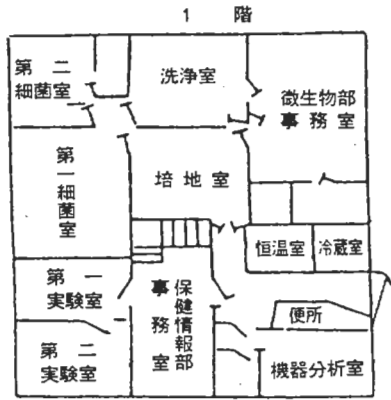
所在地 御坊市藺字円津 255-4
敷地面積 632.77㎡
建物
構造 鉄筋コンクリート造 平屋建
建築面積 243.95㎡
附帯設備 電気, LPガス, 給排水, 空調, 衛生浄化
竣工 昭和57年3月
総工費 44,488千円

建物平面図

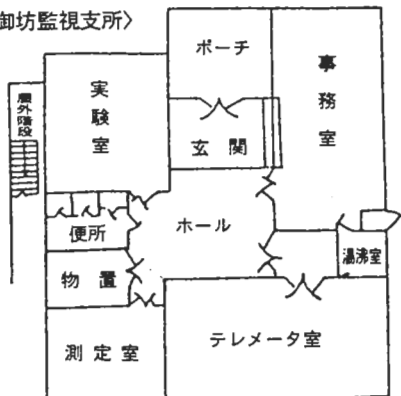
〈和歌山県衛生公害研究センター〉

(西館)

(東館)



〈御坊監視支所〉



II 事業概要

1. 測定検査等事業

1) 保健情報部

(1) 行政検査

平成13年度において実施した行政検査の合計は70,724（前年度比0.96）、延88,355項目（情報処理は除く）で種別検査件数は表1-1のとおりであった。

a) 先天性異代謝常症等の検査

検査状況は、表1-2に示した。代謝異常症（4疾患）、甲状腺機能低下症および副腎過形成症の受検者数は10,250人で出生数（9,345人、平成13年概数）に対する受検率は109.7%であり、里帰り出産の影響により100%を超えたが本検査は100%実施された。

代謝異常症（4疾患）の総検査数は41,652件で、再検査数は608件（内低体重による再検数471件）、精密検査依頼数13件であり、このうち、1件が要治療、3件が要経過観察の報告があった。

甲状腺機能低下症検査の総検査数は10,734件、再検査数は477件（内低体重による再検数114件）、精密検査依頼数は42件であり、このうち、9件が要治療、22件が要経過観察の報告があった。

副腎過形成症検査の総検査数は10,463件、再検査数は194件（内低体重による再検数69件）、精密検査依頼数は25件であり、このうち、4件が要経過観察

表1-1. 行政検査

検査・調査依頼元	内 容	検 体 数	延検査項目数
健康対策課	先天性代謝異常症（4疾患）	41,000	41,000
	甲状腺機能低下症	10,250	10,250
	副腎過形成症	10,250	10,250
	神経芽細胞腫検査	8,651	25,953
	結核・感染症発生動向調査		32,303*
地域環境課	し尿処理施設機能検査	66	333
文部科学省	環境放射能測定調査	507	569
計		70,724	88,355 (120,658*)

*暦年処理数（*暦年処理数を含む）

表1-2. 先天性代謝異常症等及び神経芽細胞腫検査状況

疾 病 名	初回検査	再検査（低体重再検査）	追跡検査	精 検 者	
代謝異常症	ホモシスチン尿症	10,250	119 (118)	7	0
	フェニルケトン尿症	10,250	123 (118)	20	0
	メーブルンロップ尿症	10,250	166 (118)	7	3
	ガラクトース血症	10,250	200 (117)	10	10
	小 計	41,000	608 (471)	44	13
甲状腺機能低下症	10,250	477 (114)	7	42	
副腎過形成症	10,250	194 (69)	19	25	
先天性代謝異常症等 合計	61,500	1,279 (654)	70	80	
神経芽細胞腫	8,135	448	68	26*	

*VMA: 26, HVA: 11 (内11は重複)

の報告があった。

平成13年度の当県の最終確定患者数については、代謝異常症0件、甲状腺機能低下症6件および副腎過形成症0件であった。

b) 神経芽細胞腫検査

検査状況は、表1-2に示した。神経芽細胞腫の受検者数は8,135人で出生数に対する受検率は87.1%であり、保健所別受検率では、和歌山市保健所が84.9%、岩出保健所が92.3%、高野口保健所が83.8%、海南保健所が92.2%、湯浅保健所が86.8%、御坊保健所が92.8%、田辺保健所が86.2%、新宮保健所84.7%（内古座支所は75.0%）が84.7%であった。また、総検査数は8,651件で、再検査数は448件、精密検査依頼数は26件であり、このうち14件が要経過観察の報告があった。

平成13年度の当県の最終確定患者数については、厚生省集計が出ていないので不明であるが、平成12年度の最終確定患者数は3件であった。

c) し尿処理施設機能検査

高野口（1施設）、岩出（1施設）、海南（1施設）、御坊（1施設、2ヶ所）、田辺（3施設）、新宮（3施設）について、し尿処理施設機能検査の検査件数を表1-3に示した。放流水の基準を上回ったもの

表1-3. し尿処理施設機能検査

検 査 項 目	検 査 件 数		
	脱 離 水	放 流 水	合 計
BOD（生物学的酸素要求量）	33	33	66
COD（化学的酸素要求量）	33	33	66
塩素イオン	33	33	66
色 度	-	33	33
総 リ ン	-	33	33
リン酸性リン	-	3	3
総 窒 素	-	33	33
S.S（浮遊物質）	-	33	33
計	99	234	333

表1-4. 環境放射能測定調査実施状況

測 定 項 目	測 定 対 象	測定件数	延項目数
全ベータ放射能	降 水	67	67
	降 下 物	12	36
	大 気 浮 遊 塵	4	12
	土 壌	2	6
	日 常 食	4	12
	上 水	2	6
	農 畜 産 物	6	18
放射能各種分析	海 産 物	1	3
	和 歌 山 市	12	12
	県 下（16ヶ所）	32	32
空間線量	和 歌 山 市*	365	365
	計	507	569

*モニタリングポストによる

はなかった。

d) 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た測定対象と測定件数は表1-4のとおりであった。

職場環境のラドン・トロン測定についても県下5ヶ所の事務所に設置し、回収をおこなった。

全ベータ放射能、放射能核種分析、空間線量率の測定結果はいずれも平常値であった。

e) 結核・感染症発生動向調査

平成13年の結核・感染症発生動向調査による疾病別保健所別報告数を表1-5に示した。

平成13年の患者報告数は、全数把握対象疾病42名、定点把握対象疾病(週報)23,703名、同(月報)642

名、結核(月報)491名、同年報2,677名であった。定点把握対象疾病(週報)は、多い順に感染性胃腸炎、インフルエンザ、水痘、流行性耳下腺炎であった。

前年と比較すると、全数把握対象疾病では腸管出血性大腸菌感染症が47名から16名へと減少した。また、定点把握対象疾病では、インフルエンザが10,236名から5,099名へ、咽頭結膜熱が925名から164名へ、手足口病が3,737名から438名へ、麻疹が575名から258名へと大幅に減少し、ヘルパンギーナが569名から1,857名へ、流行性耳下腺炎が582名から2,415名へと大幅に増加した。

表1-5. 疾病別保健所別報告数

疾病名	保健所名	和歌山市	海南	岩出	高野口	湯浅	御坊	田辺	古座	新宮	合計
全数把握疾病	201 コレラ	0	0	0	0	0	0	0	0	1	1
	301 腸管出血性大腸菌感染症	6	1	0	0	2	0	7	0	0	16
	401 アメーバ赤痢	2	0	0	0	0	0	0	1	0	3
	406 急性ウイルス性肝炎	5	0	0	0	2	0	0	0	0	7
	410 クロイツフェルト・ヤコブ病	1	0	0	0	0	0	1	0	0	2
	412 後天性免疫不全症候群	4	0	0	0	0	0	0	0	0	4
	419 ツツガムシ病	0	0	0	0	0	1	2	0	0	3
	421 日本紅斑熱	0	0	0	0	0	0	2	0	0	2
	422 日本脳炎	0	0	0	0	0	1	0	0	0	1
	424 梅毒	3	0	0	0	0	0	0	0	0	3
	小計	21	1	0	0	4	2	12	1	1	42
定点把握疾病・週報	501 インフルエンザ	1,223	227	851	764	305	461	879	241	148	5,099
	601 咽頭結膜熱	10	0	17	40	2	23	9	0	63	164
	602 A群溶血性レンサ球菌感染症	342	15	239	91	108	146	8	2	95	1,046
	603 感染性胃腸炎(含乳児嘔吐下痢症)	3,208	1,100	1,272	749	392	199	410	23	369	7,722
	604 水痘	976	232	635	321	198	193	320	22	137	3,034
	605 手足口病	62	17	11	58	9	157	23	18	83	438
	606 伝染性紅斑	38	17	56	21	10	4	10	0	2	158
	607 突発性発疹	380	82	298	130	89	101	126	1	96	1,303
	608 百日咳	3	3	3	1	0	0	0	0	3	13
	609 風疹	7	1	0	3	2	2	3	0	0	18
	610 ヘルパンギーナ	713	131	353	131	174	125	144	5	81	1,857
	611 麻疹	28	19	31	73	8	36	47	3	13	258
	612 流行性耳下腺炎	507	42	853	270	107	260	311	6	59	2,415
	701 急性出血性結膜炎	0	-	-	-	-	-	0	-	-	0
	702 流行性角結膜炎	62	-	-	-	-	-	24	-	-	86
	901 急性脳炎(日本脳炎を除く)	2	-	1	0	0	0	0	-	0	3
	902 細菌性髄膜炎	10	-	2	1	0	2	1	-	0	16
903 無菌性髄膜炎	6	-	13	3	0	0	0	-	0	22	
904 マイコプラズマ肺炎(含異型肺炎・肺炎球菌)	8	-	4	0	0	0	19	-	3	34	
905 クラミジア肺炎	0	-	0	0	0	0	0	-	0	0	
906 成人麻疹	7	-	5	2	0	1	2	-	0	17	
	小計	7,592	1,886	4,644	2,658	1,404	1,710	2,336	321	1,152	23,703
定点把握・月報	801 性器クラミジア感染症	37	-	9	21	5	-	16	-	-	88
	802 性器ヘルペスウイルス感染症	27	-	9	3	9	-	24	-	-	72
	803 尖形コンジローム	11	-	1	8	0	-	3	-	-	23
	804 淋菌感染症	57	-	1	13	0	-	21	-	-	92
	951 メチシリン耐性黄色ブドウ球菌感染症	170	-	25	32	10	55	0	-	0	292
	952 ペニシリン耐性肺炎球菌感染症	36	-	0	0	0	0	0	-	0	36
	953 薬剤耐性緑膿菌感染症	21	-	0	18	0	0	0	-	0	39
		小計	359	-	45	95	24	55	64	-	0
結核	月報	176	31	45	48	42	43	80	9	17	491
	年報	1,151	131	168	221	176	212	422	59	137	2,677
	小計	1,327	162	213	269	218	255	502	68	154	3,168
合	計	9,299	2,049	4,902	3,022	1,650	2,022	2,914	390	1,307	27,555

2) 微生物部

(1) 行政検査

平成13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、7月上旬から9月上旬にかけてブタから採取した血清の日本脳炎ウイルス抗体及びインフルエンザウイルス抗体を検査した。

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、風疹、麻疹、日本脳炎及びインフルエンザの抗体調査結果については表2-3から表2-6にそれぞれ示した。

腸管出血性大腸菌の検査については、4例から

O157:H7 (VT1+VT2) を、2例からO26:H11 (VT1) を検出した。

食中毒関連の検査については、サルモネラでは血清型Enteritidisの事例が、黄色ブドウ球菌ではコアグラゼⅡ及びV型のいずれもエンテロトキシンAの事例が、カンピロバクターでは*C. jejuni* subsp. *jejuni*菌による事例が、腸炎ビブリオでは血清型O3:K6, O4:K8, O4:K68のいずれも耐熱性溶血毒産生菌による事例が、ウエルシュ菌ではHobbs血清型13エンテロトキシン産生による事例が発生した。

(2) 依頼検査

平成13年度に実施した依頼検査は、表2-7のとおりである。

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		
	日本脳炎流行予測事業（ブタの抗体検査）	80	90
	インフルエンザ流行予測事業（ブタの抗体検査）	80	240
	感染症発生動向調査事業		
	病原体の検出	131	629
	抗体検査（風疹、麻疹、日本脳炎、インフルエンザ）	669	909
	腸管出血性大腸菌の検査	39	39
	ツツガムシ病及び日本紅斑熱診断検査	2	16
	不審物等の病原体検索のための検査	2	6
生活衛生課	食中毒（疑いを含む）発生に伴う原因菌の検査	150	539
	畜水産物中の残留抗生物質の検査	120	360
	上水道原水のクリプトスポリジウム指標菌の検査	30	120
	流通食品の腸管出血性大腸菌O157の検査	100	100
	流通食品のサルモネラ・エンテリティディスの検査	40	40
地域環境課	し尿処理施設の放流水の大腸菌群数	33	33
薬務課	保存血液等の無菌試験（細菌、真菌）	12	24
	計	1,488	3,145

表 2 - 2. 感染症発生動向調査病原体検出状況
(平成13年度受付分)

臨床診断名 検出病原体	検体採取月												合計		
	平成 13年 3月	4	5	6	7	8	9	10	11	12	平成 14年 1月	2		3	
麻疹様疾患					2									2	
感染性胃腸炎	1	1				1					1	1		5	
Rotavirus		1										1		2	
手足口病								3						3	
Coxsackievirus A16								3						3	
ヘルパンギーナ			3											3	
インフルエンザ様疾患										2	3	33	26	20	84
Influenza virus A (H1)												23	13	3	39
Influenza virus A (H3)												4	2	6	12
Influenza virus B														2	2
RS virus													1		1
咽頭結膜熱				1				1							2
Adenovirus 3								1							1
感染性髄膜炎				6	5	2	1					5	2		21
Echovirus 13												1			1
Echovirus 14												1			1
Coxsackievirus B3				1											1
Mumpsvirus				1		1									2
急性脳炎												1			1
その他				5	1		1						3		10
Influenza virus A (H1)													1		1
Influenza virus A (H3)													1		1
RS virus													1		1
Adenovirus 3				3			1								4
合計 検体数	1	1	3	12	8	3	6	0	2	4	40	31	20	131	
検出病原体数	0	1	0	5	0	1	5	0	0	0	30	19	11	72	

表 2 - 3. 風疹抗体調査結果 (女子)

年 齢	検体数	抗 体 価										抗体保有率 (%)	GM値	log ₂ (GM)
		<1:8	8	16	32	64	128	256	512	1,024				
9 ~ 12	44	13	2	0	2	7	6	8	5	1	70.5	133.9	7.1	
16 ~ 18	33	0	0	1	0	1	11	11	8	1	100.0	221.0	7.8	
19 ~ 30	72	4	0	0	2	15	23	12	15	1	94.4	166.8	7.4	
計	149	17	2	1	4	23	40	31	28	3	88.6	170.0	7.4	

検 体：平成13年7月から11月に採血した血清；和歌山市，田辺市，新宮市（女子）

抗 原：デンカ生研製

検査法：厚生省伝染病流行予測調査術式（昭和61年）による

抗体保有率：HI 価 8 以上の百分率

GM値：HI 価 8 以上の幾何平均値

表 2 - 4. 麻疹抗体調査結果 (男女)

年 齢	検体数	抗 体 価								抗体保有率 (%)	GM値	log ₂ (GM)
		<1:8	8	16	32	64	128	256	512			
0 ~ 2	86	30	5	7	16	15	10	2	1	65.1	45.3	5.5
3 ~ 5	78	11	7	14	16	21	6	2	1	85.9	37.4	5.2
6 ~ 15	90	28	17	21	17	2	2	3	0	68.9	20.5	4.4
計	254	69	29	42	49	38	18	7	2	72.8	32.4	5.0

検 体：平成13年7月から11月に採血した血清；和歌山市，田辺市，海南市

抗 原：デンカ生研製

検査法：厚生省伝染病流行予測調査術式（昭和61年）による

抗体保有率：HI 価 8 以上の百分率

GM値：HI 価 8 以上の幾何平均値

表 2 - 5. 日本脳炎抗体調査結果 (男女)

年 齢	検体数	抗 体 価										抗体保有率 (%)	GM値	log ₂ (GM/10)
		<1:10	10	20	40	80	160	320	640	1,280	2,560			
0 ~ 5	70	51	0	4	3	4	2	3	2	1	2	30.0	140.2	3.8
6 ~ 15	76	11	6	9	16	11	12	7	3	1	0	85.5	69.6	2.8
計	146	62	6	13	19	15	14	10	5	2	2	58.9	82.6	3.0

検 体：平成13年9月から11月に採血した血清；和歌山市，田辺市，新宮市

抗 原：JaGAR#01株（デンカ生研）

検査法：厚生省伝染病流行予測調査術式（昭和61年）による

抗体保有率：HI 価10以上の百分率

GM値：HI 価10以上の幾何平均値

表 2 - 6. インフルエンザ抗体調査結果 (男女)

(1) A/ニューカレドニア/20/99 (H1N1)

年 齢	検体数	抗 体 価										抗体保有率 (%)		GM値	log ₂ (GM/10)
		<10	10	20	40	80	160	320	640	1,280	≥10	≥40			
0 ~ 5	30	15	2	2	3	1	3	1	1	2	50.0	36.7	91.9	3.2	
6 ~ 15	30	9	2	2	4	7	2	3	1	0	70.0	56.7	72.5	2.9	
30 ~ 39	30	21	1	4	4	0	0	0	0	0	30.0	13.3	25.2	1.3	
50 ~ 60	30	22	4	1	2	1	0	0	0	0	26.7	10.0	20.0	1.0	
計	120	67	9	9	13	9	5	4	2	2	44.2	29.2	53.3	2.4	

(2) A/パナマ/2007/99 (H3N2)

年 齢	検体数	抗 体 価										抗体保有率 (%)		GM値	log ₂ (GM/10)
		<10	10	20	40	80	160	320	640	1,280	≥10	≥40			
0 ~ 5	30	11	3	1	2	1	3	7	1	1	63.3	50.0	119.5	3.6	
6 ~ 15	30	0	1	0	4	6	11	2	5	1	100.0	96.7	149.3	3.9	
30 ~ 39	30	8	1	6	9	1	3	1	1	0	73.3	50.0	48.3	2.3	
50 ~ 60	30	9	8	5	4	3	0	0	1	0	70.0	26.7	25.2	1.3	
計	120	28	13	12	19	11	17	10	8	2	76.7	55.8	72.5	2.9	

(3) B/ヨハネスバーグ/5/99

年 齢	検体数	抗 体 価										抗体保有率 (%)		GM値	log ₂ (GM/10)
		<10	10	20	40	80	160	320	640	1,280	≥10	≥40			
0 ~ 5	30	14	1	4	6	1	3	1	0	0	53.31	36.7	47.6	2.3	
6 ~ 15	30	1	4	3	8	7	6	1	0	0	96.7	73.3	52.0	2.4	
30 ~ 39	30	9	5	1	6	7	1	0	1	0	70.0	50.0	42.7	2.1	
50 ~ 60	30	24	5	1	0	0	0	0	0	0	20.0	0.0	11.2	0.2	
計	120	48	15	9	20	15	10	2	1	0	60.0	40.0	42.4	2.1	

検 体：平成13年7月から11月に採血した血清；和歌山市

抗 原：デンカ生研製

検査法：厚生省伝染病流行予測調査術式（昭和61年）による

GM値：HI 価10以上の幾何平均値

表2-7. 依頼検査

種別	検体数	検査項目	検査数
食品	255	一般生菌数	254
		大腸菌群(定性)	218
		真菌数	205
		サルモネラ	24
		黄色ブドウ球菌	28
		クロストリジウム	3
		芽胞数	177
		大腸菌(定性)	26
		セレウス菌	1
飲料水等	11	一般細菌数	11
		大腸菌群	11
その他	4	一般生菌数	4
		大腸菌群(定量)	4
計	270		966

3) 生活理化学部

(1) 行政検査

平成13年度に行った食品、水質等の行政検査は323検体(総検査項目数2,296)で、その内容は表3-1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20検体について過酸化水素の定量試験を行った結果、0.1未満~3.0mg/kgを検出したが、すべて天然由来のものと判定し適合とした。

ii) 保存料(ソルビン酸、安息香酸)の定量

鯨肉製品1検体、魚肉ねり製品12検体、つくだ煮10検体、ジャム7検体、合計30検体についてソルビン酸の定量試験を行った。魚肉ねり製品5検体より0.04~1.42g/kg(1検体は表示違反)、つくだ煮3検体より0.29~0.93g/kgを検出したが基準値以下であり、他は定量限界値未満であった。

ウメ加工品3検体について安息香酸の定量を行った結果、0.005未満~0.036g/kgを検出したがすべて天然由来と判断した。

iii) 防ばい剤(イマザリル)の定量

グレープフルーツ7検体及びレモン7検体についてイマザリルの定量試験を行った。グレープフルーツ5検体より0.0006~0.0020g/kg、レモン7検体より0.0008~0.0024g/kgを検出したが基準値以下であり、他は定量限界値未満であった。

(b) 残留農薬検査

有機リン系農薬の定量について

きゅうり5検体、トマト5検体、イチゴ5検体、インゲンマメ5検体、ハクサイ2検体、キャベツ3検体、ダイコン3検体、ミカン2検体、うめぼし2検体の計32検体について有機リン系農薬(EPN, アセフェート, イソフェンホス, エディフェンホス, エトプロホス, エトリムホス, キナルホス, クロロピリホス, クロルフエンビンホス, ジクロロホス, ジメトエート, ダイアジノン, テルブホス, トルクロホスメチル, トリクロロホン, パミドチオン, パラチオン, パラチオンメチル, ピリミホスメチル, フェントロチオン, フェンスルホチオン, フェンチオン, フェントエート, ブタミホス, プロチオホス,

表3-1. 行政検査

区分	要請先	内容	検体数	検査項目数
食品関係	生活衛生課	食品添加物検査(過酸化水素, イマザリル等)	67	67
		残留農薬検査(農産物中の有機リン系農薬)	32	928
		残留有害物質検査(畜水産物中の合成抗菌剤)	110	550
		食品関係の苦情処理等(異物混入等)	4	4
		GLPに関する業務(外部精度管理等)	20	35
	厚生労働省	食品残留農薬実態調査	52	52
		有害物汚染実態調査(鯨肉類中のPCB, 水銀等)	6	18
家庭用品等	生活衛生課	家庭用品検査(衣料中のホルムアルデヒド)	10	10
水道水・温泉等	生活衛生課	水道水(監視項目検査)	15	480
	環境生活総務課	温泉経年変化調査(鉱泉中分析)	5	150
医薬品等	薬務課	医薬品等検査(規格検査)	2	2
計			323	2,296

ホキシム、ホサロン、マラチオン、メタミドホスの計29項目)の定量試験を行った結果、すべて残留基準値以下であった。

(c) 残留有害物質検査

合成抗菌剤の定量について

鶏肉50検体、豚肉20検体、鶏卵20検体、ハマチ10検体、鮎10検体の計110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)の定量試験を行った結果、いずれも定量限界値未満であった。

(d) 食品衛生関係の苦情処理等

i) 異物混入として虫1検体についてカタラーゼ試験を行った。

ii) しらす1検体について過酸化水素の定量試験を行った結果61mg/kgを検出した。

iii) 魚肉ねり製品2検体についてソルビン酸の定量試験を行った結果、定量下限値未満であった。

(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試料について、重金属、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。

(f) 食品残留農薬実態調査

厚生労働省の委託事業である食品残留農薬実態調査は、農産物における残留農薬の実態を把握し、食品衛生法に基づく食品の規格基準を定めるための資料づくりを目的とし、全国12県、2市の研究機関の計14機関で実施されている。本県はエテホンの定量試験を国産品の小麦、大麦、トウモロコシ、トマト、みかん、なつみかん、日本なし、もも、おうとう、ブドウ、かき、パイナップル、はっさく各4検体計52検体について行った。

(g) 有害物汚染実態調査

厚生労働省の要請により小型鯨類の筋肉2検体、脂肪2検体、内臓2検体についてPCB、水銀の定量試験を行った。

b) 家庭用品等

乳幼児用衣類10検体について防縮、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) 水道水・温泉関係

(a) 水道水検査

県下15水道施設の原水15検体及び浄水14検体について監視項目検査を行った結果、すべて基準値以下であった。

(b) 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・椿温泉及びその周辺地域の5源泉について行った。その結果、前回調査(平成9年度)と比べ大きな変化は認められなかった。(詳細は調査研究編参照)

d) 医薬品等検査

医薬品等一斉取締りによる検査として、医薬品製造承認書に基づく2検体について塩化カルニチン、パラオキソ安息香酸メチル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13年度に実施した食品、水質等の依頼検査は76検体(総検査項目数712)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18検体について、ソルビン酸(17件)と亜硝酸塩(18件)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) 飲料水試験と定量試験を19検体(総検査項目数135)について行った。

(b) ゴルフ場使用農薬の試験を15検体(総検査項目数62)について行った。

c) 鉱泉試験

(a) 温泉小分析の試験を12検体(総検査項目数120)について行ったところ、温泉に該当する可能性があるものが1検体であった。

表3-2. 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	18	17
	亜硝酸塩の定量試験		18
水質試験	項目試験	34	197
鉱泉試験	鉱泉小分析	12	120
	鉱泉中分析	12	360
計		76	712

(b) 温泉中分析の試験を12検体（新規分析5検体，再分析7検体，総検査項目数360）について行ったところ，温泉に該当するものが11検体であった。

4) 大気環境部

大気環境部の業務は，主として機器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13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) 硫酸酸化物，窒素酸化物の測定

大気汚染常時監視網の未整備地域における，大気

汚染状況を把握するために測定した。平成11年度までは，二酸化鉛法による硫酸酸化物の測定を行っていたが，平成12年度からは二酸化硫黄，二酸化窒素の測定として，県下17地点で分子拡散-TEA法により，1ヵ月間曝露した試料について測定を実施した。

b) 降下ばいじんの測定

工場に隣接する人口密集地域の降下ばいじん実態を把握するため，和歌山市内の4地点において，1ヵ月間雨水，ばいじん等を捕集した試料について測定を実施した。

c) 悪臭物質の測定

公害防止協定工場における悪臭に係る協定値の遵守状況を把握するため測定を実施した。

表4-1. 大気関係分析業務各種測定の実施状況

事業名	試料数	測定延項目数
硫酸酸化物・窒素酸化物の測定（アルカリろ紙法）	204	408
降下ばいじんの測定（デポジットゲージ法）	48	288
悪臭物質の測定	6	12
煙道排ガス測定（塩化水素ガス）	6	8
（窒素酸化物）	360	720
（ばいじん）	4	12
重油等燃料中の硫黄含有率測定	56	56
酸性雨調査	115	1,255
有害大気汚染物質モニタリング（アルデヒド類）	48	96
（VOCs）	48	432
（金属）	48	240
（水銀）	36	36
（ベンゾピレン）	48	48
環境測定分析精度統一管理調査	19	190
環境省委託調査事業（酸性雨調査）	175	1,925
計	1,221	5,726

(測定項目内訳)

硫酸酸化物・窒素酸化物：SO₂，NO₂（2項目）

降下ばいじん：総量，不溶性量，溶解性量，貯水量，水素イオン濃度，導電率（6項目）

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：降水量，水素イオン濃度，導電率，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）

有害大気汚染物質モニタリング

（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）

環境測定分析精度統一管理調査（模擬酸性雨試料）：酸性雨調査のうち降水量を除く項目（10項目）

環境省委託調査事業

（酸性雨調査）：酸性雨調査と同じ（11項目）

d) 煙道排ガス測定

大気汚染防止法等に規定するばい煙発生施設等から排出される排ガス中の塩化水素、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。

e) 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。

f) 酸性雨調査

県下の酸性雨の状況を把握する目的で、和歌山市、田辺市、清水町、印南町で調査を実施した。

g) 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）、岩出町（沿道）の3地点で測定を実施した。

h) 環境測定分析精度統一管理調査

模擬酸性雨試料により、分析の精度管理のため測定を実施した。

i) 環境省委託調査事業

和歌山県南部の酸性雨の実態を把握するため国設潮岬酸性雨測定所における降雨水等の測定を実施した。

(2) 大気汚染常時監視測定業務

平成13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。

テレメータシステムによる大気汚染常時監視は、県下の5市8町の22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13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) 関西国際空港に係る航空機騒音調査

航空機騒音の監視のため、和歌山市加太及び深山地区並びに日高町久志で航空機騒音測定を実施した。

b) 紀南白浜空港に係る航空機騒音調査

航空機騒音の監視のため、白浜町安久川及び白浜町役場で航空機騒音測定を実施した。

c) 環境測定車による騒音・振動調査

環境測定車による自動車排ガス調査時に、自動車による騒音・振動、交通量調査を実施した。

d) 特定施設届出に伴う騒音・振動調査

平成13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。

e) 湯浅御坊道路騒音調査

阪和自動車道・海南湯浅道・湯浅御坊道の騒音調査の一環として、湯浅町、広川町の2地点で騒音・交通量測定を実施した。

f) 加太土砂採取に係る騒音・振動調査

加太土取り場周辺の住居地域及び道路に面する地域において騒音・振動の実態調査を実施した。

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	192,720	1,243,920	18,013	99%
環境測定車による監視	3,600	43,200	2,022	95%

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

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
関西国際空港に係る航空機騒音調査	和歌山市：2地点×14日×2回（騒音，風向，風速）
同上	日高町：1地点×7日×2回（ " ）
紀南白浜空港に係る航空機騒音調査	白浜町：2地点×7日（ " ）
環境測定車による騒音・振動調査	橋本市：1地点×5日（騒音，振動，交通量）
特定施設届出に伴う騒音・振動調査	打田町他：14工場・90施設（騒音）
同上	龍神村他：12工場・60施設（振動）
湯浅御坊道路騒音調査	湯浅町：1地点×4回×1日（騒音，交通量）
同上	広川町：1地点×4回×1日（ " ）
加太土砂採取に係る騒音・振動調査	和歌山市：13地点×3回×1日（騒音，振動）

(4) 調査研究業務

平成9年度より行っている有害大気汚染物質モニタリングのうち金属類に関して平成11年度から平成13年度分の結果を調査研究編に掲載した。

5) 水質環境部

平成13年度に実施した行政検査，調査研究等の項目数及び内訳は表5-1のとおりである。

(1) 行政検査

a) 公共用水域監視測定

平成12年度に引き続いて紀の川（恋野橋，岸上橋，三谷橋，藤崎井堰，高島橋，船戸，新六ヶ井堰，紀の川大橋），熊野川（宮井橋，三和大橋，熊野大橋，貯木橋，熊野川河口，第二王子橋，丸山橋）計15測定点の現地調査及び水質分析を年12回実施した。

なお1日の時間変動を調査するため，紀の川（藤崎井堰，船戸）で3時間間隔の通日調査を実施した。

分析項目は水質汚濁に係る環境基準としての“生活環境の保全に関する項目”及び“人の健康保護に

係る項目”に加えて，塩素イオン，アンモニア性窒素，亜硝酸性窒素，硝酸性窒素，磷酸性磷，COD，n-ヘキサン抽出物，EPN，銅，亜鉛，溶解性鉄，溶解性マンガン，総硬度，濁度である。

b) 河川・海域底質調査

公共用水域における底質の実態把握のため，河川（紀の川，有田川，日高川）・海域（海南，下津・初島，由良，田辺，串本，勝浦，三輪崎）の10水域21地点について底質のpH，強熱減量，COD，硫化物の試験を行った。

c) 休廃止鉱山調査

妙法系の休廃止鉱山の“湧出水”，“ずり浸透水”及び“これら流出水により汚染の恐れのある公共用水域”の計9試料について，汚染状況把握のため水質分析を行った。

分析項目はpH，砒素，カドミウム，鉛，亜鉛及び銅である。

d) 工場・事業場排水等立入調査

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200排水口，延2,219項目の立入

表5-1. 業務実績表

事業名	試料数	測定項目数					
		一般項目	健康項目	特殊項目	油分	計	
行政検査	公共用水域監視測定	198	1,106	868	924	42	2,940
	河川，海域底質調査	21	21	-	63	-	84
	休廃止鉱山調査	9	9	27	27	-	63
	工場・事業場排水等立入調査	452	1,309	634	945	87	2,975
	湖沼に係る全磷・全窒素の調査	22	66	-	66	-	132
	分析委託業者間クロスチェック	6	10	6	25	-	41
	化学物質環境汚染実態調査	9	4	-	10	-	14
	ゴルフ場農薬調査	34	-	-	617	-	617
	苦情等による水質分析	76	40	197	48	21	306
調査研究	淡水湖沼富栄養化調査	40	160	40	303	-	503
	水生生物調査	12	72	-	36	-	108
その他	排水処理施設の管理調査	492	500	34	14	-	548
計		1,371	3,297	1,806	3,078	150	8,331

(注) 一般項目：pH，BOD，DO，SS，大腸菌群数，全磷，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，有機磷，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

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，磷酸性磷，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，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，付着藻類，残留農薬，EPN，その他

油分：n-ヘキサン抽出物質

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。

そのうち排水中の有機溶剤の調査を27排水口、297項目について行った。

なお瀬戸内海環境保全特別措置法に基づく負荷量削減調査として全磷、全窒素及びCOD等について延252試料756項目の水質分析を行った。

e) 湖沼に係る全磷・全窒素の調査

水質汚濁防止法の対象となる湖沼の磷・窒素の状況調査を夏期と冬期に行っている。調査湖沼は桜池、山田ダム、一の枝貯水池、二川ダム、広川ダム、椿山ダム、殿山ダム、七川ダム、小匠防災貯水池、小森ダム及び七色ダムの11湖沼である。

分析項目はpH、COD、全磷、磷酸性磷、全窒素及びアンモニア性窒素である。

f) 分析委託業者間等のクロスチェック

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行っている。なお本年度は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た。

試料数は計6試料で、項目はふっ素、COD、全磷、全窒素、エチルベンゼン、塩化アリルであった。

g) 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（水質、底質）を6試料12項目について行った。なお非意図

的生成化学物質汚染実態追跡調査（水質、底質、生物）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。

h) ゴルフ場農薬調査

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等に含まれる農薬の残留実態を調査した。本年度は春季に11ゴルフ場13地点260項目について、また秋季には16ゴルフ場21地点357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。

(2) 調査・研究事業

a) 淡水湖沼富栄養化調査

野田原川の山田ダムにおいて、富栄養化の実態等を把握するため、湖内3地点について、水温、透明度、pH、COD、BOD、SS、DO、濁度、全磷、全窒素、アンモニア性窒素、亜硝酸性窒素、硝酸性窒素、クロロフィルa、塩素イオン及び電気伝導度の調査を年7回行った。

b) 水生生物調査

河川の長期的な水質環境の変化を総合的に評価できる底生動物の調査を実施した。本年度は、有田川の調査を7月と2月に行った。

(3) その他の事業

a) 排水処理施設の管理

センターにおける実験室の排水処理施設の運転及び原水、処理水及び放流水の水質分析を行った。

分析項目は、原水と処理水がpH、放流水が水質汚濁防止法に基づく“人の健康保護に関する項目”及び“生活環境の保全に関する項目”である。

Ⅲ 調 査 研 究

和歌山県における先天性甲状腺機能低下症の マス・スクリーニング検査結果について（第4報）

内原節子, 得津勝治^{*1}

Neonatal Mass-Screening for Congenital Hypothyroidism in Wakayama Prefecture (IV)

Setsuko Uchihara and Shoji Tokutsu

キーワード：先天性甲状腺機能低下症, 甲状腺刺激ホルモン, ELISA法, 患者発見率

Key Words : Congenital Hypothyroidism, Thyroid Stimulating Hormone,
Enzyme Linked Immunosorbent Assay, Incidence of Patient

はじめに

先天性甲状腺機能低下症（以下クレチン症）は、先天性代謝異常症や先天性副腎過形成症とともに新生児マス・スクリーニング検査の対象となっている。身体の発育不全や不可逆的な知能低下等の症状を残すクレチン症は、症状からだけでは生後、早期に診断することが困難なため、早期発見・早期治療を開始する必要がある。原発性クレチン症では、甲状腺ホルモン（T3, T4）の低下でネガティブ・フィードバック機構により、脳下垂体前葉から甲状腺刺激ホルモン（TSH）の分泌が増加する。従って血中TSHの増加を指標としてスクリーニングが可能である。このため、昭和54年度から全国的にクレチン症マス・スクリーニング検査が開始され^{1,2,3)}、当センターでも、昭和60年4月から検査を実施しており、平成13年度までの総受検者数188,550人、精密検査者数317人、患者数71人にのぼっている。昭和60年度から、第1報⁴⁾、第2報⁵⁾、第3報⁶⁾で報告してきたが、今回、平成9年度から平成13年度までの5年間の検査結果について集計したので報告する。

方 法

1. 検 体

和歌山県（以下本県）下の医療機関で、平成9年度～平成13年度までに出生した新生児（原則として

生後5～7日目）の血液ろ紙を用いた。

2. 検査方法

ワンステップサンドイッチ法に基づく酵素免疫測定法を原理とするELISA法にて、TSHを測定した。試薬は、クレチンTSH ELISA II「栄研」を用いた。

スクリーニング検査の判定のフローチャートは、図1に示すとおりである。初回採取検査の結果、TSHの値が、 $9 \mu\text{U/ml}$ 以上の検体については、疑陽性として再採血を依頼し、再採取検査（以下再検）の結果が $9 \mu\text{U/ml}$ 以上の検体については、陽性として指定医療機関での精密検査（以下精検）を依頼した。また初回採取検査の結果、 $30 \mu\text{U/ml}$ 以上の検体については即精密検査（以下即精検）対象者と

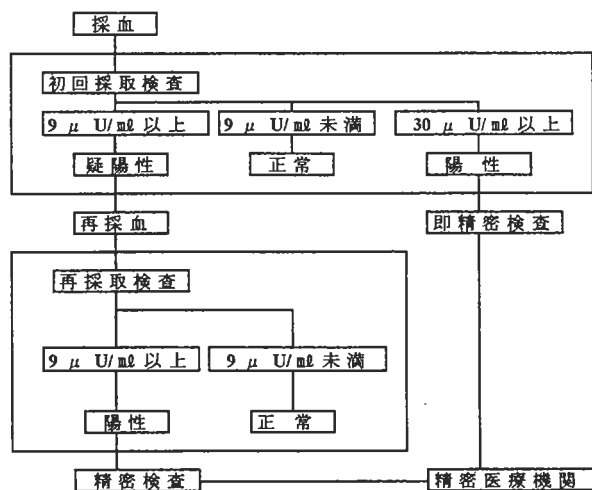


図1. クレチン症マス・スクリーニング検査の判定のフローチャート

保健情報部 * 1 現生活理化学部

し、再検を行わず、すぐ精検医療機関での診察を依頼した。

結果と考察

1. 出生数及びクレチン症マス・スクリーニング受検者数について

平成9年度～13年度までの5年間の本県⁷⁾と全国^{8,9,10,11)}の出生数(暦年集計)、クレチン症マス・スクリーニング検査受検者数(以下受検者数)及び受検率を表1に示す。この5年間の本県における出生数は48,149人で、受検者数は52,764人、受検率の平均は109.6%となった。年度別の推移では出生数は、少子化を反映してか年々減少傾向が見うけられ、それにとまって受検者数も減少傾向を示していた。また受検率は108%から110%とほぼ横ばいで、いずれも100%をこえた状態で推移していたが、これは県外で結婚・居住し、出産を県内の実家で行う、いわゆる里帰り出産の影響が大きく反映されているものと思われ、本県のクレチン症マス・スクリーニング検査は、ほぼ完全実施されていると考えられる。

2. クレチン症マス・スクリーニング検査状況及び再検査について

平成9年度～13年度までの本県におけるクレチン症マス・スクリーニング検査結果及び全国との比較を表2に示す。5年間の総受検者数は52,764人で、年度別では10,250人から10,792人で、平均10,553人であった。総再検受検者数は1,386人で、総受検者数に対する再検率は2.63%であった。年度別では229人(2.12%)から363人(3.54%)、平均277.2人であった。平成9年度～12年度までは、再検率2.12%から2.77%とあまり差異がなく推移したが、平成13年度は3.54%と高い結果となった。また5年間の本県と全国¹²⁾の再検率は表2に示すように、全国では、1.56%、本県では、2.63%で、本県が全国より高くなっていた。

3. クレチン症マス・スクリーニングにおける精検結果について

平成9年度～13年度までの5年間の精検対象者数は、表2に示すように161人で、受検者数(52,764人)に対する精検率は、0.31%となり、再検受検対象者数(1,386人)に対する精検率は11.6%となった。このうち再検から精検対象者となったのは、135人で再検受検者数の9.7%、初回採取検査から即精

表1. 出生数と受検者数・受検率

年 度	和 歌 山 県			全 国		
	出 生 数	受 検 者 数	受 検 率 (%)	出 生 数	受 検 者 数	受 検 率 (%)
平成9年度	9,789	10,631	108.60	1,191,665	1,212,779	101.80
平成10年度	9,886	10,792	109.16	1,203,147	1,228,488	102.10
平成11年度	9,563	10,561	110.44	1,177,669	1,210,819	102.80
平成12年度	9,566	10,530	110.08	1,190,547	1,237,994	104.00
平成13年度	9,345	10,250	109.68	—	—	—
計(平均値)	48,149	52,764	(109.59)	4,763,028	4,890,080	(102.7)

平成13年度の和歌山県の出生数は概数である。また全国は報告が未発表のため割愛する。

表2. クレチン症マス・スクリーニング検査結果

年 度	和 歌 山 県				全 国
	初回採取検査数	再採取検査数 (%)	精密検査数 (%)	即精密検査数 (%)	
平成9年度	10,631	295 (2.77)	25 (0.24)	5 (0.05)	1.45
平成10年度	10,792	229 (2.12)	40 (0.37)	6 (0.06)	1.55
平成11年度	10,561	232 (2.20)	26 (0.25)	5 (0.05)	1.50
平成12年度	10,530	267 (2.54)	28 (0.27)	5 (0.05)	1.50
平成13年度	10,250	363 (3.54)	42 (0.41)	5 (0.05)	1.79
計(平均値)	52,764	1,386 (2.63)	161 (0.31)	26 (0.05)	1.56

() 内は初回採取検査に対する%

*クレチン症精度管理による調査結果

表3. クレチン症精検陽性児の検査成績および精検結果

番号	性別	生年月日	出生児体重 (g)	初回検査値 ($\mu\text{U/ml}$)	再検査値 ($\mu\text{U/ml}$)	精 検 結 果
1	M	9. 3	3,318	12.4	9.2	経過観察 (一過性高TSH血症疑い)
2	F	9. 7	3,220	12.8	13.7	経過観察
3	M	9. 8	3,516	80以上	即精検	要治療 (クレチン症)
4	F	9. 8	2,930	9.6	13.8	経過観察 (一過性高TSH血症)
5	M	9. 9	3,025	80以上	即精検	要治療 (クレチン症)
6	F	9. 10	3,296	12.9	12.9	要治療 (クレチン症)
7	M	9. 11	3,110	9.7	15.5	経過観察
8	F	9. 11	2,776	11.0	9.3	経過観察
9	M	9. 11	3,220	14.8	12.1	経過観察 (一過性高TSH血症疑い)
10	F	9. 12	2,310	18.6	19.2	経過観察 (一過性高TSH血症疑い)
11	M	10. 1	2,870	31.5	即精検	経過観察 (一過性高TSH血症)
12	F	10. 1	2,446	13.7	9.6	経過観察
13	F	10. 1	3,086	9.3	10.1	経過観察
14	M	10. 2	3,496	22.4	21.7	経過観察 (一過性高TSH血症)
15	M	10. 2	3,225	12.3	12.2	経過観察 (一過性高TSH血症)
16	F	10. 2	2,500	41.9	即精検	経過観察 (一過性高TSH血症)
17	F	10. 3	2,734	16.2	11.4	経過観察 (一過性高TSH血症)
18	F	10. 3	983	17.5	17.6	経過観察
19	M	10. 4	2,450	9.1	16.7	経過観察 (クレチン症疑い)
20	F	10. 5	3,617	9.3	9.3	経過観察 (一過性高TSH血症)
21	M	10. 5	3,088	46.7	即精検	経過観察 (一過性高TSH血症)
22	M	10. 6	2,578	14.7	11.9	経過観察 (クレチン症疑い)
23	F	10. 7	2,784	9.6	9.4	経過観察 (一過性高TSH血症疑い)
24	M	10. 7	2,886	10.2	19.0	要治療 (クレチン症)
25	M	10. 9	2,258	18.0	12.1	要治療 (クレチン症)
26	M	10. 9	4,220	19.4	38.2	経過観察 (クレチン症)
27	M	10. 11	3,020	9.0	43.0	経過観察 (一過性高TSH血症)
28	M	10. 11	2,720	13.0	14.4	経過観察
29	M	10. 11	2,920	13.8	15.1	経過観察 (一過性高TSH血症)
30	F	10. 11	2,646	9.6	9.9	経過観察 (クレチン症疑い)
31	M	10. 12	2,672	11.6	19.1	経過観察 (一過性高TSH血症)
32	F	10. 12	2,960	30.0	即精検	経過観察 (一過性高TSH血症)
33	M	10. 12	2,838	10.9	9.8	経過観察 (一過性高TSH血症疑い)
34	F	10. 12	2,710	9.1	11.1	経過観察 (クレチン症疑い)
35	F	10. 12	3,030	10.9	9.9	経過観察 (一過性高TSH血症)
36	M	10. 12	1,895	13.7	65.6	要治療 (クレチン症)
37	F	11. 1	2,938	9.9	88.0	要治療 (クレチン症)
38	M	11. 1	2,478	21.9	14.0	経過観察 (クレチン症疑い)
39	F	11. 2	3,034	10.8	19.6	経過観察 (クレチン症疑い)
40	M	11. 2	2,796	52.5	即精検	経過観察 (一過性高TSH血症)
41	M	11. 2	2,710	9.0	9.6	経過観察 (クレチン症)
42	F	11. 2	2,480	9.4	10.1	経過観察 (一過性高TSH血症)
43	M	11. 2	2,470	38.0	即精検	要治療 (クレチン症)
44	F	11. 2	2,632	11.2	15.8	経過観察 (クレチン症疑い)
45	M	11. 2	3,166	9.3	11.8	経過観察 (クレチン症)
46	F	11. 3	2,798	33.1	即精検	要治療 (クレチン症)
47	F	11. 3	2,566	11.3	15.2	経過観察 (一過性高TSH血症疑い)
48	M	11. 4	3,366	9.1	10.7	経過観察 (ダウン症候群)
49	M	11. 5	2,725	18.2	16.6	経過観察 (一過性高TSH血症)
50	M	11. 5	2,902	17.5	12.6	経過観察 (クレチン症)
51	M	11. 5	1,112	11.5	30.3	経過観察 (クレチン症疑い)
52	M	11. 6	3,710	14.4	20.3	要治療 (クレチン症)
53	M	11. 8	3,238	80.0	即精検	要治療 (クレチン症)
54	M	11. 7	2,114	9.4	9.1	経過観察 (一過性高TSH血症疑い)
55	M	11. 8	3,064	31.2	即精検	経過観察 (クレチン症)
56	M	11. 11	2,660	13.2	23.4	経過観察 (一過性高TSH血症疑い)
57	M	11. 11	2,765	19.3	31.8	経過観察 (クレチン症疑い)
58	F	11. 11	2,444	14.8	63.6	要治療 (クレチン症)
59	M	11. 11	776	36.6	即精検	経過観察 (一過性高TSH血症)

60	M	11. 12	3,834	9.0	11.2	経過観察 (一過性高TSH血症)
61	F	12. 1	3,260	11.0	14.2	要治療 (クレチン症)
62	M	12. 2	3,170	14.1	14.4	経過観察 (一過性高TSH血症)
63	F	12. 2	2,418	9.0	19.0	経過観察
64	M	12. 2	2,494	20.0	19.4	経過観察
65	M	12. 3	3,596	10.4	11.5	経過観察 (一過性高TSH血症)
66	M	12. 4	2,022	16.9	9.2	経過観察 (一過性高TSH血症)
67	F	12. 6	2,688	9.3	12.0	経過観察 (一過性高TSH血症)
68	M	12. 7	3,320	15.4	12.2	経過観察 (一過性高TSH血症)
69	F	12. 7	2,920	13.3	13.4	経過観察 (クレチン症)
70	M	12. 10	2,675	9.0	20.7	経過観察 (クレチン症)
71	M	12. 11	2,552	71.6	即精検	要治療 (クレチン症)
72	M	12. 11	2,498	9.8	9.7	経過観察 (一過性高TSH血症)
73	M	12. 11	3,700	9.2	20.8	経過観察 (クレチン症)
74	M	12. 12	2,706	10.0	11.0	経過観察 (クレチン症疑い)
75	F	12. 12	2,950	9.9	9.5	経過観察 (一過性高TSH血症疑い)
76	F	12. 12	3,360	9.0	27.7	要治療 (クレチン症)
77	M	13. 1	3,240	13.7	10.5	経過観察 (一過性高TSH血症疑い)
78	M	13. 1	2,960	13.6	11.6	経過観察 (クレチン症疑い)
79	F	13. 1	3,272	17.5	23.0	要治療 (クレチン症)
80	M	13. 1	2,690	11.1	18.0	経過観察 (一過性高TSH血症疑い)
81	F	13. 2	2,924	30.0	即精検	経過観察 (クレチン症疑い)
82	F	13. 2	867	99.9	即精検	経過観察
83	F	13. 2	475	32.1	即精検	経過観察
84	F	13. 2	2,630	12.7	9.0	経過観察 (クレチン症疑い)
85	F	13. 2	2,906	23.8	17.2	経過観察 (一過性高TSH血症疑い)
86	M	13. 2	2,696	11.3	12.9	要治療 (クレチン症)
87	F	13. 3	3,004	18.2	31.4	経過観察 (一過性高TSH血症疑い)
88	M	13. 3	3,006	21.4	11.1	経過観察 (一過性高TSH血症疑い)
89	F	13. 4	2,378	9.0	10.0	経過観察 (クレチン症)
90	F	13. 4	3,240	99.9	即精検	要治療 (クレチン症)
91	M	13. 4	3,714	19.3	30.5	要治療 (クレチン症)
92	F	13. 5	2,710	15.8	12.9	要治療 (甲状腺機能亢進症)
93	F	13. 6	3,108	99.9	即精検	要治療 (クレチン症)
94	F	13. 7	3,026	13.1	21.3	要治療 (クレチン症)
95	M	13. 9	3,065	99.9	即精検	要治療 (クレチン症)
96	F	13. 9	2,380	12.3	11.5	要治療 (クレチン症)
97	M	13. 9	3,678	15.1	12.0	経過観察 (クレチン症疑い)
98	F	13. 9	823	12.2	11.7	経過観察 (一過性高TSH血症)
99	F	13. 9	2,412	26.8	11.6	経過観察 (一過性高TSH血症疑い)
100	M	13. 10	2,832	11.3	16.1	経過観察 (クレチン症)
101	M	13. 10	3,830	10.3	14.4	経過観察 (クレチン症)
102	M	13. 10	2,910	14.3	9.5	経過観察 (一過性高TSH血症)
103	F	13. 10	2,745	11.1	10.3	経過観察 (クレチン症)
104	M	13. 10	3,290	9.6	9.9	経過観察 (一過性高TSH血症疑い)
105	F	13. 11	3,150	10.2	13.3	経過観察 (クレチン症)
106	M	13. 11	3,974	13.3	14.7	経過観察 (一過性高TSH血症)
107	M	13. 11	3,116	9.4	19.2	経過観察 (クレチン症)
108	M	13. 11	3,216	10.2	10.3	経過観察 (クレチン症)
109	F	13. 12	3,086	9.7	14.2	経過観察 (クレチン症疑い)
110	M	13. 12	2,990	16.8	12.7	経過観察 (一過性高TSH血症)
111	M	13. 12	3,344	15.8	15.7	経過観察 (一過性高TSH血症)
112	M	13. 12	2,924	11.0	9.9	経過観察 (クレチン症)
113	M	13. 12	3,168	14.4	11.0	経過観察 (一過性高TSH血症)
114	M	14. 1	3,542	99.9	即精検	経過観察 (クレチン症)
115	M	14. 1	3,180	27.5	13.4	要治療 (一過性高TSH血症疑い)
116	F	14. 2	3,028	48.1	即精検	要治療 (クレチン症)
117	F	14. 2	2,155	13.6	13.1	経過観察 (クレチン症)
118	M	14. 2	3,506	14.1	9.1	経過観察 (一過性高TSH血症)
119	M	14. 3			16.0	経過観察 (一過性高TSH血症疑い)

検対象者となったのは、26人で初回採取検査受検者の0.05%であった。年度別の精検対象者は25人(0.24%)から42人(0.41%)で平均32.2人であった。この5年間の精検対象者161人が精検医療機関での診断の結果、異常なしと診断された者が42人、経過観察または要治療と診断された者は119人となり、精検対象者中73.9%が何らかの措置が必要とされた。また経過観察あるいは要治療と診断された119人の検査成績及び精検結果(当センターに送付された結果)を表3に示すが、要治療と診断された者は26人で、そのうちクレチン症24人、甲状腺機能亢進症1人、一過性高TSH血症の疑いが1人であり、経過観察と診断された者は93人であった。また即精検対象者26人中、10人が要治療のクレチン症と診断され、異常なしと診断された者は5人であった。

4. クレチン症マス・スクリーニングにおける患者発見率について

患者発見率については、平成9年度～13年度の結果を表4に示す。この5年間の受検者数は、52,764人であり、このうち患者は23人であった。本県の発見率は0.04%、約2,300人に1人の割合となった。この患者23人は、精検対象者161人に対して14.3%であり、精検対象者の7人に1人が患者という結果となった。全国の発見率は0.04%で約2,400人に1人であり、本県の発見率とほぼ同じ結果となった。

ま と め

平成9年度～13年度までに本県で出生した新生児を対象に、クレチン症マス・スクリーニング検査を実施し、以下の結果を得た。

1. 出生数48,149人に対し受検者数は52,764人、受検率は109.6%と里帰り出産の影響が見られたが、スクリーニング検査は、ほぼ完全実施されていると

考えられる。

2. 再検受検者数は1,386人、総受検者数に対する再検率は2.63%であった。

3. 精検数は161人で総受検者数に対する精検率は0.31%となった。また再検対象者に対する精検率は11.6%であった。

4. 精検対象者161人の精検医療機関での診断の結果、119人が経過観察や要治療と診断され、精検対象者の73.9%が何らかの措置が必要とされた。

5. 本県の患者は、23人で精検対象者の7人に1人が患者という結果になった。また、本県の患者発見率は、約2,300人に1人で、全国では約2,400人に1人であり、本県の患者発見率とほぼ同じ結果となった。

文 献

- 1) 厚生省児童家庭局長通知：先天性代謝異常検査等の実施について、各都道府県知事・指定都市市長宛、12 July 1977, 児発441
- 2) 厚生省児童家庭局母子衛生課長通知：先天性代謝異常検査等の実施について、各都道府県母子衛生主管部(局)長宛、12 July 1977, 児母衛18
- 3) 和歌山県：先天性代謝異常検査実施要領2001年9月1日実施
- 4) 有本光良, 他：和歌山県における先天性甲状腺機能低下症のマス・スクリーニング検査結果について、和衛公研年報, 33, 28-32, 1987
- 5) 前島 徹, 他：和歌山県における先天性甲状腺機能低下症のマス・スクリーニング検査結果について、和衛公研年報, 40, 23-29, 1994
- 6) 内原節子, 他：和歌山県における先天性甲状腺機能低下症のマス・スクリーニング検査結果について、和衛公研年報, 44, 21-25, 1998

表4. 患者発見率について

年 度	和 歌 山 県			全 国		
	受 検 者 数	患 者	患者発見率	受 検 者 数	患 者	患者発見率
平成9年度	10,631	3	1/3,500	1,212,779	460	1/2,600
平成10年度	10,792	7	1/1,500	1,228,488	527	1/2,300
平成11年度	10,561	3	1/3,500	1,210,819	522	1/2,300
平成12年度	10,530	4	1/2,600	1,237,994	528	1/2,300
平成13年度	10,250	6	1/1,700	-	-	-
計(平均値)	52,764	23	(1/2,300)	4,890,080	2,037	(1/2,400)

平成13年度の全国の結果については報告が未発表のため割愛する。

- 7) 和歌山県：衛生統計年報, 1993～2000
- 8) 社会福祉法人 恩賜財団母子愛育会：特殊ミルク情報（先天性代謝異常症の治療）, 34, 88-90, 1998
- 9) 同上 35, 136-138, 1999
- 10) 同上 36, 107-109, 2000
- 11) 同上 37, 99-101, 2001
- 12) 成瀬 浩：クレチン症マス・スクリーニングの精度管理カットオフ値等アンケート調査1993, 4～2002, 3

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 —

畠中哲也, 石山久志*¹, 岩城久弥*², 武田 稔*³, 橋本雅樹*⁴, 中村雅胤*⁵

Studies on Time Course of Hot Springs in Wakayama Prefecture (XVI) — Secular Changes in Hot Springs of the Shirahama and their Neiborhood —

Tetsuya Hatanaka, Hisashi Ishiyama, Hisaya Iwaki,
Minoru Takeda, Masaki Hashimoto and Masatsugu Nakamura

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、「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を実施している²⁻⁴⁾。白浜温泉は、和歌山県の南西の海岸部に位置する西牟婁郡白浜町内にある。万葉のころから温泉地として知られ、昭和30年代に観光客が急増し、昭和50年代には別府、熱海と並ぶ日本の三大温泉観光地となっている。

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。白浜温泉の周辺温泉は、1960年代から1970年代にかけて開発され、泉温は30~50℃であった。今回、白浜温泉2源泉とその周辺温泉3源泉について、掘削当時、温泉学術調査と7回の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

白浜温泉は2源泉 (No.1, 2), 白浜周辺温泉は椿温泉の1源泉 (No.3), 田辺市の1源泉 (No.4) と上富田町の1源泉 (No.5) の計3源泉について調

査した。源泉地は図1に示した。

2. 調査時期

白浜温泉は1928, 1931, 1937年の大阪衛生試験所が行った調査⁵⁾, 1952年から1955年までの掘削時、



図1. 白浜温泉及びその周辺温泉の源泉地

1956年の中村久由らの調査⁶⁾, 1959年から1973年の中央温泉研究所の益子安らの調査⁷⁾, 及び1977年から2001年まで4年間隔で7回の経年変化調査を行った。白浜の周辺温泉は1963年から1973年までの掘削時と経年変化調査を7回行った。

3. 分析方法

鉱泉分析法指針⁸⁾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: 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比色法

結果と考察

白浜温泉・椿温泉及びその周辺温泉5源泉における1997年及び2001年の調査結果を表1に示した。なお、1993年以前の調査結果については、和衛公研年報⁴⁾に記載している。

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. 1, 3は掘削自噴泉, その他の源泉は動力揚

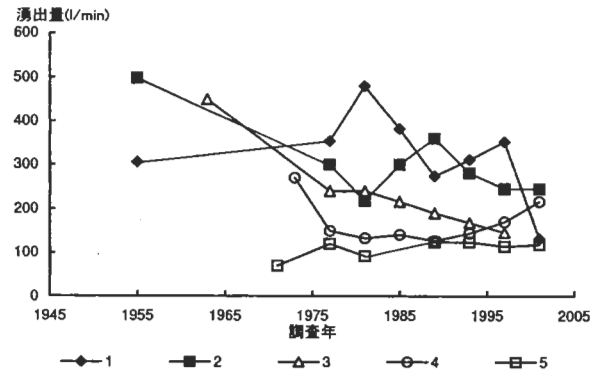


図2. 湧出量経年変化

表1. 白浜温泉・椿温泉及びその周辺温泉の調査結果

調査源泉番号	1		2		3		4		5	
調査年月	1997.10	2001.11	1997.10	2001.11	1997.10	2001.11	1997.10	2001.11	1997.10	2001.11
泉温 ℃	73.3	72.4	63.0	62.0	31.8	31.6	49.8	48.7	36.9	34.7
湧出量 ℓ/分	352	131	245	245	146	測定不能	170	216	114	118
蒸発残留物 g/kg	11.251	11.185	20.856	20.017	0.266	0.258	5.261	5.219	2.040	1.886
pH	7.2	8.4	7.3	7.8	10.1	9.9	7.4	8.2	8.2	8.3
Na ⁺ mg/kg	3,220	3,150	5,822	5,070	77.5	70.6	1,973	1,612	775	536
K ⁺ mg/kg	173	172	246	237	1.4	1.2	22.0	20.5	4.8	4.1
Ca ²⁺ mg/kg	161	86	362	232	1.5	0.9	38.1	22.6	3.7	2.1
Mg ²⁺ mg/kg	279	233	648	578	0.1	0.2	9.5	9.0	1.1	0.7
Mn ²⁺ mg/kg	0.8	0.8	1.9	1.7	0.1未満	0.1未満	0.1未満	0.1未満	0.1未満	0.1未満
Fe ²⁺ mg/kg	0.6	0.2	0.2	0.1	0.1未満	0.1	0.2	0.2	0.1	0.1未満
F ⁻ mg/kg	3.3	3.9	2.8	3.1	7.0	7.8	0.5	0.4	1.6	2.5
Cl ⁻ mg/kg	5,360	7,860	10,490	14,600	69.0	83.8	1,015	1,455	262	327
SO ₄ ²⁻ mg/kg	563	680	1,380	1,460	1.4	6.5	1.4	0.1未満	1.4	0.1未満
HCO ₃ ⁻ mg/kg	1,790	1,530	1,400	1,220	33.6	12.2	4,000	3,387	1,815	1,526
CO ₃ ²⁻ mg/kg	2.3	174	2.3	102	42.0	54.0	8.3	300	22.8	96.0
HSiO ₃ ⁻ mg/kg	0.5	7.6	0.5	1.5	35.4	38.2	0.3	1.7	1.0	0.1未満
HS ⁻ mg/kg	0.1	3.1	0.1未満	0.1未満	1.9	1.3	0.1未満	0.1未満	0.1	0.1未満
S ₂ O ₃ ²⁻ mg/kg	2.4	0.6	12.2	3.9	0.3	1.0	0.1未満	0.1未満	0.1未満	0.1未満
H ₂ S mg/kg	0.1未満	0.1未満	0.1未満	0.1未満	0.1未満	0.1未満	0.1未満	0.1未満	0.1未満	0.1未満
CO ₂ mg/kg	181	11.4	107	32.4	0.1未満	0.1未満	244	35.8	18.3	256
H ₂ SiO ₃ mg/kg	91.4	111	73	80.0	10.1	14.1	30.8	34.2	19.8	23.4
泉質名	含硫黄-Na-塩化物泉		含硫黄-Na-塩化物強塩泉		単純硫黄泉		Na-炭酸水素塩・塩化物泉		Na-炭酸水素塩・塩化物泉	

湯であった。掘削自噴泉の2源泉では湧出量の減少傾向が見られ、動力揚湯の源泉では横ばいまたは増加傾向が見られた。掘削自噴泉の2源泉では、湧出量の減少傾向が見られ、No.1では1997年から2001年での減少が目立ち、湧出量が1/3位にまで減少している。No.3では、2001年のデータが無いが、掘削時から湧出量が減少している。この2源泉は、温泉保護対策(1977年)が実施された以後も減少傾向が見られるため、今後も注視していく必要があると思われる。動力揚湯の3源泉では、湧出量は水中ポンプの能力に依るとも考えられるが、横ばいか増加傾向が見られた。No.2では、1981年から増加傾向、1989年から減少傾向に転じ、1993年からほぼ横ばい傾向になっている。No.4では掘削時から減少傾向であったが、最近の4回の測定では、増加傾向に転じていると思われる。No.5では、掘削時に比べ増加傾向が見られた。

2. 泉 温

調査した源泉の泉温の経年変化を図3に示した。白浜温泉では、2源泉に共通の傾向は見られなかったが、周辺温泉では3源泉ともほぼ横ばい傾向であった。No.1は横ばい傾向を示したが、No.2では泉温低下がみられ、1928年から1977年までの間に18.5℃の泉温低下を示しているが、温泉保護対策後は、横ばい状態で推移しているため、保護対策により泉温低

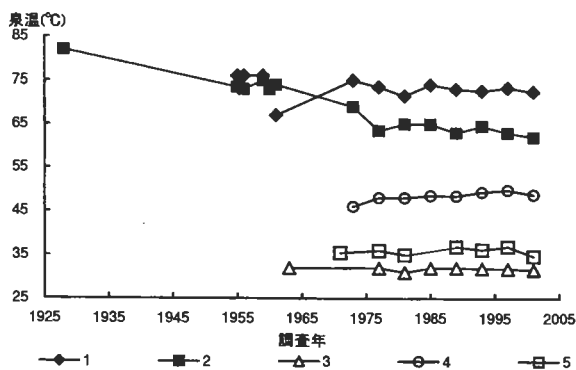


図3. 泉温経年変化

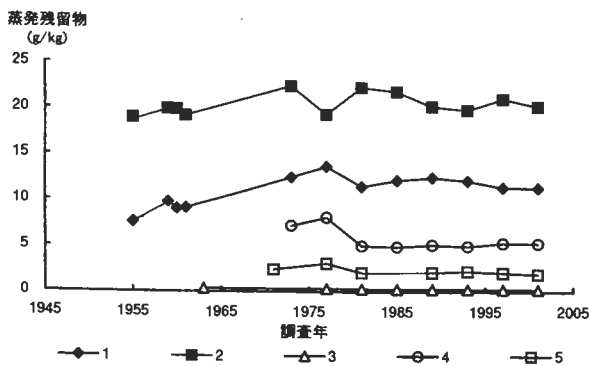


図4. 蒸発残留物経年変化

下を防いでいると思われる。周辺温泉の3源泉は測定年による変動は若干あるものの、ほぼ横ばい状態で、安定した泉温を保っていると思われる。白浜温泉とその周辺温泉に温泉保護対策が実施されてからは、ほとんど泉温の低下は見られないと思われる。

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。蒸発残留物では1981年の測定以降、ほぼ横ばい傾向を示していると思われる。白浜温泉では、測定が始まった1955年から増加傾向が見られ、No.1では1977年まで増加した後、次の測定で若干減少したが、以後横ばい状態で推移している。No.2は多少の変動があるものの1981年以降ほぼ横ばい状態で推移していると思われる。周辺温泉は、1981年以降の測定では横ばい傾向で、安定している源泉と考えられる。白浜温泉とその周辺温泉に温泉保護対策が実施されてからは、蒸発残留物の増加傾向に歯止めがかけられたものと思われる。

4. 主要成分の経年変化

1) ナトリウムイオン

調査した源泉のナトリウムイオン(Na⁺)の経年変化を図5に、蒸発残留物と主要成分の相関を表2に示した。白浜温泉では、掘削時から1971年までは増加傾向が見られ、周辺温泉では測定年による変動

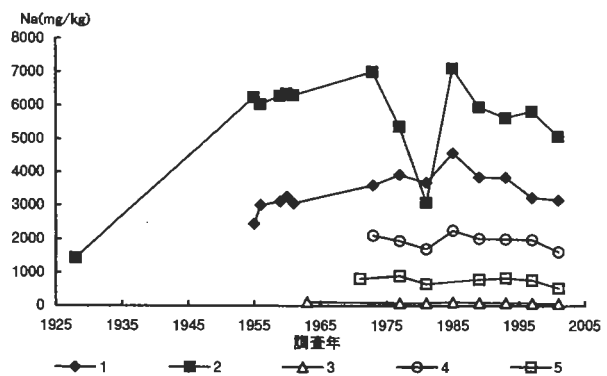


図5. Naイオン経年変化

表2. 主要成分の相関について

源泉No.	蒸発残留物とNa	蒸発残留物とK	蒸発残留物とMg	蒸発残留物とCa	蒸発残留物とCl	蒸発残留物とSo ₄	蒸発残留物とHCO ₃	NaとCl
1	0.805*	0.427	0.673**	-0.474	0.711*	-0.330	-0.474	0.554
2	-0.127	0.413	0.448	0.495	0.379	0.441	0.072	0.594
3	0.463	0.571	0.423	-0.521	0.032	0.146	0.947*	-0.286
4	0.130	-0.529	0.141	0.091	-0.236	0.890*	0.403	0.113
5	0.725	-0.422	0.258	0.126	-0.656	0.827**	0.614	-0.756**

* p<0.01

** p<0.05

はあるものの、ほぼ横ばい傾向を示していると思われる。特に増加傾向の見られたNa 2では1928年から1955年の27年間に約4.4倍の増加が見られた。白浜温泉のNa⁺の経年変化は、図4の蒸発残留物とはほぼ同じ傾向を示し、Na⁺と蒸発残留物の相関係数は表2に示したように、Na 1では相関が認められ (P<0.01)、Na 2では認められなかった。このことから、Na 1では蒸発残留物の増加にナトリウムイオンの増加が影響していると思われる。また、周辺温泉でのNa⁺と蒸発残留物に相関は認められなかった。

2) その他の陽イオン成分

調査した源泉のカリウムイオン (K⁺)、マグネシウムイオン (Mg²⁺)、カルシウムイオン (Ca²⁺)の経年変化をそれぞれ図6、7、8に示した。K⁺は白浜温泉で増加傾向が見られたが、K⁺と蒸発残留物の相関 (表2) は認められなかった。また、周辺温泉についても同様であった。Mg²⁺も白浜温泉で増加傾向が見られ、Mg²⁺と蒸発残留物の相関 (表2) は、Na 1で相関が認められ (P<0.05)、その他の源泉では認められなかった。Ca²⁺も白浜温泉で増加傾向が見られたが、Ca²⁺と蒸発残留物の相関 (表2) は、いずれの源泉でも認められなかった。以上のことから、Na 1のみがMg²⁺と蒸発残留物のあいだに相関が認められ、他の源泉ではいずれも相関は認められなかった。このことから、Na 1で

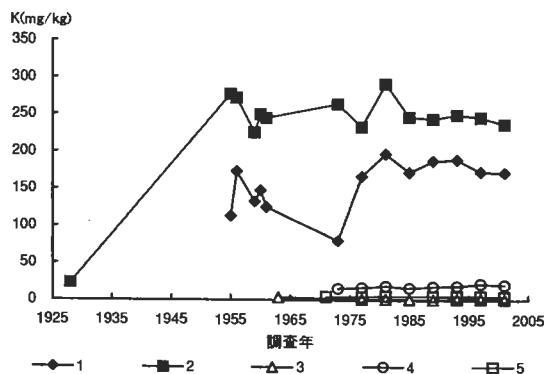


図6. Kイオン経年変化

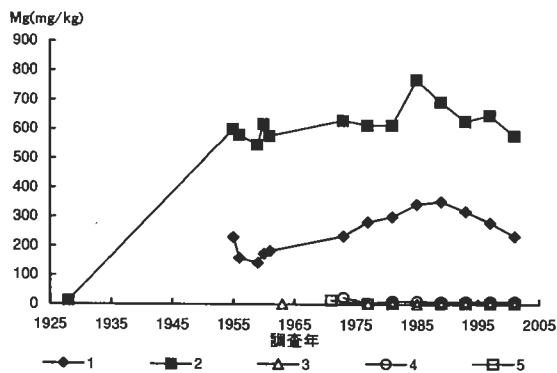


図7. Mgイオン経年変化

は蒸発残留物の増加にマグネシウムイオンの増加も影響していると思われる。

3) 塩素イオン

調査した源泉の塩素イオン (Cl⁻)の経年変化を図9に示した。白浜温泉で増加傾向が見られ、Cl⁻と蒸発残留物の相関 (表2) は、Na 1で蒸発残留物との相関が見られた (P<0.01)。Na 2では、相関は見られなかったが、Cl⁻は1928年から1955年の27年間に約10倍の増加を示し、2001年での測定では、海水の約75%の濃度になっていた。このことから白浜温泉のNa 1での蒸発残留物の増加は陽イオンではNa⁺とMg²⁺、陰イオンではCl⁻の増加が影響していると考えられる。周辺温泉では、ほぼ横ばい傾向が認められたが、Cl⁻と蒸発残留物との相関 (表2) は認められなかった。また、前回の経年変化の年報では、白浜温泉の蒸発残留物の増加はNa⁺とCl⁻の増加が大きく影響し、海水混入が考えられるとのことであったが、Na⁺とCl⁻の相関 (表2) は、認められなかった。周辺温泉での相関 (表2) はNa 5で認められた (P<0.05)。以上のことから、Na 1でCl⁻と蒸発残留物に相関が認められ、蒸発残留物の増加にCl⁻の増加が影響していると思われる。Na 5では、Na⁺とCl⁻に相関が見られたが、Na⁺が増加するとCl⁻が減少する傾向が認められた。

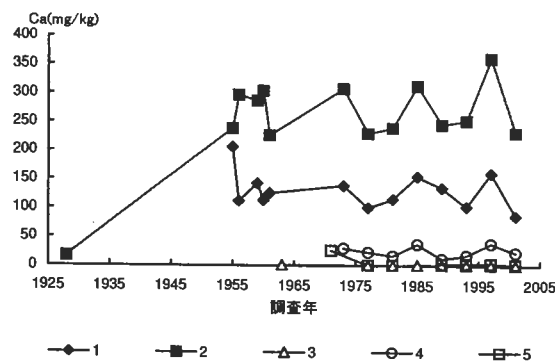


図8. Caイオン経年変化

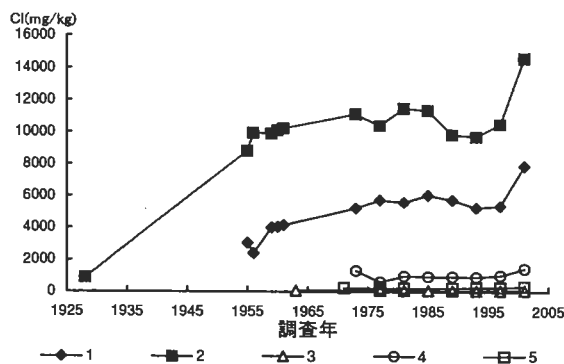


図9. Clイオン経年変化

4) その他の成分

白浜温泉に含まれる陰イオンで、Cl⁻に次いで多く含まれている成分、硫酸イオン(SO₄²⁻)及び炭酸水素イオン(HCO₃⁻)の経年変化を図10, 11に示した。SO₄²⁻は、白浜温泉で増加傾向を、HCO₃⁻はゆるやかな減少傾向を示している。SO₄²⁻と蒸発残留物の相関(表2)は、Na 4, 5で認められ(Na 4はP<0.01, Na 5はP<0.05)、他の源泉では認められなかった。HCO₃⁻と蒸発残留物の相関(表2)は、Na 3で認められた(P<0.01)。以上のことから、Na 4, 5ではSO₄²⁻が、Na 3ではHCO₃⁻が蒸発残留物の増加に影響していると思われる。

5. 泉質名

調査した5源泉の泉質は大まかに分類すると、含硫黄-食塩泉2源泉(Na 1, 2)、硫黄泉1源泉(Na 3)、炭酸水素塩・食塩泉2源泉(Na 4, 5)であった。泉質名の変化は、温泉水の主成分と副成分の含有割合の変化によるものや硫黄等の特殊成分の含有量の変化によるものがある。前回の年報調査時と比較してNa 5の泉質名が変化していた。1993年調査時では、ナトリウム-炭酸水素塩泉だったのが、1997年の調査からはナトリウム-炭酸水素塩・塩化物泉となっていた。炭酸水素イオンが減少傾向で、塩素イオンが横ばいから微増傾向のため、副成分の塩素イオンの割合が増加し、泉質に影響を及ぼしたと思

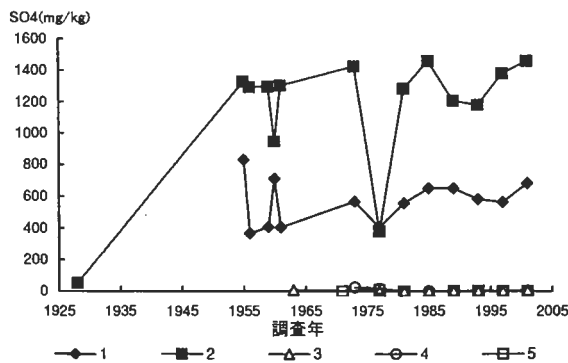


図10. SO₄イオン経年変化

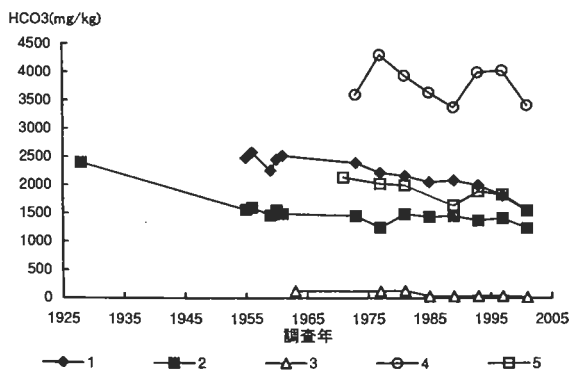


図11. HCO₃イオン経年変化

われる。

ま と め

1977年から2001年にかけて白浜温泉とその周辺温泉の経年変化調査を行い、1928年から1973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。

1. 湧出量は、横ばい又は増加している源泉もあるが、温泉保護対策以降も減少している源泉が見られる。
2. 泉温は掘削時と比較して横ばい又は低下傾向を示しているが、温泉保護対策を実施以降は泉温低下は見られない。
3. 蒸発残留物は白浜温泉で掘削時以降増加が見られたが、温泉保護対策以降は増加傾向に歯止めがかかっている。
4. 主要成分では、Na 1でNa⁺、Mg²⁺及びCl⁻と蒸発残留物に相関が認められた。Na 2では、主要成分と蒸発残留物に相関は認められなかった。また、白浜温泉の蒸発残留物増加にはNa⁺とCl⁻が強い相関で寄与していると思われたが、今回の調査では、相関は認められなかった。周辺温泉では、Na 3でHCO₃⁻、Na 4でSO₄²⁻、Na 5でSO₄²⁻が蒸発残留物に相関が認められた。

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) 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.
- 6) 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
- 7) 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

温泉工学会（東京）1978

8) 環境庁自然保護局：鉱泉分析法指針（改訂），

和歌山県における大気中の金属成分の状況

野中 卓, 久野恵子, 吉岡 守, 上平修司, 稲内 久^{*1},
山本 敏^{*2}, 辻澤 広^{*3}

Metal in the air in Wakayama Prefecture

Suguru Nonaka, Keiko Kuno, Mamoru Yoshioka, Shuji Uehira,
Hisashi Inauchi, Satoshi Yamamoto and Hiroshi Tujisawa

キーワード：有害大気汚染物質, 金属

Key Words : Hazardous air pollutants, metal

はじめに

平成9年2月に「有害大気汚染物質モニタリングマニュアル¹⁾」が制定されモニタリング調査が開始されたのを受けて、当センターにおいても平成9年10月から測定を開始している。平成13年度までに採取地点は数回変更しているが海南市においては継続して測定しているため、平成11年度²⁾～13年度の比較を行った。また平成13年度には優先取り組み物質の5種類の金属に加え22項目の調査を行ったのでその結果も併せて報告する。

調査方法

1. 測定地点

岩出町, 海南市, 有田市, 御坊市, 田辺市の5地点で測定した。測定地点図を図1に示す。

岩出町：和歌山市の東部に位置し町内を紀ノ川が流れている。面積38.50km², 人口約48,000人。

海南市：和歌山市の南部に位置。臨海工業地帯に電力, 石油, 鉄鋼等が立地している。面積61.35km², 人口約47,000人。

有田市：県の北西部, 有田川河口に位置し, 臨海部に石油精製工場が立地している。面積36.91km², 人口約34,000人。

御坊市：県の中西部に位置し, 市域は日高川を境に, 河北が中心市街地, 河南は農業地帯。面積43.78km², 人口約28,000人。

田辺市：和歌山県の海岸線のほぼ中央に位置し田辺湾に面している。市域の中央部から東部にかけて会津川が, 西部を芳養川が流れている。面積136.4km², 人口約70,000人。

2. 対象項目

平成11および12年度はベリリウム, クロム, マンガン, ニッケル, ヒ素及びそれぞれの化合物の5項目。

平成13年度はリチウム, ベリリウム, ナトリウム, マグネシウム, カリウム, カルシウム, バナジウム, クロム, マンガン, 鉄, ニッケル, コバルト, 銅, 亜鉛, ガリウム, ヒ素, セレン, ルビジウム, スト

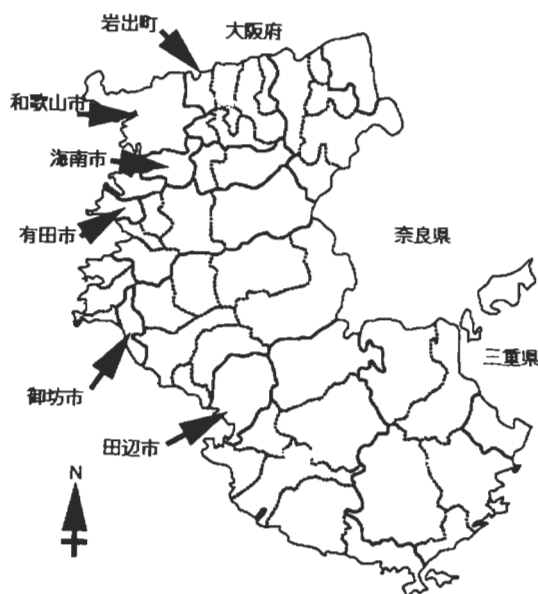


図1. 測定地点

大気環境部 *1 現地域環境課 *2 現業務課
*3 現環境生活総務課

ロンチウム、銀、カドミウム、セシウム、タリウム、鉛、ビスマス、トリウム、ウラン及びそれぞれの化合物の27項目。

3. 測定期間

平成11年4月～平成14年3月、毎月1回24時間測定。

4. 測定方法

有害大気汚染物質モニタリングマニュアルに準じた。

ハイボリュームエアースンプラーを用いて石英ろ紙に1.3m³/分で24時間採取を行い、適量に切り取った採取ろ紙を圧力容器法で分解し、ホットプレートで濃縮後にメスアップした溶液をICP-MSで測定した。

試料採取装置：KIMOTO ハイボリュームサンプラー

試料分解装置：MDS2000

ICP-MS：HP4500SERIES

結果及び考察

1. 大気中の金属類の濃度変動

平成11年度の有害大気汚染物質モニタリングとして海南市、御坊市、田辺市の一般環境を、平成12および13年度には岩出町（沿道）、海南市（一般環境）、有田市（発生源周辺）で月一回の測定を行った。浮遊粉塵及び金属類の月間濃度推移、地点別濃度推移、浮遊粉塵と金属類の相関をそれぞれ図2、3、4に示した。なお、検出下限値以下の値は検出下限値の1/2として扱った。

元素別ではマンガンが最も高濃度であり、ニッケル、クロムと続き、ヒ素では1桁ほど低くなり、ベリリウムではかなり低濃度になっている。浮遊粉塵と金属類の相関を見てみると、R²はマンガンが

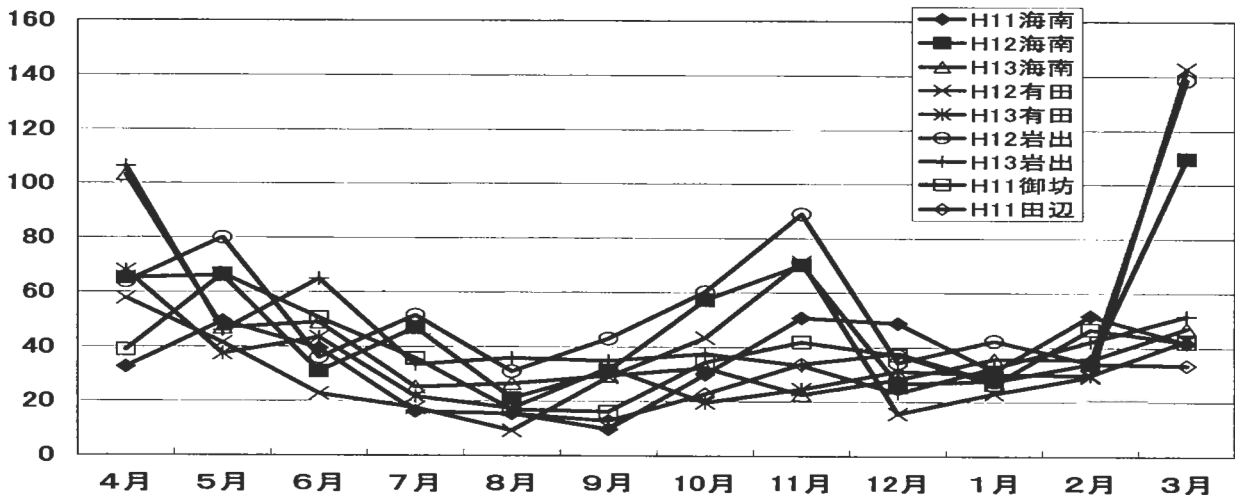


図2-1. 金属類の月別推移 (浮遊粉塵) [µg/m³]

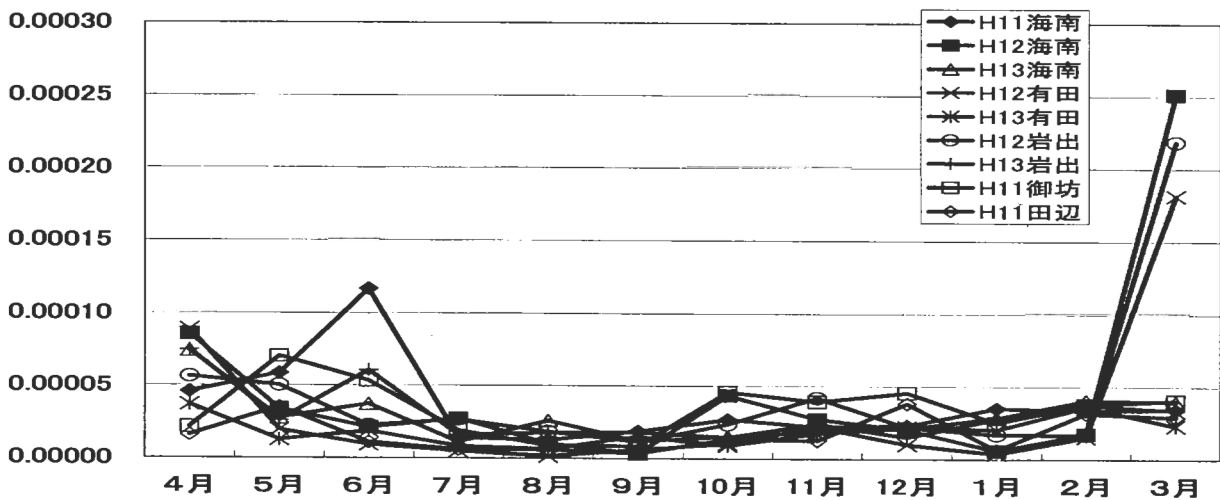


図2-2. 金属類の月別推移 (ベリリウム) [µg/m³]

0.7050と最も大きく、次いでベリリウム0.6275、ヒ素0.4112となり、クロムとニッケルでは0.2程度であった。

1) 月間濃度推移

地点による特性はほとんど見られず、年度別に傾向があるように思われる。最も明確に傾向が出てい

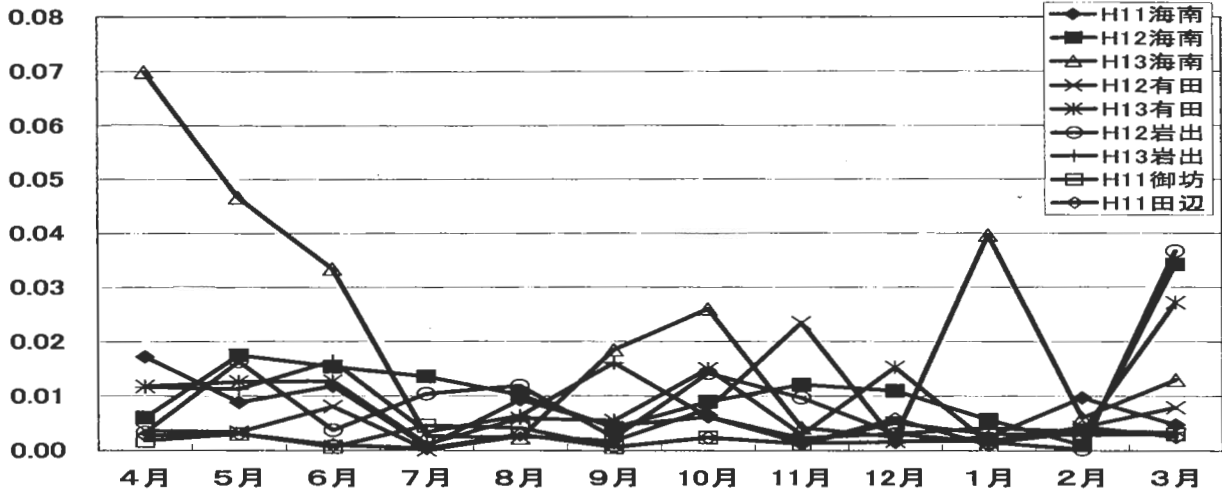


図2-3. 金属類の月別推移 (クロム) [$\mu\text{g}/\text{m}^3$]

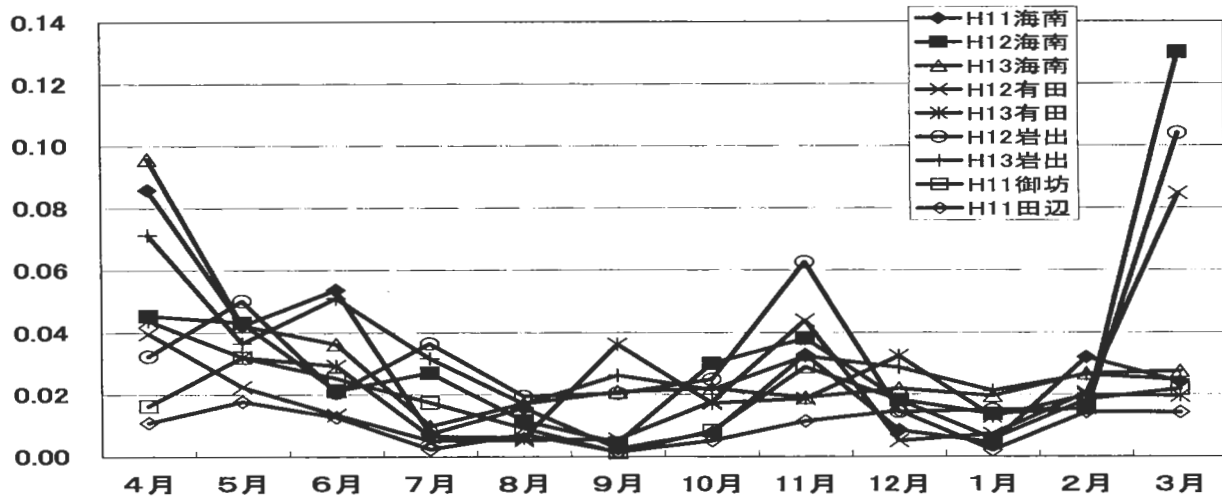


図2-4. 金属類の月別推移 (マンガン) [$\mu\text{g}/\text{m}^3$]

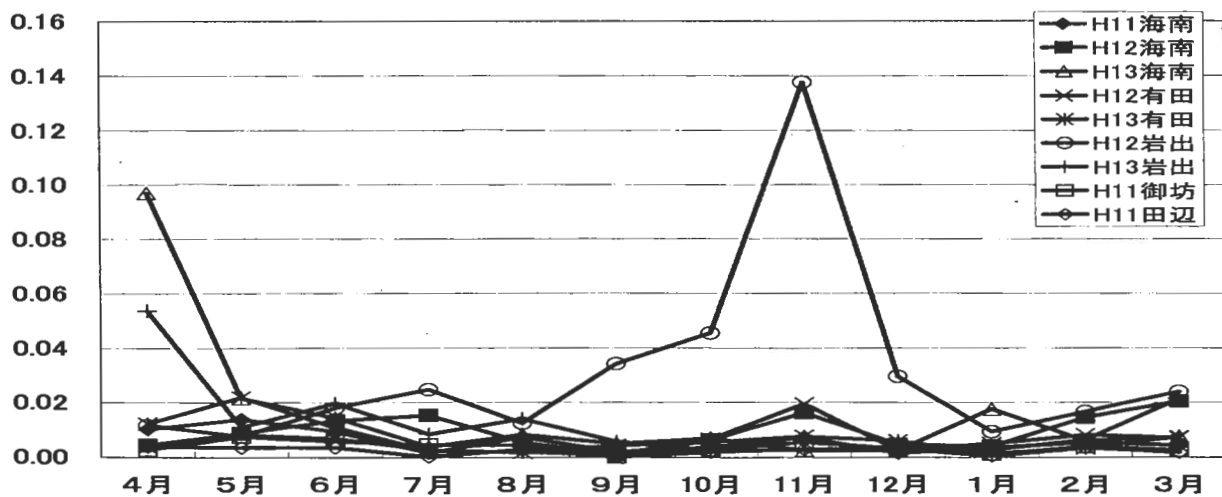


図2-5. 金属類の月別推移 (ニッケル) [$\mu\text{g}/\text{m}^3$]

るのはヒ素であり、4月から9月にかけて下がっていき11月に最初のピークを迎え冬には低下し3月に最大となっている。これは浮遊粉塵濃度の推移とも

似通っており、ベリリウム及びマンガンも似た挙動を示している。ニッケルは平成12年度の岩出町以外では同様の傾向が見られるがヒ素などと比べるとそ

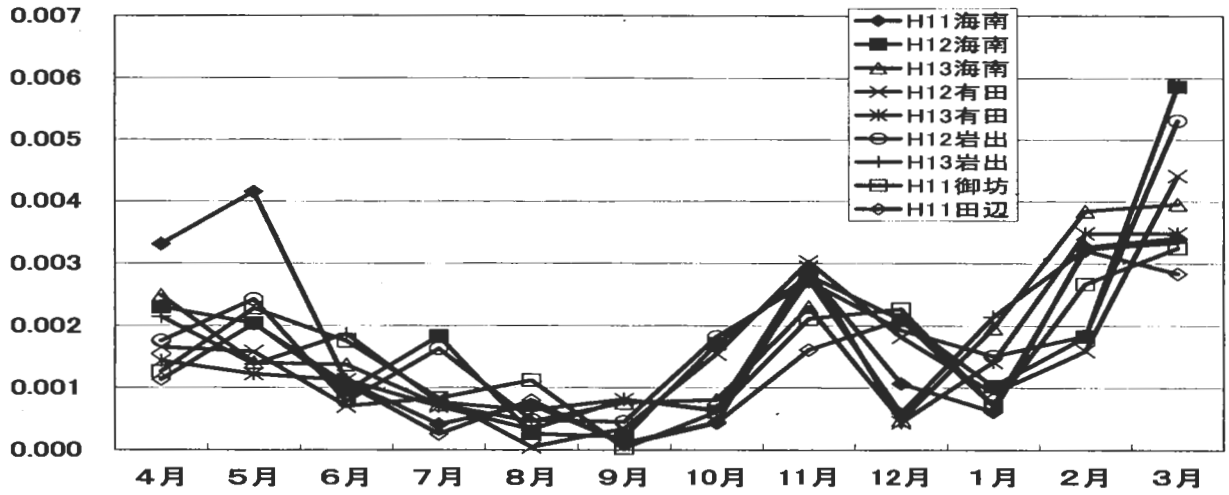


図2-6. 金属類の月別推移 (ヒ素) [µg/m³]

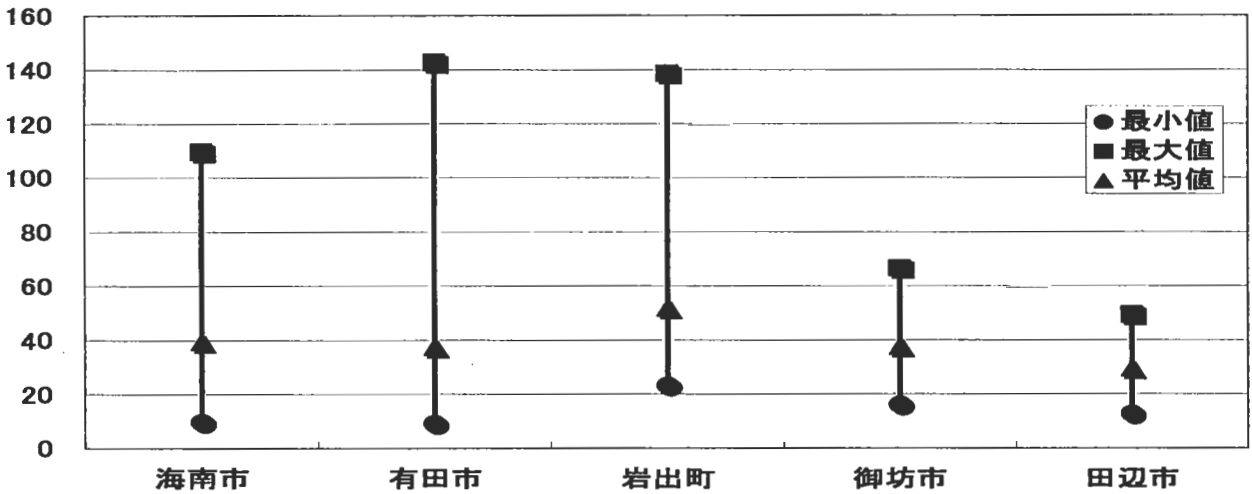


図3-1. 地点別濃度推移 (浮遊粉塵) [µg/m³]

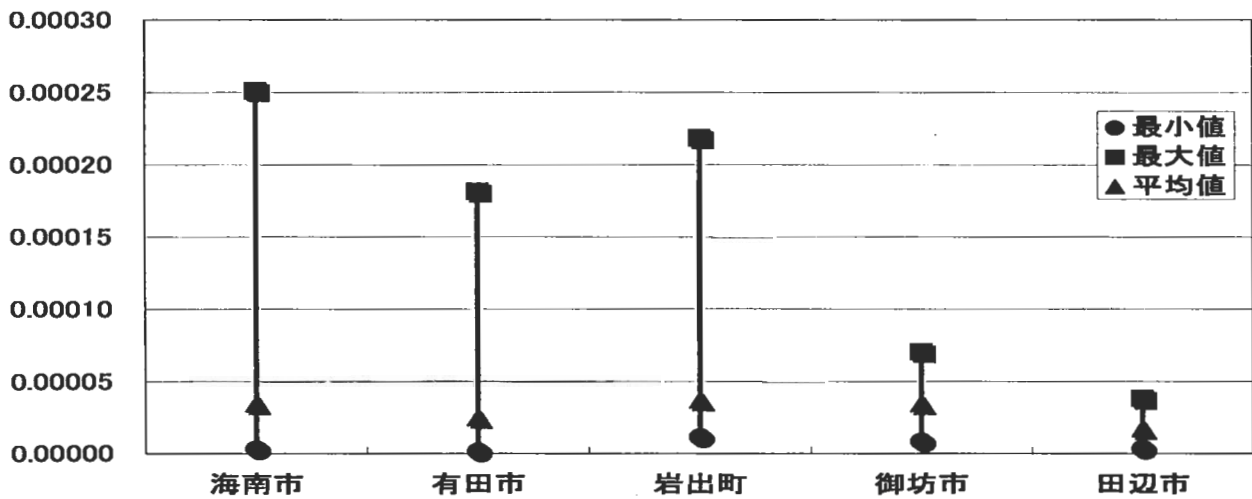


図3-2. 地点別濃度推移 (ベリリウム) [µg/m³]

れほど顕著ではない。クロムについては明確な傾向が見られずばらつき大きい結果となった。

2) 地点別濃度推移

地点別に平均値で比較するとベリリウムやヒ素はどの地点においても同程度であった。明確に差が出

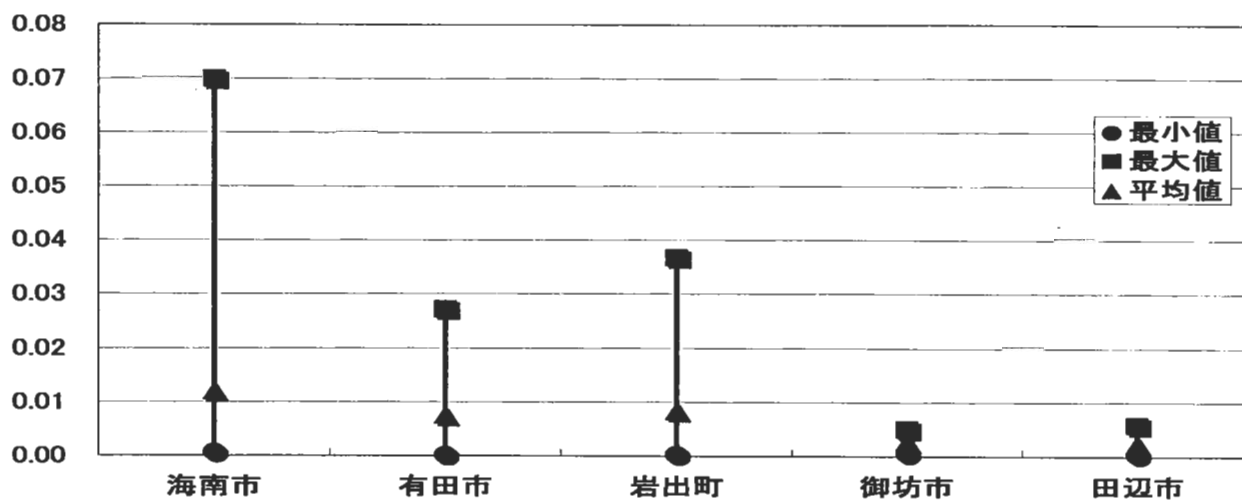


図3-3. 地点別濃度推移 (クロム) [μg/m³]

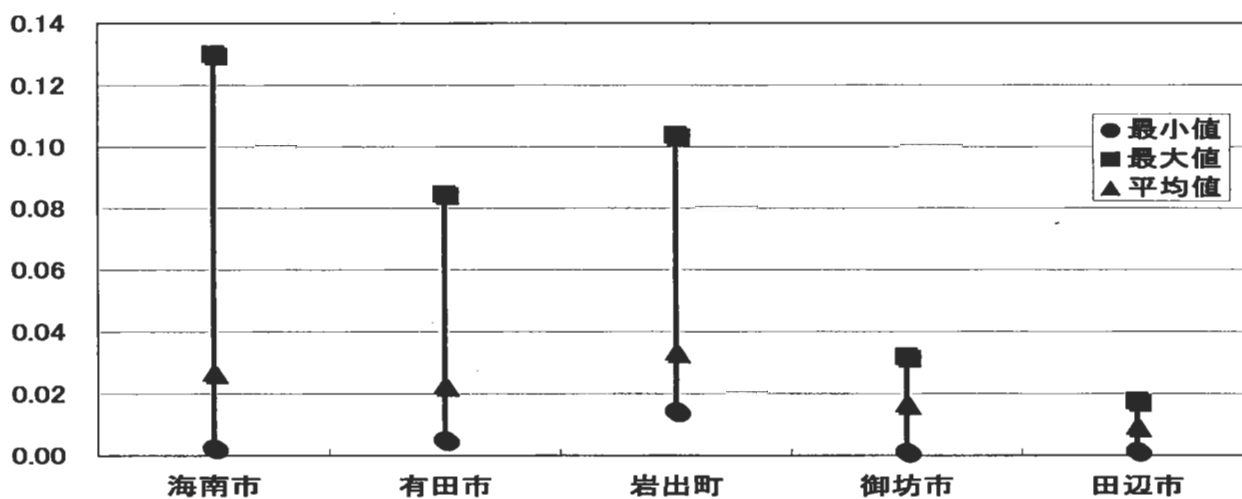


図3-4. 地点別濃度推移 (マンガン) [μg/m³]

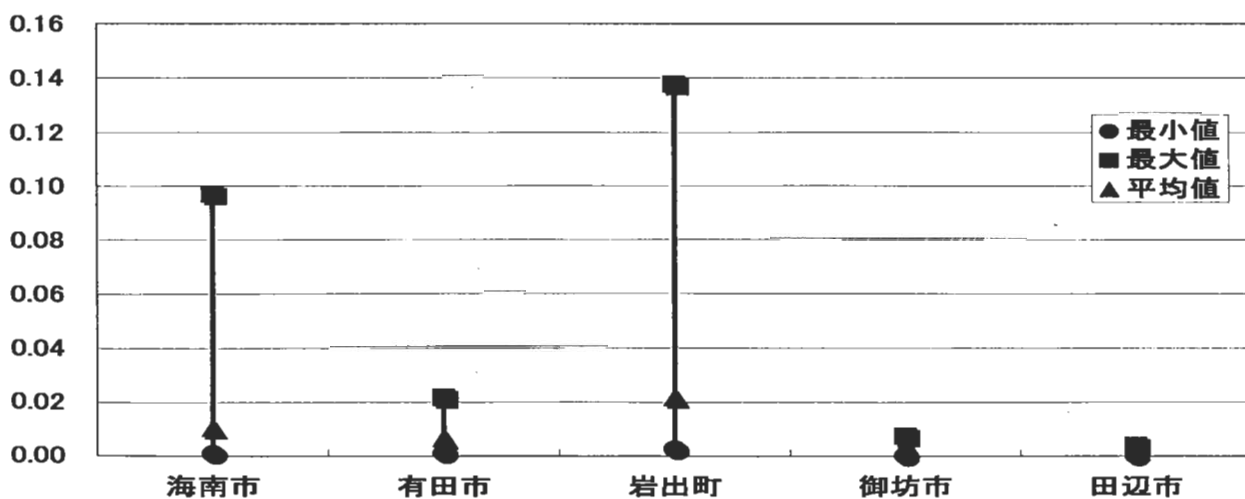


図3-5. 地点別濃度推移 (ニッケル) [μg/m³]

ているのはニッケルであり岩出町が最も高く海南省、有田市と続き、御坊市と田辺市では低かった。マンガンもニッケルほど顕著ではないが同様の傾向があっ

た。浮遊粉塵は岩出町が比較的高く、その他4地点は同程度である。クロムでは海南省、有田市、岩出町が高く、御坊市、田辺市が低い結果となった。

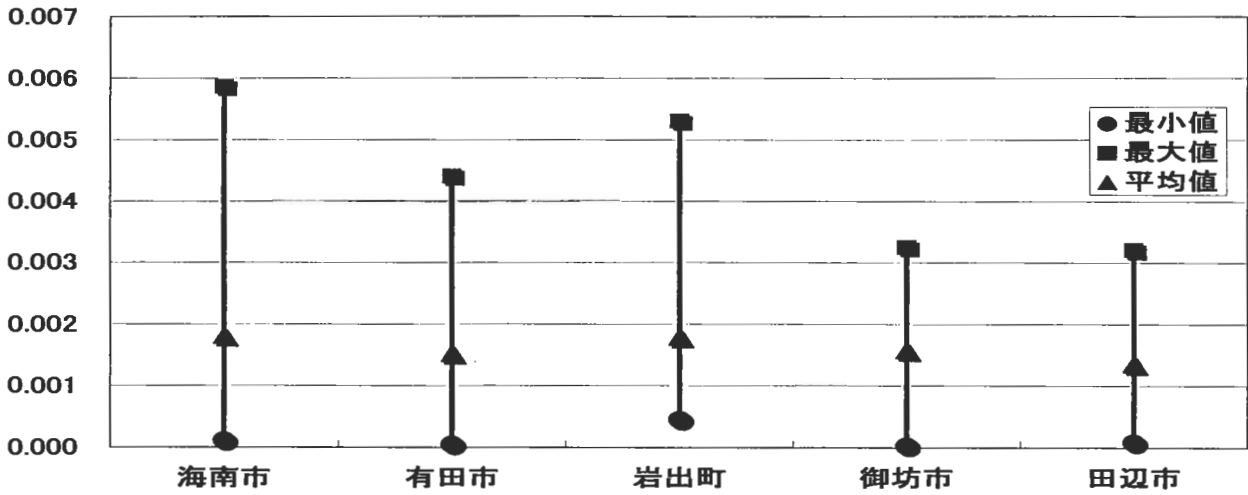


図3-6. 地点別濃度推移 (ヒ素) [µg/m³]

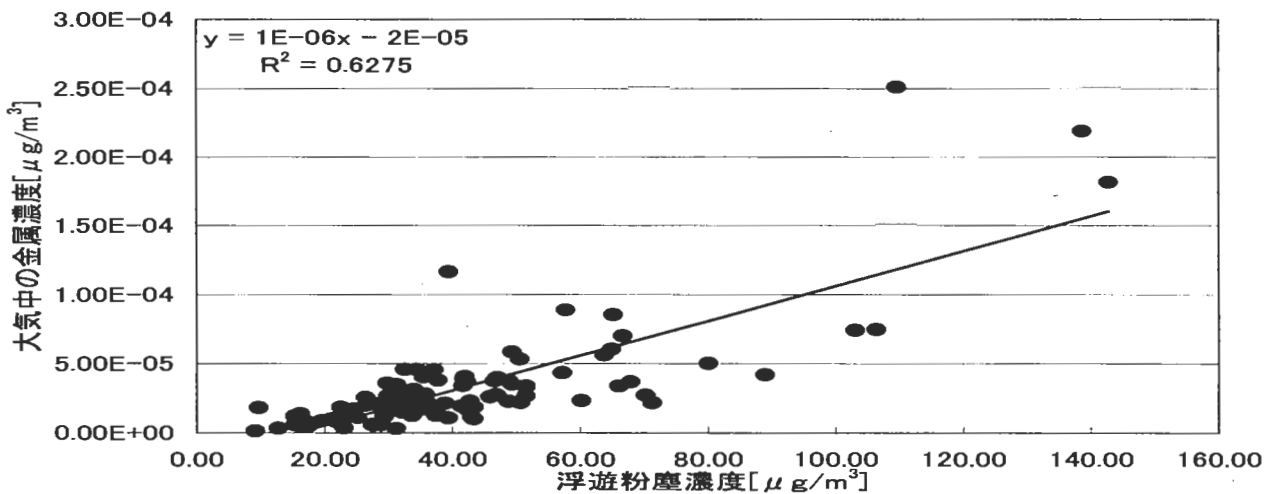


図4-1. 浮遊粉塵と金属類の相関 (Be)

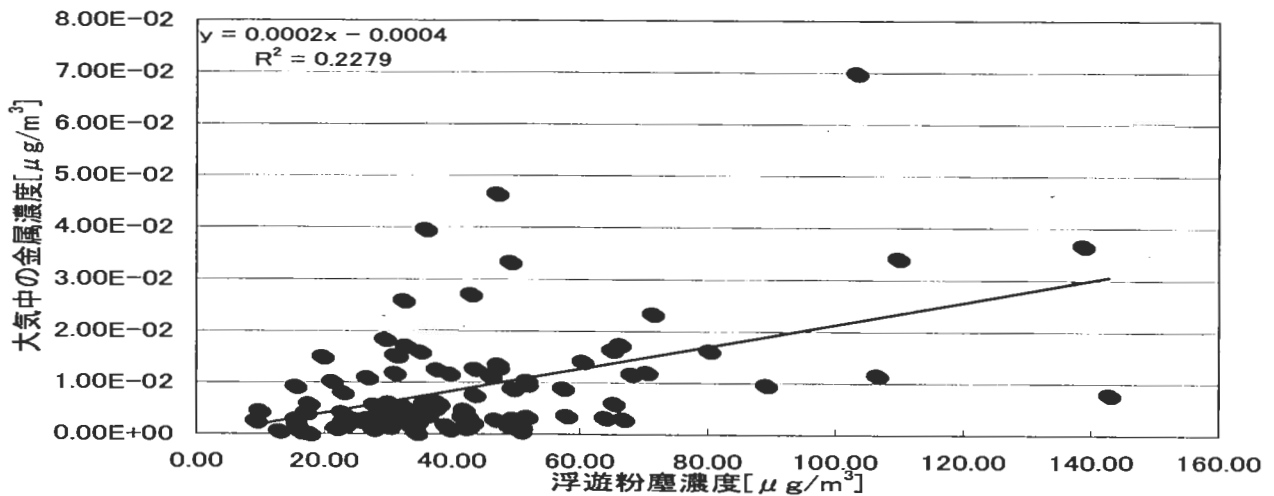


図4-2. 浮遊粉塵と金属類の相関 (Cr)

2. 大気中の金属類の成分について

平成13年度は従来の5元素だけでなく22元素追加し合計27元素の分析を行った。その結果を表1に示

した。地点別では海南市と岩出町は同程度の濃度であり、有田市では少し低くなっている。海南市は一般環境であるが人口が多く、岩出町の測定地点は国

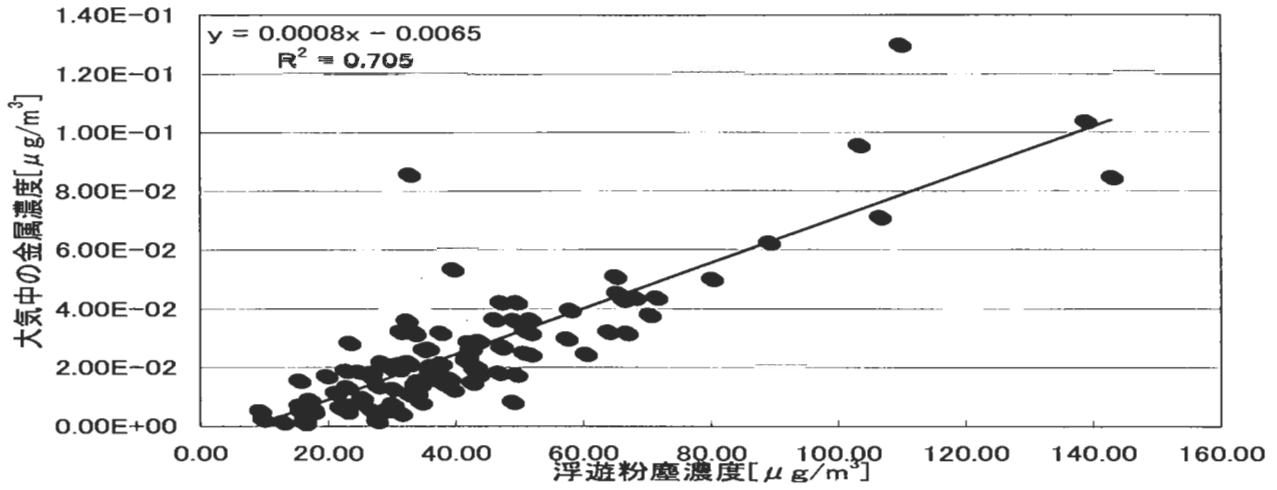


図4-3. 浮遊粉塵と金属類の相関 (Mn)

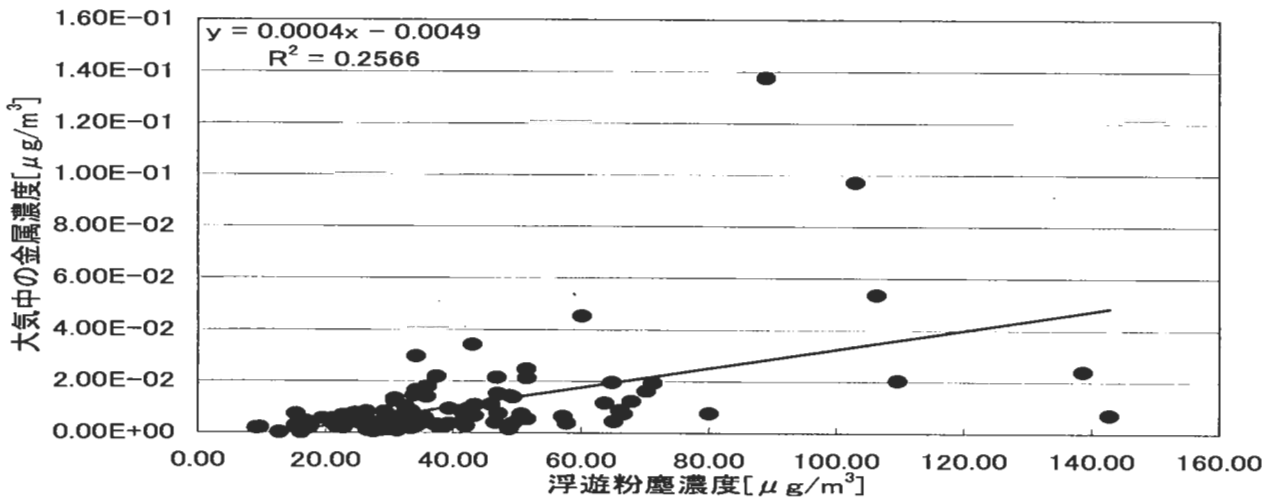


図4-4. 浮遊粉塵と金属類の相関 (Ni)

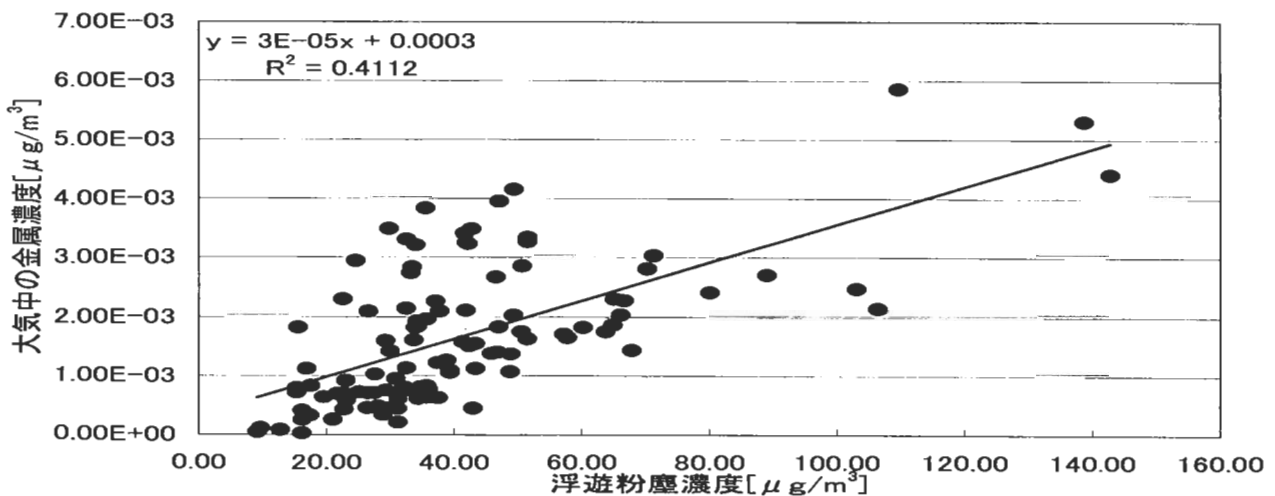


図4-5. 浮遊粉塵と金属類の相関 (As)

道側であり、有田市では住宅地で測定している。そのため、地域区分から予測される結果とはならなかった。

元素別ではNa, Mg, Al, K, Ca, Feなどの濃度が高く、Li, Be, Ag, Cs, Tl, Bi, Uなどで低かった。これらの元素は地殻存在度³⁾に見合った濃度になっていると考えられる。浮遊粉塵中の無機元素の評価方法にEnrichmentFactor (EF)がある。浮遊粉塵中のアルミニウムを全て地殻起源と考え、アルミニウムを基準として他の元素を評価した。一

表1. 大気中の金属成分 (平成13年度) [$\mu\text{g}/\text{m}^3$]

	岩	出	海	南	有	田	県	
	岩				出			
	海				南			
	有				田			
	県				平均値			
Li	0.00053	0.00047	0.00029	0.00043				
Be	0.000030	0.000029	0.000019	0.000026				
Na	0.89	1.1	1.1	1.0				
Mg	0.25	0.26	0.24	0.25				
Al	0.96	0.75	0.58	0.76				
K	0.39	0.34	0.22	0.32				
Ca	0.38	0.47	0.16	0.34				
V	0.0066	0.0075	0.011	0.0085				
Cr	0.0073	0.022	0.0095	0.013				
Mn	0.032	0.030	0.023	0.028				
Fe	0.85	0.93	0.63	0.80				
Ni	0.013	0.016	0.0071	0.012				
Co	0.00038	0.0012	0.00028	0.00061				
Cu	0.14	0.25	0.13	0.17				
Zn	0.11	0.071	0.052	0.077				
Ga	0.0011	0.00093	0.00064	0.00088				
As	0.0017	0.0017	0.0015	0.0016				
Se	0.00083	0.00089	0.00080	0.00084				
Rb	0.0017	0.0015	0.0010	0.0014				
Sr	0.0042	0.0042	0.0031	0.0038				
Ag	0.00022	0.00028	0.00023	0.00025				
Cd	0.00055	0.00058	0.00049	0.00054				
Cs	0.00022	0.00023	0.00020	0.00022				
Tl	0.00020	0.00020	0.00020	0.00020				
Pb	0.018	0.019	0.015	0.017				
Bi	0.00049	0.00043	0.00036	0.00043				
Th	0.00019	0.00015	0.00012	0.00015				
U	0.000040	0.000054	0.000035	0.000043				
total	4.1	4.2	3.2	3.8				

般的にEFが大きければ人為起源の可能性が高い。

$$EF = (M(\text{APM})/Al(\text{APM})) / (M(\text{Crust})/Al(\text{Crust}))$$

M (APM) : 粉塵中の金属濃度, M (Crust) : 地殻中の金属濃度

平成13年度分析結果のEFを図5に示した。地点による格差がなかったため3地点の平均値, 最大値, 最小値を算出した。平均値で評価してみると従来の5元素ではベリリウムが最も1に近く, マンガン, ニッケル, クロム, ヒ素の順である。最大のヒ素にしてもEFは50程度でありはっきりと人為起源であるとは言い難い。その他の元素についてもEFが100以内に収まっている元素が多く, 比較的高い値の銅, セレン, 銀, カドミウム, ビスマスなども1000に満たない。ただ, これらのEFが比較的高い元素は従来分析しておらず, 今後ともモニタリングしていく必要があると思われる。

今回の調査は有害大気汚染モニタリングの金属類分析と同様の手法で行っているため改善すべき点が多い。ハイボリュームエアサンプラーによる毎月一回24時間捕集では採取日の天候に影響されやすく, 極低濃度成分が十分に捕集できていない。その問題を回避するためにもローボリュームエアサンプラーによる長期間捕集も検討していきたい。

ま と め

有害大気汚染物質モニタリングで金属類を測定し次のような結果を得た。

1. 大気中の金属類の濃度変動

地点による格差は見られず, 年度や月によって傾

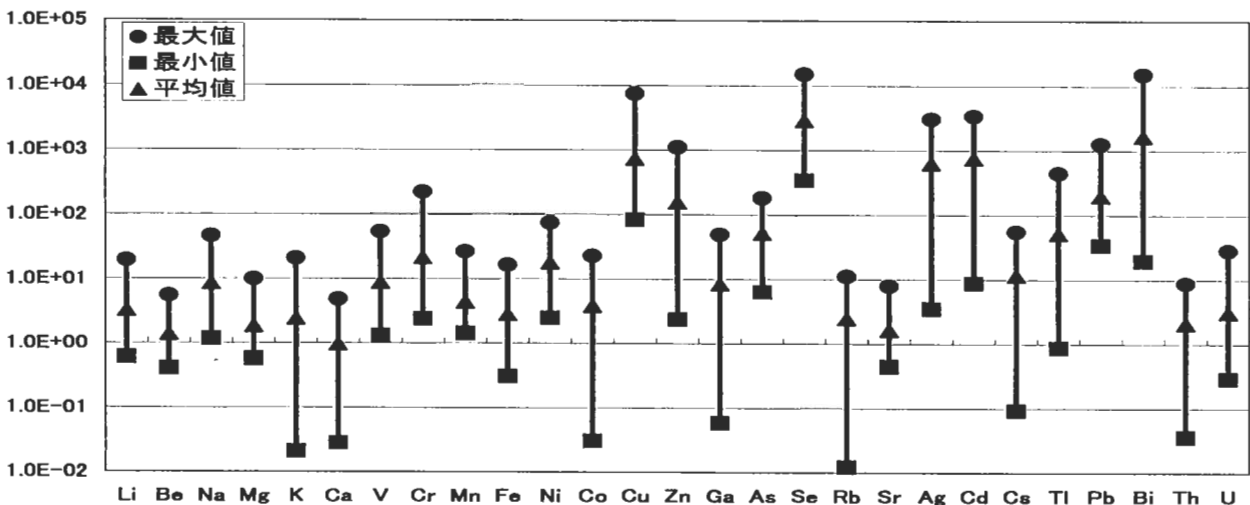


図5. Enrichment Factor

向が見られた。特に浮遊粉塵およびヒ素では春に高く夏に低かった。このことは天候の影響を受けやすい浮遊粉塵と金属に相関があるためであると思われる。

2. 大気中の金属類の成分について

アルミニウムを基準としたEnrichmentFactorにて評価したところ、銅、セレン、銀、カドミウム、ビスマスなどで高い値が得られた。低濃度成分や従来測定していない元素も多く、測定法の改善と今後

のモニタリングの継続が必要である。

文 献

- 1) 環境庁大気保全局大気規制課：有害大気汚染物質測定方法マニュアル，平成9年2月
- 2) 稲内 久，他：有害大気汚染物質モニタリングについて，和歌山県年報，46，48-54，2000
- 3) 馬淵久夫，他：元素の事典，朝倉書店，1994

底生動物相を用いた河川の水質評価 — 有 田 川 —

猿棒康量, 瀬谷真延, 高良浩司, 坂本慰佐子, 丸井 章*,
内田勝三, 坂本明弘

Evaluation of River Water Pollution by Benthic Fauna — the Arida River —

Yasukazu Sarubo, Masanobu Setani, Koji Takara,
Isako Sakamoto, Akira Marui*, Shozo Uchida
and Akihiro Sakamoto

キーワード：和歌山県, 有田川, 底生動物, 指標生物

Key Words : Wakayama Prefecture, the Arida River, Benthic Animals,
Indicator Organism

はじめに

当センターでは底生動物相を用いた県内主要河川の水質調査をおこなっており、調査結果は既報^{1)~7)}に報告している。生物による水質評価は理化学分析と異なり、瞬時の情報ではなく河川の環境を長期的に且つ総合的に評価できる方法として知られている。中でも底生動物相を用いた水質評価は特別な道具を必要とせず簡単に調査できることから、小中学校などで環境学習の一環として取り入れられている。

今回は有田川の調査を実施したところ延べ72種の底生動物が確認することができた。これらを用いてASPT値、多様性指数、汚濁指数の3つの方法により水質評価をおこなったのであわせて報告する。

調査方法

1. 調査地点

有田川は高野町楊柳山を源流に瀬戸内海にそそぐ延長約94kmの二級河川で、水質汚濁に係わる環境基準の類型(河川の部)はA類型に指定されている⁸⁾。

調査地点は図1に示すように上流から高野町八幡橋(St.1)、花園村鳥居橋(St.2)、清水町消防署前(St.3)、二川ダムを下り清水町榎瀬橋(St.4)、

さらに水力発電所の放流口を過ぎて金屋町東川橋(St.5)、吉備町田殿橋(St.6)の6地点を選定した。

過去に二川ダムと水力発電所の放流口(常時2~15m³/秒の放流)までが減水区間となっていたが、「ダム水環境改善事業」の改修工事(平成10年完成)により二川ダム堰堤からは常時0.7m³/秒の維持放流がなされ、ダムと放流口までの水量は確保されるようになった。

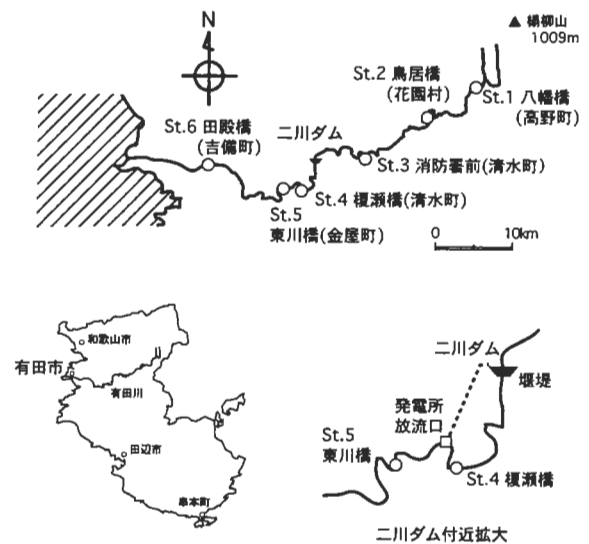


図1. 有田川の調査地点

水質環境部 * 現東牟婁振興局健康福祉部

2. 調査時期

調査は夏期（平成13年7月23～24日）と冬期（平成14年2月25～26日）に実施した。

二川ダム管理事務所によれば夏期調査の1ヵ月前の平成13年6月20日に大雨のため堰堤から数年ぶりのゲート放流（最大約870m³/秒）があり、下流の河床に変化をもたらしたようであった。

3. 環境要因調査

底生動物の採集の際に現地調査と併せて採水し理化学分析もおこなった。現地調査として気温・水温・流水幅・水深・流速・電気伝導率を測定し、理化学分析ではpH・DO（溶存酸素）・COD（化学的酸素要求量）・BOD（生物化学的酸素要求量）・SS（浮遊物質質量）・全窒素・全磷を分析した。

4. 底生動物の採集と同定方法

底生動物の採集・同定方法は既報¹⁾に準じておこなった。

5. 水質評価

底生動物相による水質評価については様々な評価法により考察することが一般的なため、今回の調査も3種類の法により評価をおこなった。また算出方法については既報³⁾に準じた。

それぞれの水質評価は以下のとおりである。

全国公害研協議会（現全国環境研協議会）のスコア法によるASPT値（平均スコア値）は河川の水質状況に加え周辺地域もあわせた総合的な河川環境の良好性を相対的に示す指標であり、10に近いほど汚濁の程度が少なく自然状態に近いなど人為影響も少ない河川環境にあり、1に近いほど汚濁の程度が大きく周辺開発が進むなど人為影響が大きい河川環境とされている⁹⁾。

Shannonの多様性指数（Diversity Index）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。」ということをもとに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^{11,12)}。

Puntle u. Buckの汚濁指数（Pollution Index）は清冽な水域では小さな値となり、汚濁の進行にともない大きな値となる。得られた数値をもとに貧腐水性水域（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、1.5～2.5）・α-中腐水性水域（きたない水、2.5～3.5）・強腐水性水域（大変きたない水、3.5～4.0）の4つの水質階級に属するかを判定する¹²⁾。

結果及び考察

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を表1-1、表1-2に示した。

夏期の測定値の濃度範囲は以下のとおりである。pHは6.73～7.84、DOは7.9～8.6mg/l、BODは0.5未満～0.9mg/l、SSは1未満～2mg/lと6地点ともに基準を達成していた。またCODは0.8～1.6mg/l、全窒素は0.41～1.4mg/l、電気伝導率は0.095～0.168mS/cmであり、いずれも調査地点間に大きな差はみられなかった。しかし全磷についてはSt.1で0.037mg/lと他の調査地点と比べやや高い値を示した。

表1-1. 有田川的环境要因結果（夏期）

	St. 1 八幡橋	St. 2 鳥居橋	St. 3 消防署前	St. 4 榎瀬橋	St. 5 東川橋	St. 6 田殿橋	
現地調査	気温 (°C)	29.0	32.1	35.3	34.3	35.0	34.5
	水温 (°C)	23.0	24.4	29.7	29.3	28.8	29.0
	流水幅 (m)	2.5	4	2.5	15	40	30
	水深 (cm)	10～20	20	30～40	20～30	10～40	10～15
	流速 (cm/s)	55	75	60	76	110	75
	電気伝導率 (mS/cm)	0.109	0.095	0.127	0.119	0.117	0.168
	理化学分析	pH	6.73	6.98	7.73	7.84	7.71
DO (mg/l)		8.5	7.9	8.1	8.6	8.3	8.0
COD (mg/l)		1.4	0.8	1.0	1.2	1.4	1.6
BOD (mg/l)		0.5	<0.5	0.5	0.5	0.6	0.9
SS (mg/l)		<1	1	2	<1	1	1
全窒素 (mg/l)		1.4	0.91	0.61	0.41	0.47	1.0
全磷 (mg/l)	0.037	0.011	0.010	0.007	0.008	0.023	

表 1-2. 有田川的环境要因結果 (冬期)

		St. 1	St. 2	St. 3	St. 4	St. 5	St. 6
		八幡橋	鳥居橋	消防署前	榎瀬橋	東川橋	田殿橋
現地調査	気温 (°C)	10.4	16.0	15.8	10.5	14.8	14.3
	水温 (°C)	4.0	7.3	9.8	9.5	7.6	8.4
	流水幅 (m)	3	4	2.5	15	40	30
	水深 (cm)	20~30	20~30	30~40	20~30	10~20	10~20
	流速 (cm/s)	30	50	40	40	60	60
	電気伝導率 (mS/cm)	0.079	0.089	0.094	0.108	0.126	0.138
理化分析	pH	6.75	6.65	6.89	6.98	6.92	6.85
	DO (mg/l)	12	11	11	12	12	12
	COD (mg/l)	1.1	0.7	0.7	0.7	0.7	0.7
	BOD (mg/l)	<0.5	<0.5	<0.5	<0.5	<0.5	<0.5
	SS (mg/l)	<1	<1	<1	<1	<1	<1
	全窒素 (mg/l)	0.60	0.54	0.45	0.54	0.50	0.84
	全磷 (mg/l)	0.026	0.010	0.006	0.005	0.004	0.015

冬期の測定値の濃度範囲は以下のとおりである。pHは6.65~6.98, DOは11~12mg/l, BOD, SSはそれぞれ0.5mg/l未満, 1mg/l未満と6地点ともに基準を達成していた。またCODは0.7~1.1mg/l, 全窒素は0.45~0.84mg/l, 電気伝導率は0.079~0.138 mS/cmであり, いずれも調査地点間に大きな差はみられなかった。しかし全磷についてはSt. 1が他の調査地点と比べ0.026mg/lと高い値を示した。

以上のことから全磷については両季節ともにSt. 1が他の調査地点と比較してやや高い値を示したが, BODなど他の測定項目では, 著しい差は認められなかった。

2. 底生動物相

採集した底生動物相の出現種と個体数を表2に, 各調査地点における優占種を表3に示した。

底生動物相の出現数を比較すると全調査地点で冬期が夏期よりも総科数・総種数で上回っていた。この傾向は県内の他の河川でも見られ, 冬期の底生動物の大きさは終令期に近づいていることもあり, 大きく成長している様子が見られた。

底生動物相を相対出現率で見れば, 夏期ではSt. 1からSt. 3にかけて早瀬か平瀬に生息する¹⁰⁾ チャバネビゲナガカワトビケラ (*Stenopsyche sauteri*) が占め, St. 3からSt. 4にかけては少し汚れた水でも生息できるβ-中腐水性指標種¹²⁾ のヒメトビイロカゲロウ (*Choroterpes trifurcata*) が高くなり, St. 4からSt. 5にかけては溪流に分布し早瀬の石面に付着して生活する¹⁰⁾ ヒラタカゲロウ属の一種エルモンヒラタカゲロウ (*Epeorus latifolium*) が占めた。またSt. 5からSt. 6にかけては中・下流域の流れの緩やかな川岸の石礫などに生息する¹⁰⁾ シロタ

ニガワカゲロウ (*Ecdyonurus yoshidae*) が多く出現し, 同じくSt. 5からSt. 6の下流部にかけてβ-中腐水性指標種¹²⁾ のコガタシマトビケラ (*Cheumatopsyche brevilineata*) も多く出現した。このように優占種が上流から順に交代する傾向を示した。

つぎに冬期ではヒラタカゲロウ属の一種ナミヒラタカゲロウ (*Epeorus ikanonis*) が全地点で多数出現し, 特にSt. 1とSt. 4からSt. 6にかけての出現率が高く, 夏期のような地点ごとに優占種が交代する傾向は示さなかった。その他に出現率が高かった底生動物は比較的に適応範囲の広いコカゲロウ属 (*Baetis* sp.)がSt. 1からSt. 2にかけて多く出現し, またゴミや泥の多いところを好むとされる¹⁰⁾ オオマダラカゲロウ (*Ephemerella basalis*) もSt. 4で数多く出現した。またSt. 5ではコガタシマトビケラ以外にも, 貧腐水性指標種¹²⁾ のウルマーシマトビケラ (*Hydropsyche orientalis*) も多く出現していた。

3. 水質評価

各調査地点における水質評価を表2に示した。

ASPT値では夏期が7.4~8.3, 冬期が7.4~8.2となり, St. 6で両季節ともに7.4と他地点と比べやや低い値を示した。低い値の要因は生活排水などの汚濁負荷が影響したものと考えられるが, 全調査地点で見ると著しい値の変動は少なく8.0前後の値が半数以上を占めることから, 有田川は良好な河川環境であることがわかった。

また二川ダムの付近では夏期で7.9 (St. 3)→8.3 (St. 4)→7.6 (St. 5)と6月のゲート放流による数値の低下は見られず, 逆にSt. 4 (夏期) がSt. 3と

表2. 有田川の底生動物相と水質評価

Benthic animals	スコア	汚濁階級指数	2001年7月						2002年2月										
			St. 1	St. 2	St. 3	St. 4	St. 5	St. 6	St. 1	St. 2	St. 3	St. 4	St. 5	St. 6					
EPHEMEROPTERA	カゲロウ目																		
Siphonuridae	フタオカゲロウ科	9	1									5		2					
Isonychiidae	チラカゲロウ科	9																	
<i>Isonychia japonica</i>	チラカゲロウ	1		3	3			2	5	20					7	36	5		
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		5	2								2	1	5	6	2	4	
<i>Epeorus latifolium</i>	エルモンヒラタカゲロウ	1		71	32	5	38	23	13						77	15	67	98	
<i>Epeorus ikanonis</i>	ナミヒラタカゲロウ	1											86	25	43	77	254	189	
<i>Epeorus curvatus</i>	ユミモンヒラタカゲロウ	1		1										44	4			10	2
<i>Ecdyonurus yoshidae</i>	シロタニガワカゲロウ	1		3	37			7	28	37					2	7	5	21	
<i>Ecdyonurus sp.</i>	シロタニガワカゲロウの一種	1		3	18	1							5	6	18	3			
<i>Rhithrogena satsuki</i>	サツキヒメヒラタカゲロウ	1																	6
<i>Rhithrogena japonica</i>	ヒメヒラタカゲロウ	1			13			2					10	2	3	11			6
Baetidae	コカゲロウ科	6																	
<i>Baetis sp.</i>	コカゲロウ属	1		7	33	1	8	1	1				64	107	22	16	20	17	
<i>Pseudocloeon japonica</i>	フタバコカゲロウ	1		1					8	8			3	10	48	15	5	8	
Leptophlebiidae	トビイロカゲロウ科	9																	
<i>Paraleptophlebia sp.</i>	トビイロカゲロウ属	1											8		1				
<i>Choroterpes trifurcata</i>	ヒメトビイロカゲロウ	2		9	49	31	15	3	23										
Ephemerellidae	マダラカゲロウ科	9																	
<i>Ephemerella sp.</i>	マダラカゲロウ属	1		5	14	3							4	4					26
<i>Ephemerella crytomera</i>	ヨシノマダラカゲロウ	1		1	8	1										2			33
<i>Ephemerella basalis</i>	オオマダラカゲロウ	1											58	12	21	159	51	56	
<i>Ephemerella trispina</i>	ミツトゲマダラカゲロウ	1												8	2	5		1	
<i>Ephemerella nigra</i>	クロマダラカゲロウ	1											6	6	7	41	31	77	
<i>Ephemerella setigera</i>	クシゲマダラカゲロウ	1		49	51	5		3	1				1						
<i>Ephemerella rufa</i>	アカマダラカゲロウ	1		7	4	8	8	6	4							7			6
Caenidae	ヒメカゲロウ科	7																	
<i>Caenidae sp.</i>	ヒメカゲロウ属	2								1									
Potamanthidae	カワカゲロウ科	8																	
<i>Potamanthodes hamonis</i>	キイロカワカゲロウ	2							1										
Ephemeridae	モンカゲロウ科	9																	
<i>Ephemerella sp.</i>	モンカゲロウ属	1		1															
ODONATA	トンボ目																		
Gomphidae	サナエトンボ科	7	1	2			2	1	4										
PLECOPTERA	カワゲラ目																		
Taeniopterygidae	ミジカオカワゲラ科	*	1										22	4					
Nemouridae	オナシカワゲラ科	6																	
<i>Nemoura sp.</i>	オナシカワゲラ属	1											1						
<i>Amphinemura sp.</i>	フサオナシカワゲラ属	1											1				2	2	
Capniidae	クロカワゲラ科	*	1										3						
Perlodidae	アミメカワゲラ科	9																	
<i>Ostroum sp.</i>	ゴダサミドリカワゲラモドキ属	1											11	8	5				
<i>Stausolus japonicus</i>	ヤマトアミメカワゲラモドキ	1											9	29	34	2		13	
<i>Isoperla sp.</i>	ミドリカワゲラモドキ属	1											2						
<i>Isoperla nipponica</i>	フタスジミドリカワゲラモドキ	1												10	3			1	
Perlidae	カワゲラ科	9																	
<i>Paragnetina sp.</i>	クラカケカワゲラ属	1		5				1											
<i>Paragnetina sasaki</i>	スズキクラカケカワゲラ	1													1				
<i>Paragnetina tinctipennis</i>	オオクラカケカワゲラ	1															1	4	
<i>Kamimuria sp.</i>	カミムラカワゲラ属	1		1															
<i>Kamimuria tibialis</i>	カミムラカワゲラ	1				2	5		2				10	17	6	5	19		
<i>Kamimuria tibialis fuenoi</i>	カミムラカワゲラ上野	1											1	1					
<i>Neoperla nipponensis</i>	ヤマトフタツメカワゲラ	1													2	3	2	2	
<i>Oyamia lugubris</i>	オオヤマカワゲラ	1																1	
<i>Oyamia seminigra</i>	ヒメオオヤマカワゲラ	1		1				4								23	58	36	1
<i>Gibosia sp.</i>	コダカフタツメカワゲラ属	1			1								1						
Chloroperlidae	ミドリカワゲラ科	9	1										1						
MEGALOPTERA	広翅目																		
Corydalidae	ヘビトンボ科	9	1	5	6	1	1		2					1		3	2		
TRICOPTERA	トビケラ目																		
Stenopsychidae	ヒゲナガカワトビケラ科	9																	
<i>Stenopsyche marmorata</i>	ヒゲナガカワトビケラ	1		2	11	2	1	2					1	3	2	5	2	1	
<i>Stenopsyche sauteri</i>	チャバネヒゲナガカワトビケラ	1		84	159	18	9	2					9	3	11	8			
Philopotamidae	カワトビケラ科	9																	
<i>Wormaldia sp. WA</i>	カワトビケラ	1		1									2						
<i>Dolophilodes sp. DC</i>	DC. カワトビケラ	1											1						
Hydropsychidae	シマトビケラ科	7																	
<i>Hydropsyche orientalis</i>	ウルマーシマトビケラ	1		32	50	13	3	17	8				6	17	18	41	113	15	
<i>Cheumatopsyche brevilineata</i>	コガタシマトビケラ	2		7	3	3	3	21	51						5	24	193	79	
<i>Cheumatopsyche echigoensis</i>	エチゴシマトビケラ	1		21	49	1	13	5							1	3	9	1	
Rhyacophiliidae	ナガレトビケラ科	9																	
<i>Apsilochorema sutshanum</i>	ツメナガナガレトビケラ	1											1	1					
<i>Rhyacophila yamanakensis</i>	ヤマナカナガレトビケラ	1																2	
<i>Rhyacophila nigrocephala</i>	ムナグロナガレトビケラ	1		5			14	11					7	4	11	20	39	2	
<i>Rhyacophila kawamurae</i>	カワムラナガレトビケラ	1												1		1		6	
<i>Rhyacophila kisoensis</i>	キノナガレトビケラ	1											5	9	1	1	1		
<i>Rhyacophila sp. RL</i>	RL. ナガレトビケラ	1		7	1								1		1	2	4		
Glossomatidae	ヤマトビケラ科	9																	
<i>Glossosoma sp.</i>	ヤマトビケラ属	1		27									7	1	1	3			
Limnephilidae	エグリトビケラ科	10																	
<i>Goera sp. GC</i>	GCニシキョウトビケラ	1		2	2					1					2				
<i>Goera japonica</i>	ニシキョウトビケラ	1											2						
Lepidostomatidae	カクツツトビケラ科	9																	
<i>Goerodes japonicus</i>	コカクツツトビケラ	1																	1

次のページに続く

Benthic animals	スコア値	汚濁階級指数	2001年7月						2002年2月								
			St. 1	St. 2	St. 3	St. 4	St. 5	St. 6	St. 1	St. 2	St. 3	St. 4	St. 5	St. 6			
COLEOPTERA	鞘翅目 (甲虫目)																
Psephenidae	ヒラタドROMシ科	8	2	1	6		1	3		5							2
Elmidae	ヒメドロムシ科	8	1	2							4	7					2
DIPTERA	双翅目																
Tipulidae	ガガンボ科	8	1	5	6	4	1				2	9	32	15	17*	7	2
Blepharoceridae	アミカ科	10	1					2									4
Simuliidae	ブユ科	7	1		1		4	2		3	69	95					4
Chironomidae	ユスリカ科 (腹鰓なし)	3	*	11	9		3	6	7	1	3	1	5				2
Ceratopogonidae	ヌカカ科	7	1					2		1							
Athericidae	ナガラアブ科	8	1	7	1												
OLIGOCHAETA	ミミズ綱	1	4	2													
HIRUDINEA	ヒル綱	2	3					2		1							7
	総個体数			385	565	133	128	138	185	374	374	410	648	1,048	670		
	総種数			34	24	21	17	20	18	38	31	35	36	31	31		
	総科数			20	13	14	12	13	14	21	16	16	17	15	16		
	TS値 (総スコア値)			162	106	110	100	99	103	155	114	129	138	119	118		
	ASPT値 (平均スコア値)			8.1	8.2	7.9	8.3	7.6	7.4	8.2	7.6	8.1	8.1	7.9	7.4		
	多様性指数			3.8	3.6	3.7	3.4	3.5	3.2	3.9	3.8	4.1	3.9	3.6	3.5		
	汚濁指数			1.14	1.08	1.19	1.11	1.16	1.33	1.02	1.04	1.06	1.05	1.05	1.14		
	水質判定			OS	OS	OS	OS	OS	OS	OS	OS	OS	OS	OS	OS		

*値なし

OS: 貧弱水性水域

表3. 有田川の底生動物の優占種と相対出現率

調査地点	第1優占種	出現率 (%)	第2優占種	出現率 (%)
夏期	St. 1 <i>Stenopsyche sauteri</i>	21.8	<i>Epeorus latifolium</i>	18.4
	St. 2 <i>Stenopsyche sauteri</i>	28.1	<i>Ephemera setigera</i>	9.0
	St. 3 <i>Choroterpes trifurcata</i>	23.3	<i>Stenopsyche sauteri</i>	13.5
	St. 4 <i>Epeorus latifolium</i>	29.7	<i>Choroterpes trifurcata</i>	11.7
	St. 5 <i>Ecdyonurus yoshidae</i>	20.3	<i>Epeorus latifolium</i>	16.7
	St. 6 <i>Cheumatopsyche brevilineata</i>	27.6	<i>Ecdyonurus yoshidae</i>	20.0
冬期	St. 1 <i>Epeorus ikanonis</i>	23.0	<i>Baetis</i> sp.	17.1
	St. 2 <i>Baetis</i> sp.	28.6	<i>Epeorus curvatulus</i>	11.8
	St. 3 <i>Epeorus latifolium</i>	18.8	<i>Pseudocloeon japonica</i>	11.7
	St. 4 <i>Ephemera basalis</i>	24.5	<i>Epeorus ikanonis</i>	11.9
	St. 5 <i>Epeorus ikanonis</i>	24.2	<i>Cheumatopsyche brevilineata</i>	18.4
	St. 6 <i>Epeorus ikanonis</i>	28.2	<i>Epeorus latifolium</i>	14.6

St. 5と比較して良好な値となった。表2から出現した底生動物相を比較してみれば、ユスリカ科(腹鰓なし, スコア3)がSt. 4前後に出現していたが、St. 4に出現していないことがASPT値の差につながったと考えられる。出現しなかった底生動物はユスリカ科だけでなくマダラカゲロウ科でもSt. 4から下流地点において、個体数・種数が減少していることから、泥の中や流速の遅いところでの生活を好むマダラカゲロウ科やユスリカ科などがゲート放流により河床の有機物と一緒に流されたのではないかと思われた。この河床の攪乱により一時的に底生動物相の減少があったと予想されるが、有機物等が流されたことで河川環境が良くなったのではないかと推測した。その後の冬期調査では8.1→8.1→7.9と安定した値を示し、二川ダムによる底生動物相への影

響は認められなかった。また維持放流の実施前後のデータ比較は出来ないが、維持放流を実施することで堰堤から下流の水量を確保したことにより豊かな河川環境が維持されるようになったことが示唆された。

つぎに多様性指数では夏期が3.2~3.8で、冬期が3.5~4.1であり、夏冬ともに3.0以上の高い値を維持していることから、上流域から下流域まで多種多様な底生動物相が存在し自然豊かな環境に保たれていることが示唆された。6月のゲート放流により河床の変化があったと推測されるSt. 4でも3.4と高く、放流から1ヶ月後で底生動物相が回復していることがわかった。冬期のダム付近の調査地点では4.1(St. 3)→3.9(St. 4)→3.6(St. 5)と緩やかな減少が見られるだけで著しい変化は見られないことか

ら、ダムによる底生動物相への影響は少ないと推察した。

汚濁指数では夏冬ともにSt. 6の値が他の調査地点よりもやや高い値を示した。これはASPT値においても同様な傾向を示し、St. 6は他の調査地点よりやや多い汚濁を受けていることが示唆された。これは平野部に位置するSt. 6では他の調査地点より人口密度が高く、家庭からの排水などが汚濁の原因と思われる。しかし汚濁指数は、夏期が1.08~1.33で、冬期が1.02~1.14となり、生物学的水質階級に照らし合わせると夏冬ともに調査地点すべてが貧腐水性水域（汚濁指数：1.00~1.50）と判定されたため、有田川は清冽な河川であり、またSt. 6の汚濁負荷は軽微なものと推察した。

ま と め

底生動物相を用いた水質評価の結果、有田川は吉備町田殿橋でやや水質汚濁は認められるが著しく汚濁を示すものではなく、全体的に見て良好な河川環境が保たれていることがわかった。また途中の二川ダムによる底生動物相への影響は認められず、多種多様な底生動物相が確認でき自然環境に恵まれた河川であることが示唆された。

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) 和歌山県環境生活部環境生活総務課: 和歌山県環境白書平成13年版, 2001
- 9) 全国公害研協議会環境生物部会: 河川の生物学的水域環境評価基準の設定に関する共同研究報告書, 平成7年3月
- 10) 川合禎次編: 日本産水生昆虫検索図説, 東海大学出版会(東京), 1985
- 11) 森谷清樹: 多様性指数による水域環境の生態学的評価, 用水と廃水, 18, 729-748, 1976
- 12) 堀内泰男, 他: 底生動物相による高知県内河川の水質評価の試み, 高知県公害防止センター, 1990

IV 発 表 業 績

1. 誌 上 発 表

1. 和歌山県の温泉

中村雅胤

温泉科学, 第51巻, 第3号, 平成13年12月, p89~97

発表要旨

本県を地質的に紀北（三波川帯）31ヶ所, 紀中〔主に四万十帯（日高川帯）〕35ヶ所, 紀南西〔主に四万十帯（牟婁帯）〕148ヶ所及び紀南東（主に中新世火成岩類）145ヶ所と4地域に分け, 県内過去35年間（昭和41年～平成13年5月）の温泉分析資料359件を基に地域性の検討を試みた。

(1) 泉質については大別して19種の泉質が分布しており, 紀北15種, 紀中10種, 紀南西11種及び紀南東10種となった。紀北は15種と多様性に富んでいるものの, ナトリウム-塩化物泉が約25%を占めていた。単純温泉及び含硫黄-ナトリウム-塩化物泉は紀北から紀南東にかけて増加し, 単純硫黄泉

は紀北から紀南西にかけて分布していたが, 紀南東には無かった。

(2) 泉温について, 冷鉱泉は紀北, 紀中で約40%を占めていたが, 紀南西, 紀南東で10%未満に減少していた。高温泉は紀南西で約40%に達し, 低温泉は各地域40~60%の範囲内で分布していた。温泉は紀中には無く, 他の3地域では30%以内で分布していた。

(3) 蒸発残留物について, 平均値は紀北11,000mg/kg, 紀中1,900mg/kg, 紀南西2,900mg/kg, 紀南東2,000mg/kgとなった。紀北はナトリウム-塩化物泉が最も多く占め, 他の3地域より高い値を示した。蒸発残留物と塩素イオンについて検討したところ, 相関が認められたのでさらにナトリウムイオンと塩素イオンの相関を求めたところ, 紀北から紀南東に向かうに従ってその度合いが顕著になった。

2. 学会・研究会等の発表

1. 和歌山の温泉, 日本温泉科学会第54回大会, 白浜町, 2001, 8月, 中村雅胤
2. 和歌山県における先天性代謝異常症マス・スクリーニングについて—平成8年度から平成12年度の結果—, 第21回和歌山県公衆衛生学会, 和歌山市, 2001年, 11月, 内原節子, 得津勝治
3. 龍神温泉及び小又川温泉の経年変化, 第21回和歌山県公衆衛生学会, 和歌山市, 2001, 11月, 岩城久弥, 石山久志, 中村雅胤, 秦 壽孝
4. 汽水域等における「フッ素」及び「ホウ素」濃度への海水の影響, 第21回和歌山県公衆衛生学会, 和歌山市, 2001年, 11月, 坂本慰佐子, 高良浩司, 山中理恵, 猿棒康量, 丸井 章, 楠山和弘, 森喜博, 坂本明弘
5. 和歌山の酸性雨について, 第21回和歌山県公衆衛生学会, 和歌山市, 2001年, 11月, 上平修司,

二階 健, 吉岡 守, 内田勝三, 辻澤 広

6. 和歌山県における過去4年間のインフルエンザ流行について, 第21回和歌山県公衆衛生学会, 和歌山市, 2001年, 11月, 寺杣文男, 村上 整, 山本秀之, 宮本和明, 秋本 茂, 阿部富彌
7. 麻疹ワクチン接種後, 副反応を疑った症例の検討について, 第21回和歌山県公衆衛生学会, 和歌山市, 2001年, 11月, 小川雅広, 川崎貴美子, 船木 明, 徳山朋子, 野尻孝子, 寺杣文男, 小川晃弘
8. 平成13年和歌山県で発生した食中毒事例について, 第28回地研近畿支部細菌部会研究会, 堺市, 2001年, 11月, 大谷 寛, 田中敬子, 守吉通浩
9. シックハウス（室内空気汚染）について, 第28回新素材・分析化学研究部会, 2002年2月, 辻澤 広

3. 所内研究発表会

場 所 和歌山県衛生公害研究センター研修室

開催日 2002年3月22日

1. 和歌山県における先天性代謝異常症マス・スクリーニングについて－平成8年度から平成12年度の結果－, 内原節子, 得津勝治
2. 神経芽細胞腫検査における食物の影響について, 仲 浩臣, 有本光良, 得津勝治
3. 地方衛生研究所における初等環境教育支援のための情報提供のあり方について, 得津勝治, 勝山健, 上田幸右, 大畑雅洋
4. 平成13年和歌山県で発生した食中毒事例について, 大谷 寛, 田中敬子, 守吉通浩
5. 小児感染症における病因ウイルスの研究, 今井健二
6. 和歌山県の温泉について, 石山久志, 山東英幸,

岩城久弥, 畠中哲也, 岡本伸子, 中村雅胤

7. 農産物中の有機リン系農薬分析法について, 畠中哲也, 岡本伸子, 山東英幸, 中村雅胤
8. 食品中の保存料の迅速分析法, 岡本伸子, 畠中哲也, 山東英幸, 中村雅胤
9. シックハウスの季節変動について, 辻澤 広, 久野恵子, 野中 卓, 吉岡 守
10. 和歌山の酸性雨のイオン濃度について, 上平修司, 二階 健, 山中理恵, 辻澤 広
11. 公共用水域クロスチェックにおけるCODに関する考察, 高良浩司, 丸井 章, 瀬谷真延, 猿棒康量, 坂本慰佐子, 内田勝三, 坂本明弘
12. 過去10年間における底生動物から見た県内主要河川の水質状況, 猿棒康量, 坂本明弘

年 報 編 集 委 員

委員長	中 村 雅 胤
委員	立 前 貞 雄
”	得 津 勝 治
”	守 吉 通 浩
”	竹 本 孝 司
”	坂 本 明 弘

発行年月	平 成 14 年 11 月
編集・発行	和歌山県衛生公害研究センター
〒640-8272	和歌山市砂山南 3-3-45
	TEL (073) 423-9570
	436-8400
	FAX (073) 423-8798

(本報は再生紙を使用しています。)

