

# 和歌山県衛生公害研究センター年報

No. 39

(平成4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. 39**

**1 9 9 3**

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

## 序

このたび平成4年度における和歌山県衛生公害研究センターの事業概要、調査研究並びに発表業績をとりまとめ、年報39号として刊行することになりました。より広く関係各位に御高覧をいただき、御批判、御指導などを頂ければ幸いと存じます。

今年は100年に1度の異常気象とも言われており、冷夏と日照不足のため、コメ凶作が伝えられる中で、コメの輸入問題が論議されているところでありますが、ガットのウルグァイラウンド交渉で日本側のコメ市場の開放受入れ問題で、どの様に政治的解決されるかが期待するところであります。

また、研究所の業務も年々複雑さと厳しさを増しているように思います。最近はダム、河川などの水道水源が汚濁傾向にあるため、水質監視の強化や浄水方法の高度化など水質管理を重点的に行うことが必要になってきました。そこで水道の水質基準も検査項目数が現在の26項目から快適水質項目を含めて85項目へと昭和32年に施行された水道法が、大幅に改正され、来る12月1日から施行されることになっております。

幸いにして上記検査に伴う高精度の機器整備は、県保健環境部を初め関係の皆様の御協力によりまして、体制が備わったところです。

おわりに関係各位には今後ともなお一層の御指導、御支援を賜りますようお願い申し上げます。

平成5年10月

和歌山県衛生公害研究センター

所長 埴 功

# 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 .....	7
(1) 保健情報部 .....	7
(2) 微生物部 .....	9
(3) 生活理化学部 .....	13
(4) 大気環境部 .....	16
(5) 水質環境部 .....	18
2. 保健所等の指導・研修 .....	21

## ( 調 査 研 究 編 )

### III 調査研究

#### 【調査研究】

1. 和歌山県内の2し尿処理施設の放流水について 内田勝三・畠中哲也・前島 徹・宮本邦彦・角田町代 有本光良 .....	23
2. 和歌山県における先天性アミノ酸、糖質代謝異常症マス・スクリーニング検査について(第2報) —昭和60年度から平成4年度の結果— 前島 徹・角田町代・内田勝三・有本光良・畠中哲也 宮本邦彦 .....	28
3. 1992年から1993年にかけてのインフルエンザ流行について 寺杣文男・今井健二・井藤典彦 .....	35
4. ブドウ糖吸収およびマルターゼ活性におよぼす水溶性食物繊維の影響 (ハムスター反転小腸による実験)                      (英文) 山東 英幸・埴 功 .....	40
5. シラス加工品中の過酸化水素含有量 山東英幸・橋爪 崇・久野恵子・上田幸右・辻澤 廣 得津勝治 .....	44

6. 県内温泉の経年変化（第10報）－龍神温泉及び小又川温泉の経年変化－	
辻澤 廣・上田幸右・橋爪 崇・久野恵子・山東英幸	
得津勝治 .....	49
7. 平成2～4年度公共用水域の分析所間クロスチェックの要約	
小山武信・上平修司・谷口泰崇・山本康司・森 喜博	
田中 正・西山臣謹・花岡元彦 .....	57

【資 料】

1. 一病院でみられた無菌性髄膜炎について	
今井健二・寺杣文男 .....	74
2. 水道水から分離される <i>Bacillus cereus</i> の性状と下痢毒産生能	
楠山和弘・井藤典彦・大谷 寛 .....	77
3. 酸性雨調査結果について（第4報）	
二階 健・大谷一夫 .....	80
4. 悪臭の測定・評価方法に関する研究	
蓬臺和紀・大谷一夫・坂本明弘 .....	85
5. 光化学オキシダント濃度の統計的予測について	
坂田 進・井上雅佳・吉岡 守・杉岡 諭 .....	95

## CONTENTS

## 【Originals】

1. On the Drainage in Two plants for the Treatment of Night Soil in Wakayama Prefecture  
Shozo Uchida, Tetsuya Hatanaka, Toru Maejima, Kunihiko Miyamoto  
Machiyo Sumita and Mitsuyoshi Arimoto ..... 23
  
2. Mass Screening for Congenital Errors of Amino Acid and Carbohydrate Metabolism in  
Wakayama Prefecture (II) -As a Result from 1985 to 1992-  
Toru Maejima, Machiyo Sumita, Shozo Uchida, Mitsuyoshi Arimoto  
Tetsuya Hatanaka and Kunihiko Miyamoto ..... 28
  
3. An Epidemic of Influenza from 1992 to 1993 in Wakayama Prefecture  
Fumio Terasoma, Kenji Imai and Norihiko Itoh ..... 35
  
4. Effects of Pectine and Arginate on the Glucose Absorption Rates and  
Mucosal Maltase Activities in the Hamster Small Intestine *in vitro*.  
Hideyuki Sando and Isao Hanawa ..... 40
  
5. A study of hydrogen peroxide contents in product of larval sardine  
Hideyuki Sando, Takashi Hashizume, Keiko Kuno, Kousuke Ueda  
Hiroshi Tsujisawa and Shoji Tokutsu ..... 44
  
6. Studies on Time Course of Hot Springs in Wakayama Prefecture (X)  
-Secular Change in Hot Springs of the Ryujin and Komatagawa -  
Hiroshi Tsujisawa, Kousuke Ueda, Takashi Hashizume, Keiko Kuno  
Hideyuki Sando and Shoji Tokutsu ..... 49
  
7. Survey of round robin tests for public water during 1990~1992  
Takenobu Koyama, Shuji Uehira, Yasutaka Taniguchi  
Kohji Yamamoto Yoshihiro Mori, Tadashi Tanaka  
Takanari Nishiyama and Motohiko Hanaoka ..... 57

**【Notes】**

1. An Outbreak of Aseptic Meningitis shown in one Hospital in Wakayama  
Kenji Imai, Fumio Terasoma ..... 74
  
2. Biological Characteristics and Diarrheal Toxin Producibility of *Bacillus cereus*  
Isolated from Distribution Water  
Kazuhiro Kusuyama, Norihiko Itoh and Hiroshi Ohtani ..... 77
  
3. Survey of Acid Rain(IV)  
Takeshi Nikai and Kazuo Ohtani ..... 80
  
4. Study on Evaluation Methods and Measures of Odorants  
Kazuki Hodai, Kazuo Ohtani and Akihiro Sakamoto ..... 85
  
5. Forecast of Photochemical Oxidant Concentration by Statistical Method  
Susumu Sakata, Masayoshi Inoue, Mamoru Yoshioka  
and Satoshi Sugioka ..... 95

# I 衛生公害研究センターの概要

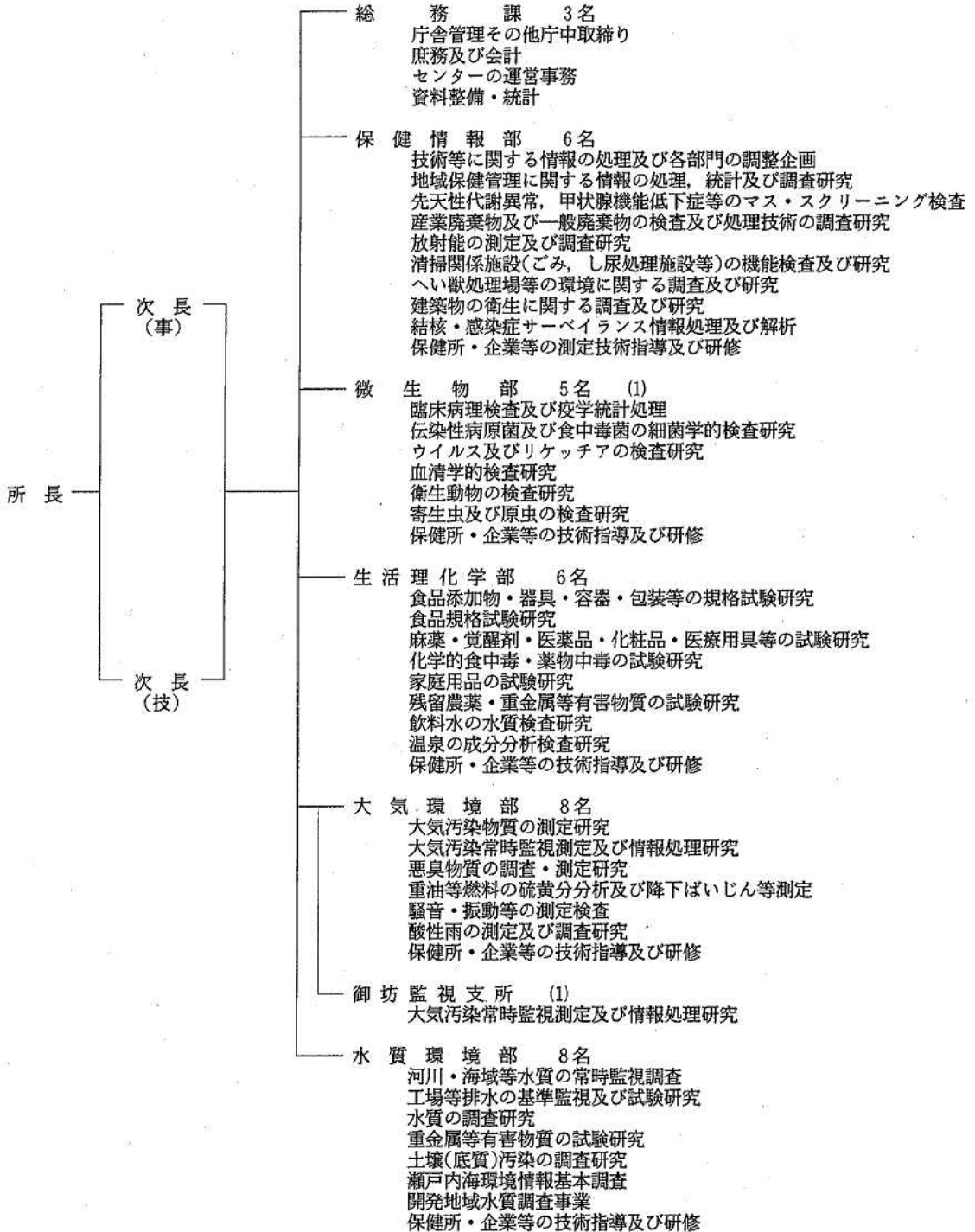


# 1 沿 革

- 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(木造平家建12坪)を建築。
- 明治36年3月 細菌検査室(木造平家建36坪)動物飼育室(木造平家建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(木造平家建135坪)を新築西汀丁より移転。
- 昭和14年1月 動物舎(木造平家建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 教育民生部に移管。
- 昭和22年10月 県庁構内に衛生試験所(木造平家建162坪)を建築。
- 昭和23年1月 衛生部創設により細菌検査室は予防課に、化学試験室は薬務課に、乳肉栄養検査室は公衆衛生課にそれぞれ所管。
- 昭和23年7月 動物舎(木造平家建9坪)竣工。
- 昭和24年5月 衛生試験所(木造平家建70坪)増築。
- 昭和25年9月 県衛生研究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、又生活環境部を新設して環境室、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 御坊市菌字円津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。
- 平成2年1月 御坊監視支所を無人化とする。

## 2 組 織

### (1) 機構と事務分掌



※ ( ) 内は兼務職員を示す。

## (2) 職員構成

H5.4.1 現在

区 分	事務系	技 術 系						計
		医 学	薬 学	理工学	農 学	医療技術	その他	
所 長		1						1
次 長	1						1	2
総 務 課	3							3
保 健 情 報 部			2	3		1		6
微 生 物 部		(1)	2	1	2			5 (1)
生 活 理 化 学 部			3	2	1			6
大 気 環 境 部				7			1	8
(御坊監視支所)				(1)				(1)
水 質 環 境 部			2	5	1			8
計	4	1 (1)	9	18 (1)	4	1	2	39 (2)

注 ( )内は、兼務職員

## (3) 職員名簿

H5.4.1 現在

職 名	氏 名	備 考	職 名	氏 名	備 考
所 長	塙 功		主査研究員	山東 英幸	
次長(事務)	浅利 嗣夫		主査研究員	上田 幸右	
次長(技術)	坂本 正		研 究 員	橋爪 崇	
総 務 課			研 究 員	久野 恵子	
課 長	前馬 定男		大気環境部		
主 事	井邊 正人	H5.4.1河川課より	部 長	坂本 明弘	
用 務 員	山西キヨ子		主任研究員	井上 雅佳	
保健情報部			主査研究員	坂田 進	
部 長	宮本 邦彦		主査研究員	蓬壹 和紀	
主任研究員	勝山 健	H5.4.1新宮保健所より	主査研究員	二階 健	
主査研究員	内田 勝三		主査研究員	吉岡 守	
研 究 員	前島 徹		主査研究員	杉岡 諭	
研 究 員	畠中 哲也		研 究 員	大谷 一夫	
研 究 員	下野 尚悦	H5.4.1新規採用	(御坊監視支所)		
微生物部			支 所 長	坂本 明弘	(大気環境部長)
部 長	宮本 博行	(医科大学教授)	水質環境部		
主任研究員	井藤 典彦		部 長	西山 臣謹	
主査研究員	今井 健二		主任研究員	小山 武信	
主査研究員	楠山 和弘		主任研究員	田中 正	
主査研究員	大谷 寛		主任研究員	森 喜博	
研 究 員	寺 文男		主査研究員	有本 光良	
生活理化学部			主査研究員	雑賀 仁	H5.4.1高野口保健所より
部 長	得津 勝治		研 究 員	花岡 元彦	H5.4.1環境調整課より
主任研究員	辻沢 広		研 究 員	中西 和也	H5.4.1新規採用

#### (4) 転出者等名簿

職 名	氏 名	転 出 先 等
主 査 研 究 員	上 平 修 司	H5.4.1 新宮保健所
主 査	鈴 木 当 哉	H5.4.1 観光課
研 究 員	山 本 康 司	H5.4.1 環境調整課
〃	谷 口 泰 崇	H5.4.1 高野口保健所
〃	角 田 町 代	H5.4.1 医大紀北分院

### 3 事業費・施設

#### (1) 事業費等

(千円)

事 業 名	決 算 額
衛生公害研究センター運営事業	23,588
試験検査事業	2,436
公衆衛生に関する調査研究事業	4,978
庁舎修繕	2,994
衛生公害研究センター共同研究事業	1,599
公害測定機器整備事業	5,127
公害測定技術研修指導事業	2,383
大気汚染常時監視テレメーター運営事業	74,160
公害防止技術調査研究事業	786
地域開発水質調査事業	3,090
放射能測定調査事業	5,073
悪臭の測定・評価方法に関する研究調査	1,590
化学物質環境汚染実態調査事業	1,686
行政依頼分	30,919
計	160,409

#### (2) 依頼検査収入

項 目	件 数 (件)	金 額 (円)
薬 品 試 験	22	197,120
水 質 試 験	130	1,692,190
温 泉 試 験	2	8,840
食品添加物・容器及び包装試験	1,190	2,379,240
環 境 衛 生 試 験	0	0
保 健 所 受 付 分 (温泉試験)	31	197,780
そ の 他 (再発行)	6	1,800
計	1,381	4,476,970

### (3) 施 設

東 館	所 敷 建	在 地	和歌山市砂山南3丁目3番45号
		地 面	積 1,042,60㎡
		物 館	
		○本	
		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建 平屋建 地下水槽
		面 積	建築面積 31.40㎡ 水槽容量 40kl, 10kl 各1
		附 帯 設 備	電気, 給排水
竣 工	昭和50年11月		
総 工 費	19,900千円		
○車 庫			
構 造	鉄骨造 平屋創		
面 積	建築面積 45.0㎡		
竣 工	昭和53年7月		
総 工 費	1,859千円		
○試料調整棟・図書室			
構 造	コンクリートブロック建 2階		
面 積	建築面積 27.05㎡		
竣 工	昭和56年3月		
総 工 費	3,622千円		
西 館	所 敷 建	在 地	和歌山市砂山南3丁目3番47号
		地 面	積 950.51㎡
		物 館	
		構 造	鉄筋コンクリート造 3階建
		面 積	建築面積 438㎡ 動物舎(屋上) 48㎡ 延 面 積 1,236㎡
		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2月
総 工 費	57,600千円		

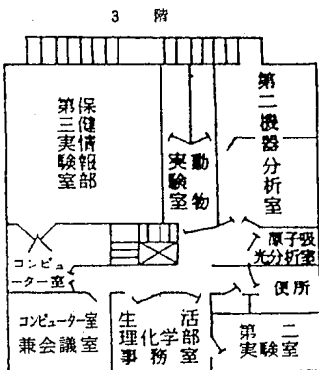
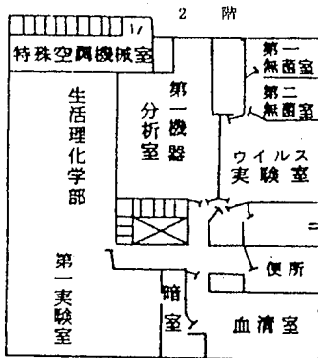
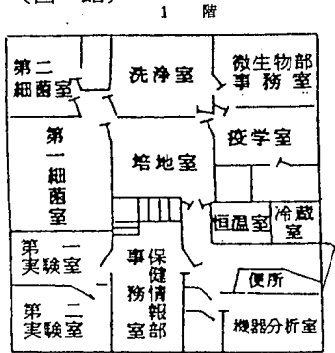
---

御坊監視支所	所 敷 建	在 地	御坊市藪字円津255-4
		地 面	積 632.77㎡
		物 館	
		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58年3月
総 工 費	44,488千円		

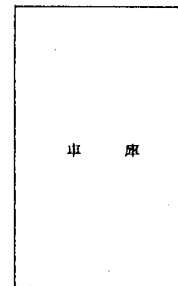
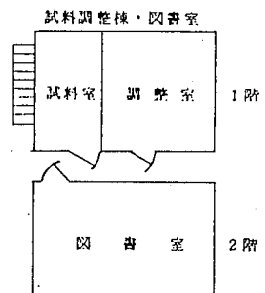
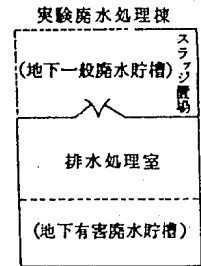
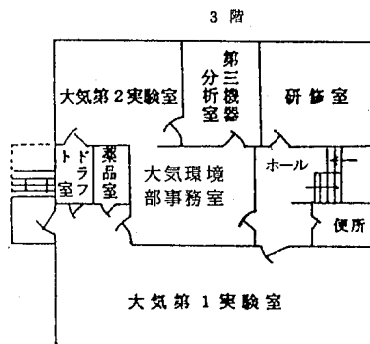
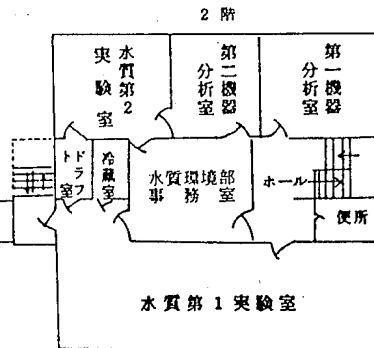
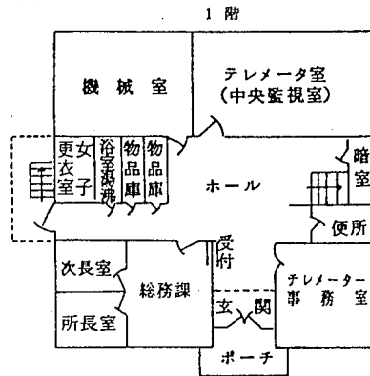
建物平面図

〈和歌山県衛生公害研究センター〉

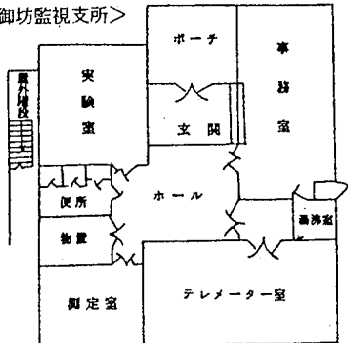
(西館)



(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4年度において実施した行政検査の種別検査件数は表1-1のとおりであった。前年度と比べると延べ検査数で2,973件の増加であった。

表1-1 行政検査

要 請 先	内 容	検 体 数	延 検 査 数
生活衛生課	し尿処理施設機能検査	24	240
健康対策課	(1) 神経芽細胞腫検査 (2) 先天性代謝異常検査内訳 (表1-3) 1) 先天性代謝異常検査 A) アミノ酸代謝異常 B) 糖質代謝異常 2) 甲状腺機能低下症 3) 副腎皮質過形成症 (3) 感染症サーベイランス事業 (表1-5)	9,366	28,098 84,645
科学技術庁	環境放射能測定	44	569
総 合 計			113,552

#### a) し尿処理施設機能検査

高野口(1施設)、岩出(1施設)、御坊(1施設)、田辺(1施設)、古座(2施設)、新宮(2施設)について、し尿処理施設機能検査の結果を表1-2に示した。本年度の放流水の排出基準を上回ったものはなかった。

表1-2 し尿処理施設機能検査

検 査 項 目	検 査 件 数		
	脱 離 水	放 流 水	計
BOD (生物学的酸素要求量)	24	24	48
COD (化学的酸素要求量)	24	24	48
CI (塩素イオン)	24	24	48
色 度		24	24
Total-P (総リン)		24	24
Total-N (総窒素)		24	24
S.S (浮遊物質)		24	24
総 合 計	72	168	240

#### b) 先天性代謝異常等の検査

検査実績は、表1-3に示した。アミノ酸及び糖質代謝異常の総検査件数6,321件でこのうち再検査件数は67件、精密検査依頼件数7件であった。

クレチン症検査の総検査数は10,700件、再検査数は170件、精密検査依頼件数は16件であった。副腎皮質過形成症検査の検査件数は10,728件、再検査数は198件、精密検査依頼件数は3件であった。このうち確定患者数は代謝異常1件、クレチン症3件、一過性高TSH血症2件、一過性甲状腺機能低下症4件であった。なお、検査不能件数は43件であった。

表1-3 先天性代謝異常症等検査及び神経芽細胞腫検査実施状況

事 業 名	検査方法	検 査 項 目	検 査 件 数
先天性代謝異常症検査	BIA 法	His (ヒスチジン血症)	10,535 ( 10)
	"	Met (ホモシスチン尿症)	10,542 ( 17)
	"	Phe (フェニルケトン尿症)	10,532 ( 7)
	"	Leu (メープルシロップ尿症)	10,526 ( 1)
	ポイトラー法	G-B (ガラクトース血症)	10,541 ( 16)
	ペイゲン法	G-P (ガラクトース血症)	10,541 ( 16)
先天性甲状腺機能低下症	ELISA 法	TSH (クレチン症)	10,700 ( 170)
副腎皮質過形成症	ELISA 法	17-OHP	10,728 ( 198)
神経芽細胞腫検査	高速液体クロマト	VMA (バニールマンデル酸)	9,366 ( 670)
		HVA (ホモバリン酸)	9,366 ( 670)
	グラフ法	クレアチニン	9,366 ( 370)
総 合 計			113,743

注) 検査件数のうち( )については、再検査の件数である。

#### c) 神経芽細胞腫検査

検査実績は、表1-3に示した。総検査件数は9,366件で、このうち再検査数は670件、精密検査依頼数は9件、内患者はなかった。



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	70	70
放射能核種分析	降下物	12	36
	大気浮遊塵	4	12
	土壌	2	6
	日常食	4	24
	上水(蛇口水)	2	6
	農畜産物 海産物	5 1	15 3
空間線量率	和歌山市	12*	12*
	県下(12ヶ所)	234*	24*
	和歌山市	361**	361**
総合計		497	569

注) \* シンチレーションサーベイメーターによる年間回数  
 \*\* モニタリングポストによる実測日数

d) 環境放射能測定調査

科学技術庁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。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・感染症サーベイランス情報処理

当年度の感染症の疾病別保健所別報告数を表1-5, に示した。当年度の感染症の報告数は, 週報は, 16,499名月報は, 446名であった。

当年度は前年度に比べて風疹, 異型肺炎, 伝染性紅斑が増加し, 百日せき様疾患, 乳児嘔吐下痢症, 手足口病が減少した。なお, 結核情報については, 毎月1回, 年1回報告を行っている。

表1-5 疾病別保健所別集計表

疾病名・保健所名	和歌山市中央	和歌山市西	海南	岩出	高野口	湯浅	御坊	田辺	古座	新宮	合計
疾疹様疾患	37	22	33	7	61	50	12	40	1	41	304
風疹	175	69	42	8	60	22	6	79	16	244	721
水痘	761	254	202	79	382	103	191	442	127	288	2,829
流行性耳下腺炎	60	30	8	5	93	20	11	136	5	17	385
百日せき様疾患	26	3	0	0	3	7	0	6	1	16	62
溶連菌感染症	158	36	25	13	42	18	29	106	27	203	567
異型肺炎	178	25	3	0	16	1	0	19	27	40	309
感染性胃腸炎	1,543	321	129	79	226	20	0	404	174	174	3,070
乳児嘔吐下痢症	219	97	15	8	104	13	23	134	19	2	634
手足口病	131	14	16	12	115	5	35	88	6	21	449
伝染性紅斑	622	183	72	32	103	30	10	215	3	270	1,540
突発性発しん	473	96	83	37	143	68	35	66	48	103	1,152
ヘルパンギーナ	477	102	102	36	60	32	18	38	19	167	1,051
M.C.L.S	4	5	1	0	2	2	0	4	1	1	20
咽頭結膜熱・小児科	18	7	14	0	75	1	0	13	4	16	148
インフルエンザ様疾患	918	644	144	68	236	82	2	294	250	239	2,877
咽頭結膜熱・眼科	3			5				7			15
流行性角膜炎	226			19				13			258
急性出血性結膜炎	18			0				0			18
合計	6,053	1,908	889	408	1,721	474	372	2,104	728	1,842	16,499

(空欄は測定点なし)

## (2) 微生物部

### 1) 行政検査

平成4年度に実施した行政検査の内容及び検査数は表2-1に示すとおりである。

日本脳炎流行予測事業では、7月上旬から9月中旬まで、ブタ血清の日本脳炎HI抗体を毎旬20検体ずつ検査した。抗体陽性率は、7月下旬まで0%、8月上旬15%、8月下旬85%、そして9月上旬には100%となった。

日本脳炎特別対策事業では、殺虫剤散布区と対照区のブタそれぞれ5頭ずつ、7月6日から9月7日まで毎週採血し、日本脳炎HI抗体を検査した。

インフルエンザ流行予測事業では、和歌山市中央保健所、岩出保健所、湯浅保健所、田辺保健所、新宮保健所から検体が搬入された。A香港型インフルエンザウイルス7株、B型インフルエンザウイルス3株を分離同定した。また、採取血清の抗体検査の結果、4名がA香港型インフルエンザに、1名がB型インフルエンザに、それぞれ罹患していたことを確認した。

感染症サーベイランス事業の病原体検出結果については、表2-2に示した。抗体調査結果については、表2-3～表2-6に示した。

食中毒事件の発生に伴う検査では、黄色ブドウ球菌、腸炎ビブリオ、ヒスタミン産生菌等を検出した。

表2-1 行政検査

依頼者	内容	検査数	延検査数
健康対策課	(1) 日本脳炎流行予測事業 ブタ抗体検査 (HI試験, 2ME試験)	160	212
	(2) 日本脳炎特別対策事業 ブタ抗体検査	100	101
	(3) 日本脳炎患者の血清学的診断	2	2
	(4) インフルエンザ流行予測事業		
	1) ウイルスの分離・同定	42	84
	2) 抗体検査	14	56
	(5) 感染症サーベイランス		
	1) 病原体の検出	969	969
	2) 抗体検査 (風疹, 麻疹, 日本脳炎, インフルエンザ)	969	1,209
(6) エイズ抗体検査	81	81	
(7) つつが虫病診断検査	4	24	
(8) 法定伝染病の病原菌の同定	5	5	
(9) ワクチン接種後ムンプスウイルスの分離・同定	13	13	
生活衛生課	(1) 食中毒発生に伴う原因菌の検索・同定	206	1,081
	(2) 畜産物中の残留抗生物質の検出	62	186
	(3) 上水道水の細菌検査	10	20
	(4) し尿処理施設放流の大腸菌群数	24	24
薬務課	(1) 保存血液等の無菌試験 (細菌, 真菌)	21	42
	計	2,682	4,109

表2-2 感染症サーベイランス病原体検出状況

(平成4年度受付分)

臨床診断名 検出病原体	検体採取月												平成 5年	合計		
	平成 4年 1月	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12				
感染性胃腸炎	1		23	7	9	14	6	17	10	9	9	19	12	8	9	153
Adenovirus 1					1								1			1
Adenovirus 2																1
Adenovirus 5								1								1
Echovirus 5										1						1
Echovirus 6								1		1						2
Echovirus 9								1								1
Echovirus 11									1	1						2
Rotavirus															1	1
Coxsackievirus B1								2								2
Coxsackievirus B2							1	1								2
Poliovirus 1					1											1
Poliovirus 2					1											1
Poliovirus 3					4											4
乳児嘔吐下痢症						1				3		1	2	12	2	21
Rotavirus													2	6	1	9
Adenovirus 6										1						1
手足口病			1			1		2	3			1	1		1	10
ヘルパンギーナ						1	6	6	1			3	1			18
インフルエンザ様疾患			4	1	2								9	44	83	171
Influenza virusu A H3N2													12	5		17
Influenza virusu B													1	8	4	13
咽頭結膜熱	1		13			2	2	2	3	1			3			27
Adenovirus 2			2										1			3
Adenovirus 3	1															1
感染性髄膜炎				1	1	1	11	59	76	29	52	12	2	1	2	247
Echovirus 5									3	4						7
Echovirus 6							1	2	3	4						10
Echovirus 9								18	15		20	8				61
Echovirus 11										4		1				5
Mumps virus										1						1
Poliovirus 1										1						1
脳・脊髄炎		2		9	5		1	2	1	4		5		3	1	33
その他	2		14	17	17	14	11	11	17	18	23	21	17	14	6	202
Adenovirus 1				1	2									1		4
Adenovirus 2				2												2
Adenovirus 5											3					3
Echovirus 5									1							1
Echovirus 9								1	1			3				5
Echovirus 11											1					1
Coxsackievirus B1									2							2
Coxsackievirus B2							1									1
Coxsackievirus B5									1							1
Herpes simplex virus 1									1							1
Poliovirus 1					1											1
Poliovirus 2					1						1					2
Poliovirus 3					2											2
不明			5	2	10	2	11	9	7	8	6	9	6	8	4	87
Adenovirus 1					1											1
Echovirus 5											1					1
Echovirus 6						1	2		2							5
Rotavirus														1		1
Poliovirus 3					1											1
合計 検体数	4	2	60	37	44	36	48	108	118	72	93	78	87	129	53	969
検出病原体数	1	0	2	3	15	1	5	27	30	18	26	12	17	21	6	184

表2-3 感染症サーベイランス風疹抗体調査結果（女子）

年 齢	検体数	抗 体 価								抗 体 保有率 %	GM値	log <sub>2</sub> GM
		<1:8	8	16	32	64	128	256	≥512			
9 ~ 12	68	40	1	0	1	5	13	8	0	41.2	118.8	6.9
16 ~ 18	85	7	0	3	18	25	21	7	4	91.8	78.5	6.3
19 ~ 30	90	5	1	9	23	29	16	4	3	94.4	58.5	5.9
計	243	52	2	12	42	59	50	19	7	78.6	73.2	6.2

検 体：平成4年7月～9月に採血した血清，和歌山市，田辺市，新宮市

抗 原：デンカ生研製

検査法：厚生省伝染病流行予測調査検査術式（昭和61年）による

抗体保有率：H I 抗体価8以上の百分率

GM値：H I 抗体価8以上の幾何平均値

表2-4 感染症サーベイランス麻疹抗体調査結果（男女）

年 齢	検体数	抗 体 価								抗 体 保有率 %	GM値	log <sub>2</sub> GM
		<1:8	8	16	32	64	128	256	512≤			
0 ~ 2	78	47	2	9	13	5	1	1	0	39.7	29.9	4.9
3 ~ 5	83	20	12	24	16	8	1	1	1	75.9	22.8	4.5
6 ~ 15	90	23	18	28	12	4	2	3	0	74.4	19.7	4.3
計	251	90	32	61	41	17	4	5	1	64.1	22.6	4.5

検 体：平成4年7月～9月に採血した血清，和歌山市，田辺市，新宮市

抗 原：デンカ生研製

検査法：厚生省伝染病流行予測調査検査術式（昭和61年）による

抗体保有率：H I 抗体価8以上の百分率

GM値：H I 抗体価8以上の幾何平均値

表2-5 感染症サーベイランス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 <sub>2</sub> GM
		<1:10	10	20	40	80	160	320	640			
0 ~ 5	85	59	14	6	1	0	5	0	0	30.6	21.1	1.1
6 ~ 15	90	15	26	13	9	14	8	3	2	83.3	33.9	1.8
30 ~ 39	90	48	36	1	4	1	0	0	0	46.7	12.2	0.3
50 ~ 60	90	41	22	12	8	5	1	1	0	54.4	20.9	1.1
計	355	163	98	32	22	20	14	4	2	54.1	22.4	1.2

検 体：平成4年9月～10月に採血した血清，和歌山市，田辺市，新宮市

抗 原：JaGAR#01，デンカ生研製

検査法：厚生省伝染病流行予測調査検査術式（昭和61年）による

抗体保有率：H I 抗体価10以上の百分率

GM値：H I 抗体価10以上の幾何平均値

表2-6 感染症サーベイランス インフルエンザ抗体調査結果(男女)

(1) A/山形/32/89 (H<sub>1</sub>N<sub>1</sub>)

年 令	検 体 数	抗 体 価						抗 体 保 有 率			
		<1:32	32	64	128	256	512	32≤	%	128≤	%
0 ~ 5	30	18	11	1	0	0	0	12	40.0	0	0.0
6 ~ 15	30	7	13	7	3	0	0	23	76.7	3	10.0
30 ~ 39	30	1	5	23	1	0	0	29	96.7	1	3.3
50 ~ 59	30	2	6	18	4	0	0	28	93.3	4	13.3
計	120	28	35	49	8	0	0	92	76.7	8	6.7

(2) A/北京/352/89 (H<sub>3</sub>N<sub>2</sub>)

年 令	検 体 数	抗 体 価						抗 体 保 有 率			
		<1:32	32	64	128	256	512	32≤	%	128≤	%
0 ~ 5	30	29	1	0	0	0	0	1	3.3	0	0.0
6 ~ 15	30	27	3	0	0	0	0	3	10.0	0	0.0
30 ~ 39	30	1	9	20	0	0	0	29	96.7	0	0.0
50 ~ 59	30	0	7	20	3	0	0	30	100.0	3	10.0
計	120	57	20	40	3	0	0	63	52.5	3	2.5

(3) B/バンコク/163/90

年 令	検 体 数	抗 体 価						抗 体 保 有 率			
		<1:32	32	64	128	256	512	32≤	%	128≤	%
0 ~ 5	30	30	0	0	0	0	0	0	0.0	0	0.0
6 ~ 15	30	24	6	0	0	0	0	0	0.0	0	0.0
30 ~ 39	30	1	3	26	0	0	0	29	96.7	0	0.0
50 ~ 59	30	10	4	16	0	0	0	20	66.7	0	0.0
計	120	65	13	42	0	0	0	55	45.8	0	0.0

検 体：平成4年9月～10月に採血した血清，和歌山市 120件  
 抗 原：デンカ生研製  
 検査法：予研法に従い、HI法で実施

表2-7 依頼検査

種 別	検 査 項 目	検 査 数
食肉製品	一般生菌数	116
	大腸菌群定性	106
その他の食品	一般生菌数	128
	大腸菌群定性	112
	大腸菌群定量	21
	芽胞数	59
	真菌数	60
	サルモネラ	12
	黄色ブドウ球菌	25
	腸炎ビブリオ	6
飲料水等	一般細菌数	106
	大腸菌群	106
その他	一般生菌数	122
	大腸菌群定性	21
	大腸菌群定量	101
	サルモネラ	122
	真菌数	3
	抗菌性試験	22
	計	

## 2) 依頼検査

平成4年度に実施した依頼検査については、表2-7に示したとおりである。

## (3) 生活理化学部

## 1) 行政検査

平成4年度に行った食品添加物等の行政検査は306件延1,651項目で、内容については表3-1のとおりであった。

## i) 食品添加物検査

しらす11検体について、食品監視の目的で過酸化水素(殺菌料)の定量試験を行った。その結果、全検体より最低0.2mg/kgから最高78mg/kg検出した。うち、37、78mg/kgを検出した2検体については不適合品であった。

## ii) 化学性食中毒検査

平成4年10月新宮保健所管内で発生した食中毒の原因を調査するために、さんま干物(生)1検体、さんま干物(焼)2検体についてヒスタミンの定量試験を行った。その結果、さんま干物(生)より4,800mg/kg、さんま干物(焼)より4,900、8,000mg/kg検出し、食中毒原因食品であった。

## iii) 残留有害物質検査

鶏肉62検体について、モニタリング検査の目的でスルファモノメトキシン、スルファジメトキシン、オキシリン酸の3種の合成抗菌剤の定量試験を行った。

表3-1 行政検査

要 請 先	内 容	件 数	項目数
生活衛生課	食品添加物検査 (しらす中の過酸化水素)	11	11
"	化学性食中毒検査 (さんま干物中のヒスタミン)	3	3
"	残留有害物質検査 (鶏肉中の合成抗菌剤)	62	186
"	残留農薬検査 (農産物等中の有機リン系、ピレスロイド系農薬)	31	368
"	有害物質検査 (イタリア産ワイン中のメチルイソチオシアネート)	42	42
"	" (ロシア産ウォッカ中のフタル酸ジブチル)	21	21
"	国内登録農薬分析等調査	68	73
"	水道水全項目検査 (大腸菌群と一般細菌数は除く)	10	240
"	水道水項目検査 (ゴルフ場使用農薬)	9	261
"	" (フェノール類)	13	13
薬 務 課	医薬品検査 (ドリンク剤)	8	8
"	温泉経年変化調査 (鉱泉中分析)	8	240
環境調整課	マリーナシティ建設に係る環境監視調査	20	185
	計	306	1,651

その結果、いずれも定量限界（スルファモノメトキシ 0.01mg/kg, スルファジメトキシ 0.03mg/kg, オキシノン酸 0.02mg/kg）未満であった。

#### iv) 残留農薬検査

食品監視の目的でたまねぎ4検体、きゅうり、トマト、すいか、もも、ぶどう各2検体、小麦粉1検体について、有機リン系農薬のジクロロボス、ジメトエート、ダイアジノン、フェニトロチオン、フェンチオン、マラチオン、パラチオン、クロロピリホス、CVP、フェントエート、EPN、ホサロン、およびにんじん、ほうれん草、はくさい、だいこん各4検体について、有機リン系農薬のジクロロボス、ダイアジノン、フェニトロチオン、マラチオン、パラチオン、パラチオンメチル、クロロピリホス、EPNとピレスロイド系農薬のピレトリン（にんじんは除く）、ベルメトリン、シベルメトリン、フルシトリンの定量試験を行った。その結果、トマトよりフェントエートを0.006ppm、はくさい、だいこんよりEPNをそれぞれ0.41ppm、0.01ppm検出した。

#### v) 有害物質検査

##### a) メチルイソチオシアネートの定量試験

食品衛生法第4条に係る検査で、イタリア産ワイン42検体について、メチルイソチオシアネートの定量試験を行った。その結果、いずれも定量限界（0.02ppm）未満であった。

##### b) フタル酸ジブチルの定量試験

食品衛生法第4条に係る検査で、ロシア産ウオッカ21検体について、フタル酸ジブチルの定量試験を行った。その結果、いずれも定量限界（0.5ppm）未満であった。

#### vi) 異物検査

食品衛生法第4条に係る検査で、缶ウーロン茶2検体（該当品と同ロット品）について、油臭の原因を調査する目的で、内容物と上部蓋のFIDガスクロマトグラムパターンを検討した。その結果、該当品の上部蓋エーテル洗浄液より同ロット品と

は異なるピークを多数検出した。

#### vii) 国内登録農薬分析等調査

国内登録農薬分析等調査は、全国22都道府県4市の研究機関と国立衛生試験所、食品衛生協会の計28機関で実施された厚生省委託による事業である。その目的は、食品衛生法に基づき食品の残留基準を定めるための資料として、農産物における残留農薬の実態を把握することである。

本県は、輸入品の大豆4検体についてメビホス、ブロッコリー3検体についてホスファミドン、メビホス、レタス2検体、ねぎ3検体についてプロモホス、たまねぎ1検体についてエチオン、モノクロトホス、きゅうり1検体についてホスファミドン、ホサロンの有機リン系農薬、および国産のだいこん（根）17検体、はくさい13検体、たまねぎ4検体、にんじん8検体、ほうれん草12検体について、ホサロンの定量試験を行った。

viii) 水道水全項目検査（大腸菌群と一般細菌数を除く）

平成4年6月の水道週間に実施された水道施設一斉立入検査に伴い、県下の10水道施設の浄水10件について、全項目検査を行った。その結果、理化学試験では、すべて水質基準に適合していた。

#### ix) 水道水項目検査

##### a) ゴルフ場使用農薬

水源の上流にゴルフ場を有する簡易水道の浄水5検体、同じく上水道の浄水4検体の計9検体について、水道水の暫定的水質目標値が設定されているゴルフ場使用農薬のうち、トリクロロホン（DEP）を除く29農薬の定量試験を平成4年7月に行った。その結果、いずれも検出しなかった。

##### b) フェノール類

平成4年11月に湯浅保健所管内で発生した水道水の異臭の原因を調査するために、原水3検体、浄水5検体、管末水4検体、河川水1検体について、フェノール類の定量試験を行った。その結果、いずれも0.005mg/l未満であった。

x) 医薬品検査

医薬品等一斉取締りによる検査で、ドリンク剤 8 検体について、ビタミンB<sub>1</sub>またはB<sub>2</sub>（硝酸チアミン 2 検体、リン酸リボフラビンナトリウム 2 検体、リン酸リボフラビン 4 検体）の定量試験を医薬品製造承認書により行った。その結果、すべて適合品であった。

xi) 鉱泉分析試験

温泉保護対策事業の一環として、毎年実施している経年変化調査を平成 4 年度は、龍神温泉及びその周辺地域の 4 源泉について、8 月（豊水期）と 2 月（渇水期）の 2 回の調査を行った。泉温、湧出量、成分ともに前回（昭和 63 年度）調査と比べほとんど変化がなかった。

xii) マリーナシティ建設に係る環境監視調査

マリーナシティ建設に係る環境監視は平成元年度より実施している調査で、マリーナシティ建設工事による海域への影響を把握することが目的である。和歌山市毛見沖および海南地先海域の 5 地点において、一般項目 7 項目（pH、COD、DO、n-ヘキサン抽出物質、SS、濁度、透明度）の調査を年 4 回（5 月、8 月、11 月および 2 月）、健康項目 9 項目（Cd、CN、有機リン、Pb、Cr<sup>6+</sup>、As

総水銀、アルキル水銀、PCB）の調査を年 1 回（8 月）行った。

2) 依頼検査

平成 4 年度に実施した食品添加物、水質等の依頼検査は 407 件延 4,344 項目で、内容については表 3-2 のとおりであった。

i) 食品関係

a) ソルビン酸の定量試験

魚肉ハム・ソーセージ、食肉製品 59 検体について、ソルビン酸の定量試験を行った。その結果、58 検体より最低 810mg/kg、最高 1,850mg/kg 検出した。

b) 亜硝酸塩の定量試験

魚肉ハム・ソーセージ、食肉製品 94 検体について、亜硝酸塩の定量試験を行ったところ、91 検体より亜硝酸根として最低 1mg/kg、最高 65mg/kg 検出した。

c) 過酸化水素の定量試験

しらす 3 検体について、過酸化水素の定量試験を行った。

d) パラオキシ安息香酸エステル類の定量試験

しょうゆ 2 検体について、パラオキシ安息香酸エステル類（ブチル、イソブチル、イソプロピル）

表 3-2 依 頼 検 査

検 体	検 査 目 的	件 数	項目数
食品関係			
魚肉ハム・ソーセージ、食肉製品	ソルビン酸の定量試験	59	59
魚肉ハム・ソーセージ、食肉製品	亜硝酸塩の定量試験	94	94
しらす	過酸化水素の定量試験	3	3
しょうゆ	パラオキシ安息香酸エステル類の定量試験	2	6
日本酒	鉄の定量試験	1	1
梅干し	残留農薬の定量試験	1	3
梅干し	酸度等の定量試験	2	6
飲料水関係	上水道試験（全項目検査）	106	2,758
	項目試験	95	819
鉱泉関係	鉱泉中分析	9	270
	鉱泉小分析	32	320
	項目試験	3	5
	計	407	4,344



の定量試験を行った。

e) 鉄の定量試験

日本酒1検体について、鉄の含有量を定量した。

f) 残留農薬の定量試験

梅干し1検体について、イプロジオン、キャブタン、メチダチオン(DMTP)の定量試験を行った。

g) 酸度等の定量試験

梅干し2検体について、酸度、食塩含量、pHの定量試験を行った。

ii) 飲料水関係

a) 上水道試験(全項目検査)

上水道試験の全項目検査(大腸菌群と一般細菌数を除く)は、1市9町より104件(2,704項目)、その他2件(54項目)の依頼があった。その内訳は、上水道44件、簡易水道52件、飲料水供給施設4件、専用水道2件、井戸水等2件であった。また、そのうち原水が52件、浄水が50件、井戸水等が2件であった。

b) 項目試験

飲料水試験が10件(90項目)、低沸点有機ハロゲン化合物の検査が51件(408項目)、ゴルフ場使用農薬の検査が16件(291項目)、その他18件(30項目)であった。

iii) 鉱泉関係

a) 鉱泉中分析

鉱泉中分析は、9件(270項目)の依頼があり、その内訳は新規分析5件、再分析4件であった。その結果、療養泉が8件、温泉法による温泉が1件であった。また、成績書の再発行が2件あった。

b) 鉱泉小分析

鉱泉小分析は、32件(320項目)の依頼があり、そのうち療養泉値を満足したものは14件、常水と区別する限界値を満足したものは7件であった。

c) 項目分析

項目分析は、3件(5項目)の依頼があった。

#### (4) 大気環境部

大気環境部の業務は、主として手分析による大気環境及び発生源の大気分析業務と、自動測定機を主とした大気汚染常時監視測定業務及び騒音・振動測定業務に大別される。

##### 1) 大気分析業務

平成4年度の分析業務実績は、表4-1のとおりであった。

##### 2) 大気汚染常時監視測定業務

テレメーターシステムによる大気汚染常時監視を紀北地域の和歌山市、海南市、有田市、下津町及び野上町の17ヶ所と御坊周辺地域の御坊市、湯浅町、美浜町、川辺町、印南町及び南部町の6ヶ所の計23ヶ所で、また、発生源監視を和歌山市、海南市、有田市、御坊市及び大阪府岬町の9事業所で例年と同様に実施した。

移動測定車による測定は、清水町及び橋本市において一般環境を、岩出町において自動車排出ガス調査を実施した。

##### 3) 騒音・振動測定業務

平成4年度の測定業務実績は、表4-2のとおりであった。

表4-1 分析業務実績

事業名	地点・試料数	測定延項目数
硫黄酸化物の測定（二酸化鉛法）	228	228
降下ばいじんの測定（デポジットゲージ法）	84	1,008
悪臭物質の測定	35	77
有害物質の測定	12	12
煙道排ガス中の窒素酸化物測定	370	740
煙道排ガス中のばいじん測定	13	65
重油等燃料中の硫黄分測定	80	80
浮遊粒子状物質の測定	12	12
未規制物質の測定	24	72
測定技術研修指導事業（酸性雨共同調査,簡易法によるNO <sub>2</sub> , SO <sub>2</sub> , NH <sub>3</sub> の測定法の検討及び調査等）	171	631
環境庁委託調査事業（悪臭の測定・評価方法に関する研究調査）	200	684
環境測定分析精度統一管理調査	1	10
計	1,230	3,619

(注) 測定項目内訳

- 硫黄酸化物：硫黄酸化物（1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，鉄，硝酸イオン，硫酸イオン，塩素イオン，クロム，カルシウム（12項目）
- 悪臭物質：アンモニア，メチルメルカプタン，硫化水素，硫化メチル，二硫化メチル（5項目）
- 有害物質：塩化水素，塩素（2項目）
- 煙道排ガス中の窒素酸化物：窒素酸化物，残存酸素（2項目）
- 煙道排ガス中のばいじん：ばいじん総量，炭酸ガス，酸素，一酸化炭素，水分（5項目）
- 重油等燃料中の硫黄分：硫黄（1項目）
- 浮遊粒子状物質：粒子状物質（1項目）
- 未規制物質：トリクロロエチレン，テトラクロロエチレン，1, 1, 1-トリクロロエタン，四塩化炭素（4項目）
- 測定技術研修指導事業
  - （酸性雨共同調査）：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）
  - （簡易法によるNO<sub>2</sub>, SO<sub>2</sub>の検討）：二酸化窒素，二酸化いおう（2項目）
  - （簡易法によるNO<sub>2</sub>, SO<sub>2</sub>, NH<sub>3</sub>の調査）：二酸化窒素，二酸化いおう，アンモニア（3項目）
  - （降下ばいじん測定防藻法の検討）：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）
- 環境庁委託調査事業：メチルメルカプタン，硫化水素，硫化メチル，二硫化メチル，スチレン，簡易法による硫化水素，スチレン（7項目）
- 環境測定分析精度統一管理調査：模擬酸性雨（10項目）

表4-2 騒音・振動測定に関する業務実績

事業名	測定地点数
近畿自動車道和歌山線騒音調査	和歌山市 5地点
南紀白浜空港航空機騒音調査	白浜町 3地点
自動車騒音振動実態調査	和歌山市 3地点，橋本市 8地点
環境騒音実態調査	岩出町 50地点
移動測定車による環境影響調査	岩出町 1地点
平成4年度特定施設届出に伴う現地調査	騒音：20工場・事業場，振動：19工場・事業場

(5) 水質環境部

水質環境部では平成4年度において“水質汚濁防止法(水濁法)”及び“県公害防止条例”等に基づき公共用水域、特定事業場の排水等の行政依頼検査、化学物質環境汚染実態調査、ゴルフ場等農薬調査、開発地域水質調査、水生生物調査及び淡水湖沼富栄養化調査等の調査・研究事業を実施した。その項目数等は表5-1のとおりであった。

1) 行政検査

i) 公共用水域監視測定

平成3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), 新宮川(宮井橋, 三和大橋, 熊野大橋, 貯木橋, 新宮川河口)計13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に, 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“人の健康の保護に関する項目”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, 燐

表5-1 業務実績表

事業名	試料数	測定項目数				延 検体数	
		一般	健康	特殊	油分		
行政検査	公共用水域監視測定	176	972	556	780	30	2,338
	河川・海域底質調査	21	21		84		105
	休廃止鉱山調査	14	14	42	28		84
	特定施設排水調査	424	872	497	994	75	2,438
	湖沼水質調査	22	66		66		132
	クロスチェック等精度管理調査	30	180				180
	苦情等による水質分析	4	8	6	2		10
	淡水湖沼富栄養化調査	138	492		1,314		1,806
	ゴルフ場農薬調査	56			1,114		1,114
	化学物質環境汚染実態調査	13			105		105
調査研究	開発地域水質調査	84	324	192	96		684
その他	排水処理施設の精度管理調査	420	420	72	72	72	564
計		1,402	3,369	1,359	4,455	177	9,360

(注)

一般項目：pH, BOD, DO, SS, 大腸菌群数, 全燐, 全窒素

健康項目：全水銀, カドミウム, 鉛, 6価クロム, 砒素, 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

特殊項目：塩素イオン, アンモニア性窒素, 亜硝酸性窒素, 電気伝導度, 燐酸性燐, フェノール濁度,  
銅, 弗素イオン, 溶解性鉄, 溶解性マンガン, ニッケル, 亜鉛, 硫化物, 強熱減量,  
1, 1, 1-トリクロロエタン, 四塩化炭素, その他

油分：n-ヘキサン抽出物質

酸性燐，COD，n-ヘキサン抽出物，銅，亜鉛，溶解性鉄，溶解性マンガン，弗素イオン，総硬度，濁度，1,1,1-トリクロロエタン及び四塩化炭塩素である。

#### ii) 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に河川（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地点について溶出試験を行った。

分析項目は全水銀，カドミウム，鉛，6価クロム，砒素，銅，亜鉛，クロムである。

#### iii) 休廃止鉱山調査

本年度は見好，金剛，三湯，船原，妙法（平谷，芦谷，杉谷）の7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14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。

#### iv) 工場・事業場排水等立入調査

水濁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424排水口，延2,438項目の立入検査及び水質分析を行った。

分析項目は水濁法施行令の“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）”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。

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燐，全窒素及びCODについて延249試料747項目の水質分析を行った。

#### v) 湖沼に係る全燐・全窒素の調査

水濁法の対象となる湖沼の燐・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，全燐，燐酸性燐，全窒素及びア

ンモニア性窒素である。

#### vi) 分析委託業者間のクロスチェック

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。

本年度は河川水，汽水及び海水の30試料について，DO（溶存酸素）の測定を行った。

#### vii) 化学物質環境汚染実態調査

環境庁の委託を受けて，化学物質環境調査（水質，底質，生物）を13項目について行った。なお，有害化学物質汚染実態追跡調査（底質，生物）の試料採取を行うと共に，2物質のヒメダカに対する毒性調査を行った。

#### viii) 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4月に23ゴルフ場30項目について，又9月には23ゴルフ場18検体について環境庁の指導指針に示された調査を行った。さらにシマジンについては，4月に5検体，9月に5検体を行った。

#### ix) 開発地域水質調査

関西新国際空港の埋め立てよう土砂を供給するため加太地区での土取りに関する事業が始まり，これに伴う環境保全の一つとして水質調査を行った。

分析項目は“生活環境項目”のpH，DO，BOD，COD，SS，大腸菌群数，全燐，全窒素及びn-ヘキサン抽出物質，“人の健康の保護に関する項目”のカドミウム，シアン，有機燐，鉛，6価クロム，砒素，全水銀，アルキル水銀及びPCBである。

## 2) 調査・研究事業

#### i) 淡水湖沼富栄養化調査

平成3年度に引き続いて有田川中流部の二川ダムにおいて実施した。本年度は湖内1地点，流入水，放流水の水質調査で，水温，透明度，pH，

COD, BOD, SS, DO, 濁度, 全燐, 全窒素, アンモニア性窒素, 亜硝酸性窒素, 硝酸性窒素, ナトリウムイオン, カリウムイオン, マグネシウムイオン, カルシウムイオン及び電気伝導率の項目について行った。

ii) 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する目的で水生生物調査を実施した。本年度は有田川の6地点において年3回行なった。

3) その他の事業

i) 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“人の健康の保護に関する項目”及び“生活環境の保全に関する項目”である。

## 2. 保健所等の指導・研修

本年度における保健所職員を対象とした技術研修及び研修会については表2に示した。研修会については、表1に示した。その他の見学会

表1 平成4年度保健所職員技術研修会

期 日	対 象 者	テ ー マ ・ 内 容 等	担 当 者
平成4年 4/15～25日	平成4年度新規採用 保健婦 2名	保健婦業務に係わるパソコンソフトの作成	保健情報部 宮本部長 角田研究員
平成5年 3/4～5日	各保健所食品衛生担 当者 11名	「食中毒の検査法」技術研修	微生物部 楠山研究員 大谷研究員 井藤主査研究員

表2 見学会及び研修会等

期 日	対 象 者	テ ー マ ・ 内 容 等	担 当 者
平成4年 4/6～22日	新宮し尿処理場職員 1名	し尿処理検査研修	保健情報部 内田主査研究員 有本主査研究員
平成4年 5/8日	和歌山労災看護専門 学校生 33名	センター業務の調査と所内見学	各部
平成4年 6/25日	本州化学工場株式会 社和歌山工場 10名	センター業務の調査と所内見学	各部
平成4年 6/29～7/3日	民間事業所検査員 1名	「食品の細菌検査法」技術研修	微生物部 楠山研究員
平成4年 7/6～10日	民間事業所検査員 1名	「食品の細菌検査法」技術研修	微生物部 楠山研究員
平成4年 7/8日	和歌山県温泉協会会 員 150名	平成4年度和歌山県温泉協会総会講演 「和歌山県下の温泉の経年変化」の講師	生活理化学部 辻澤主任研究員
平成4年 7/15日	和歌山県立桐蔭高等 学校生 56名	「大気汚染について」、「水質汚濁につい て」、「和歌山県の取り組みと対策」、所内 見学	大気環境部 坂本部長 水質環境部 田中主任研究員
平成4年 7/16日	薬業団体連合会海南 地区会員 50名	薬業団体連合会海南地区総会特別講演 「農業について」の講師	生活理化学部 得津部長
平成4年 8/6日	摂南大学薬学部学生 1名	水質分析研修	生活理化学部 得津部長
平成4年 8/28日	学校給食管理者及び 学校栄養士 90名	「食中毒と食品衛生」について講義	微生物部 井藤主査研究員
平成4年 9/8日	県政バス 日高地方生活学校連 絡協議会 40名	所内見学	各部

期 日	対 象 者	テ ー マ ・ 内 容 等	担 当 者
平成4年 9/20日	一般県民 40名	第2回自然観察会「キノコ探索会」の講師	生活理化学部 山東主査研究員
平成4年 9/29日	和歌山市衛生研究所 1名	ウォッカ中のフタル酸ジブチル分析の技術研修	生活理化学部 得津部長
平成4年 10/13日	和歌山大学教育学部 附属中学生 45名	「大気環境について」、「暮しと環境」、所内見学	大気環境部 坂本部長 水質環境部 西山部長
平成4年 10/19日	県政バス 打田町生活学校45名	所内見学	各部
平成4年 10/23日	県政バス 有田,日高地域県政 モニター 40名	所内見学	各部
平成4年 10/7, 27日 12/9, 10日	製薬会社 1名	生薬中のBHC, DDT分析の技術研修	生活理化学部 得津部長 橋爪研究員
平成4年 12/18日	伊都・母子保健推進 員 70名	「エイズとその感染経路」について講義	微生物部 井藤主査研究員
平成5年 3/19日	民間委託検査機関 5機関	クロスチェック検討会	水質環境部 小山主任研究員 上平主査研究員
平成5年 3/22日	和歌山労災看護専門 学校生 34名	センター業務の調査と所内見学	各部

(調査研究編)

# Ⅲ 調 査 研 究



## 和歌山県内の2し尿処理施設の放流水について

内田勝三・畠中哲也・前島 徹・宮本邦彦・角田町代\*1・有本光良\*2

### On the Drainage in Two plants for the Treatment of Night Soil in Wakayama Prefecture

Shozo Uchida, Tetsuya Hatanaka, Toru Maejima,  
Kunihiko Miyamoto, Machiyo Sumita\*1 and Mitsuyoshi Arimoto,\*2

The disconnection water and the drainage were measured from 1985 to 1992 in Kihoku and Kinan area Wakayama prefecture.

In this paper, We described on the COD, BOD, and Cl contents 23 drainage were collected from the treatment of Night Soil.

The obtained result were as follows:

The average of BOD contents of drainage from H plant was measured 1.3mg/L on BOD, 4.2mg/L on BOD, 273mg/L on CL, 20.4 Dilute a multiple and from 99.5 to 99.7 % remove rate.

The average of contents of drainage S plant was measured 1.5mg/L on BOD, 4.2mg/L on BOD, 348mg/L on CL, 16.4 Dilute a multiple and from 99.9 to 99.3 % remove rate.

キーワード：し尿処理施設，希釈倍数，BOD除去率

Key words : the Treatment of Night Soil, multiple of dilute, removal rate of BOD

#### はじめに

現在，和歌山県下のし尿は，1日総排出量1347KLのうち，97%にあたる1302KL（浄化槽汚泥を含む）が人工的に処理されている。この内訳は，し尿処理施設における処理は1077KL/日（80.0%），海洋投棄では224KL/日（16.6%）及び自家処理は45KL/日（3.3%），下水道マンホール等投入1KL/日（0.1%）である。し尿処理施設の処理機能は施設での自ら行う検査によって管理されているが，さらに外部委託による確認検査が行われる。昭和60年度～平成4年度におけるし尿処理施設機能について脱離水，放流水の検査を行ったが，この内，和歌山県紀北部のH施設および紀南部のS施設についてBOD（生物学的酸素要求量），COD（化学的酸素要求量），CL<sup>-</sup>（塩素イオン濃

度）の項目を通して施設機能について検討を加えたので報告する。

#### 方 法

##### 1. し尿処理施設の概要

この2施設の概要について述べるとH施設は1市3町村から構成されており，紀ノ川河口部より約46km，上流の地点で隣の奈良県と接し，人口は約96,000人（平成元年現在）で120KL/日のし尿処理を行っている。運転開始時期は昭和36年で，その後昭和58年に設備改善が行われた。

S施設は1市6町村から構成されており，和歌山県紀伊半島の三重県と接する新宮川河口部の地点で，人口は約66,000人（平成元年現在）で120KL/日のし尿処理を行っている。運転開始時期は昭

保健情報部 \*1 和歌山県立医科大学紀北分院

\*2 水質環境部

和40年で、その後昭和60年に改築された。

## 2. 分析項目と期間

分析項目はCOD, BOD,  $CL^-$  で、分析期間は昭和60年度から平成4年度について行った。

## 3. 資料

和歌山県下のし尿処理状況を見るため和歌山県環境白書(平成4年度版)と和歌山県下の廃棄物の実態把握のため厚生省廃棄物処理事業の実態調査(昭和58~60年度版)を資料として用いた。

## 結果と考察

### 1. BODについて

H施設とS施設の昭和60年度~平成4年度の放流水中のBODの推移についてFigure 1. の上段に示した。H施設では、この期間の平均値1.3mg/L(最高値2mg/L 最低値1mg/L)と比べ、これ以前の昭和53年から昭和59年の平均値3mg/L(最高値8mg/L 最低値1mg/L)よりも1/3に減少した。昭和60年から平成4年度までは全んど横ばいの傾向を示した。また厚生省排水基準値(BODとして20ppm)<sup>3)</sup>を上回るものはなかった。またS施設では、平均値1.5mg/L(最高値3.7mg/L 最低値1mg/L)と、今回のH施設の平均値とほぼ同程度であった平成2年度では若干高い値を示し

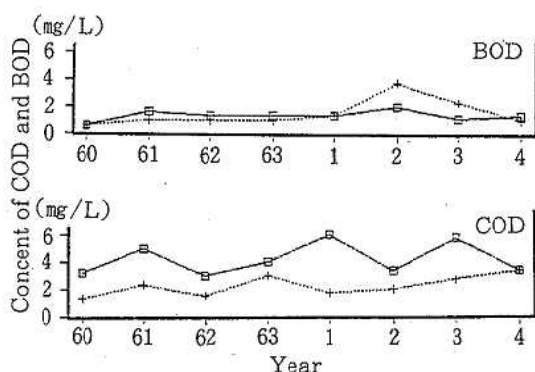


Figure 1. Results of COD and BOD on the Drainage in Two Plants for the Treatment of Night Soil

□ Drainage in H Plant  
+ Drainage in S Plant

たが、全体的に安定した傾向を示した。また排水基準値(BODとして20ppm)を超えるものはなかった。

### 2. CODについて

環境庁の生活環境に係るCODの環境基準が設けられている<sup>3)</sup>。放流水のCODについてFigure 1. の下段に示したとおりH施設について平均値4.2mg/L(最高値6.0mg/L 最低値3.0mg/L)となり、昭和60年度より平成4年度までは1.5mg/Lの変動中で、BODと同様の傾向を示した。また改善前の昭和53年の値(平均値29mg/L, 最高値61mg/L, 最低値5mg/L)と比較すると、約1/7に減少した。し尿処理場放流水中のCOD成分には炭素系の有機物、亜硝酸性窒素のほか処理過程で生成するヨウ素消費量が含まれ、これらの無機還元物質が関与していると推測される<sup>4)</sup>。S施設では平均値2.2mg/L(最高値3.7mg/L 最低値1mg/L)と、BODの値とほぼ同じであった。平成2年度より漸時高くなる傾向を示した。

### 3. 希釈倍数について

塩素イオンは、各処理工程においても形態が変化しないため、各工程における希釈倍数を知る上で重要である。この塩素イオン濃度について測定した結果、Figure 2. の上段に示したとおりH施

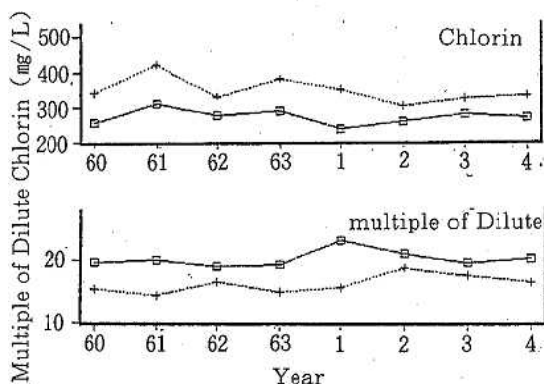


Figure 2. Results of Chlorin and multiple of Dilute of Chlorin on Two Plants for the Treatment of Night Soil

□ Drainage in H Plant  
+ Drainage in S Plant

設は、平均値273mg/L（最高値310mg/L 最低値240mg/L）でプラターの推移を示している。また、改善前の昭和53年の値（平均値290mg/L 最高値310mg/L 最低値280mg/L）よりもこれは若干低い値であった。S施設では平均値348.1mg/L（最高値380mg/L 最低値303mg/L）となり、昭和61年をピークとして徐々にCL濃度が減少の傾向を示した。今回のH施設の平均値と比較すると、約1.2倍程度S施設の方が高い値を示した。

これらのCLイオンをもとに見た時の、HおよびS施設の希釈倍数をFigure 2. の下段に示したこの結果H施設の希釈倍数は、平均20.4倍（最高23倍 最低19.4倍）であった。これはし尿処理施設構造指針に示されている全工程を通じて20倍前後と言われる範囲内となっている<sup>5)</sup>。また、これらの値は、改善前の昭和53年の結果よりも更に低い値であった。S施設では平均16.2倍（最高18.8倍 最低14.4倍）でこれはH施設の平均20.4倍<sup>2)</sup>

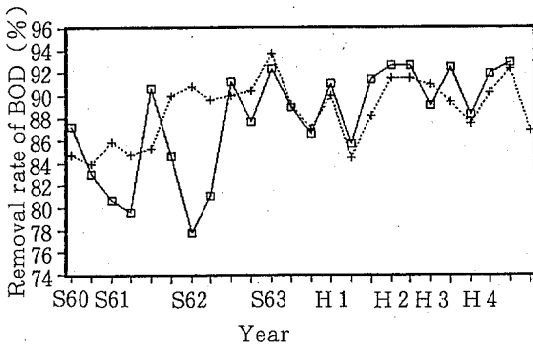


Figure 3. Results of removal rate of BOD of Night Soil Secondary Process in H and S Plants  
 □ Night Soil in H Plant  
 + Night Soil in S Plant

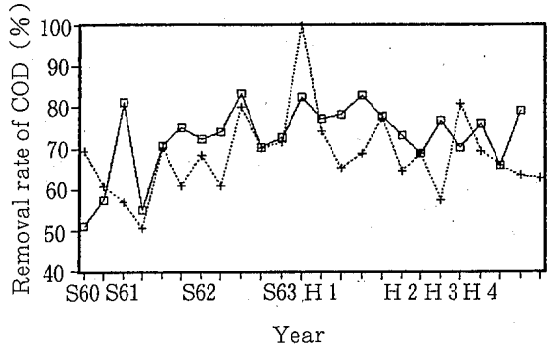


Figure 5. Results of removal rate of COD on Night Soil in Secondary Process of H and S Plants  
 □ Night Soil in H Plant  
 + Night Soil in S Plant

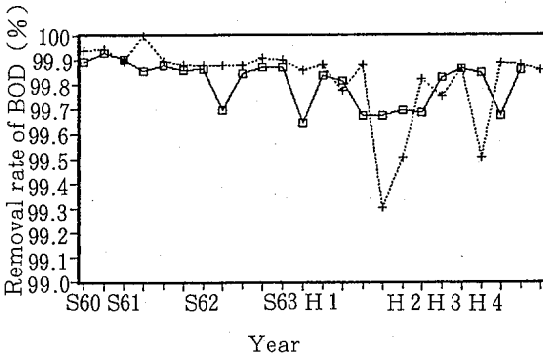


Figure 4. Results of remove rate of BOD on the drainage in all Process of H and S Plants  
 □ Drainage in H Plant  
 + Drainage in S Plant

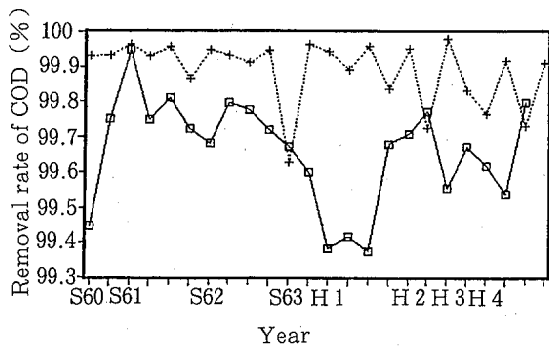


Figure 6. Results of removal rate of COD on the drainage in all Process of H and S Plants  
 □ Drainage in H Plant  
 + Drainage in S Plant

よりも、わずかであるが低い値であった。この要因は浄化槽、便器等の水洗量の違いと、運転条件が異なる事が原因と思われる。

#### 4. 除去率について

##### 1) BOD

H施設についてFigure 3. Figure 4. にはBOD除去率を二次工程および全工程別に示した。脱離水中のBOD除去率は78.0%~92.5%と、し尿処理施設構造指針による二次工程の除去率としては、理想的な数値を示している。放流水中のBOD除去率は99.7%~99.9%と、非常に良好な除去効果が得られている事が判った。昭和58年以前にはBOD除去率は81%、改善後の昭和58年以後は93%以上、更に昭和60年以後98.0%~99.8%と、除去率が漸時良くなる傾向を示した。S施設では、94.0%~84.0%と先のH施設と同様の除去率であった。放流水については、BOD除去率の範囲が99.9%~99.3%であったが、またこの施設は昭和46~47年頃は94.2%であった。昭和60年に改善され更に良くなった。

##### 2) COD

COD除去率についてH施設とS施設の脱離水、放流水によるCOD除去率をFigure 5. とFigure 6. に示した。その結果脱離水は85.0%~50.0%の範囲で、平均値72.7%でBODの除去率の平均値よりも下回った。また放流水においては99.9%~99.4%と、非常に良い除去効果を示した。S施設については、脱離水のCOD除去率は83.0%~

50.0%とかなりばらついたが、全体的にみると平均73.6%で良い除去効果を示した。放流水については99.9%~99.6%と、ほとんど100%近い除去効果を示した。

##### 5. BODとCODの相関について

H, S施設の脱離水についてCODとBODの測定値の散布図をFigure 7. に示した。相関直線は  $y = -0.013x + 755.5$  で相関係数は  $r = 0.024$  となり、この結果からは相関は見られなかった。BODの約83%が1,000mg/L以下でCODの約45%が2,000mg/L以下であった。BODに比べてCODが高いのは、高度処理（三次処理、凝集処理、オゾン脱色処理など）がなされた結果、還元物質が作られたため、CODの値が高くなったのではないかと思われる<sup>7,9)</sup>。放流水の相関についてはFigure 8. に示した。この場合の相関直線は  $y = -0.029x + 1.30$  で相関係数は  $r = 0.055$  となり、脱離水と同様相関は見られなかった。しかしBODの約68%が1mg/L以下で、放流水としては最悪であった<sup>7,9)</sup>。

### ま と め

1. 放流水のBOD、の年間平均値をみるとH施設は平均値1.3mg/Lで、8年前の値よりも1/3に減少しS施設は平均値1.5mg/Lでいずれも改善後は処理効果が良くなった。
2. CODについてH施設は平均値4.2mg/Lとなり改善前の昭和53年の値よりも1/7減少し、S

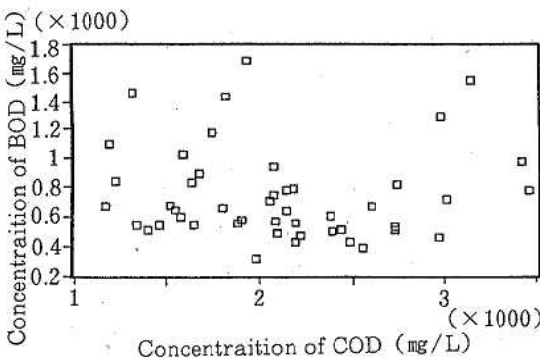


Figure 7. Corelation between COD and BOD on Night Soil in H and S Plants

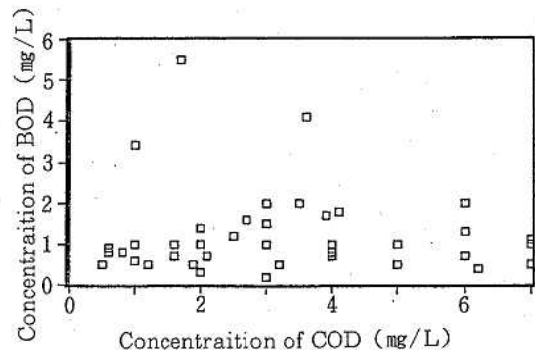


Figure 8. Corelation between COD and BOD on Drainage in H and S Plants

施設は平均値2.2mg/Lとなった。またH施設はS施設より1/2低い値を示した。

3. CL<sup>-</sup>について、H施設平均273mg/L、S施設平均348mg/Lと約1.2倍程S施設が高い値を示した。希釈倍数についてはH施設平均20.4倍とS施設16.4倍となり、わずかながらS施設の方が希釈倍数が低かったが、し尿処理施設構造指針に示された理想的な希釈倍数であった。
4. BOD除去率についてH施設の脱離水92.5～78.0%、放流水99.5～99.7%、S施設の脱離水は94.0～84.0%、放流水99.9～99.3%と非常に良い除去率を示した。
5. 放流水についてのBODとCODの相関関係について、H施設およびS施設とも成立しなかった。

## 文 献

- 1) 内田勝三, 他: 紀ノ川流域の2し尿処理施設の放流水について, 和衛公研年報, 33, 25-27, 1987
- 2) 厚生省環境衛生局水道環境部長通知, 廃棄物の処理及び清掃に関する法律施行規則, 平成4年, 11月21日, 平4厚令46号
- 3) 桜井敏郎: し尿2次処理水の高度処理, 用水と廃水, 21, 5, 54-62, 1979
- 4) 大野 茂: し尿処理場に投入される最近のし尿の性状及び施設放流水の水質について, 用水と廃水, 21, 5, 3-15, 1979
- 5) 大野 茂, 他: し尿処理施設機能と管理, 産業用水調査会1980
- 6) 大野 茂, 他: し尿浄化槽ハンドブック 1-11産業用水調査会
- 7) 小瀬洋喜, 他: し尿処理に関する研究(その2) 衛生化学, 25, 5, 229-244, 1979
- 8) 吉野 実, 他: 県下のし尿処理施設放流水におけるBODとCODの関係, 和衛公研, 23, 63-65, 1977
- 9) 建設省河川局: 日本河川水質年鑑, 475-481, 1979

## 和歌山県における先天性アミノ酸、糖質代謝異常症 マス・スクリーニング検査について（第2報） —昭和60年度から平成4年度の結果—

前島 徹・角田町代\*<sup>1</sup>・内田勝三・有本光良\*<sup>2</sup>・畠中哲也・宮本邦彦

### Mass Screening for Congenital Errors of Amino acid and Carbohydrate Metabolism in Wakayama Prefecture (II) —As a Result from 1985 to 1992—

Toru Maejima, Machiyo Sumita\*<sup>1</sup>, Shozo Uchida,  
Mitsuyoshi Arimoto\*<sup>2</sup>, Tetsuya Hatanaka and Kunihiko Miyamoto

Eighty two thousand and ninety one newborns were screened from 1985 to 1991 in Wakayama Prefecture.

Fifteen Patients with total congenital errors of metabolism (phenylketonuria, maple syrup urine disease, histidinemia, homocystinuria and galactosemia) were found, exhibiting a frequency of approximately 1:5,500. Individually considered these results, each of them were 1:27,400 on phenylketonuria, 1:82,100 on maple syrup urine disease, 1:20,500 on histidinemia, 1:82,100 on homocystinuria and 1:13,700 on galactosemia.

As regards rate of screening tests, the results were that all were over 100% for the past seven years. I suggest that they are going to go home to give birth to a child.

Anyway, to avoid missing any patients, we should be accomplished the neonatal screening tests carefully.

キーワード：先天性代謝異常，マス・スクリーニング，新生児，アミノ酸代謝異常症，糖質代謝異常症

Key words: congenital errors of metabolism, mass screening, newborn, congenital errors of amino acid metabolism, congenital errors of carbohydrate metabolism

#### はじめに

先天性代謝異常症とは、先天的な酵素の不足、  
欠乏あるいは異常により代謝異常を来し、その異  
常代謝産物が体内に蓄積し、その結果種々の組織  
に障害を与える疾患をいう。先天性代謝異常症に  
はアミノ酸代謝異常症や糖質代謝異常症、さらに  
甲状腺機能低下症、副腎皮質過形成症等があるが、  
新生児マス・スクリーニング検査により発見され  
るアミノ酸代謝異常症としては、フェニルケトン

尿症 (PKU)、メープルシロップ尿症、ホモシ  
スチン尿症、ヒスチジン血症などがあり、また糖  
質代謝異常症にはガラクトース血症がある。厚生  
省では先天性代謝異常症マス・スクリーニング検  
査を昭和52年10月から実施することと通知<sup>1,2)</sup>して  
おり、和歌山県では昭和53年度からスクリーニ  
ング検査を実施している<sup>3)</sup>。開始当初より昭和60年  
3月にかけては財団法人大阪医学予防協会に検査  
を委託していたが、昭和60年4月より当センター

に検査が移行され、すでに8年間が経過したので、当センターにおけるマス・スクリーニングシステムを紹介するとともに、検査結果の推移を報告する。

## 方 法

### 1. 検査対象

和歌山県下の医療機関で昭和60年度から平成4年度に出生した新生児について実施した。

### 2. 検査項目

アミノ酸代謝異常症はフェニルケトン尿症、ヒ

スチジン血症（平成4年9月より削除<sup>45,6)</sup>、ホモシスチン尿症、メープルシロップ尿症および糖質代謝異常症はガラクトース血症を対象とした。

### 3. 検査方法ならびにスクリーニングシステム

スクリーニングシステムは、Figure 1. に示したフローチャートに従って要精密検査検体を選び出した。検査方法については、生後5～7日目の新生児より採血した濾紙血液を検体として、アミノ酸代謝異常症はガスリー法で、ガラクトース血症はポイトラー法とペイゲン法により実施した。

Figure 2. にその分析法の概略を示す。

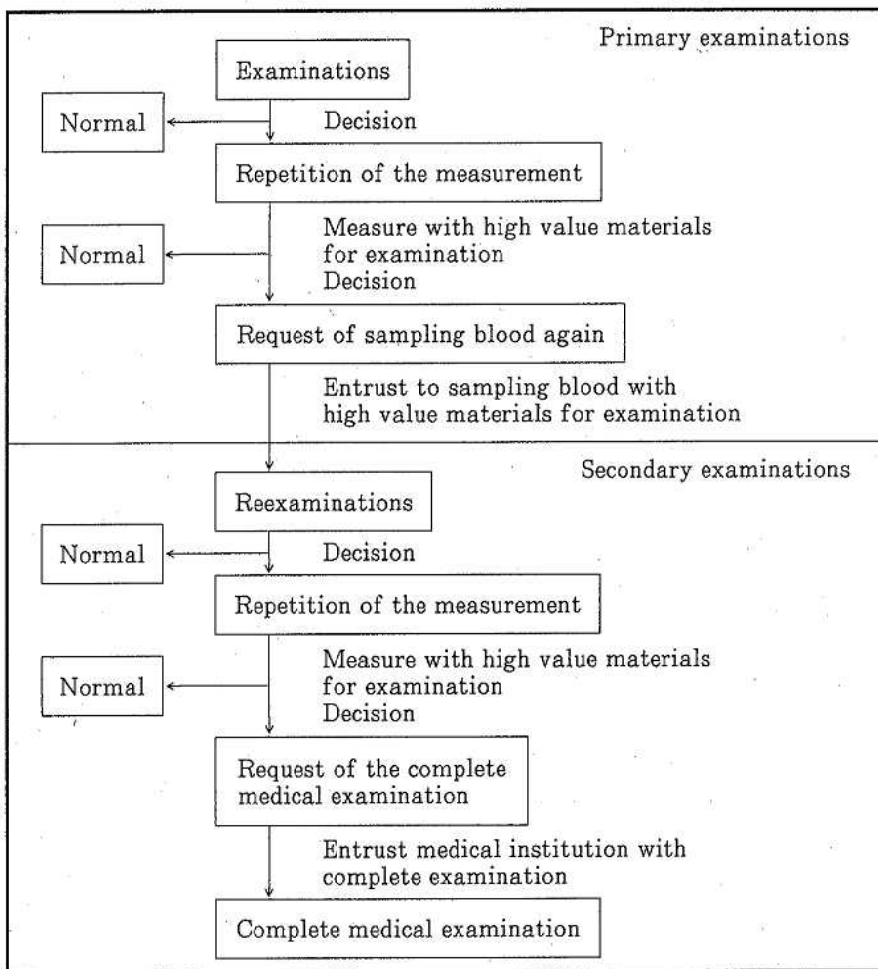


Figure 1. The system of mass screening for congenital errors of metabolism  
The decision are standardized above 3 mg/dl on Phenylketonuria and Maple syrup urine disease, 5 mg/dl on Histidinemia, 1 mg/dl on Homocystinuria and 7 mg/dl on Galactosemia.

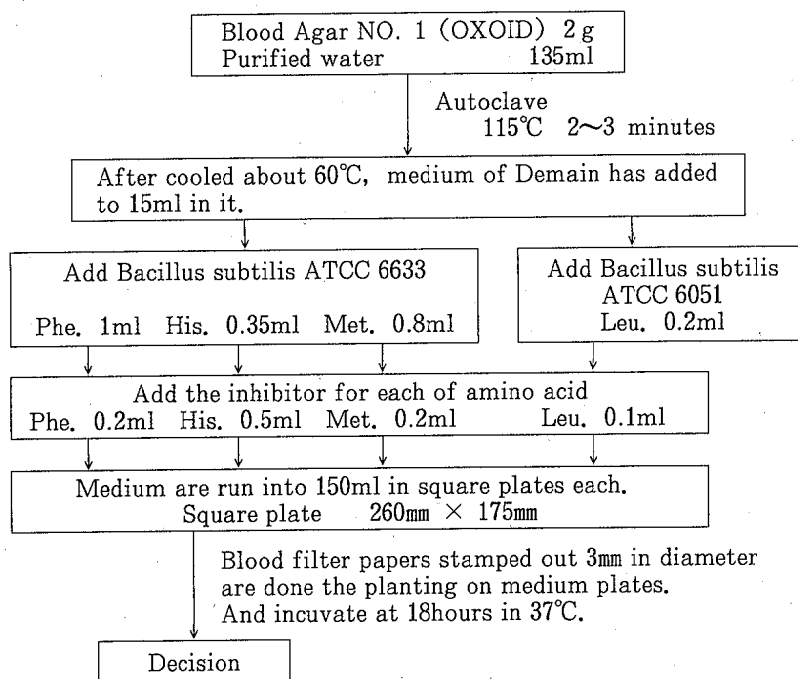


Figure 2. Analytical method of amino acid

Table 1. The numbers of birth and numbers of examinations for metabolic errors

The fiscal year		Numbers of birth	Numbers of examination	Rate of consulting (%)
1985	Nation wide	1,431,577	1,416,137	98.92
	Prefecture	12,086	12,469	103.17
1986	Nation wide	1,382,946	1,372,583	99.25
	Prefecture	11,868	12,634	106.45
1987	Nation wide	1,346,658	1,339,534	99.47
	Prefecture	11,274	12,092	107.26
1988	Nation wide	1,314,006	1,316,132	100.16
	Prefecture	10,888	11,711	107.56
1989	Nation wide	1,246,802	1,255,187	100.67
	Prefecture	10,371	11,079	106.83
1990	Nation wide	1,221,585	1,219,509	99.83
	Prefecture	10,126	11,192	110.53
1991	Nation wide	1,223,245	1,230,449	100.59
	Prefecture	10,164	10,914	107.38
1992	Nation wide			
	Prefecture			
Total	Nation wide	9,166,819	9,149,531	99.81
	Prefecture	76,777	82,091	106.92



## 結 果

### 1. 出生数および代謝異常症検査受検者数<sup>7a)</sup>

昭和60年度から平成3年度までの7年間における県下の出生数は76,777人であり、受検者82,091人の新生児を対象にマス・スクリーニング検査を実施してきた。実施状況はTable 1. のとおりである。出生数に比して受検者数が多いのが目立つが、これは県外で結婚し、出産を実家で行ういわゆる“里帰り出産”の状態を示すものであると思われる。平成4年度については、出産、人口等の資料がまだ出されていないので割愛した。

### 2. 先天性代謝異常症検査実施状況

代謝異常症検査実施状況についてはTable 2.に

示したとおりである。また、昭和53年度から平成4年度までの検査件数と出生数の推移を対比したものがFigure 3.であり、Figure 4.は再検査数、疑陽性・陽性数、要精検数について同様に昭和53年度から平成4年度までの年度ごとの推移を表すものである<sup>10)</sup>。昭和60年度から平成4年度における総検査件数は93,277件であり、このうち再検査数は656件で全体の0.70%を占めている。また疑陽性・陽性の合計は677件、全体の0.72%を占めている。要精検数についても毎年ほぼ同率で発生している。そのなかで、平成3年度の諸検査数のみが著しく増加している。これは検査試薬がF社よりE社へと変更になったことにより発生したものである。

Table 2. Data of screening tests in yearly for congenital errors of metabolism

The fiscal year	1985	1986	1987	1988	1989	1990	1991	1992	Total
Examinations	12,592	12,746	12,179	11,774	11,122	11,243	11,045	10,576	93,277
Reexaminations (%)	123 (0.98)	112 (0.88)	87 (0.71)	63 (0.54)	43 (0.39)	51 (0.45)	131 (1.19)	46 (0.43)	656 (0.70)
Positive • false-positive (%)	104 (0.83)	115 (0.90)	80 (0.66)	56 (0.48)	45 (0.40)	66 (0.59)	155 (1.40)	56 (0.53)	677 (0.72)
Detailed (%)	5 (0.04)	7 (0.05)	8 (0.06)	2 (0.02)	7 (0.06)	9 (0.08)	16 (0.14)	7 (0.07)	61 (0.06)

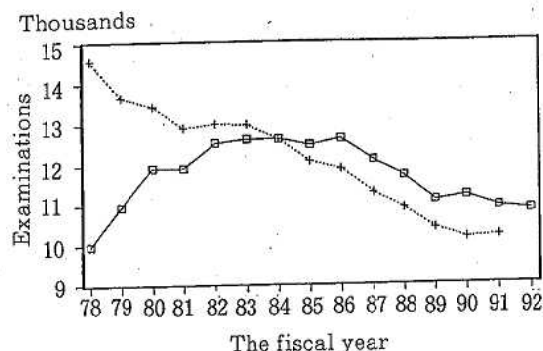


Figure 3. Change the data of screening tests and numbers of birth in yearly (From 1978 to 1992)

- Examinations
- + Numbers of birth

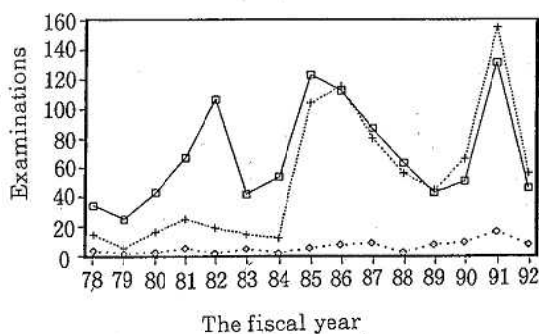


Figure 4. Change the data of reexaminations, positive and false-positive and detailed respectively in yearly (From 1978 to 1992)

- Reexaminations
- + Positive and false-positive
- ◇ Detailed

Table 3. Results of screening tests for congenital errors of metabolism

The fiscal year		Phenylketonuria	Maple syrup urine disease	Histidinemia	Homocystinuria	Galactosemia	Total
1985	False-positive	2	20	26	7	49	104
	positive	-	-	-	-	-	-
	Detailed	0	0	3	1	1	5
	Patients	0	0	1	0	0	1
1986	False-positive	0	4	38	3	70	115
	positive	0	0	0	0	0	0
	Detailed	0	0	2	0	5	7
	Patients	0	0	0	0	0	0
1987	False-positive	1	1	20	0	57	79
	positive	1	0	0	0	0	1
	Detailed	1	0	2	0	5	8
	Patients	1	0	1	0	0	2
1988	False-positive	0	3	6	7	39	55
	positive	0	0	0	1	0	1
	Detailed	0	0	0	1	1	2
	Patients	0	1	0	0	0	1
1989	False-positive	0	3	6	3	31	43
	positive	0	0	0	1	1	2
	Detailed	0	1	0	1	5	7
	Patients	0	0	0	1	0	1
1990	False-positive	2	7	11	3	37	60
	positive	2	0	2	1	1	6
	Detailed	2	0	2	1	4	9
	Patients	1	0	2	0	3	6
1991	False-positive	5	12	48	15	65	145
	positive	2	0	1	3	4	10
	Detailed	2	1	3	3	7	16
	Patients	1	0	0	0	3	4
1992	False-positive	7	1	9	16	17	50
	positive	0	0	1	1	4	6
	Detailed	2	0	1	1	3	7
	Patients						
Total	False-positive	17	51	164	54	365	651
	positive	5	0	4	7	10	26
	Detailed	7	2	13	8	31	61
	Patients	3	1	4	1	6	15

Notes :As, on Histidinemia, these items have excluded the screening tests for congenital errors of metabolism from the object of disease within the limits of 1 September 1992, these are the results of totaling up to 31 August 1992. And, these items in 1985 are the sum of positive and false-positive.

Table 4. The discovery rate of patients

Disease	Wakayama Prefecture		Nation wide	
	Patients	Discovery rate	Patients	Discovery rate
Phenylketonuria	3	1 / 27,400	103	1 / 88,800
Maple syrup urine disease	1	1 / 82,100	20	1 / 457,500
Histidinemia	4	1 / 20,500	861	1 / 10,600
Homocystinuria	1	1 / 82,100	58	1 / 157,800
Galactosemia	6	1 / 13,700	310	1 / 29,500

Notes :These are the results of totaling from 1985 to 1991

### 3. 検査結果について

マス・スクリーニング検査結果についてはTable 3. のとおりである。昭和60年度から平成3年度までの疑陽性・陽性数621件のうち54名の精検者を出しており、そのうちフェニルケトン尿症3名、メープルシロップ尿症1名、ヒスチジン血症4名、ホモシスチン尿症1名およびガラクトース血症6名の計15名を患者として発見した<sup>9)</sup>。

平成4年度については、確定患者数がまだ出されていないので割愛している。

### 4. 患者発見率について<sup>9)</sup>

和歌山県下における過去7年間の疾病別患者発見率および全国での患者発見率はTable 4. およびFigure 5. のとおりである。最も多く見られた疾患はガラクトース血症の6名でその発見率は1/13,700人であり、全国の発見率の約2倍となっている。次に多いのがヒスチジン血症の4名で発見率は1/20,500人であるが、全国の発見率の

1/2である。フェニルケトン尿症は3名(1/27,400人)の患者を発見しており、全国の約3倍の発見率である。ホモシスチン尿症もガラクトース血症と同様に全国の約2倍の発見率となっており、メープルシロップ尿症においては全国の約5倍強となっている。

## 考 察

### 1. 検査実施状況について

先天性代謝異常症マス・スクリーニングの検査件数は毎年度ごとに減少しているものの、昭和59年度まで90%台であった受診率は、当センターにマス・スクリーニング検査が移行した昭和60年度以来ずっと100%を超えている。この要因としては、里帰り出産等によるものと思われる。昭和53年度から平成3年度までの受診率の推移は、Figure 6. に示したとおりである。また、再検査数、疑陽性数・陽性数、要精検数については平成

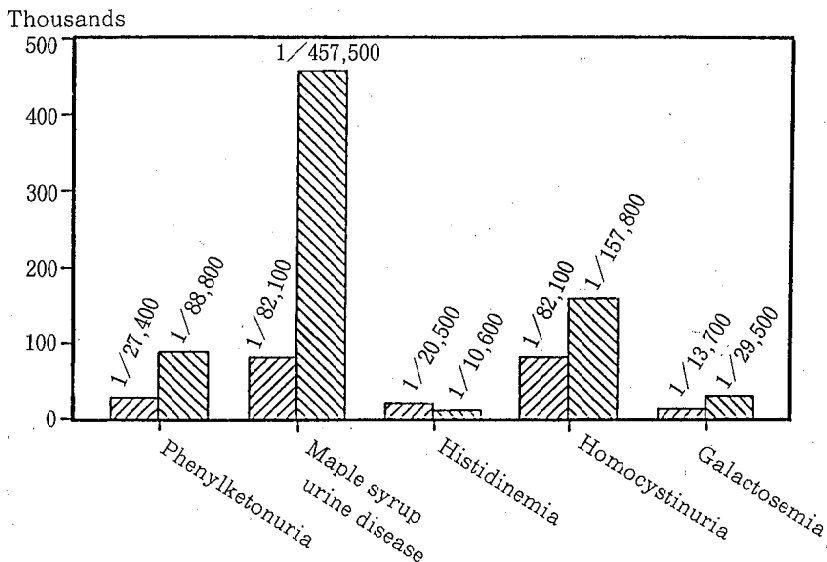


Figure 5. Discovery rate of the patients on each diseases  
(From 1985 to 1991)

- ▨ Wakayama Prefecture
- Nation wide

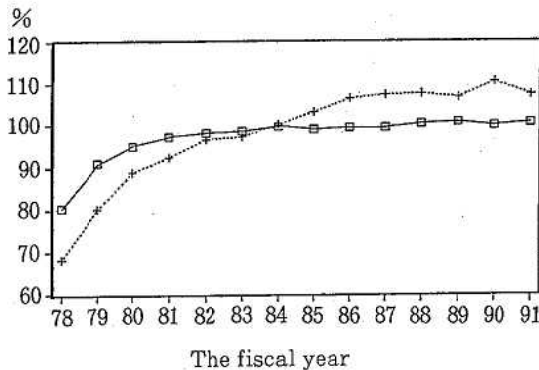


Figure 6. Change of the rate of consulting to total newborns in yearly (From 1978 to 1991)

□ Nation wide  
+ Wakayama Prefecture

3年度を除いて、過去5年間ほぼ横ばい状態である。しかし平成3年度については、検査試薬の変更に伴い、初回検査におけるカット・オフ値付近の値を示す検体を数多く拾い上げたことにより、各検査数が増加したものである。この傾向は、平成4年度には元の状態に戻っている。

## 2. 患者発見率について

患者発見率についてはTable 4. ならびにFigure 5. のとおりであるが、ヒスチジン血症を除いてすべて全国の発見率を上回っている。特にメープルシロップ尿症の発見率は全国の5倍強となっているが、今後の動向に注目して行きたいと思う。

## ま と め

昭和60年度から平成4年度までに93,277人の新生児を対象にした先天性代謝異常症等マス・スクリーニング検査を実施してきた。そのうち平成3年度までについて、82,091人の受検者数で106.9%の受診率を示した。スクリーニングの結果は、ガラクトース血症6名、ヒスチジン血症4名、フェニルケトン尿症3名、メープルシロップ尿症1名およびホモシスチン尿症1名の患者を発見した。

今後も疑陽性・陽性検体の見落としのない様に注意を払う一方、再検査数の減少に努め、早期発見、早期治療に結びつくマス・スクリーニング検査を実施して行きたいと思う。

## 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・各指定都市母子衛生主管部（局）長宛，12 July 1977，児母衛18
- 3) 和歌山県：先天性代謝異常検査等実施要領，1 February 1978
- 4) 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」の一部改正について、各都道府県知事・指定都市市長宛，26 August 1992，児発764
- 5) 厚生省児童家庭局母子衛生課長通知：「小児慢性特定疾患治療研究事業の対象疾病について」の一部改正について、各都道府県知事・指定都市母子衛生主管部（局）長宛，26 August 1992，児母衛31
- 6) 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における対象疾病の変更等について、各都道府県知事・指定都市母子衛生主管部（局）長宛，26 August 1992，児母衛32
- 7) 和歌山県：衛生統計年報，28-29，1990
- 8) 和歌山県：統計年鑑，24-25，1993
- 9) (社福)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），13，59-62，1986；15，62-64，1987；17，71-73，1988；19，43-45，1989；21，80-82，1990；23，90-92，1991；25，98-99，1992
- 10) 竹本孝司，他：和歌山県における先天性代謝異常マス・スクリーニングについて，和衛公研年報，32，42-46，1986

## 1992年から1993年にかけてのインフルエンザ流行について

寺嶋文男・今井健二・井藤典彦

### An Epidemic of Influenza from 1992 to 1993 in Wakayama Prefecture

Fumio Terasoma, Kenji Imai and Norihiko Itoh

A large-scale epidemic of influenza has occurred in Japan 1992-1993. It was due to 2 types of influenza virus, A/H3N2 and B. In Wakayama prefecture from the first week to 11th week of 1993, 24 strains of influenza virus type A/H3N2 and 16 strains of type B were also isolated from patients. Type A/H3N2 was successively one of the cause of prevalence in last two winters, but the virus isolated in each winter was dissimilar in their antigenicity.

In Wakayama prefecture the number of influenza-like patients is weekly reported from 25 reporting points which are mainly pediatric clinics. But in the case like this season in which two types of influenza virus cause epidemic, it's difficult to make an analysis of the period or scale about the epidemic of each type of virus from only the report. Then we checked up the report with our result of isolation about every public health center areas, and examined about this epidemic.

キーワード：インフルエンザ，A/H3N2型インフルエンザウイルス，B型インフルエンザウイルス，和歌山県

Key Words：Influenza, Influenza virus type A/H3N2, Influenza virus type B, Wakayama Prefecture

#### はじめに

1992～1993年にかけてわが国では、全国的なA・香港(A/H3N2)型とB型インフルエンザの大流行が見られ、学童を対象とした厚生省保健医療局疾病対策課結核・感染症対策室のインフルエンザ様疾患発生報告によれば、全国の累積患者数は約87万人(1993年3月13日現在)に達している。昨シーズンもA・香港型とA・ソ連型の2種類のインフルエンザウイルスが主に流行したが<sup>1)</sup>、このとき報告された患者数27万人と比べると、3倍以上の規模の流行があったことになる。

和歌山県においても22,614人(1993年3月13日現在)の患者が報告されており、これは過去10年間では昭和62年の25,069人に次ぐ大規模な流行である。以下、今シーズンのインフルエンザ流行に

ついて患者の発生状況と、ウイルス学的調査結果について報告する。

#### 方 法

##### 1. ウイルス分離

感染症サーベイランス事業の検査定点医療機関と保健所がインフルエンザ様疾患患者から採取したうがい液、及び咽頭ぬぐい液、計222検体をウイルス分離材料とした。インフルエンザウイルスの分離はMDCK細胞<sup>2) 3)</sup>を用い、初代陰性の場合には2代目までの継代を行った。

分離ウイルスの同定は国立予防衛生研究所より分与頂いた、A/Yamagata/32/89株、A/Beijing/352/89株、A/Shiga/2/91株、A/Brazil/02/91株、及びB/Bangkok/163/90株に対するフェレッ

ト感染抗血清を用い、予研法<sup>4)</sup>に準じて赤血球凝集抑制 (HI) 試験により行った。

## 2. 患者数

患者数については県健康対策課から発表されている、「インフルエンザ様疾患による学級等閉鎖状

況」によっても見ることができるが、分離ウイルスとの比較検討を行うため、厚生省結核・感染症サーベイランス事業で患者定点医療機関から報告されたデータを用いた。

Table 1. Antigenic Analysis of Influenza Viruses Isolated in The 1992/93 Season

Virus strains	Virus	Week of the Year	Address of Patients	HI titers with the Following Ferret Antisera			
				A/Beijing/352/89	A/Shiga/2/91	A/Brazil/02/91	B/Bangkok/163/90
A/Beijing/352/89	A/H3N2			2,048	1,024	256	—
A/Shiga/2/91	A/H3N2			128	2,048	512	—
A/Brazil/02/91	A/H3N2			64	256	512	—
B/Bangkok/163/90	B			—	—	—	512
A/Wakayama/1073/93	A/H3N2	'93/01	Tanabe. c	128	256	512	<32
A/Wakayama/1082/93	A/H3N2	'93/01	Yura. t	<32	<32	1,024	<32
A/Wakayama/1083/93	A/H3N2	'93/02	Kanaya. t	<32	<32	256	<32
A/Wakayama/1081/93	A/H3N2	'93/02	Yuasa. t	<32	<32	1,024	<32
A/Wakayama/1084/93	A/H3N2	'93/03	Yuasa. t	<32	<32	1,024	<32
A/Wakayama/1108/93	A/H3N2	'93/03	Oto. v	64	256	1,024	<32
A/Wakayama/1101/93	A/H3N2	'93/03	Wakayama. c	128	512	1,024	<32
A/Wakayama/1077/93	A/H3N2	'93/03	Wakayama. c	<32	64	512	<32
A/Wakayama/1072/93	A/H3N2	'93/03	Singu. c	512	1,024	1,024	<32
A/Wakayama/1079/93	A/H3N2	'93/03	Nachikatsuura. t	32	128	512	<32
A/Wakayama/1107/93	A/H3N2	'93/03	Tanabe. c	64	256	256	<32
A/Wakayama/1096/93	A/H3N2	'93/03	Kainan. c	<32	<32	512	<32
A/Wakayama/1080/93	A/H3N2	'93/03	Singu. c	64	32	128	<32
A/Wakayama/1078/93	A/H3N2	'93/03	Nachikatsuura. t	128	64	128	<32
A/Wakayama/1071/93	A/H3N2	'93/03	Wakayama. c	128	512	1,024	<32
A/Wakayama/1086/93	A/H3N2	'93/04	Arida. c	<32	<32	1,024	<32
A/Wakayama/1109/93	A/H3N2	'93/04	Minabe. t	64	128	256	<32
A/Wakayama/1103/93	A/H3N2	'93/04	Kainan. c	64	256	1,024	<32
A/Wakayama/1085/93	A/H3N2	'93/04	Misato. t	<32	<32	1,024	<32
A/Wakayama/1102/93	A/H3N2	'93/04	Wakayama. c	128	256	1,024	<32
B/Wakayama/1074/93	B	'93/04	Iwade. c	<32	<32	<32	256
B/Wakayama/1115/93	B	'93/04	Kanaya. t	<32	<32	<32	256
B/Wakayama/1099/93	B	'93/04	Iwade. c	<32	<32	<32	256
B/Wakayama/1076/93	B	'93/04	Iwade. c	<32	<32	<32	128
B/Wakayama/1075/93	B	'93/04	Iwade. c	<32	<32	<32	128
A/Wakayama/1100/93	A/H3N2	'93/05	Hirogawa. t	128	256	256	<32
B/Wakayama/1113/93	B	'93/05	Wakayama. c	<32	<32	<32	256
B/Wakayama/1106/93	B	'93/05	Hidaka. t	<32	<32	<32	128
B/Wakayama/1104/93	B	'93/05	Kainan. c	<32	<32	<32	256
A/Wakayama/1097/93	A/H3N2	'93/06	Gobo. c	<32	<32	256	<32
A/Wakayama/1110/93	A/H3N2	'93/06	Ito. gun	64	64	256	<32
A/Wakayama/1105/93	A/H3N2	'93/06	Wakayama. c	128	128	256	<32
B/Wakayama/1098/93	B	'93/07	Nakatsu. v	<32	<32	<32	256
B/Wakayama/1114/93	B	'93/08	Kainan. c	<32	<32	<32	512
B/Wakayama/1116/93	B	'93/08	Yuasa. t	<32	<32	<32	256
B/Wakayama/1111/93	B	'93/08	Kainan. c	<32	<32	<32	128
B/Wakayama/1117/93	B	'93/09	Kibi. t	<32	<32	<32	256
B/Wakayama/1112/93	B	'93/09	Hashimoto. t	<32	<32	<32	256
B/Wakayama/1118/93	B	'93/11	Kainan. c	<32	<32	<32	128
B/Wakayama/1119/93	B	'93/11	Koyaguchi. t	<32	<32	<32	256

The number of isolates (A/H3N2,B)

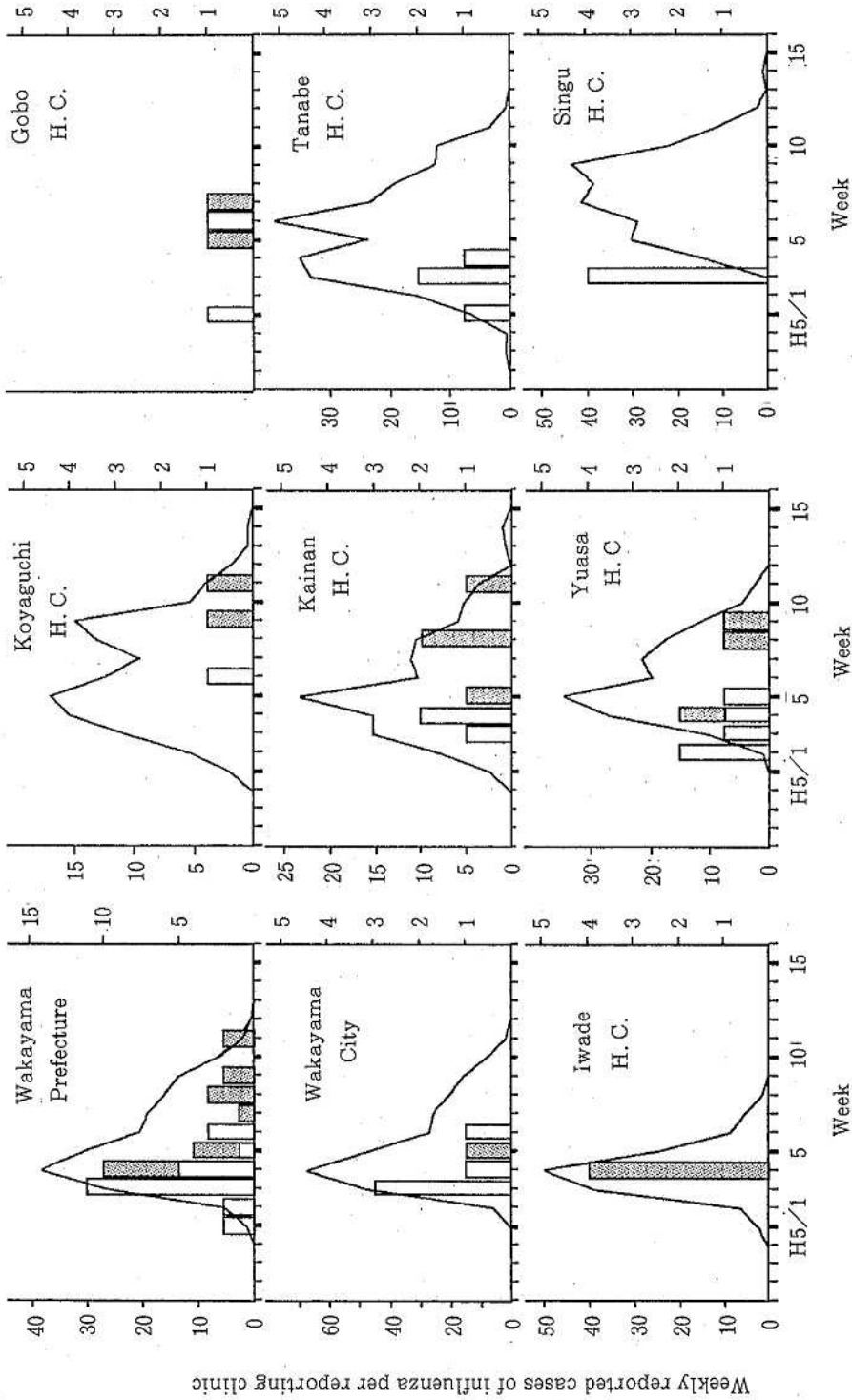


Figure. 1 Weekly reporting cases of influenza and isolation of viruses, Wakayama, 1992-1993

## 結 果

インフルエンザウイルスはA・香港型を24株B型を16株分離した。これらの分離同定結果をTable 1. に示した。最初の4株については国立予防衛生研究所のデータを用いた。A・香港型インフルエンザウイルスについては、A/Brazil/02/91株の抗血清に対するHI価が他に比べて高い傾向があった。また和歌山県下における週別のウイルス分離数と定点当たりの患者数、およびこれを地域的にみるため、各保健所管内別、週別にみた分離数と定点当たりの患者数とをFigure 1. に示した。ウイルスは流行期間中はほぼ毎週分離でき、県下全体を見ると前半は主としてA・香港型、後半はB型が多かった。御坊保健所管内からのインフルエンザ様疾患患者の報告はなく、また古座保健所管内においては患者報告、分離用検体共になかった。和歌山市に関しては中央保健所と西保健所管内分を合わせて示した。

## 考 察

最近の和歌山県におけるインフルエンザ様疾患をみると、一昨年が主にA・香港とB型、昨年在A・香港とA・ソ連型による流行が起こり、今シーズンは一昨年同様、A・香港型とB型の混合流行であった。昨シーズン流行したA・香港型インフルエンザウイルスは、A/Shiga/2/91株と抗原性が類似していたと言われている<sup>1)</sup>が、今年度流行したのはそれよりもA/Brazil/02/91株と類似しており、これが流行の要因のひとつとなったものと思われる。

Figure 1. に示したように患者発生情報は保健所管内別にみることによって、流行の様子がより分かりやすくなった。この中で田辺と高野口については明らかに2つのピークがみられ、海南、湯浅についても同様の傾向がある。最初のピークが現れている時期に発病した患者からは主としてA・香港型ウイルスを、後のピークが現れた時期の患

者からは主としてB型ウイルスを分離しており、いずれもまずA・香港型の流行がまず起こり、ついでB型の流行が後を追う形で現れたものと思われる。新宮保健所管内における流行は第4週から始まっており、これは他と比較すると約1ヶ月遅れているが、1992年12月18日に同管内の那智勝浦町において、県下では今シーズン初の学級閉鎖が報告されている。これは新宮保健所管内の2つの患者定点医療機関が共に新宮市内に存在しているため、那智勝浦町の患者をとらえることができなかったためであると考えられる。県下では湯浅保健所管内と共に、最初にB型ウイルスが分離された岩出保健所管内の患者報告を見ると、他の地域に比べ特徴的な1ピークがみられ、また患者の発生している期間も短かった。分離した4株のウイルスはいずれもB型であるが、内3株については同時期に同一小学校の同年齢の児童から検体を採取したものであるため、これだけでは十分な考察はできない。岩出保健所管内の患者定点医療機関は岩出町内にあり、インフルエンザウイルスの感染力を考えても、和歌山市に隣接したこの地域にA香港型ウイルスの流行がなかったとは考えにくいので、たまたま二つの流行時期が似かよっていたのか、あるいはその他何らかの要因があったのであろう。

## 結 語

今シーズンはA・香港型とB型の混合流行がみられた。特にA・香港型については2年連続の流行であったが、その抗原性をみると、昨シーズンとは異なるものであった。感染症サーベイランス事業の患者情報と病原体検出情報を合わせ見ることにより、今シーズンの流行の様子を地域別にある程度把握することができたが、より多くの分離ウイルスと、また地域によってはより局所的な患者情報により、更に詳しく解析できたと思われる。ここ数年のインフルエンザは全国的に複数種の流行型によって引き起こされており、今後の動向に



注目したい。

## 文 献

- 1) 石田正年：1991年～1992年インフルエンザの流行状況と分離ウイルスの抗原解析，インフルエンザワクチン研究会（1991年度），第31回答論会記録，1-10，1992
- 2) 飛田清毅：MDCK細胞によるインフルエン

ザウイルスの分離，臨床とウイルス，4，58-61，1976

- 3) 根路銘国昭：MDCK細胞におけるインフルエンザウイルスの分離，臨床病理，臨時増刊特集35号，111-124，1978
- 4) 厚生省監修：微生物検査必携ウイルス・クラミジア・リケッチア検査（第3版），第II分冊・各論1，88-92，日本公衆衛生協会，1987

## Effects of Pectin and Arginate on the Glucose Absorption Rates and Mucosal Maltase Activities in the Hamster Small Intestine *in vitro*.

Hideyuki Sando and Isao Hanawa

Abstract. Using the hamster small intestine, the effects of pectin and arginate on the glucose absorption and mucosal maltase activity *in vitro* by the everted sacs method. The glucose absorption in the upper region of intestine increased in rate by the presence of 0.5% pectin or arginate. In the lower region, however, the glucose absorption was depressed by the presence of 0.5% pectin, but it did not affected by 0.5% arginate. On the other hand, the inhibition of maltase activity of small intestine was observed when the upper or lower region was immersed in 0.5% arginate solution.

Key words : small intestine of hamster, dietary fiber, pectin, arginate, glucose absorption, maltase activity

As reported in the preceding paper (Hanawa and Sando, 1991)<sup>1)</sup>, the glucose absorption of the guinea-pig ileum markedly depressed by the presence of 0.5% of pectin, whereas 0.5% of arginate showed no such effect. The mucosal maltase activity was depressed by 0.5% pectin and that was enhanced by 0.5% arginate. In the present study, the effects of soluble dietary fibers on glucose absorption rates have examined using isolated small intestines of hamster, and the results of this experiment were compared with that of guinea-pig experiments.

### METHODS and MATERIALS

Throughout this study fifty golden hamsters (*Mesocricetus auratus*) were used. The preparation of sacs of everted small intestine was almost the same with that described by Wilson and Wiseman (1954)<sup>2)</sup>. Animals were anesthetized with ether, and the small intestine (jejunum and ileum) were excised after a midline

incision of the abdominal wall. The excised intestine was everted by a stainless steel rod, and then two sacs, about 5 cm longer, were made, one of which from the upper region (jejunum) and the other from lower region (ileum) of intestine. The 0.5 ml Krebs Ringer solution containing 10 mM glucose was injected into both sacs, and each sac was placed into the 50 ml Elren-Myer flasks and was immersed in an oxygenated test solution (mucosal-side solution). Usually, one of the pair sacs immersed in the Krebs-Ringer solution containing 0.5% dietary fibers (pectin or arginate) and the other in the Krebs-Ringer solution. Glucose and maltose concentrations in the mucosal-side solution were 10 and 5 mM, respectively. The each sac was shaken and kept for 1 hour at 37°C.

The volume of the fluid in the sac at the end of an experiment was determined by weighing the sac before and after draining it of its content. The glucose concentration of the collected

serosal fluids was determined by the enzymatic method. The glucose absorption rate ( $\mu$  mols of glucose/mg of wet weight/hour) was calculated from the wet weight of tissues and the difference of glucose concentrations in the sac between the before and the end of experiment. The maltase activity was expressed as the glucose absorption rate when the sac was immersed in a test solution containing 5mM maltose.

## RESULTS

### 1. Glucose absorption rates and maltase activities of the small intestine.

Table 1. shows the glucose absorption rates in the upper and lower regions of intestine. In all experiments, the values in the lower region were higher than that in the upper region. Similarly, on the maltase activities, the lower region showed higher values than the upper one in all experiments (Table 2). The ratio of values of lower and upper regions (ratio value) was always above 1.0.

Table 1. The glucose absorption rates on the upper and lower regions of intestine. The ratio value shows the ratio of values measured in the lower and upper regions of intestine.

Exp.No	Upper region	Lower region	Ratio value
1	17.79	19.97	1.12
2	11.07	19.85	1.79
3	15.08	22.38	1.48

Table 2. The mucosal maltase activities of the upper and lower regions of intestine. The ratio values shows the ratio of values measured in the lower and upper regions of intestine.

Exp.No	Upper region	Lower region	Ratio value
1	19.73	24.12	1.22
2	17.57	27.15	1.55
3	17.92	19.11	1.07

### 2. Effects of dietary fiber on the glucose absorption.

Table 3 (A) and (B) show the effects of pectin on the upper and lower regions of intestine, respectively. By the presence of pectin on the mucosal-side, the glucose absorption rates increased in the upper region. The ratio value of the lower and upper regions became below 1.0 in two of three experiments. In contrast, the glucose absorption of the lower region was depressed in rate by the presence of pectin. The ratio value showed below 1.0 in two of three experiments.

Table 4 (A) and (B) show the effects of arginate on the upper and lower regions of intestine, respectively. On the upper region, the glucose absorption dramatically enhanced by the presence of 0.5% arginate. The ratio value showed below 1.0 in all experiment. On the lower region, however, arginate seemed to have a little effect on the glucose absorption, since the ratio value was almost the same with that of control experiment (Table 2).

Table 3. Effects of pectin on the glucose absorption rate.

#### (A) Effects on the upper region of intestine

Exp.No	Upper region	Lower region	Ratio value
1	16.44	17.32	1.05
2	18.88	14.24	0.75
3	17.93	10.99	0.61

#### (B) Effects on the lower region of intestine

Exp.No	Upper region	Lower region	Ratio value
1	21.62	14.46	0.67
2	11.55	14.75	1.28
3	9.35	7.98	0.85

3. Effects of dietary fibers on the maltase activities.

Table 5 (A) and (B) show the effects of pectin on the upper and lower regions of intestine, respectively. When 5mM maltose added in the mucosal side solution, the ratio value of glucose absorption rate became less than 1.0 in all experiments. Comparing this result with that above mentioned (Table 3A), it could not be concluded that the maltase activities of the small intestine were depressed by the presence of pectin.

Table 6 (A) and (B) show the effects of arginate on the upper and lower regions of intestine, respectively. By the presence of arginate, the glucose absorption in the upper region decreased in rate than that in the lower region in two of three experiments. These results would be indicated that the maltase activities in the upper region were depressed by the presence of arginate since the glucose absorption in the upper region were enhanced by

the addition of arginate as mentioned in above section (Table 4A). Similarly, it would be estimated that the maltase activities in the lower region of intestine were depressed by the presence of arginate by comparing with the result of Table 4B.

Table 5. Effects of 0.5% pectin on the maltase activities.

(A) Effects on the upper region of intestine

Exp.No	Upper region	Lower region	Ratio value
1	19.43	19.06	0.98
2	15.06	5.07	0.34
3	13.79	8.89	0.64

(B) Effects on the lower region of intestine

Exp.No	Upper region	Lower region	Ratio value
1	19.88	9.87	0.50
2	15.55	12.29	0.79
3	26.72	35.70	1.34

Table 4. Effects of 0.5% arginate on the glucose absorption.

(A) Effects on the upper region of intestine

Exp.No	Upper region	Lower region	Ratio value
1	4.71	0.53	0.11
2	5.39	2.34	0.43
3	7.30	4.38	0.60

(B) Effects on the lower region of intestine

Exp.No	Upper region	Lower region	Ratio value
1	9.13	17.26	1.89
2	12.34	11.78	0.95
3	9.33	11.94	1.28

Table 6. Effects of arginate on the maltase activities of intestine.

(A) Effects on the upper region

Exp.No	Upper region	Lower region	Ratio value
1	4.52	6.71	1.48
2	6.94	7.72	1.11
3	13.70	11.45	0.84

(B) Effects on the lower region of intestine

Exp.No	Upper region	Lower region	Ratio value
1	5.32	3.13	0.59
2	12.93	14.98	1.16
3	14.61	11.27	0.77

## DISCUSSION

Exposing the mucosal surface of everted hamster small intestine (jejunum and ileum) to the 0.5% pectin or arginate, the glucose absorption in the upper region of intestine increased in rate. While, in the lower region, the glucose absorption was remarkably depressed by the presence of 0.5% pectin but it did not affected by 0.5% arginin. The maltase activities in the small intestine were depressed in the upper and lower regions by the presence of arginate.

The fact that both the glucose absorption rates and maltase activities are higher in values in the lower region than that in the upper region coincide with other authors data (Wilson and Wiseman, 1954<sup>2)</sup>; Dahlqvist and Borgstrom, 1961<sup>3)</sup>). As described in the preceding paper (Hanawa and Sando, 1991)<sup>1)</sup>, the glucose absorption in the guinea-pig ileum was markedly depressed by the presence of 0.5% pectin, but 0.5% arginate showed no such effect. These results used the guinea-pig ileum coincide well with the present results used the lower region of hamster intestine. The present results on the

effect of arginate on the maltase activity in the lower region of intestine, however, do not coincide with that of the preceding paper. The reason of such difference is not known exactly, but it might be due to the functional difference on the maltase activities between two animals.

Acknowledgement - This investigation was supported in part by a research grant from the Welfare Ministry of Japan.

## REFERENCES

- 1) Hanawa, I. and Sando, H. : Effects of pectin and arginate on glucose absorption rates and mucosal maltase activities in the guinea-pig ileum *in vitro*. Ann. Rep. of Wakayama Pre. Res. Center, 37, 23-29, 1991.
- 2) Wilson, T.H. and Wiseman, G. : The use of sacs of everted small intestine for the study of the transference of substances from the mucosal to the serosal surface. J. Physiol., 123, 116-125, 1954.
- 3) Dahlqvist, A. and Borgström, D. : Digestion and absorption of carbohydrates in man. Biochem. J.: 81, 411-420, 1961.

## シラス加工品中の過酸化水素含有量

山東英幸・橋爪 崇・久野恵子・上田幸右・辻澤 廣・得津勝治

### A study of hydrogen peroxide contents in product of larval sardine

Hideyuki Sando, Takashi Hashizume, Keiko Kuno, Kousuke Ueda,  
Hiroshi Tsujisawa and Shoji Tokutsu

Hydrogen peroxide has been used in Japan for a long time as a bleach or antiseptic to fish products, boiled noodle and etc..

However, the ministry of Health and Welfare made amendment that hydrogen peroxide must be either decomposed or removed from final products (Ministry of Health and Welfare Notification No.24 February 20, 1980).

In this report, residual hydrogen peroxide contents in 3 kinds of larval sardine products treated with boiled water (without hydrogen peroxide) were determined by the oxygen electrode method. These results were compared with that of the sulfuric acid's method.

The following results were obtained:

- 1) Hydrogen peroxide content in 24 samples of raw larval sardine was  $0.2 \mu\text{g/g}$ , ND- $0.3 \mu\text{g/g}$  (mean, range).
- 2) Hydrogen peroxide content in 26 samples of boiled larval sardine was  $1.3 \mu\text{g/g}$ , 0.8- $2.2 \mu\text{g/g}$ .
- 3) Hydrogen peroxide content in 24 samples of semi-dried larval sardine was  $1.3 \mu\text{g/g}$ , 0.7- $2.2 \mu\text{g/g}$ .
- 4) The maximum of hydrogen peroxide content in all larval sardine products tested was  $2.2 \mu\text{g/g}$ .
- 5) Hydrogen peroxide contents obtained from 2 kinds of larval sardine products by the oxygen electrode method and sulfuric acid's method were similar in values.

キーワード：シラス，過酸化水素，含有量

Key words: larval sardine, hydrogen peroxide, contents

## 目 的

従来から漂白，殺菌，付着夾雑物除去等の目的で種々の食品に使用されてきた過酸化水素 ( $\text{H}_2\text{O}_2$ ) は，厚生省告示第24号（昭和55年2月20日）により「最終食品の完成前に過酸化水素を分解し又は，除去しなければならない」と改正され<sup>1)</sup>，現在ではカズノコを除く食品については実質上使用できないこととなっている。

一方  $\text{H}_2\text{O}_2$  は自然界では普通に存在する成分で

あり，シラス等の動物性食品にも数ppm程度含有していることが報告されている<sup>2)-5)</sup>。

そこで，今回， $\text{H}_2\text{O}_2$ 未使用シラスの  $\text{H}_2\text{O}_2$ 含有量の実態調査および保存時の含有量の消長について検討したので報告する。

## 方 法

### 1. 試 料

試料に用いたカタクチイワシ，マイワシ等の幼

魚であるシラスは和歌山県内で秋期は1990年10月に春期は1991年5月に採取れたもので製造前の生シラス24件、製造直後のシラスいわゆる釜揚げシラス26件、さらに釜揚げシラスを乾燥させた干しシラス24件を試験試料とした。

試験試料はいずれもH<sub>2</sub>O<sub>2</sub>未使用である。

シラス加工の製造工程はFigure 1. に示したように、生シラスを水洗し食塩添加した沸騰水に入れ、4～5分で再び沸騰すると、ザルにすくい取り水切りをする。

これを室温まで冷却したものが釜揚げシラスである。一般には腐敗を防ぐために冷凍あるいは冷蔵庫で保存する。釜揚げシラスをさらに天日あるいは乾燥器で3、4時間放置し水分を減少させたものが干しシラスである。

なお、経時変化測定用の試料については生シラスからFigure 1. に示す製造工程に準じ実験室で処理し試験試料とした。

## 2. 試 葉

浸出用液：0.2M リン酸一カリウム溶液に0.2 Mリン酸二ナトリウム溶液を加えpH7.0 に調整した混液1Lに臭素酸カリウム5gを溶かし、水

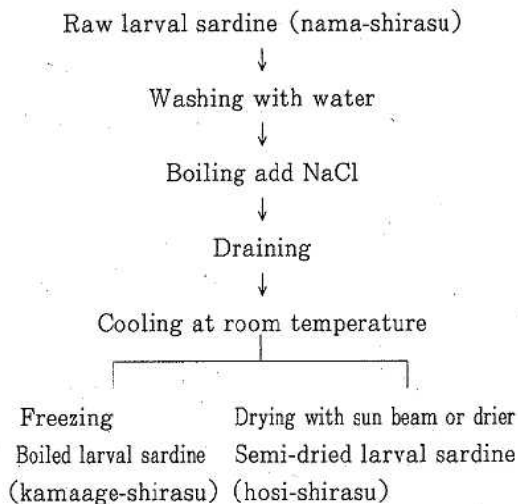


Figure 1. Manufacture procedure for boiled larval sardine and seme-dried larval sardine.

冷下で1時間以上窒素ガスを通気する。

カタラーゼ試液：オリテクター用カタラーゼ溶液（オリエンタル酵母工業株式会社製）を使用

H<sub>2</sub>O<sub>2</sub>標準液：0.01M H<sub>2</sub>O<sub>2</sub>水溶液を0.01M チオ硫酸ナトリウムで標定する。標定後浸出用液を用いて1 ml中H<sub>2</sub>O<sub>2</sub> 0.1～1.0 μg含有するように希釈する。

## 3. 装 置

H<sub>2</sub>O<sub>2</sub>微量測定装置：ORITECTOR MODEL III  
オリエンタル電気株式会社  
ホテショングラフ：E536, E576  
(株)メトローム社製

## 4. 測定法

H<sub>2</sub>O<sub>2</sub>の測定は厚生省通知（環食化第30号、別添Ⅲ）試験法<sup>6)</sup>による酸素電極法により測定した。なお、光、温度によるH<sub>2</sub>O<sub>2</sub>測定誤差を最小限に防ぐため操作中は遮光下で冷却しておこなった。

## 結 果

### 1. 含有量調査結果について

生シラス、釜揚げシラス、干しシラスの秋期、春期の平均値および範囲をTable 1. に、生シラス、釜揚げシラス、干しシラスの分布範囲をヒストグラムとしてFigure 2. に示す。

生シラスについては全体でND～0.3 μg/g、平均0.1 μg/gでND～0.2 μg/gの間に90%が含まれていた。

釜揚げシラスについては全体で0.8～2.2 μg/g、平均1.3 μg/gで1.4 μg/gに最頻値がある分布を示した。

干しシラスについては全体で0.7～2.2 μg/g、平均1.3 μg/gで釜揚げシラスと同じ様に1.4 μg/gに最頻値がある分布を示した。

釜揚げシラスと干しシラスのH<sub>2</sub>O<sub>2</sub>含有量の差はみられなかった。また、生シラスは比較的秋期に高く、釜揚げシラス、干しシラスは比較的春期に高い傾向がみられた。

次に、釜揚げシラス、干しシラスの秋期、春期

通しての最高値は $H_2O_2$ 未使用にもかかわらず $2.2 \mu\text{g/g}$ を示したことから $H_2O_2$ が試験中に生成している可能性が考えられたので釜揚げシラス、干しシラスについて、厚生省通知試験法である酸素電極法以外にも、操作中の生成 $H_2O_2$ の影響を除くことができる宮本らの硫酸酸性法<sup>7)</sup>を行い測定した。硫酸酸性法は浸漬抽出を行っているが酸素電極法と抽出条件を同じにするためホモジナイズによる抽出をおこなった。Table 2. に示したように酸素電極法、硫酸酸性法は共にほぼ等しい値を示した。このことから $H_2O_2$ 未使用シラス製品の $H_2O_2$ は試験中に発生するのではなく製造工程の加熱処理によって、魚体内中のカタラーゼが失活し、組織や脂質が光酸化、自動酸化を受けて生成する $H_2O_2$ によるものと思われる。

## 2. 保存中の $H_2O_2$ の消長について

製造直後の釜揚げシラスの $H_2O_2$ 含有量は比較的高く、その後時間と共に減少する傾向がみられたので製造直後の釜揚げシラスを $20^\circ\text{C}$ 、 $4^\circ\text{C}$ 、 $-20^\circ\text{C}$ に30日間放置し経時変化を測定した。

Table 1. Amount of hydrogen peroxide in products of larval sardine

	Raw larval sardine	Boiled larval sardine	Semi-dried larval sardine
Autumn	0.2 (ND-0.3)	1.2 (0.9-1.6)	1.1 (1.0-1.4)
Spring	ND (ND-0.2)	1.4 (0.8-2.2)	1.4 (0.7-2.2)
Whole	0.1 (ND-0.3)	1.3 (0.8-2.2)	1.3 (0.7-2.2)

unit:  $\mu\text{g/g}$ , ND<0.1

Table 2. Amount of hydrogen peroxide by oxygen electrode method and sulfuric acid's method

	Oxygen electrode method	Sulfuric acid's method
Boiled larval sardine	$0.4 \pm 0.1$	$0.3 \pm 0.2$
Semi-dried larval sardine	$1.8 \pm 0.2$	$2.0 \pm 0.5$

unit:  $\mu\text{g/g}$

Figure 3. に示すように $H_2O_2$ を $1.2 \mu\text{g/g}$ 含有していた製造直後の釜揚げシラスは $20^\circ\text{C}$ 放置では1日目で $H_2O_2$ は急激に減少し2日目でNDになり腐敗していた。 $4^\circ\text{C}$ 放置では1日目は $20^\circ\text{C}$ 放置と同じ様な減少傾向を示したが、2日目から11日目までは緩やかや減少傾向を示し、その後21日目でNDになり腐敗していた。 $-20^\circ\text{C}$ 放置では1日目の減少は他の放置温度に比べて小さくその後もほぼ横ばい傾向を示し30日目で $0.6 \mu\text{g/g}$ 含有していた。なお、釜揚げシラスの体内中に $H_2O_2$ 含有している時は腐敗が認められなかったが $H_2O_2$ 含有量がNDになると腐敗が認められた。

$20^\circ\text{C}$ 、 $4^\circ\text{C}$ 放置が1日目に急激な減少を示したことから釜揚げシラスの製造直後から24時間までの経時変化を測定した。

Figure 4. に示すように $20^\circ\text{C}$ 放置では製造1時間後に最大ピークがあり、その後24時間まで徐々に減少する傾向がみられた。 $4^\circ\text{C}$ 放置では2時間後に最大ピークがあり、減少速度は $20^\circ\text{C}$ と比較して多少遅い傾向がみられたが同じようにその後24時間まで徐々に減少してゆくことが認められた。釜揚げシラスは輸送および市場の関係から冷凍保存した後、解凍してから出荷している現状が多いことから、試料を冷凍した後、 $20^\circ\text{C}$ 、 $4^\circ\text{C}$ に21日間放置し経時変化を測定した。

Figure 5. に示したように $20^\circ\text{C}$ 、 $4^\circ\text{C}$ 共に1日目

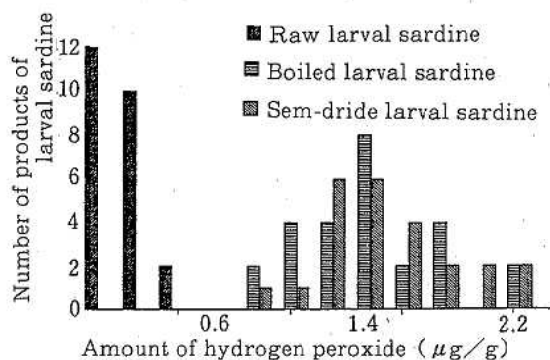


Figure 2. Histogram of amount of hydrogen peroxide by products of larval sardine



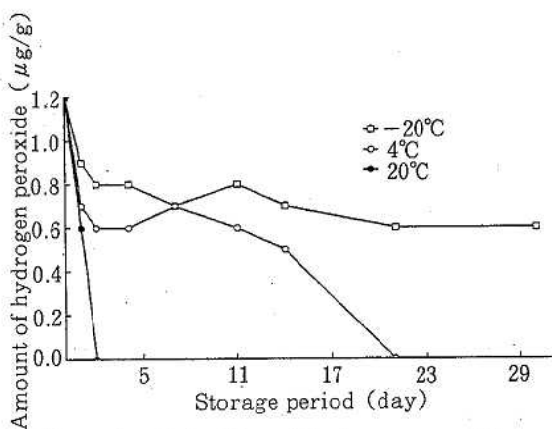


Figure 3. Reduction of hydrogen peroxide in hoiled larval sardine during storage at various temperatures

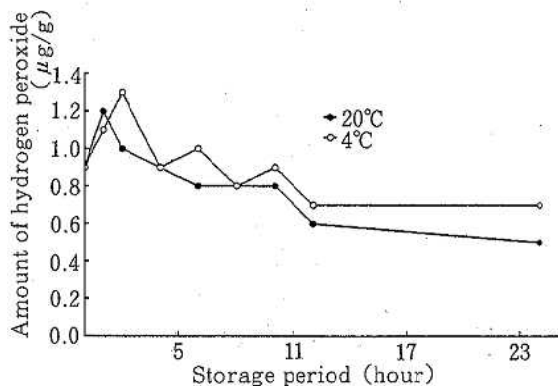


Figure 4. Reduction of hydrogen peroxide in boiled larval sardine during 24 hours stored at 4°C and 20°C

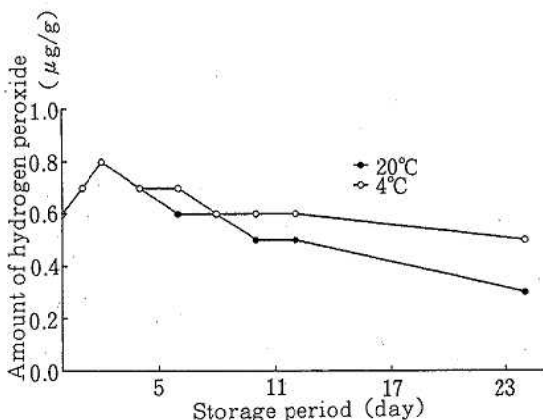


Figure 5. Reduction of hydrogen peroxide in frozen boiled larval sardine during storage at 4°C and 20°C

の急激な減少はみられなかったが、冷凍釜揚げシラスでもFigure 3. と同じように経時的な減少を示すことが確認できた。

## まとめ

今回、 $H_2O_2$ 未使用のシラスの $H_2O_2$ 含有量調査をしたところ生シラスでは平均 $0.1 \mu g$ 、釜揚げシラス $1.3 \mu g/g$ 、干しシラス $1.4 \mu g/g$ であった。最高値は $H_2O_2$ 未使用にもかかわらず釜揚げシラス、干しシラス共に $2.2 \mu g/g$ を示した。このことからシラス加工品には天然由来の $H_2O_2$ が数ppm程度含有していることが確認された。

硫酸酸性法との比較から $H_2O_2$ 未使用シラスの $H_2O_2$ は加工時、保存時に生成するものと考えられた。経時変化の結果から製造直後の釜揚げシラス各温度共1日目大きな減少を示し、その後は $20^\circ C$ を除いて緩やかな減少傾向を示した。

冷凍試料では1日目の大きな減少はみられなかったがその後は製造直後の釜揚げシラスと同様な緩やかな減少傾向を示した。

腐敗した釜揚げシラスの $H_2O_2$ 含有量がNDになっていることが確かめられた。

## 文 献

- 1) 厚生省：告示第24号（昭和55年2月20日）
- 2) 辻 澄子 他：カタラーゼ活性を有する食品中の過酸化水素の定量法について、食品衛生学雑誌，28，196-199，1987
- 3) 田邊 穰 他：酸素電極法によるしらす干し中の過酸化水素の測定，食品衛生研究，38，75-79，1988
- 4) 堤 泰造 他：しらす干し及び釜揚げ中の過酸化水素について（第3報），徳島県保健環境センター年報，5，43-48，1987
- 5) 豊田正武：過酸化水素微量分析法（酸素電極法）について，食品衛生研究，32，9-20，1982
- 6) 厚生省：環食化第30号（昭和56年5月22日）

7) 宮本文夫 他：酸素電極による食品中の残存  
過酸化水素定量法の改良, 衛生化学, 390-398,  
1990

県内温泉の経年変化 (第10報)  
— 龍神温泉及び小又川温泉の経年変化 —

辻澤 廣・上田幸右・橋爪 崇  
久野恵子・山東英幸・得津勝治

Studies on Time Course of Hot Springs  
in Wakayama Prefecture (X)  
— Secular Change in Hot Springs of  
the Ryujin and Komatagawa —

Hiroshi Tsujisawa, Kousuke Ueda, Takashi Hashizume,  
Keiko Kuno, Hideyuki Sando and Shoji Tokutsu

The Ryujin and Komatagawa spas are located on the central part of the Kii Peninsula. The three Ryujin spas belong to the Na-HCO<sub>3</sub> type spring and they have thermal waters of 43 to 50°C. The Komatagawa spa is a mineral spring based on the law and this spa has the mineral water of about 21°C.

In this study, we have collected four kinds of thermal water samples ten times (1976~1993) from three Ryujin spas and one komatagawa spa and have investigated on secular changes in temperature, flow amount, evaporated residue and flow calorie. We could not recognized any declining phenomena on springs characters in all spas tested.

キーワード：龍神, 小又川, 温泉水, 経年変化

Key words: Ryujin, Komatagawa, thermal water, secular change

はじめに

和歌山県は県下の温泉資源保護対策の一環として、1976年と1977年に龍神温泉の温泉学術調査を中央温泉研究所に依頼し、この調査結果をもとに温泉保護対策実施要綱<sup>1)</sup>をまとめた。以後当センターでは、県業務課の依頼により4年間隔で龍神温泉とその周辺温泉の経年変化調査を実施してきた<sup>2)3)</sup>。

龍神温泉は和歌山県の中央東部に位置する龍神村の日高川の近くにある。成分は炭酸水素ナトリウムを主成分とし、硫酸イオンや塩素イオン等の含有量が少なく透明度が良いため、皮膚がツルツルとした感じになり美人になった気持ちになるた

生活理化学部

め、島根県の湯ノ川温泉、群馬県の川中温泉と共に日本3美人湯の一つとして知られている。小又川温泉は日高川の支流である小又川沿いの山間部にあり、掘削湯泉で炭酸水素ナトリウムとフッ素イオンによる「温泉法による温泉」である。

龍神温泉と小又川温泉の地質は、中生代白亜紀(1億3千万年~7千万年前)にできた四万十累帯の日高川帯から成っている。龍神温泉の湧出機構は今のところ不明であるが、地下に火成岩があり、この火成岩からの熱と成分を取り込んで湧出していると考えられている。龍神温泉の東方に小又川温泉があり、奈良県側には上湯温泉、十津川温泉、湯泉地温泉等が存在し熱源が東西方向に走っ

ているものと思われる。龍神温泉には自然湧出泉が2本、掘削による動力揚湯泉が1本の計3本の温泉源があり、この3本からの湯を1ヶ所の保温タンクに集め、旅館、国民宿舎、公衆浴場等に配湯する集中管理方式で管理されている。

今回、龍神温泉の3源泉について、温泉学術調査2回と経年変化調査8回、合計10回の調査を行い、また、小又川温泉は、掘削時と経年変化調査の9回の調査を行い、その結果を比較し温泉の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

龍神温泉3源泉(No.1,2,3)、小又川温泉1源泉(No.4)の2地区の4源泉について調査した。源泉地はFigure 1. に示した。

### 2. 調査時期

龍神温泉は、1976年と1977年に和歌山県が中央温泉研究所に依頼して実施した温泉学術調査及び1980年から1993年まで4年間隔で夏(豊水期)と冬(渇水期)の年2回の経年変化調査を4回実施して8回、合計10回の調査を行った。小又川温泉は、1978年の掘削時と経年変化調査8回の合計9回の調査を行った。

### 3. 分析方法

分析は鉱泉分析法指針<sup>4)</sup>に基づき次の方法で行った。

pH: ガラス電極法

蒸発残留物: 重量法

$\text{Na}^+$ ,  $\text{K}^+$ ,  $\text{Ca}^{2+}$ ,  $\text{Mg}^{2+}$ ,  $\text{Mn}^{2+}$ ,  $\text{Fe}^{2+}$

: 原子吸光法

$\text{F}^-$ : ランタン・アリザニンコンプレクソン法による比色法

$\text{Cl}^-$ : モール法による滴定法

$\text{SO}_4^{2-}$ : 硫酸バリウムによる比濁法

$\text{HCO}_3^-$ ,  $\text{CO}_3^{2-}$ ,  $\text{CO}_2$ : 塩酸消費量による滴定法

$\text{HSiO}_3^-$ ,  $\text{H}_2\text{SiO}_3$ : 比色法

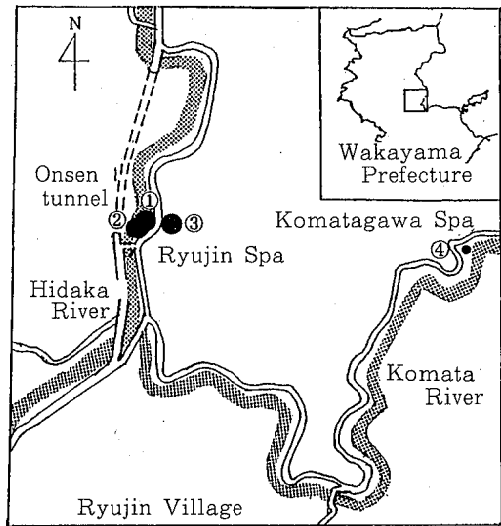


Figure 1. Distribution of thermal springs and temperature of spring waters in the Ryujin and Komatagawa spas  
○: 21~23°C ●: 45~50°C

$\text{S}_2\text{O}_3^{2-}$ : メチレンブルーによる比色法

$\text{HS}^-$ ,  $\text{H}_2\text{S}$ : 酢酸カドミウム法による滴定法

## 結果と考察

龍神温泉の3源泉は10回、小又川温泉は9回の調査結果をTable 1. に示した。小又川温泉の源泉No.4は、1978年6月に新規掘削されたものであり、温泉学術調査後に分析されたもので第一回目は空欄とした。

1993年2月(今回)の調査結果の泉温は、龍神温泉の3源泉は45.9°Cから46.7°Cで、すべて高温泉(42°C以上)に属し、小又川温泉の1源泉は21.5°Cで冷鉱泉(25°C未満)に属していた。液性は弱アルカリ性(pH7.5以上, 8.5未満)かアルカリ性(pH8.5以上)であり、浸透圧を溶存物質総量で分類すれば、低張性(8g/kg未満)であった。成分的には、陽イオンで $\text{Na}^+$ 、陰イオンで $\text{HCO}_3^-$ が主成分であり、泉質は、龍神温泉ではナトリウム-炭酸水素塩泉(旧泉質名:重曹泉)、小又川温泉では「温泉法による温泉」であった。

## 1. 泉 温

今回調査の泉温分布図をFigure 1. に示した。泉温は、龍神温泉の3源泉は45.9℃から46.7℃で、小又川温泉は21.5℃であった。これらの泉温の経年変化をFigure 2. に示した。泉温の経年変化は、温泉学術調査(1976年1月)又は掘削時と今回調査を比較して、2℃以上の変化を示した源泉はなく、泉温の変化はみられなかった。しかし、1977年6月の調査では2℃程度の上昇がみられたが一過性のもと思われる。個別적으로는源泉No. 2の1980年8月に43.5℃と4℃程度の低下がみられたが、これは湧出量が減少したために泉温が低下したものである。夏と冬で泉温に変化がみられるか検討したところ、源泉No. 1では夏の方が0.3℃から2.6℃高い値を示したが、源泉No. 2, 3, 4では夏に高い傾向はみられなかった。総合的には、龍神温泉と小又川温泉では調査年による変化はあ

るものの全体的にはほとんど変化がないものと思われる。

## 2. 湧 出 量

湧出量の経年変化をFigure 2. に示した。調査した4源泉のうち自然湧出は2源泉(No. 1, 2)で、動力揚湯は2源泉(No. 3, 4)で共に5馬力の潜水ポンプを使用していた。湧出量の経年変化を個別にみると、源泉No. 1では湧出量が徐々に増加してきた後一度に減少し、また続いて徐々に増加するといった段階的な増加傾向がみられた。また1985年2月には全く湧出しなかった時もあった。源泉No. 2ではデータの欠損もあるがほとんど横ばいの傾向であったものが、今回調査で少し増加していた。源泉No. 3の湧出量は、調査年による変化があり波状に増減がみられた。源泉No. 4は、1980年8月と1985年2月にピークがみられ、1992年8月に104 L/minと最低値を示したが、今回調査

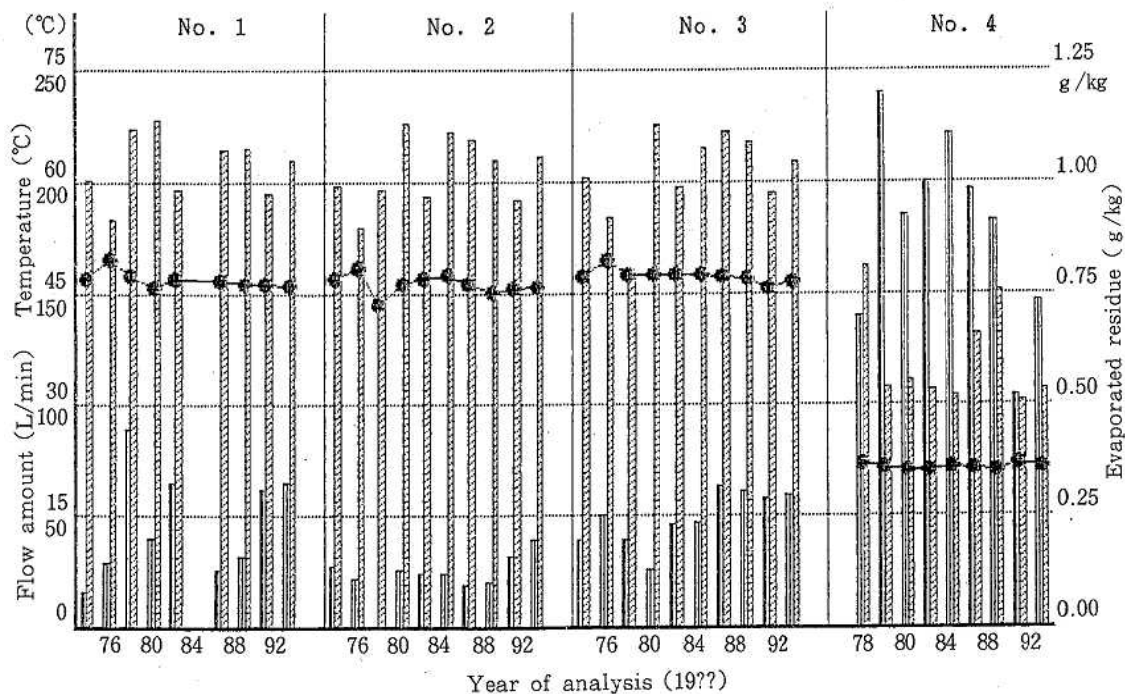


Figure 2. Secular changes of temperature, flow amount and evaporated residue of spring waters in the Ryujiin and Komatagawa spas

●—●: Temperature    ▮: Flow amount    ▨: Evaporated residue

Table 1. Analytical Values of components of hot spring waters

Spa No.	Date of analysis	Temp. °C	Amount of flow L/min	Evaporated residue g/kg	pH	Na <sup>+</sup> mg/kg	K <sup>+</sup> mg/kg	Ca <sup>2+</sup> mg/kg	Mg <sup>2+</sup> mg/kg	Mn <sup>2+</sup> mg/kg	Fe <sup>2+</sup> mg/kg	F <sup>-</sup> mg/kg
1	1976.1	47.2	* 16	1.008	(8.7)	365.3	10.0	7.3	0.9		0.7	
	1977.6	49.8	* 29	0.917	(8.1)	329.6	9.2	5.8	1.5			
	1980.8	47.5	* 89	1.122	(7.7)	303.7	6.7	5.3	1.8	0.1	0.5	1.6
	1981.1	46.0	* 40	1.142	(7.9)	362.3	10.8	7.1	0.8	0.0	0.1	4.3
	1984.8	47.0	* 65	0.985	8.0	365.4	7.0	1.3	0.2	0.0	0.1	4.0
	1985.2											
	1988.8	46.8	* 26	1.075	7.9	398.1	8.4	4.9	0.6	0.1	0.1	4.0
	1989.2	46.5	* 32	1.080	8.1	363.6	8.8	7.5	1.0	0.1	0.1	4.2
	1992.8	46.4	* 62	0.976	7.8	341.4	8.0	6.4	1.1	0.1	0.1	5.2
	1993.2	46.1	* 65	1.050	8.2	340.7	8.2	5.4	0.9	0.1	0.1	4.7
2	1976.1	47.2	* 27	0.993	(8.2)	372.6	9.7	7.3	1.3		0.6	
	1977.6	48.5	* 22	0.900	(8.0)	329.6	9.2	6.5	1.1			
	1980.8	43.5		0.984	(8.2)	311.1	6.9	3.6	2.7	0.0	0.2	1.5
	1981.1	46.5	* 26	1.132	(7.9)	405.2	11.1	7.1	0.8	0.0	0.2	4.6
	1984.8	47.0	* 24	0.969	8.0	357.7	8.4	1.2	0.2	0.1	0.0	4.1
	1985.2	47.5	* 24	1.112	8.0	395.2	10.9	6.2	0.9	0.0	0.0	4.4
	1988.8	46.4	* 19	1.096	7.9	392.5	8.4	4.4	0.6	0.1	0.1	4.2
	1989.2	45.3	* 20	1.052	7.8	372.7	9.1	7.5	1.0	0.1	0.1	4.7
	1992.8	45.6	* 32	0.959	7.8	333.4	7.8	6.1	1.2	0.1	0.1	4.2
	1993.2	45.9	* 39	1.057	7.9	338.9	10.1	5.4	0.9	0.1	0.1	4.0
3	1976.1	47.3	# 39	1.012	(8.7)	372.6	9.7	7.5	1.7		0.7	
	1977.6	49.4	# 50	0.923	(8.7)	332.4	9.2	6.5	1.5			
	1980.8	47.5	# 39	0.792	(8.3)	311.1	6.8	7.7	0.4	0.1	0.1	1.6
	1981.1	47.5	# 26	1.130	(8.4)	413.8	10.8	7.6	0.8	0.0	0.0	4.3
	1984.8	47.5	# 46	0.987	8.2	361.5	8.7	1.6	0.2	0.1	0.1	4.1
	1985.2	47.5	# 47	1.077	8.2	390.5	11.4	6.6	0.9	0.0	0.0	4.6
	1988.8	47.3	# 63	1.115	8.4	396.2	8.8	4.8	0.6	0.1	0.0	4.6
	1989.2	47.1	# 61	1.091	8.4	363.6	8.7	7.5	1.0	0.1	0.0	5.1
	1992.8	45.8	# 58	0.976	8.3	318.5	7.7	5.9	0.2	0.0	0.1	4.2
	1993.2	46.7	# 59	1.047	8.5	343.6	8.0	5.1	0.9	0.1	0.0	4.6
4	1978.6	22.0	# 140	0.812	(7.5)	200.0	1.1	0.6	1.3	0.0	0.0	
	1980.8	21.5	# 240	0.538	(8.7)	163.0	1.8	1.0	0.3	0.0	0.0	1.5
	1981.1	21.0	# 185	0.554	(8.8)	211.2	1.7	1.8	0.3	0.0	0.1	4.3
	1984.8	21.0	# 200	0.530	8.2	198.1	1.2	0.5	0.1	0.0	0.0	3.8
	1985.2	21.5	# 222	0.519	8.2	188.1	1.6	1.6	0.2	0.0	0.0	3.8
	1988.8	21.3	# 197	0.660	8.8	208.4	1.3	1.6	0.2	0.0	0.0	4.0
	1989.2	21.0	# 183	0.759	8.9	190.9	1.2	1.5	0.1	0.0	0.0	3.4
	1992.8	22.1	# 104	0.508	8.9	185.0	1.4	1.1	0.3	0.0	0.0	4.3
	1993.2	21.5	# 147	0.536	9.0	186.7	1.4	0.6	0.2	0.0	0.0	4.2

\* : natural flow

# : pump-up flow (3.75kw)

(): laboratory

Cl <sup>-</sup>	SO <sub>4</sub> <sup>2-</sup>	HCO <sub>3</sub> <sup>2-</sup>	CO <sub>3</sub> <sup>2-</sup>	HSiO <sub>3</sub> <sup>-</sup>	HS <sup>-</sup>	S <sub>2</sub> O <sub>3</sub> <sup>2-</sup>	H <sub>2</sub> S	CO <sub>2</sub>	H <sub>2</sub> SiO <sub>3</sub>	Chemical characteristics
mg/kg	ng/kg	mg/kg	mg/kg	mg/kg	mg/kg	mg/kg	mg/kg	mg/kg	mg/kg	
24.7		1033							44.2	Na-HCO <sub>3</sub>
31.6		914.5							55.9	"
29.1		1039	6.1				1.6	25.0		"
32.0	0.0	1037	6.1	2.0	0.1	0.0	0.9	24.9	104.0	"
28.6	0.0	836.0	48.0	0.0	0.3	0.3	0.0	14.0	65.9	"
26.6	1.1	1032	6.2	0.0	0.0	0.0	0.0	21.8	62.7	"
28.3	1.2	1018	23.7	2.0	0.0	0.0	0.0	14.5	56.5	"
26.9	2.1	938.2	23.9	0.8	0.0	0.0	0.0	27.9	45.7	"
27.7	3.7	904.6	10.9	2.9	0.0	0.0	0.0	9.6	59.2	"
24.1		1115							45.5	Na-HCO <sub>3</sub>
30.2	3.3	898.3							29.9	"
31.2		1053	6.2				1.8	25.3		"
32.3	0.6	1184	7.0	2.1	0.2	0.0	1.2	28.5	109.3	"
28.8	1.6	869.5	30.0	0.0	0.1	0.0	0.0	14.6	66.2	"
32.9	0.0	982.4	42.0	0.0	0.1	0.0	0.0	16.5	65.9	"
26.6	1.2	1021	3.9	0.0	0.0	0.0	0.0	34.2	62.5	"
28.0	1.4	1035	4.9	1.1	0.0	0.0	0.0	27.5	58.8	"
26.9	2.1	955.1	23.9	0.9	0.0	0.0	0.0	27.2	51.3	"
27.5	5.4	936.9	5.6	1.8	0.0	0.0	0.0	19.8	65.4	"
24.7		1066							40.3	Na-HCO <sub>3</sub>
32.5	2.1	905.3							33.8	"
31.2		1121	6.6				1.7	27.0		"
32.2	0.0	1141	6.7	2.0	0.1	0.0	1.3	27.4	101.5	"
28.5	0.3	845.1	45.0	0.0	0.1	0.0	0.0	14.2	65.5	"
31.6	0.0	936.7	54.0	0.0	0.2	0.0	0.0	15.7	66.5	"
27.9	1.1	973.9	32.4	0.0	0.0	0.0	0.0	6.5	55.4	"
28.8	1.1	983.1	41.1	4.5	0.0	0.0	0.0	6.3	56.2	"
26.9	2.0	870.0	20.8	2.8	0.0	0.0	0.0	7.3	46.3	"
28.9	3.8	870.5	20.8	6.3	0.0	0.0	0.0	4.6	65.5	"
7.0	26.8	506.2	36.2	0.0	0.0	0.1	0.6	12.2	18.2	Mineral spring based on law
9.9		501.1	3.0				0.7	12.1		"
4.6	40.0	573.6	3.4	1.1	0.1	0.0	0.5	13.8	54.6	"
4.8	32.8	393.0	24.0	0.0	0.2	0.0	0.0	6.6	19.5	"
4.8	32.0	389.3	22.8	0.0	0.2	0.0	0.0	6.5	18.8	"
1.4	26.7	424.1	34.8	0.0	0.0	0.2	0.0	0.9	19.2	"
2.0	30.1	419.3	41.1	3.2	0.0	0.1	0.0	0.9	13.9	"
2.8	35.2	407.0	35.2	3.3	0.0	0.0	0.0	0.9	13.8	"
1.6	35.2	409.4	31.0	4.5	0.0	0.0	0.0	0.7	13.7	"

では増加していた。全体的には、夏の豊水期と冬の渇水期による湧出量の変化もみられず、調査年による変化がみられるものの、増加傾向とも減少傾向とも思われなかった。

### 3. 蒸発残留物

蒸発残留物の経年変化をFigure 2. に示した。蒸発残留物は、龍神温泉の3源泉ですべて1 g/kg程度で、小又川温泉の1源泉では0.5 g/kgから0.8 g/kgであり、これらの主成分はすべて $\text{Na}^+$ と $\text{HCO}_3^-$ であった。蒸発残留物の経年変化は、龍神温泉の源泉No. 1, 2, 3で調査年による少量の変化があるもののほとんど横ばい傾向であった。小又川温泉でも1978年6月、1988年8月と1989年2月の3回は高い値を示したが、これらを除けば0.51 g/kgから0.55 g/kgとよく似た値を示し、ほとんど横ばい傾向を示した。3回の高い値を示した原因は今のところ不明である。以上の結果より、龍神温泉と小又川温泉共にほぼ横ばいの現状維持傾向と思われる。また、龍神温泉の源泉No. 1, 2, 3の蒸発残留物を比較すると、1980年8月の調査を除けばほとんどよく似た値を示し、含有する成分も同じ傾向を示した。これは3源泉の温泉水の供給は、湧出地が近くであることから考えても同一のものと思われる。

### 4. 湧出熱量

龍神温泉の泉温、湧出量及び湧出熱量をTable 2. に、龍神温泉の3源泉を合計した湧出熱量の経年変化をFigure 3. に示した。湧出熱量は次式により算出することができkcal/hrで表される。

湧出熱量 (kcal/hr)

$$= \text{泉温}(\text{°C}) \times \text{湧出量}(\text{L/hr}) \quad \dots\dots\dots (1)$$

理学的湧出熱量 (kcal/hr)

$$= (\text{泉温} - 15(\text{°C})) \times \text{湧出量}(\text{L/hr}) \quad \dots (2)$$

有効利用熱量 (kcal/hr)

$$= (\text{泉温} - 43(\text{°C})) \times \text{湧出量}(\text{L/hr}) \quad \dots (3)$$

これらの熱量は泉温の基礎を何 $^{\circ}\text{C}$ に設定するかにより区別されている。湧出熱量は、 $0^{\circ}\text{C}$ 基礎で

あり(1)式で表され、湧出した総熱量を示している。理学的湧出熱量は、 $15^{\circ}\text{C}$ 基礎であり(2)式で表され、一般的な地下水よりどれだけ熱量を持っているかを示している。有効利用熱量は、 $43^{\circ}\text{C}$ 基礎であり(3)式で表され、実際風呂に利用する時の過剰な熱量を示している。

熱量の経年変化は、湧出熱量、理学的湧出熱量共に今回の調査が最も高く、有効利用熱量は今回調査が4番目の値であったが、全体的には横ばい傾向と思われる。1980年8月と1984年8月にはピークが認められたが、これは湧出量が大きな要因を始めていた。泉温では、1977年6月が3源泉共に高い値を示したが、湧出量がそれほど多くなかったため突出した数値にはならなかった。

### 5. 陽イオンと陰イオン

龍神温泉、小又川温泉ともに陽イオンの $\text{Na}^+$ 、 $\text{K}^+$ 、 $\text{Ca}^{2+}$ 、 $\text{Mg}^{2+}$ 、 $\text{Mn}^{2+}$ 、 $\text{Fe}^{2+}$ の金属イオンについては、調査年による変化があるもののほぼ横ばい傾向と思われる。陰イオンでも調査年による変化と $\text{HCO}_3^-$ 、 $\text{CO}_3^{2-}$ 、 $\text{CO}_2$ や $\text{HS}^-$ 、 $\text{H}_2\text{S}$ あるいは $\text{HSiO}_3^-$ 、 $\text{H}_2\text{SiO}_3$ のようにpH値による分配により数値が変わる物質もあったが、ほぼ横ばい傾向と思われる。

### 6. 泉質名の変化

源泉の泉質名は、Table 1. に示したように、龍神温泉ではすべてナトリウム-炭酸水素塩泉で、小又川温泉では炭酸水素ナトリウムとフッ素イオンによる「温泉法による温泉」であった。いずれも泉質名に影響するような成分変化はみられなかった。

## ま と め

龍神温泉3源泉及び小又川温泉1源泉について、4年間隔で豊水期と渇水期の年2回の経年変化調査を4回実施し、温泉学術調査及び掘削時を含めた合計10回と9回の調査結果をまとめ、その経年変化について検討し、次の結果を得た。

1. 泉温は、龍神温泉、小又川温泉で共に横ばい



Table 2. Comparison of flow calories of hot spring waters in the Ryujin Spa

Spa No	Date of analysis	Temp. °C	Amount of flow L/min	Flow calorie (10 <sup>6</sup> kcal/hr)		
				0°C basis	15°C basis	43°C basis
1	1976.1	47.2	* 16	0.045	0.031	0.004
	1977.6	49.8	* 29	0.087	0.061	0.012
	1980.8	47.5	* 89	0.254	0.174	0.024
	1981.1	46.0	* 40	0.110	0.074	0.007
	1984.8	47.0	* 65	0.183	0.125	0.016
	1985.2					
	1988.8	46.8	* 26	0.073	0.050	0.006
	1989.2	46.5	* 32	0.089	0.060	0.007
	1992.8	46.4	* 62	0.173	0.117	0.013
	1993.2	46.1	* 65	0.180	0.121	0.012
2	1976.1	47.2	* 27	0.076	0.052	0.007
	1977.6	48.5	* 22	0.064	0.044	0.007
	1980.8	43.5	* (24)	0.063	0.041	0.001
	1981.1	46.5	* 26	0.073	0.049	0.005
	1984.8	47.0	* 24	0.068	0.046	0.006
	1985.2	47.5	* 24	0.068	0.047	0.006
	1988.8	46.4	* 19	0.053	0.036	0.004
	1989.2	45.3	* 20	0.054	0.036	0.003
	1992.8	45.6	* 32	0.088	0.059	0.005
	1993.2	45.9	* 39	0.107	0.072	0.007
3	1976.1	47.3	# 39	0.111	0.076	0.010
	1977.6	49.4	# 50	0.148	0.103	0.019
	1980.8	47.5	# 39	0.111	0.076	0.011
	1981.1	47.5	# 26	0.074	0.051	0.007
	1984.8	47.5	# 46	0.131	0.090	0.012
	1985.2	47.5	# 47	0.134	0.092	0.013
	1988.8	47.3	# 63	0.179	0.122	0.016
	1989.2	47.1	# 61	0.072	0.117	0.015
	1992.8	45.8	# 58	0.159	0.107	0.010
	1993.2	46.7	# 59	0.165	0.112	0.013
Total	1976.1			0.232	0.159	0.021
	1977.6			0.299	0.208	0.038
	1980.8			0.428	0.291	0.036
	1981.1			0.257	0.174	0.019
	1984.8			0.382	0.261	0.034
	1985.2			0.202	0.139	0.019
	1988.8			0.305	0.208	0.026
	1989.2			0.315	0.213	0.025
	1992.8			0.420	0.283	0.028
	1993.2			0.452	0.305	0.032

\* : natural flow  
 # : pump-up flow (3.75kw)  
 ( ) : inference

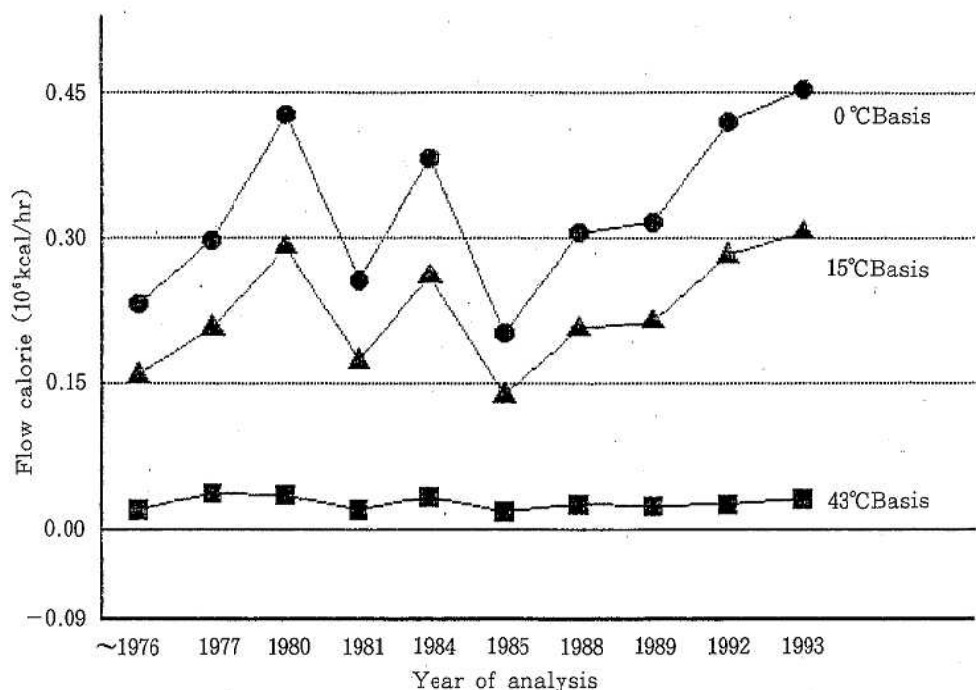


Figure 3. Secular change of flow calorie of spring waters in the Ryujin Spas

傾向を示し、夏と冬でもほとんど変化はみられなかった。

2. 湧出量は、調査年による変化があるがほぼ横ばい傾向と思われる。また湧出量は豊水期と渇水期にも今のところ影響がないものと思われる。

3. 蒸発残留物は、ほとんど同じ傾向を示し、ほぼ横ばい傾向と思われる。

4. 湧出熱量は、1984年8月からは増加傾向を示したが、全体的には横ばい傾向と思われる。

5. 泉質名は、龍神温泉、小又川温泉共に変化がなかった。

以上の結果から、龍神温泉、小又川温泉の源泉の経年変化は共に調査年による変動はあるものの

衰退現象はみられず、ほぼ横ばい傾向を示した。

## 文 献

- 1) 和歌山県：龍神温泉及びその周辺地域における温泉保護対策実施要綱，37-42，1980
- 2) 蓬台和紀，宮本邦彦：県内温泉の経年変化（第4報）-小又川，龍神温泉の経年変化について-，和衛研年報，27，75-79，1981
- 3) 辻澤 廣，他：県内温泉の経年変化（第6報）-龍神，小又川温泉の経年変化-，和衛公研年報，35，62-68，1989
- 4) 環境庁自然保護局：鉱泉分析法指針（改訂），温泉工学会（東京）1978

## 平成2～4年度公共用水域の分析所間 クロスチェックの要約

小山武信・上平修司・谷口泰崇・山本康司  
森 喜博・田中 正・西山臣謹・花岡元彦\*<sup>1</sup>

### Survey of round robin tests for public water during 1990～1992

Takenobu Koyama, Shuji Uehira, Yasutaka Taniguchi,  
Kohji Yamamoto, Yoshihiro Mori, Tadashi Tanaka,  
Takanari Nishiyama and Motohiko Hanaoka\*<sup>1</sup>

Round robin tests has been carried out on the environmental water (the freshwater, brackish water and seawater) which were chosen as tests sample since 6 years ago. In this year, four kinds of water area samples which newly included the lake water were analyzed with 6 analytical laboratories. The following results were obtained;

- 1) On the pH, the coefficients of variation (C.V.) of results obtained during the last 6 years were improved slightly on precision.  
As the producibility of round robin tests, concentrations of river water and lake water were rather slightly precise in compared with those obtained in the first and second times.
- 2) Results of COD tests, the C.V. were divided into the three range from the concentration and the environmental condition. The producibilities of round robin tests of the lake water samples and brackish water were rather precise in compared with those obtained in the first and second times as well as pH results.
- 3) On the T-P and PO<sub>4</sub>-P, the produceibilities of mean values were precise in all samples tested but the C.V. were widely differed from the precision of the lake sample at 0.1mg/L or less of the concentration of the tests sample.
- 4) On the NO<sub>2</sub>-N and NO<sub>3</sub>-N, the C.V. were not clear on the range of concentration as those obtained in another analytical items but that depended on the concentration of the tests sample.
- 5) In all samples tested, the C.V. of DO experiment were widely disprsed when the concentration of DO was below 5mg/L, and the range of secular change were nearly 7.4% or less in above 5mg/L condition.
- 6) On the difference in capacity of DO between 300ml and 100ml, the mean value of 100ml were dispersed much wider than that of the 300ml another samples.
- 7) On the reproducibility of 300ml and 100ml, the reproducibility of 100ml were widely dispersed from that of the 300ml.

キーワード：クロスチェック, 精度, 再現性, 変動係数, 分散分析

Key words: round robin tests, precision, reproducibility, coefficient of variation, analysis of variance

## はじめに

本県においては、毎年度当衛公研センターを含む分析所間\*\*で分析技術や分析精度の向上に資するため、クロスチェックを実施している。

本報告も平成2年度より3ヶ年間に実施した分析結果や分析上の問題点について

### 1) 共通試料として

環境水<sup>1) 2) 3)</sup>の内、淡水・汽水・海水に今回、さらに湖沼水を含めた。

### 2) 分析精度の再現性

同試料を2回分調整して一方を保存して置き、数日後に再度分析を行った。

3) DOについて、分析所間の担当者が環境水の採水現場に一度に会して同時に2回分採水し、採水後固定し、一方を保存して置き、1週間後に再度分析を行った。

以下にそれらの検討結果を報告する。

## 実験方法

### 1) 参加機関

クロスチェックは6参加機関\*\*で実施した。

### 2) 共通試料

環境水：淡水（河川水・湖沼水）、汽水（河口部）、海水

### 3) 分析対象項目及び分析回数

年 度	分 析 対 象 項 目	分 析 回 数
平成2年度	pH・COD PO <sub>4</sub> -P・NO <sub>2</sub> -N・NO <sub>3</sub> -N	第1回目：当日（8/20） 1試料につき3回平行測定
平成3年度	pH・COD T-P	第1回目：当日（8/21） 1試料につき3回平行測定 第2回目：5日後（8/26） 1試料につき3回平行測定
平成4年度	DO	第1回目：当日（11/18） 1試料につき3回平行測定 第2回目：1週間後（11/24） 1試料につき3回平行測定

### 4) 分析方法

pH : 昭57 環告示 41号  
JIS K 0102-1986-12.1

DO : 昭57 環告示 41号  
JIS K 0102-1986-32.1

COD : 昭57 環告示 41号  
JIS K 0102-1986-21.1

NO<sub>2</sub>-N : JIS K 0102-1986-43.1

NO<sub>3</sub>-N : JIS K 0102-1986-43.2

PO<sub>4</sub>-P : JIS K 0102-1986-46.1

T-P : 昭57 環告示 140号

### 結果と考察

各参加機関（分析所間または、室間と呼ぶ。）から報告結果をもとにTable 1. とTable 2. に示した。表の縦を分析項目別に、横を共通試料別に区分し、さらに共通試料の1試料につき3個ずつ平行測定 of 1回分をTable 1. に、翌年からの2回分をTable 2. に示した。

#### 1. ヒストグラム

Table 1. とTable 2. のデータをもとに平均値を中心に標準偏差（シグマ）の1/2幅で区分し、

\*\* 大阪化学分析センター、日本検査網、大阪理化学試験所、社団法人和歌山県薬剤師会、和建技術株式会社、和歌山県衛生公害研究センター

平均値±3シグマの境界線に分布するデータをプロットした図をそれぞれ項目別にFigure 1.～9.に示し、計算により求められた平均値及び標準偏差による理論正規分布曲線をヒストグラム上に重ね書きで表示した。

#### 1) pHについて

共通試料別ヒストグラム及び理論正規分布曲線をFigure 1.とFigure 6.に示した。Figure 1.の左から3番目の淡水域の湖沼水Cは平均値を中心としたヒストグラムが1～2シグマ離れた2つの分布が出来た。その他の淡水域・汽水域及び海水域の共通試料別ヒストグラムはほぼ理論正規分布曲線を描くヒストグラムを示した。

#### 2) CODについて

Figure 2.及びFigure 7.の様に共通試料の全水域とも精度の裾幅が0.5～2.5シグマに入ってしまう、平均値に近いとがりの分布を示した。

#### 3) T-P及びPO<sub>4</sub>-Pについて

Figure 3.及びFigure 8.の様にPO<sub>4</sub>-PとT-Pの共通試料別ヒストグラムから、濃度の低い試料の場合、ヒストグラムが裾幅の狭い錐形で、濃度が高くなるにつれ理論正規分布曲線になる傾向を示した。

#### 4) NO<sub>2</sub>-N及びNO<sub>3</sub>-Nについて

Figure 4.及びFigure 5.の様に濃度の低い場合、T-Pと同様にヒストグラムが裾幅の狭い錐形で、後はどの共通試料別ヒストグラムも理論正規分布曲線に近いヒストグラムを示した。

#### 5) DOについて

Figure 9.のとおり、どの水域別共通試料のヒストグラムも比較的理論正規分布曲線に近いヒストグラムを示した。

### 2. 変動係数及び分散分析

環境水を4水域別に過去6ケ年間クロスチェックを実施した経年変化をもとに平均値と変動係数(分析精度)のみ整理してTable 3.に示した。また、分析項目別及び各年度別の測定値の分散を測定値全体で評価をする分散分析結果をTable 4.

に示した。

#### 1) pHについて

① まず、Table 3.より1990年淡水域の湖沼水を除いて、どの環境水共通試料についても変動係数が2.3%以内であった。問題の湖沼水について、翌1991年の2回平行測定結果も2%以下であることからFigure 1.とFigure 6.のヒストグラムを再度見ると測定値のばらつきが2つの分布に分かれ、他の共通試料では分析所間の差が小さいことから、やはり湖沼水は夏期の活発な同化作用のために共通試料として不適切な点と同時に今後の環境水測定には細心の注意が必要であろう。

② 1991年度の再現性クロスチェックについて、平均値及び変動係数が数日後の2回目測定値が僅かに低くなる傾向にあり、共通試料の変質も推定されるが、今後の検討が必要であろう。

③ 以上より、Table 4.の分散分析結果から1990年度は環境水のどの共通試料に於いても分析所内(残差または、室内と呼ぶ。)では有意差が無く、室間では有意差1%の差があり、1991年度は淡水域の河川及び湖沼水とも室間及び再現性に有意差1%の差があり、汽水域の共通試料E以外は再現性に有意水準1%で再現性の無いことが判明した。

#### 2) CODについて

① Table 3.よりCODの変動係数は下記のように測定濃度に支配されることがわかる  
ア、2mg/L以下のとき、20%前後  
イ、2～10mg/Lのとき、10%以内  
ウ、10mg/L以上のとき、5%以内

② 1991年度の再現性クロスチェックについて、いずれの共通試料も2回目の測定はpHと同様に平均値が小さくなる傾向にある。

③ Table 4.の分散分析結果から1990年度はいずれの共通試料も室内では有意差が無く、室間では有意差1%の差があり、また1991年度は室内及び室間とも1990年度と同じく、再現性も河

川水以外は有意水準1%で再現性の無いことを判明した。

### 3) T-P及びPO<sub>4</sub>-Pについて

① Table 3. よりCODと同様に変動係数は下記の測定濃度に影響されることがわかる

ア, 0.1 mg/L以下のとき, 10~40%

イ, 0.1 mg/L以上のとき, 10%以内

② 1991年度の再現性クロスチェックについて, T-Pの場合は共通試料が上記のように淡水域の2つの共通試料が0.1 mg/L以下で再現性の変動係数は2試料とも2倍も違うのに対し, 汽水域のそれは0.1mg/L以上の時は殆ど変動係数も同じで, 再現性のあることが判明した。

③ Table 4. の分散分析結果から1990年度のPO<sub>4</sub>-Pはいずれの共通試料も室内では有意差が無く, 室間では有意差1%の差があり, また1991年度のT-Pはいずれの共通試料も室内有意差が無く, 室間では有意差1%の差があり, 再現性は河川水以外, 有意水準1%で再現性の無いことを判明した。

### 4) NO<sub>2</sub>-N及びNO<sub>3</sub>-Nについて

① Table 3. より2)及び3)と同様に変動係数は濃度に大きく依存し, 過去3ケ年のT-Nについても2 mg/Lを境に変動係数が10%となる原因究明として今回その反応過程であるNO<sub>2</sub>-N及びNO<sub>3</sub>-Nについて, やはり変動係数のバラツキは共通試料によるのではなく, 濃度に依存し他の分析項目のように顕著な濃度範囲もなく変動係数幅のあることが判明した。

② Table 4. の分散分析結果からいずれの共通試料も室内では有意差が無く, 室間では有意差1%の差の有ることが判明した。

### 5) DOについて

Table 3. より今回のクロスチェック結果は過去6ケ年間の経年変化の変動係数がいずれの共通試料に対しても, 7.4%以内にあることが判明した。また, 過去に検査容器(ふらんビン)のサンプル量が問題点の1つとしたが, 今回, そのフラ

ンビンについて

① サンプル量300mlと100mlの間に差があるのかどうか

② その平行分析の2回の繰り返しの再現性があるのかどうか

以下に検討結果を示した。

ア サンプル量300mlと100mlについて

ア) Table 5. より環境水の水域別平均濃度を見ると, いずれの共通試料もD O値は100mlふらんビンの方が大きく出た。そこで, 変動係数及び平均値濃度との関係を散布図Figure10.の上から順に1回目及び2回目を示し, 下段がそれらを合わせた関係を示した。

#### A. 300mlの場合

Figure10. の様に1回目及び2回目とも濃度依存型で5 mg/Lを境に薄くなるにつれ変動係数が大きくなる傾向が見られ, 1回目は変動係数及び試料濃度の間に高い相関を示した。

#### B. 100mlの場合

Figure10. の様に1回目及び2回目とも300 mlと同様に濃度依存型で5 mg/Lを境に薄くなるにつれ変動係数が顕著に大きくなる傾向が見られ, 1回目と2回目とも変動係数及び試料濃度の間に高い相関を示した。

イ) Table 6. より分散分析結果について

#### A. 300mlの場合

2回目(11/24)河川水試料の室間含めていずれの共通試料も室内では有意差が無く, 室間では有意差が1%及び5%の差の有ることが判明した。

#### B. 100mlの場合

1回目(11/18)汽水E試料の室間含めていずれの共通試料も室内では有意差が無く, 室間では有意差が1%及び5%で差の有ることが判明した。

以上の300mlと100mlの容器別からさらに, 室間及び容量差の分散分析結果について, ま

ず、室間差は1回目及び2回目を通して河川水の2回目と海水のG試料除いて1%及び5%で差の有ることが判明した。また、300mlと100mlの容量差はいずれの共通試料も有意差が1%及び5%の差が有り、従って室間によって容量差のある場合はいずれの共通試料も有意差の有ることが判明した。

#### イ 平行分析の再現性について

Table 6. より分散分析結果について

##### A. 300mlの場合

汽水E試料を除いていずれの共通試料も再現性があり、また河川水を除く、いずれの共通試料も室間に1%の有意差を示した。

##### B. 100mlの場合

海水H試料を除いていずれの共通試料も再現性が無く、またいずれの共通試料も室間に1%の有意差を示した。

以上室間によって容量差のある場合をひっくり返した分散分析結果は室間に対し、いずれの共通試料も有意差が1%で差が有り、また河川水及び海水H試料以外の共通試料についての再現性は有意差が1%及び5%で差の無いことからバックグラウンドに近い環境水か、それと同様の共通試料で有り、DOのサンプル量として100mlの場合は平行分析の再現性にばらつき幅の大きいことが推定された。

## ま と め

我々は、過去6年前から環境水（淡水・汽水及び海水）を共通試料としてクロスチェックを実施してきた。今回、新たに淡水域の河川水に、さらに湖沼水を含めた4水域の共通試料で実施した結果は以下のとおり

#### 1) pHについて

変動係数は湖沼水を除いて全体的に僅かながら精度の向上を示した。また、クロスチェック結果の再現性は淡水の河川水及び湖沼水の濃度が1回目と2回目に比べ僅かに減少の傾向を示した。

#### 2) CODについて

変動係数は測定する共通試料の濃度範囲（3段階）に分かれ、環境条件も明確に分かれた。また、クロスチェック結果の再現性はpHと同様に湖沼水と汽水の共通試料は1回目と2回目に比べ小さくなる傾向が見られた。

#### 3) T-P及び $PO_4-P$ について

変動係数は共通試料の濃度範囲0.1mg/L以下に於いて、T-P及び $PO_4-P$ は何れの共通試料も測定濃度の再現性があるにも関わらず、湖沼水の精度等などが極端に悪くなる傾向が見られた。

#### 4) $NO_2-N$ 及び $NO_3-N$ について

変動係数は他の項目の様に濃度範囲の幅が明確でなく、何れの共通試料も測定濃度に依存する傾向が見られた。

#### 5) DOについて

変動係数は何れの共通試料も5mg/Lを境にばらつき幅が大きくなる傾向にあるが、5mg/L以上は殆ど経年変化のばらつき幅が7.4%以内の横ばい状態であった。

① サンプル量300mlと100mlの容量差の問題は100mlの平均値濃度の方がどの環境水の共通試料に対しても大きく、また分散分析結果も100mlの方がどの環境水の共通試料も有意差1%で差が有り、従って室間によってサンプル量の容量差がある場合は環境水の共通試料も有意差の有ることが推定された。

② 平行分析の再現性については河川水及び海水以外の共通試料の有意差が1%及び5%で再現性の無いことからバックグラウンドに近い環境水かそれと同程度の共通試料で有り、DOのサンプル量として100mlの場合は平行分析の再現性に対し、ばらつき幅の大きいことが推定された。

## 文 献

- 1) 喜多正信, 他: 昭和62年度公共用水域クロスチェック測定結果について, 和衛公研年報 34, 80-87, 1988

2) 小山武信, 他: 昭和63年度公共用水域の分  
析所間クロスチェック, 和衛公研年報, 35,  
49-61, 1989

3) 小山武信, 他: 平成元年度公共用水域の分  
析所間クロスチェック, 和衛公研年報, 36,  
50-64, 1990



Table 1. Results of round robin tests in 1990

unit: mg/L

WATER BODIES	FRESH WATER									BRACKISH WATER						SEAWATER			
	RIVER			LAKE			E			F			G						
	A	B	C	1	2	3	1	2	3	1	2	3	1	2	3				
pH	R 1	7.49	7.50	7.50	7.38	7.39	7.39	7.78	7.79	7.79	7.94	7.96	7.95	7.41	7.39	7.39	7.93	7.95	7.95
	R 2	7.76	7.77	7.77	7.68	7.68	7.68	9.07	9.07	7.06	8.07	8.08	8.08	7.42	7.42	7.43	8.01	8.02	8.02
	R 3	7.53	7.53	7.53	7.86	7.83	7.87	9.34	9.38	9.40	8.18	8.20	8.21	7.83	7.82	7.81	8.14	8.14	8.14
	R 4	7.61	7.62	7.62	7.44	7.43	7.44	8.89	8.91	8.87	8.00	8.00	8.00	7.77	7.78	7.78	7.96	7.97	7.97
	R 5	7.61	7.60	7.61	7.50	7.55	7.55	7.38	7.40	87.35	7.79	7.80	7.90	7.40	7.43	7.40	7.72	7.70	7.75
	R 6	7.60	7.68	7.64	7.42	7.49	7.51	7.89	7.86	7.87	7.93	7.95	7.94	7.64	7.67	7.64	7.91	7.94	7.94
COD	R 1	2.4	2.4	2.4	3.7	3.7	3.7	4.5	4.4	4.4	2.6	2.5	2.5	5.8	5.8	5.8	14.2	14.2	14.0
	R 2	2.6	2.4	2.3	3.7	3.8	3.8	4.3	4.3	4.3	2.2	2.2	2.2	5.2	5.2	5.2	14.8	14.8	14.9
	R 3	2.6	2.5	2.6	4.2	4.2	4.2	5.2	5.2	5.0	2.6	2.7	3.0	6.8	6.6	6.6	16.2	16.2	16.2
	R 4	2.7	2.7	2.7	4.3	4.3	4.3	4.6	4.6	4.6	3.1	3.1	3.1	4.9	5.0	5.0	15.5	15.5	15.5
	R 5	1.8	2.0	2.2	3.6	3.8	3.8	4.8	4.6	4.4	1.9	2.0	2.0	4.5	4.5	4.5	15.6	16.0	16.0
	R 6	2.4	2.5	2.3	3.7	3.7	3.8	4.3	4.4	4.4	2.6	2.6	2.7	5.5	5.5	5.6	15.2	15.2	15.3
PO <sub>4</sub> -P	R 1	0.036	0.035	0.037	0.059	0.063	0.060	<0.003	<0.003	<0.003	0.025	0.028	0.027	0.098	0.102	0.099	0.052	0.054	0.056
	R 2	0.033	0.033	0.034	0.050	0.051	0.051	<0.003	<0.003	<0.003	0.019	0.020	0.019	0.093	0.093	0.093	0.053	0.053	0.053
	R 3	0.049	0.049	0.050	0.086	0.084	0.084	0.008	0.007	0.008	0.033	0.030	0.033	0.098	0.096	0.098	0.049	0.049	0.049
	R 4	0.035	0.035	0.035	0.054	0.054	0.054	<0.003	<0.003	<0.003	0.021	0.021	0.021	0.095	0.095	0.096	0.062	0.061	0.061
	R 5	0.031	0.033	0.032	0.048	0.051	0.051	<0.003	<0.003	<0.003	0.019	0.022	0.021	0.089	0.094	0.094	0.050	0.050	0.050
	R 6	0.035	0.034	0.034	0.052	0.051	0.051	<0.003	<0.003	<0.003	0.018	0.018	0.017	0.094	0.094	0.093	0.048	0.047	0.047
NO <sub>2</sub> -N	R 1	0.009	0.010	0.010	0.045	0.046	0.042	0.019	0.019	0.019	0.015	0.015	0.016	0.080	0.082	0.082	0.026	0.027	0.027
	R 2	0.008	0.008	0.008	0.040	0.040	0.040	0.014	0.014	0.014	0.013	0.013	0.013	0.067	0.067	0.067	0.023	0.023	0.023
	R 3	0.005	0.005	0.005	0.033	0.030	0.033	0.011	0.010	0.012	0.013	0.013	0.013	0.067	0.064	0.068	0.021	0.022	0.023
	R 4	0.007	0.007	0.007	0.043	0.043	0.043	0.015	0.015	0.015	0.014	0.014	0.014	0.075	0.075	0.076	0.021	0.020	0.020
	R 5	0.008	0.008	0.008	0.044	0.044	0.043	0.016	0.015	0.015	0.015	0.014	0.014	0.075	0.074	0.074	0.026	0.026	0.026
	R 6	0.008	0.008	0.008	0.038	0.039	0.039	0.015	0.017	0.015	0.014	0.013	0.013	0.062	0.061	0.062	0.025	0.026	0.024
NO <sub>3</sub> -N	R 1	0.59	0.59	0.56	0.69	0.71	0.69	1.20	1.20	1.20	0.11	0.12	0.12	0.31	0.31	0.29	0.41	0.41	0.40
	R 2	0.50	0.50	0.50	0.70	0.68	0.68	1.02	1.06	1.02	0.06	0.06	0.06	0.21	0.20	0.20	0.37	0.37	0.37
	R 3	0.50	0.48	0.48	0.86	0.88	0.86	1.06	1.07	1.02	0.08	0.10	0.09	0.19	0.20	0.18	0.32	0.32	0.34
	R 4	0.51	0.51	0.51	0.71	0.71	0.71	1.04	1.06	1.06	0.06	0.06	0.06	0.20	0.20	0.20	0.39	0.39	0.39
	R 5	0.53	0.52	0.52	0.70	0.69	0.68	1.06	1.02	1.03	0.08	0.08	0.08	0.29	0.31	0.28	0.41	0.39	0.39
	R 6	0.56	0.55	0.56	0.73	0.75	0.76	0.97	0.97	0.97	0.10	0.11	0.10	0.36	0.36	0.37	0.42	0.41	0.42

Table 2. Results of round robin tests in 1991~1992

unit : mg/L

WATER BODIES	FRESH WATER									BRACKISH WATER									SEAWATER								
	RIVER			LAKE			E			F			G			H											
	A	2	3	1	2	3	1	2	3	1	2	3	1	2	3	1	2	3									
Lab. No	1	2	3	1	2	3	1	2	3	1	2	3	1	2	3	1	2	3									
PH	R 1-1	7.70	7.68	7.70	8.25	8.27	8.27	8.27	8.27	8.15	8.16	8.16	8.16	8.01	8.01												
	R 2-1	7.74	7.74	7.74	7.95	7.95	7.95	7.95	7.95	8.00	8.01	8.01	8.01	7.96	7.96												
	R 3-1	7.78	7.82	7.78	7.99	7.98	7.92	7.92	7.92	7.95	7.94	7.94	7.96	8.17	8.17												
	R 4-1	7.67	7.68	7.67	8.07	8.07	8.05	8.05	8.05	8.16	8.17	8.17	8.17	7.95	7.93												
	R 5-1	7.67	7.68	7.69	7.82	7.84	7.82	7.84	7.82	7.97	7.95	7.93	7.93	8.12	8.15												
	R 6-1	7.68	7.79	7.76	7.93	7.99	7.91	7.91	7.91	8.12	8.11	8.11	8.12	8.02	8.02												
COD	R 1-1	2.6	2.7	2.6	1.3	1.3	1.4	1.4	1.4	4.5	4.6	4.5	4.5	4.2	4.1												
	R 2-1	2.5	2.2	2.3	1.9	1.4	1.6	1.6	1.6	4.2	4.2	4.1	4.2	3.9	4.0												
	R 3-1	2.4	2.4	2.4	1.0	1.0	1.0	1.0	1.0	3.6	3.6	3.5	3.6	3.5	3.5												
	R 4-1	2.1	2.3	2.1	1.0	1.1	1.0	1.0	1.0	4.2	4.2	4.2	4.2	4.0	4.0												
	R 5-1	2.3	2.4	2.4	1.5	1.5	1.4	1.4	1.4	4.1	4.1	4.1	4.2	4.0	4.0												
	R 6-1	2.6	2.4	2.5	1.6	1.6	1.8	1.8	1.6	4.0	4.0	4.2	4.2	3.7	3.6												
T-P	R 1-1	0.040	0.036	0.038	0.010	0.009	0.010	0.010	0.010	0.114	0.110	0.110	0.110	0.142	0.137												
	R 2-1	0.042	0.043	0.043	0.011	0.013	0.013	0.013	0.013	0.142	0.137	0.139	0.139	0.119	0.119												
	R 3-1	0.042	0.042	0.042	0.012	0.012	0.012	0.012	0.012	0.137	0.136	0.141	0.141	0.128	0.130												
	R 4-1	0.044	0.047	0.047	0.011	0.012	0.013	0.013	0.013	0.125	0.122	0.123	0.123	0.110	0.108												
	R 5-1	0.041	0.038	0.038	0.011	0.011	0.011	0.011	0.011	0.140	0.139	0.141	0.141	0.120	0.120												
	R 6-1	0.041	0.041	0.041	0.010	0.010	0.010	0.010	0.010	0.142	0.150	0.142	0.142	0.130	0.130												
DO : 300ml	R 1-1	10.0	10.1	10.1	0.008	0.008	0.008	0.008	0.008	8.0	8.1	8.1	8.1	4.6	4.7												
	R 2-1	9.8	9.8	9.8	0.011	0.011	0.011	0.011	0.011	8.4	8.4	8.4	8.4	4.3	4.3												
	R 3-1	9.7	9.7	9.7	0.012	0.012	0.012	0.012	0.012	8.1	8.2	8.1	8.1	4.3	4.3												
	R 4-1	10.0	10.0	10.1	0.009	0.009	0.009	0.009	0.009	8.8	8.8	8.8	8.8	4.4	4.6												
	R 5-1	10.3	10.4	10.4	0.008	0.008	0.008	0.008	0.008	8.7	8.9	9.0	9.0	4.5	4.5												
	R 6-1	10.0	10.0	10.0	0.008	0.008	0.008	0.008	0.008	8.8	8.8	8.8	8.8	4.7	4.7												
: 300ml	R 1-1	10.1	9.9	10.0	0.008	0.008	0.008	0.008	8.0	8.1	8.1	8.1	4.7	4.6													
	R 2-1	9.8	9.8	9.8	0.012	0.012	0.012	0.012	8.4	8.4	8.5	8.5	4.3	4.3													
	R 3-1	9.7	9.7	9.7	0.012	0.012	0.012	0.012	8.3	8.5	8.5	8.5	4.4	4.3													
	R 4-1	10.0	10.1	10.1	0.008	0.008	0.008	0.008	8.8	8.8	8.8	8.8	4.4	4.6													
	R 5-1	10.5	10.5	10.4	0.008	0.008	0.008	0.008	8.8	8.9	8.9	8.9	5.1	5.1													
	R 6-1	10.1	10.1	10.1	0.008	0.008	0.008	0.008	8.9	8.9	8.9	8.9	4.8	4.8													

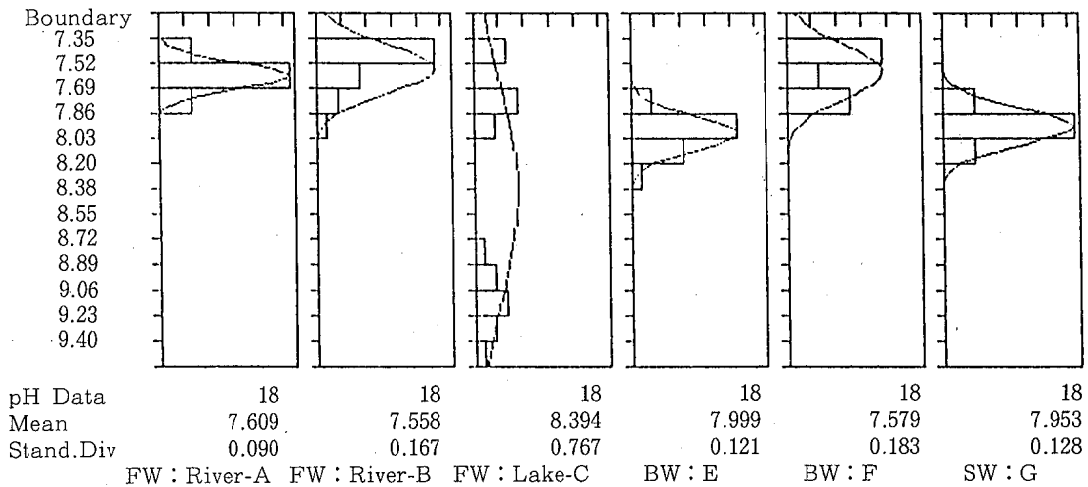


Figure 1. Histogram of pH to the environmental water

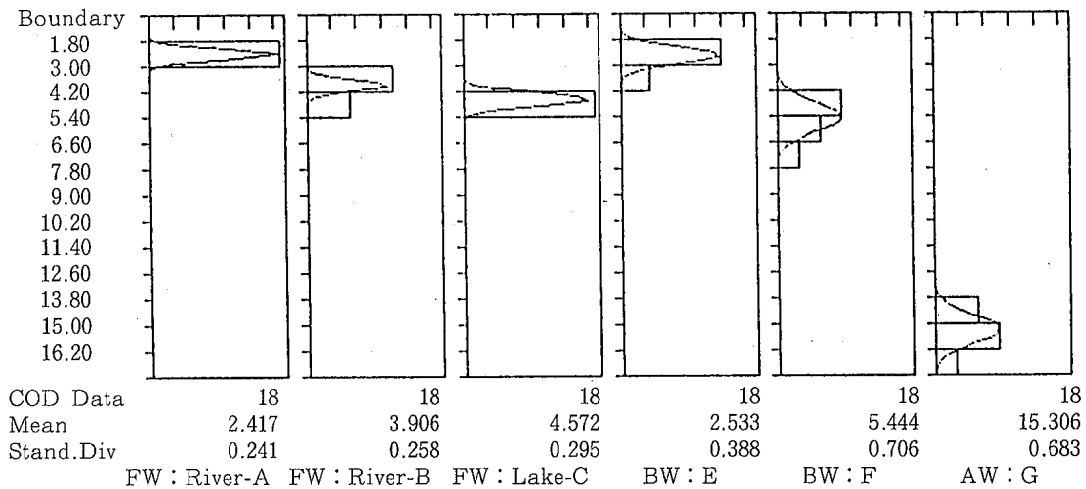


Figure 2. Histogram of COD to the environmental water

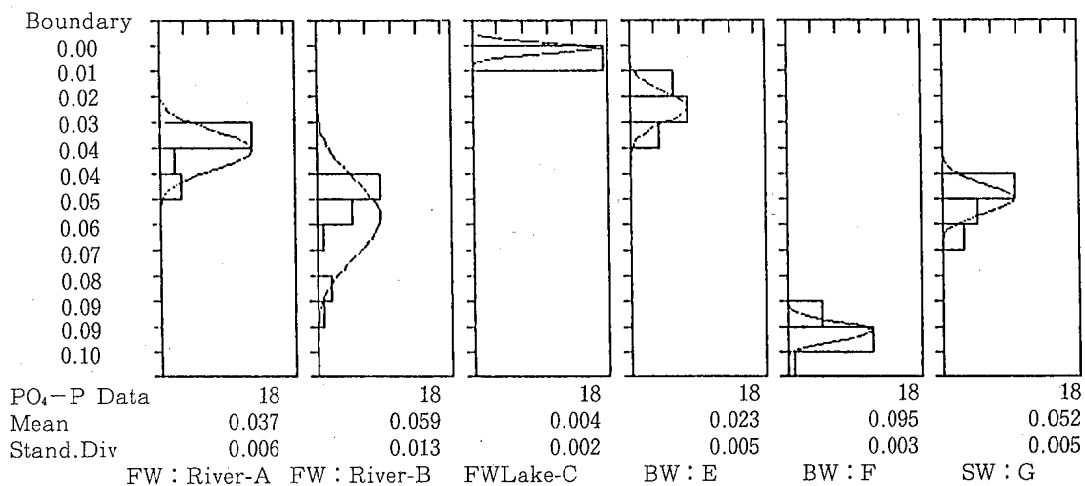


Figure 3. Histogram of PO<sub>4</sub>-P to the environmental water

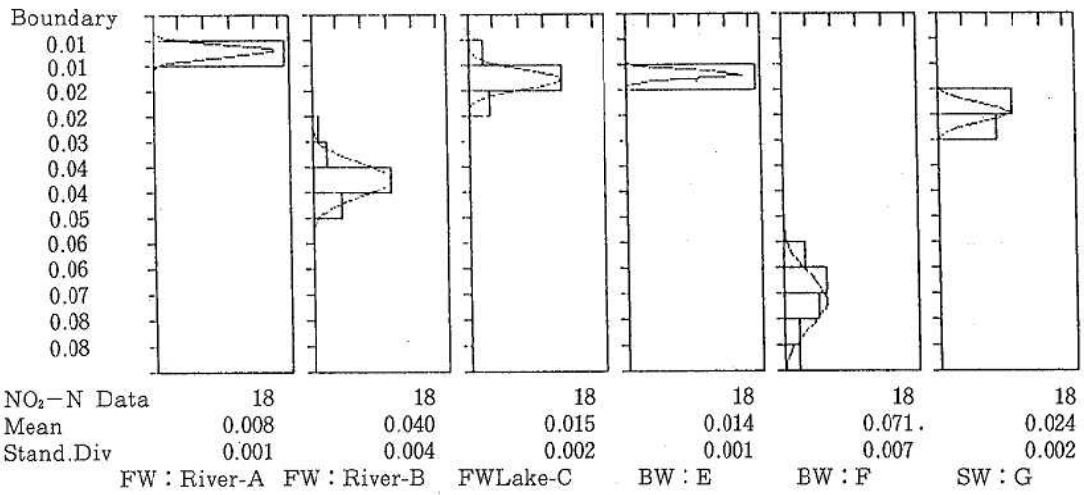


Figure 4. Histogram of NO<sub>2</sub>-N to the enviromental water

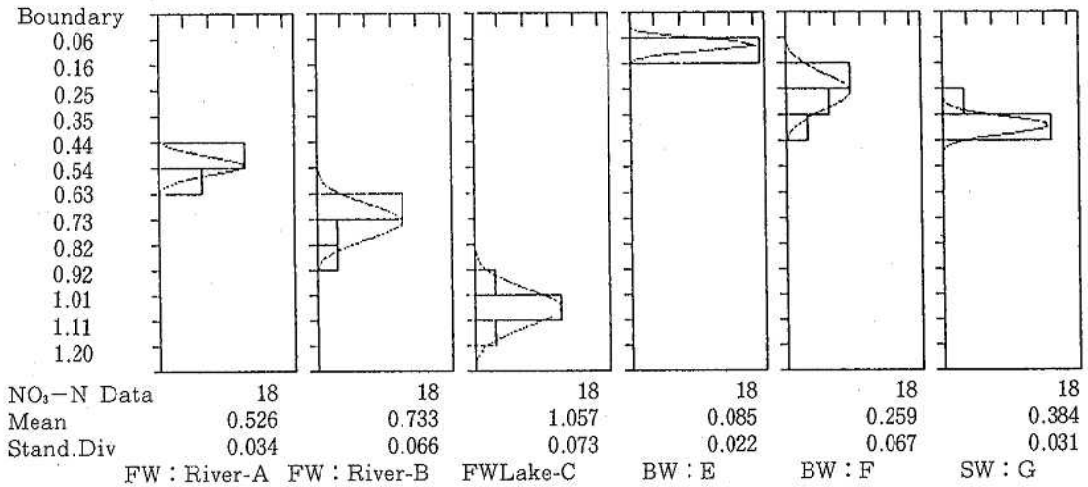


Figure 5. Histogram of NO<sub>3</sub>-N to the enviromental water

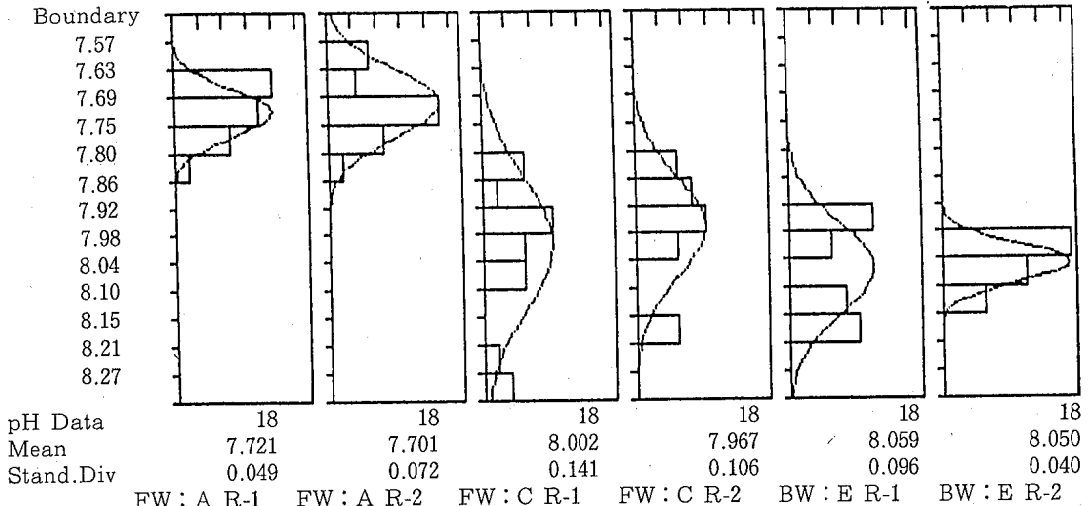


Figure 6. Histogram of pH to the enviromental water

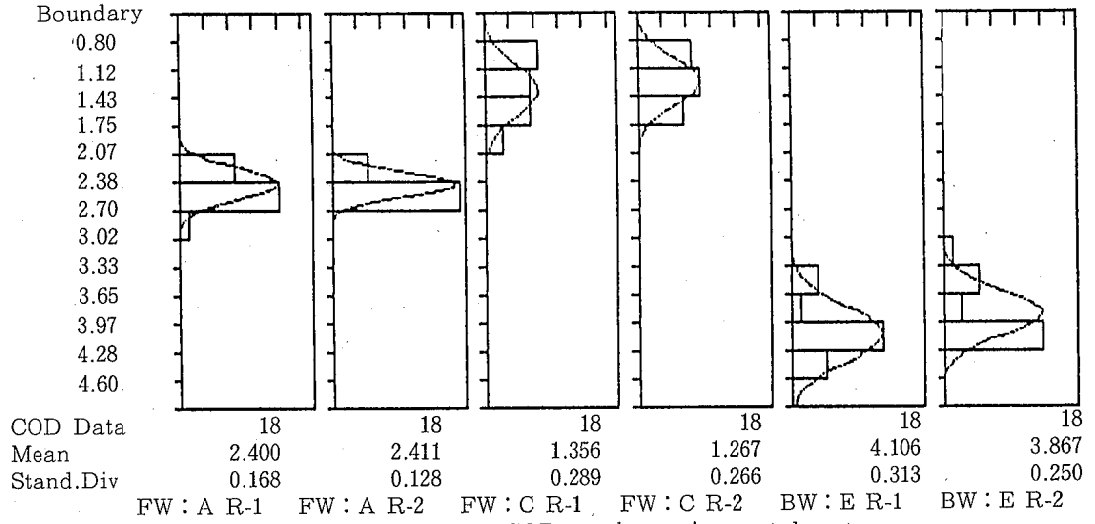


Figure 7. Histogram of COD to the enviromental water

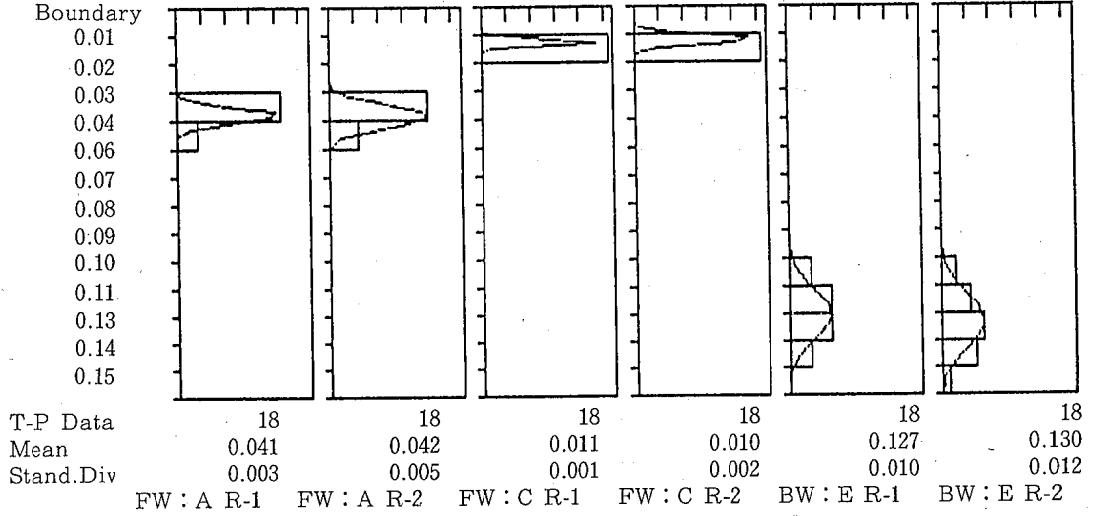


Figure 8. Histogram of T-P to the enviromental water

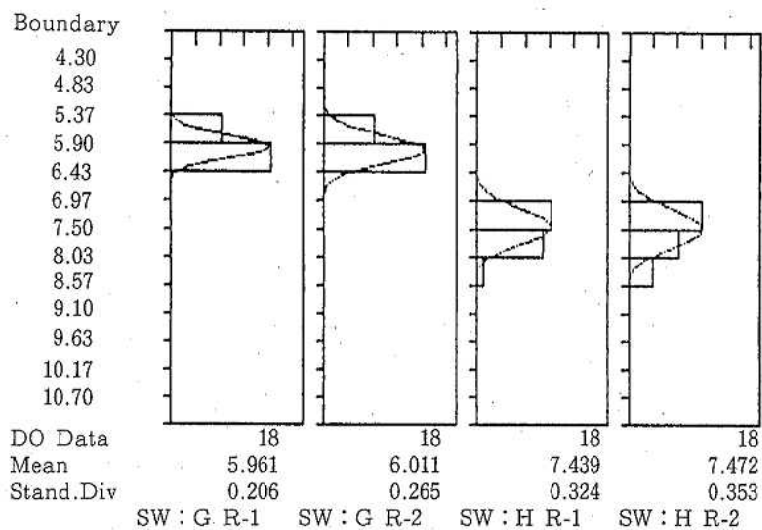
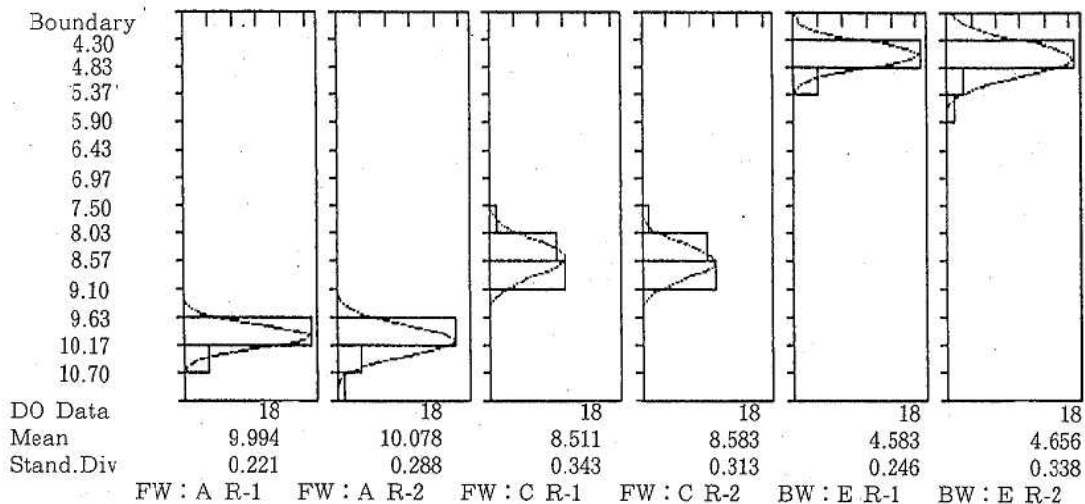


Figure9. Histogram of DO to the enviromental water

Table 3. Coefficient of variation during the last 6 years

unit : mg/L

WATER BODIES	FRESH WATER												BRACKISH WATER			SEA WATER			
	RIVER			LAKE			E			F			G			H			
	A	B	C	D	E	F	G	H	I	J	K	L	M	N	O	P	Q	R	
DATE	Mean	C.V.	Mean	C.V.	Mean	C.V.	Mean	C.V.	Mean	C.V.	Mean	C.V.	Mean	C.V.	Mean	C.V.	Mean	C.V.	
pH	1987. 9. 17	7.56	0.019	7.58	0.011														
	1988. 10. 20																		
	1989. 11. 17																		
	1990. 8. 21	7.61	0.011	7.56	0.021	8.34	0.084	8.00	0.014	7.58	0.023	7.95	0.015						
	1991. 8. 21	7.72	0.006			8.00	0.017	8.05	0.011										
COD	1987. 9. 17	4.87	0.081	4.34	0.065														
	1988. 10. 20																		
	1989. 11. 17																		
	1990. 8. 21	2.42	0.096	3.91	0.064	4.58	0.065	2.53	0.148	5.45	0.124	15.2	0.044						
	1991. 8. 21	2.40	0.070			1.35	0.213	4.10	0.076										
T-P	1987. 9. 17	0.14	0.049	0.12	0.081														
	1988. 10. 20	0.069	0.129	0.073	0.105														
	1989. 11. 17	0.12	0.040	0.082	0.069														
	1990. 8. 21	0.041	0.063			0.011	0.107	0.12	0.082										
	1991. 8. 21	0.042	0.110			0.010	0.196	0.12	0.090										
P.O. <sub>4</sub> -P	1987. 9. 17	0.037	0.159	0.058	0.212	0.004	0.463	0.023	0.219	0.095	0.030	0.052	0.088						
	1988. 10. 20	1.6	0.124	1.4	0.155														
	1989. 11. 17	1.9	0.075	1.3	0.146														
	1990. 8. 21	1.6	0.180	1.6	0.160														
	1991. 8. 21																		
NO <sub>2</sub> -N	1987. 9. 17	0.008	0.186	0.040	0.105	0.015	0.161	0.014	0.064	0.071	0.093	0.024	0.097						
	1988. 10. 20	0.53	0.063	0.73	0.087	1.06	0.067	0.085	0.251	0.26	0.252	0.38	0.078						
	1989. 11. 17																		
	1990. 8. 21	8.5	0.029	7.9	0.040														
	1991. 8. 21	7.6	0.018	8.1	0.024														
DO	1987. 9. 17	9.9	0.022																
	1988. 10. 20	10.0	0.029																
	1989. 11. 17																		
	1990. 8. 21	8.5	0.029	7.9	0.040														
	1991. 8. 21	7.6	0.018	8.1	0.024														

[NOTE] C.V. : Coefficient of variation

Table 4. Analytical results of variance during the last 6 years

WATER BODIES	FRESH WATER										BRACKISH WATER				SEA WATER						
	RIVER		LAKE		E		F		G		H		F Tests		BDL		WSL		Rep		
	F Tests	BDL	F Tests	BDL	F Tests	BDL	F Tests	BDL	F Tests	BDL	F Tests	BDL	F Tests	BDL	F Tests	BDL	F Tests	BDL	F Tests	BDL	
DATE	Rep	WSL	Rep	WSL	Rep	WSL	Rep	WSL	Rep	WSL	Rep	WSL	Rep	WSL	Rep	WSL	Rep	WSL	Rep	WSL	Rep
pH	1988.10.20	**	-	**	-	**	-	**	-	**	-	**	-	**	-	**	-	**	-	**	-
	1990. 8.21	**	-	**	-	**	-	**	-	**	-	**	-	**	-	**	-	**	-	**	-
	1991. 8.21	**	*	**	*	**	*	**	*	**	*	**	*	**	*	**	*	**	*	**	*
	8.26	**	*	**	*	**	*	**	*	**	*	**	*	**	*	**	*	**	*	**	*
COD	1987. 9.17	**	-	**	-	**	-	**	-	**	-	**	-	**	-	**	-	**	-	**	-
	1990. 8.21	**	-	**	-	**	-	**	-	**	-	**	-	**	-	**	-	**	-	**	-
	1991. 8.21	**	-	**	*	**	*	**	*	**	*	**	*	**	*	**	*	**	*	**	*
	8.26	**	-	**	*	**	*	**	*	**	*	**	*	**	*	**	*	**	*	**	*
T-P	1987. 9.17	**	-	**	-	**	-	**	-	**	-	**	-	**	-	**	-	**	-	**	-
	1988.10.20	**	-	**	-	**	-	**	-	**	-	**	-	**	-	**	-	**	-	**	-
	1989.11.17	**	-	**	-	**	-	**	-	**	-	**	-	**	-	**	-	**	-	**	-
	1991. 8.21	**	-	**	*	**	*	**	*	**	*	**	*	**	*	**	*	**	*	**	*
PO <sub>4</sub> -P	8.26	**	-	**	*	**	*	**	*	**	*	**	*	**	*	**	*	**	*	**	*
	1990. 8.21	**	-	**	*	**	*	**	*	**	*	**	*	**	*	**	*	**	*	**	*
T-N	1987. 9.17	**	-	**	-	**	-	**	-	**	-	**	-	**	-	**	-	**	-	**	-
	1988.10.20	**	-	**	-	**	-	**	-	**	-	**	-	**	-	**	-	**	-	**	-
	1989.11.17	**	-	**	-	**	-	**	-	**	-	**	-	**	-	**	-	**	-	**	-
NO <sub>2</sub> -N	1990. 8.21	**	-	**	*	**	*	**	*	**	*	**	*	**	*	**	*	**	*	**	*
	1990. 8.21	**	-	**	*	**	*	**	*	**	*	**	*	**	*	**	*	**	*	**	*
DO	1988.10.20	**	-	**	-	**	-	**	-	**	-	**	-	**	-	**	-	**	-	**	-
	1989.11.17	**	-	**	-	**	-	**	-	**	-	**	-	**	-	**	-	**	-	**	-
	1992.11.18	**	-	**	-	**	-	**	-	**	-	**	-	**	-	**	-	**	-	**	-
11.24	**	-	**	-	**	-	**	-	**	-	**	-	**	-	**	-	**	-	**	-	

[ Note ] Tests : \*\* : Significance level 1 % BDL=Between Different Laboratories  
 \* : Significance level 5 % WSL=Within Same Laboratory  
 Blank : No Significance level Rep=Reproducibility or Repeatability  
 - : No Measurement



Table 5. Coefficient of variation for DO

unit : mg/L

	FRESH WATER RIVER			BRACKISH WATER			SEA WATER			
	A	E	F	G	H	A	E	F	G	H
	Mean	C.V.	Mean	C.V.	Mean	C.V.	Mean	C.V.	Mean	C.V.
300ml 11/18	9.8	0.017	8.2	0.019	4.4	0.036	5.8	0.023	7.2	0.023
100ml 11/18	10.1	0.018	8.8	0.009	4.7	0.048	6.1	0.020	7.6	0.036
300ml 11/24	9.9	0.031	8.3	0.024	4.4	0.039	5.7	0.024	7.2	0.013
100ml 11/24	10.2	0.019	8.8	0.006	4.8	0.069	6.2	0.023	7.7	0.044
300ml & 100ml 11/18	9.8	0.017	8.2	0.019	4.4	0.036	5.8	0.023	7.2	0.023
300ml & 100ml 11/24	10.2	0.019	8.8	0.006	4.8	0.069	6.2	0.023	7.7	0.044
300ml & 100ml 11/18~11/24	9.9	0.025	8.2	0.022	4.4	0.036	5.7	0.023	7.2	0.019
11/18 & 11/24 300ml	10.1	0.018	8.8	0.008	4.8	0.060	6.1	0.023	7.6	0.039
11/18 & 11/24 100ml	9.9	0.031	8.5	0.024	4.4	0.039	5.7	0.024	7.2	0.013
11/18 & 11/24 (300+100) ml	10	0.029	8.5	0.036	4.6	0.073	6.0	0.044	7.4	0.047

[NOTE] C.V. : Coefficient of variation

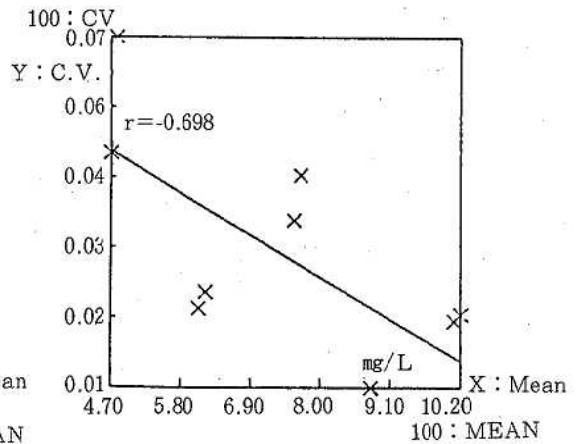
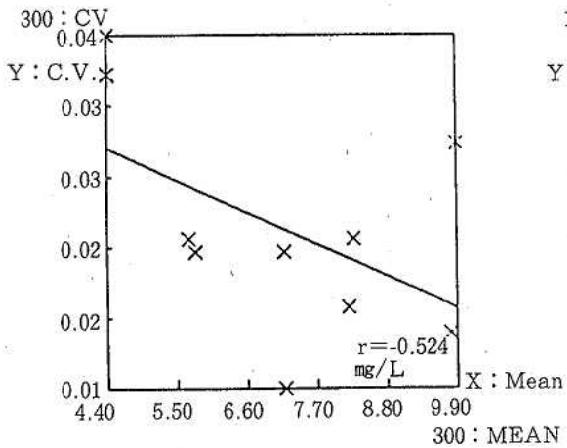
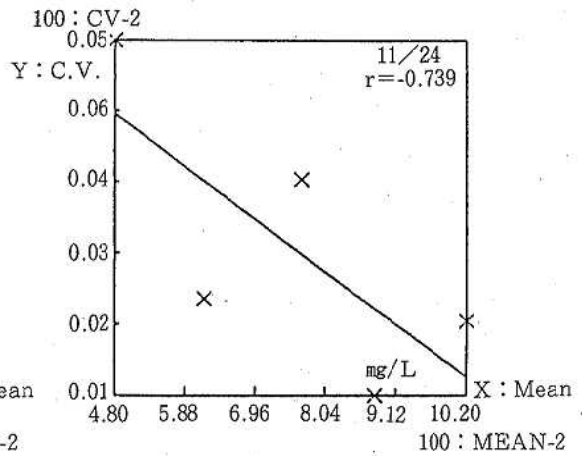
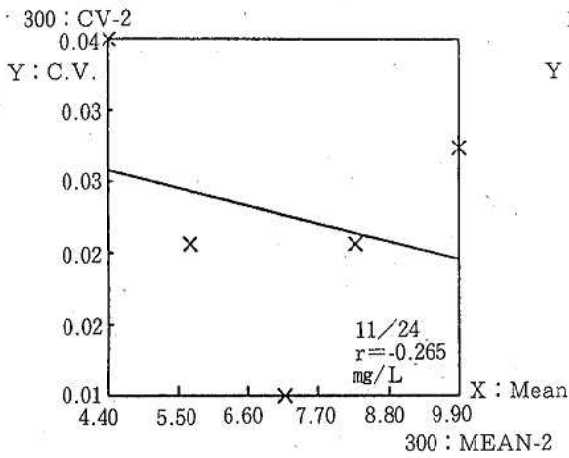
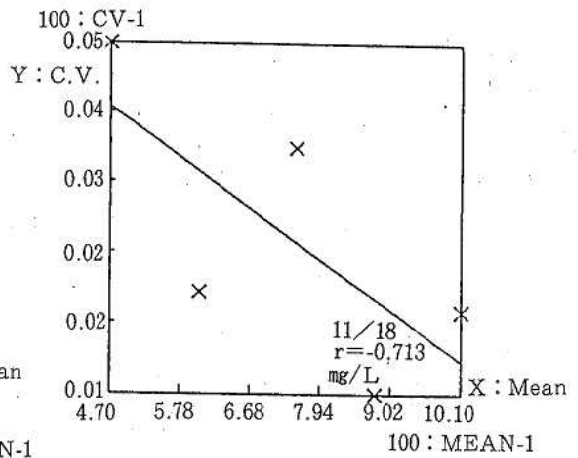
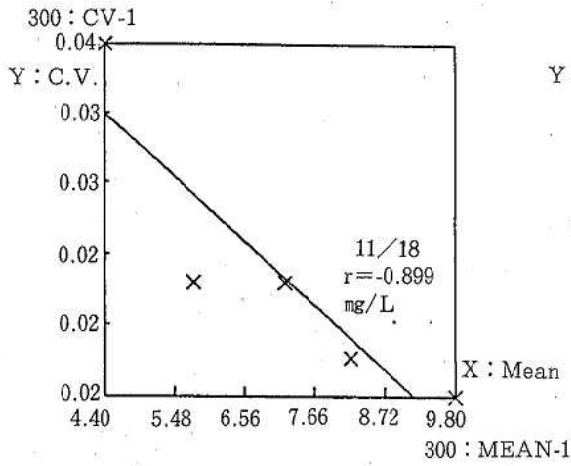


Figure 10. Scatter diagram of C.V. & Mean

Table 6. Analysis of variance for DO

1) Significance Test of Difference Between 300ml and 100ml

	FRESH WATER			BRACKISH WATER			SEA WATER					
	RIVER			BW-E			SW-G					
	BDL	WSL	Cap	BDL	WSL	Cap	BDL	WSL	Cap	BDL	WSL	Cap
300ml	**	-	**	**	-	**	**	-	*	-	-	-
100ml	**	-	**	**	-	**	**	-	**	-	**	-
300ml	**	-	**	**	-	**	**	-	**	-	**	-
100ml	**	-	**	**	-	**	**	-	**	-	**	-
300ml & 100ml : 11/18	**	*	**	**	*	**	**	*	**	*	**	**
300ml & 100ml : 11/24	**	*	**	**	*	**	**	*	**	*	**	**
300ml & 100ml : 11/18~24	**	*	**	**	*	**	**	*	**	*	**	**

2) Reproducibility

	FRESH WATER			BRACKISH WATER			SEA WATER					
	RIVER			BW-E			SW-G					
	BDL	WSL	Rep	BDL	WSL	Rep	BDL	WSL	Rep	BDL	WSL	Rep
11/18 & 11/24 : 300ml	**	**	**	**	**	**	**	**	**	**	**	**
11/18 & 11/24 : 100ml	**	**	**	**	**	*	**	**	**	**	**	**
11/18 & 11/24 : 300ml + 100ml	**	**	**	**	**	**	**	**	**	**	**	**

[ Note ] Tests ; \*\* : Significance level 1 %  
 \* : Significance level 5 %  
 Blank : No Significance level  
 - : No Measurement  
 BDL = Between Different Laboratories  
 WSL = Within Same Laboratory  
 Cap = Reproducibility Repeatability  
 Rep = Reproducibility or Repeatability

## 一病院でみられた無菌性髄膜炎について

今井健二・寺嶋文男

### An Outbreak of Aseptic Meningitis shown in one Hospital in Wakayama

Kenji Imai, Fumio Terasoma

キーワード：無菌性髄膜炎，エコーウイルス5型，エコーウイルス6型，エコーウイルス9型  
Key words: Aseptic Meningitis, Echovirus 5, Echovirus 6, Echovirus 9

#### はじめに

1992年の後半，本県の中ほどに位置する一病院において，無菌性髄膜炎の患者が多数みられた。

前年の1991年は全国的にエコーウイルス30型（以下E30）による髄膜炎の大流行がみられた年で<sup>1)</sup>，本県もその例外ではなく，多数のE30が分離されたが，これは全県下にわたるもので，今回の様に局所的なものではなかった。さらに今回は同時に3種類のウイルスが分離され，これも前年のE30のみ，という点で異なった。

以下その概要を報告する。

#### 検査方法

検体は，病院から保健所を経由して当センターに運搬された。当センターでは検査開始まで， $-40^{\circ}\text{C}$ のフリーザーにて保存した。便，咽頭ぬぐい液，尿は，3,000rpmにて遠心後上清に抗生物質を適量加え，ウイルス分離に供した。

使用細胞はRD-18S，HeLaで，48穴マイクロプレートを用い，細胞と検体を同時接種した。即ち，検体0.1mlを0.4mlの細胞浮遊液に接種し， $36^{\circ}\text{C}$ 炭酸ガス培養器にて静置培養を行った。

継代は2代目まで行った。

細胞変性効果（CPE）が現れた場合は，さら

に1，2代継代を行い，同定用のウイルス液とした。同定は中和抗体法で，マイクロプレートで行った。使用抗血清は，デンカ生研製および，国立予防衛生研究所製のものをを用いた。

#### 結果および考察

Figure 1. に1991年と92年の定点当たりの無菌性髄膜炎の患者数を示した。例年本県での無菌性髄膜炎の患者は少なく，91年のような大きなヤマは感染症サーベイランス事業が1981年に始まって以来最も大きなものである。1992年は，さほど大きな流行ではないが，それでも例年に比べ，やや多い方である。

今回我々が検査を行ったのは上記の定点（患者

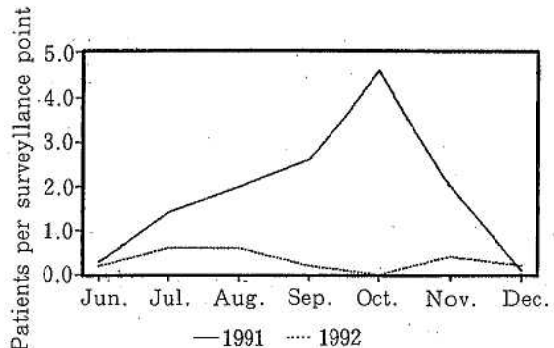


Figure 1. Number of aseptic meningitis patients in Wakayama.

定点)以外の病院で、県のほぼ中央部に位置し、前年も多数のE30が分離された病院である。

分離ウイルスはFigure 2. に示す通りで、E 5 が2名、E 6 が6名、E 9 が17名でそれぞれの分離材料はTable 1. のとおりである。

「病原微生物情報」<sup>9)</sup>によれば、1992年の全国の無菌性髄膜炎の主流は、E 6、E 9で、無菌性髄膜炎患者から分離された全ウイルスの約25%ずつを2つのウイルスで占めている。

我々の場合はE9が約70%を占めていた。なお、

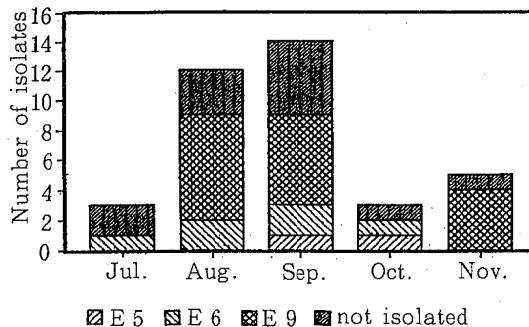


Figure 2. Monthly distribution of three kinds of echoviruses

Table 1. Specimens and the latest days of illness for virus isolation

	Specimen			The latest days of illness for virus isolation
	F*	N.S.**	C.F***	
E 5	2	1	1	7
E 6	6	0	1	10
E 9	16	5	3	20

\* Feces

\*\* Nasopharyngeal specimen

\*\*\* Cerebrospinal fluid

Table 2. The highest body temperature for each virus (°C)

	~37.5	~38.0	~38.5	~39.0	~39.5	~40.0	~40.5	mean	maximum
E 5			1	1				(38.8)	(39.0)
E 6	1	2		2		1		38.5	39.6
E 9			2	6	4	3	2	39.5	40.2

Table 3. Days of fever for each virus

	~3	~6	~9	~12	13~	mean
E 5	1	1				(3)
E 6	2	3			2	5.3
E 9		3	6	6		9.4

ウイルスが分離されたのは3ウイルスともRD-18S細胞のみで、これは前年のE30がHeLa細胞でも若干分離されたことと異なった。

ウイルスが分離された最高病日数をみてみると(Table 1.) E 9では最高20病日まで分離でき、E 6では10病日であった。その時の材料は便であるが、相当長期間ウイルスを排泄することがわかった。

病院の医師の話では、E 9の患者の方が症状がきつかった様であるが、その事はTable 2, 3.

Table 4. Age distribution and sex ration of echovirus isolation

Age	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	Total	Male:Female
E 5						1		1					2	2:0
E 6								1	2	2		1	6	4:2
E 9				3	5	3	4	1				1	17	13:4

にも表れている。即ちE 9の方が最高体温で平均1℃高く、有熱期間も約4日間長かった。E 5は2例のみであるので明確なことはわからないが、E 9よりは軽いようである。

次に、患者の年齢および男女比をTable 4. に示した。明らかにE 9の方が低年齢で罹患しており、このことは全国情報と比べて年齢が若干高い方にずれてはいるが、おおむね同じ傾向にあった。

男女比はE 5, 6, 9のいずれも男の方が明らかに多かった。

最後に県内の他の定点における無菌性髄膜炎患者からの分離ウイルスを記すと、E 6が1名、E

9が1名、E11が3名でごくわずかであった。

## 文 献

- 1) 峯川好一, 他: エンテロウイルス流行の周期性と地域性に関する考察, 臨床とウイルス, 20, 412-418, 1992
- 2) 三木一男, 他: エコーウイルス30型による無菌性髄膜炎の流行と新生児集団感染例について, 臨床とウイルス, 21, 22-27, 1993
- 3) 厚生省: 無菌性髄膜炎1992, 病原微生物検出情報, 14, 69-70, 1993

## 水道水から分離される*Bacillus cereus*の 性状と下痢毒産生能

楠山和弘・井藤典彦・大谷 寛

### Biological Characteristics and Diarrheal Toxin Producibility of *Bacillus cereus* Isolated from Distribution Water

Kazuhiro Kusuyama, Norihiko Itoh and Hiroshi Ohtani

キーワード：水道水，セレウス菌，澱粉加水分解，尿素分解，下痢毒

Key words: distribution water, *Bacillus cereus*, starch hydrolysis, urea decomposition, diarrheal toxin

#### はじめに

*Bacillus*属菌の多くは土壌を主な生息場所とし、下水および空気中などに広く分布するグラム陽性の有芽胞好気性または通性嫌気性細菌である。通常、物理的にも化学的にも抵抗性のある芽胞として存在し、食品に混入した場合、発芽、増殖して腐敗・変敗の原因となることでもよく知られている。なかでも*Bacillus cereus*は食中毒菌として近年注目され、その生態、起病性など次第に明らかとなってきた。

われわれは、和歌山県北部の水道水を対象に一般細菌を調査したところ、その50%以上が*Bacillus*属菌であったことを既に報告した<sup>1)</sup>。今回、その構成菌種を調べたところ、主要菌種は*B. cereus*であることが判明したので、その生物学的性状と下痢毒産生能について報告する。

#### 実験方法

##### 1. 試験に供した*Bacillus*属菌

前回調査の分離株（原水から31株、浄水から92

株）に加え、新たに22検体の浄水から、メンブランフィルター法により得られた113株の*Bacillus*属菌を追加した。すなわち、原水からの31株と浄水からの205株を供試菌株とした。メンブランフィルター法は、試料を常法によりろ過し、標準寒天培地上で35°C、24時間培養した。グラム陽性の芽胞形成桿菌を*Bacillus*属としたが、一試料当たり10個以内を供試菌とした。

##### 2. *Bacillus*属の同定

Bergey's Manual<sup>2)</sup>に準じ、菌体の太さ、芽胞形、sporangiumの膨化の有無など顕微鏡下での形態的特徴を基本に、生物学的性状を加味して同定した。本書に記載のない試験法は新細菌培地学講座<sup>3)</sup>を参考にした。

##### 3. *B. cereus*の産生する下痢毒の検出

*B. cereus*を1%ブドウ糖添加ブレインハートインヒュージョンブイヨン（日水）に接種し、32°Cで5～6時間振とう培養した。培養液を3,000 rpm、20分間遠沈し、ろ過滅菌後のろ液を試料としてエンテロトキシン検出用キット（デンカ生研）

で測定した。なお、毒素量は検出感度を2 ng/mlとして算出した。

## 結果と考察

### 1. 水道水から分離される*Bacillus*属菌

上水道の浄水並びに原水から分離される*Bacillus*属菌の同定結果をTable 1.に示した。浄水からは、205株中105株(51.2%)が*B. cereus*であり、*B. subtilis*が29株(14.1%)、その他*B. megaterium* 15株(7.3%)、*B. sphaericus* 13株(6.3%)などが多く、不明株を除くと11菌種に同定できた。一方、原水では、*B. cereus*が48%、*B. subtilis*が13%、*B. megaterium*および*B. pumilus*がそれぞれ10%と続き6菌種に同定できた。原水からの分離株数は少ないが、浄水処理前後での各菌種の存在割合は類似していた。

### 2. 浄水から分離した*B. cereus*の生物学的性状

浄水分離株のうち、*B. cereus*と同定した105株の主な生物学的性状をTable 2.に示した。諸性状の中で、嫌氣的条件下での発育、卵黄反応、カタラーゼ、pH5.7での発育、カゼインおよびエスクリンの加水分解、ブドウ糖からの酸産生試験はすべての菌で陽性であった。逆に、アラビノース、キシロース、マンニットからの酸産生試験では全菌株が陰性であった。また、運動性およびVP反応も90%以上の株が陽性となり、尿素分解能は菌

Table 1. Identification of *Bacillus* spp. isolated from distribution and raw water

Organism	No. of isolates (%)	
	Distribution water	Raw water
<i>Bacillus cereus</i>	105 (51.2)	15 (48)
<i>B. subtilis</i>	29 (14.1)	4 (13)
<i>B. megaterium</i>	15 (7.3)	3 (10)
<i>B. sphaericus</i>	13 (6.3)	1 (3)
<i>B. pumilus</i>	9 (4.4)	3 (10)
<i>B. circulans</i>	8 (3.9)	0
<i>B. firmus</i>	5 (2.4)	0
<i>B. thuringiensis</i>	3 (1.5)	1 (3)
<i>B. coagulans</i>	2 (1.0)	0
<i>B. mycoides</i>	2 (1.0)	0
<i>B. brevis</i>	1 (0.5)	0
Unidentified	13 (6.3)	4 (13)
Total	205 (99.9)	31 (100)

株間で相違があった。これらの結果はBergey's Manualの記載と一致するが、本書で陽性とされる澱粉分解能と硝酸塩還元能は、われわれの分離株でそれぞれ89.5%と80.0%であった。各種起源の*B. cereus*には、両性状に関して10%以上の陰性株が存在するといういくつかの報告<sup>4, 5)</sup>もあることから、水道水中に存在する本菌の性状は、他起源のそれと比較して特に差はないと考えられた。

### 3. 下痢毒産生能と各種性状との関連

本菌の毒素産生能と澱粉分解能および尿素分解能との関連をTable 3.に示した。分離株全体で見ると一部の株に強い毒素産生能があるが、大半は低毒素産生菌であった。上田ら<sup>6)</sup>は本菌の澱粉分解能と下痢毒産生との関連性を検討したところ、澱粉非分解菌は毒素産生量が少なく、毒素産生は澱粉分解能に依存していると報告している。われわれの分離株においても、澱粉非分解菌の毒素産生量は少なく、大部分が20ng/ml以下であった。しかし、澱粉分解菌であっても、尿素分解陽性菌は明らかに毒素産生能は低く、その90%以上が20 ng/ml以下の産生量であった。一方、澱粉分解陽

Table 2. Biological characteristics of *Bacillus cereus* isolated from distribution water

Test	Positive strains (%)
Anaerobic growth	105 (100)
Egg-yolk lecithinase	105 (100)
Catalase	105 (100)
Growth at pH 5.7	105 (100)
Hydrolysis of	
Casein	105 (100)
Starch	94 (89.5)
Esculin	105 (100)
Motility	97 (92.4)
VP	95 (90.5)
Nitrate reduction	84 (80.0)
Urea decomposition (Christensen)	44 (41.9)
Acid from	
Glucose	105 (100)
Arabinose	0 (0)
Xylose	0 (0)
Mannitol	0 (0)
Sucrose	78 (74.3)
Salicin	102 (97.1)
Mannose	17 (16.2)
Cellobiose	102 (97.1)



Table 3. Relationship between starch hydrolysing and urea decomposing ability, and diarrheal toxin producibility of *Bacillus cereus* strains

Starch	Urea	No. of strains	Diarrheal toxin production (ng/ml)				
			< 2	2-20	20-200	200-2,000	2,000<
+	+	44	27	14	1	2	0
+	-	50	6	9	13	21	1
-	-	11	8	2	1	0	0
Total		105	41	25	15	23	1

性で尿素分解陰性株は菌株間で相違があるが、大半の株は20ng/ml以上の毒素産生能を有していた。

わが国で本菌に起因する食中毒は、原因食品として米飯あるいは焼飯による嘔吐型が多く、原因食品に肉加工品が多い<sup>7)</sup>とされる下痢型食中毒に水道水が関与することは極めてまれであると考えられる。しかし一方で、耐熱性を有する本菌芽胞が水道水を使用した炊飯、その他の加熱調理後も生残り、食品中で発芽、増殖する可能性は否定できない。一部に強い下痢毒産生能を有する澱粉分解陽性で尿素分解陰性株に注目するとともに、嘔吐型食中毒との関連が示唆<sup>8)</sup>されている澱粉非分解菌の嘔吐毒産生能についての調査が望まれる。

## 文 献

- 1) 楠山和弘, 他: 上水道システムにおける一般細菌を構成する従属栄養細菌, 和衛公研年報, 36, 68-72, 1990
- 2) Claus, D. and Berkeley, R.C.W.: Bergey's

Manual of Systematic Bacteriology Vol. 2, 1104-1139, Williams and Wilkins (Baltimore), 1986

- 3) 坂崎利一, 他: 新細菌培地学講座 一 第二版, 近代出版(東京), 1988
- 4) 神保勝彦, 小久保彌太郎: *Bacillus cereus*の生物型とその芽胞の熱抵抗性, 東京衛研年報, 33, 161-165, 1982
- 5) 上田成子: 食中毒原性からみた*Bacillus cereus*の生態, 防菌防黴, 21, 89-97, 1993
- 6) 上田成子, 桑原祥浩: 第51回日本公衆衛生学会講演集, 1992
- 7) 品川邦汎: 食水系感染症と細菌性食中毒, 304-335, 中央法規出版(東京), 1991
- 8) 品川邦汎, 他: 食中毒事例から分離した*Bacillus cereus*と生米および米飯類から分離した*B. cereus*の生化学的性状, 芽胞の熱抵抗性について, 食衛誌, 20, 431-436, 1979

## 酸性雨調査結果について (第4報)

二階 健・大谷一夫

### Survey of Acid Rain (IV)

Takeshi Nikai and Kazuo Ohtani

キーワード：ペーハー，酸性雨，降水量，導電率  
Key words：pH, acid rain, rainfall, conductivity

#### はじめに

酸性雨の調査は、平成元年度から当センター1地点において、毎年実施してきた。これまでの調査で当センターでのpHは夏に低く、冬に高くなる傾向があり、その要因として夏に較べて冬にCa<sup>2+</sup>濃度が高くなることが判明した。こうしたことを踏まえ平成4年度も引き続き同様の調査を実施したので報告する。

- |                                  |           |
|----------------------------------|-----------|
| 4) SO <sub>4</sub> <sup>2-</sup> | イオンクロマト法  |
| 5) NO <sub>3</sub> <sup>-</sup>  | 〃         |
| 6) Cl <sup>-</sup>               | 〃         |
| 7) NH <sub>4</sub> <sup>+</sup>  | インドフェノール法 |
| 8) Ca <sup>2+</sup>              | 原子吸光法     |
| 9) Mg <sup>2+</sup>              | 〃         |
| 10) K <sup>+</sup>               | 〃         |
| 11) Na <sup>+</sup>              | 〃         |

#### 調査方法

##### 1. 調査期間

調査は平成4年3月30日～5年3月29日にかけて実施した。

##### 2. 調査地点

調査地点は、和歌山市砂山南3-3-45 県衛生公害研究センターで、その位置図をFigure 1.に示した。

##### 3. 試料採取方法

試料採取は環境庁型ろ過式採取装置を1週間単位で使用することを基本とした。

##### 4. 分析項目及び方法

- |        |                    |
|--------|--------------------|
| 1) 降水量 | 貯水量を採取ロート口径面積で割る方法 |
| 2) pH  | ガラス電極法             |
| 3) 導電率 | 導電率計による方法          |

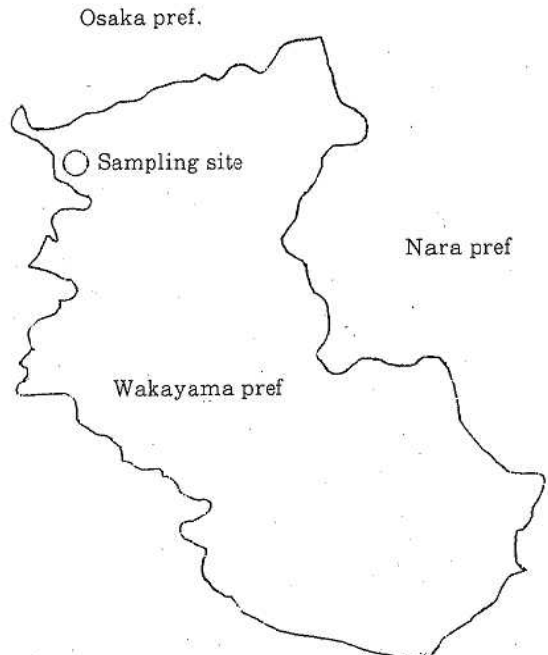


Figure 1. Sampling site of rainwater

## 結 果

雨水の調査結果をTable 1. に示した。

### 1. 降水状況

#### 1) 春期 (3月~5月)

3, 4月は平年並みの降水量で, 5月は平年よりやや多かった。

#### 2) 夏期 (6月~8月)

6月は平年並みの降水量で, 7月は平年より少なく, 8月はやや多かった。

#### 3) 秋期 (9月~11月)

9月は平年よりやや少なく, 10月は平年並み, 11月はやや多かった。

#### 4) 冬期 (12月~2月)

12月は平年よりやや多く, 1, 2月は平年並みであった。

### 2. pH

調査回数32回の平均 ( $-\log (\Sigma (1 \text{ 週間の貯$

水量)  $\times (H^+ \text{濃度}) / \Sigma (1 \text{ 週間の貯水量}))$ ) は4.90であった。pH 4台は10回記録し, 最低pHは4.29であった。全般的に春から夏にかけてpHが低く, 冬にpHが高くなる傾向がみられた。

### 3. 導電率と各成分濃度

導電率と各成分濃度は降水量が多くなると低下し, 少なくなると高くなる傾向がみられた。

## 解析及び考察

### 1. H<sup>+</sup>降下量

H<sup>+</sup>降下量は13.7mg/m<sup>2</sup>・periodであった。

### 2. pHを左右する要因

#### 1) イオン当量濃度構成比からの解析

pH 4台の代表的なイオン当量濃度構成比とpH 6台の代表的なイオン当量濃度構成比の円グラフをFigure 2., Figure 3. に示した。

この結果からpH 4台のイオン当量濃度構成比とpH 6台のイオン当量濃度構成比を比較す

Table 1. Analytical results of rainwater

Sampling No	Sampling period 3/30~	number of rain	rainfall (mm)	volume of rainwater (ml)	pH	conductivity (μS/cm)	SO <sub>4</sub> <sup>2-</sup> (μg/ml)	NO <sub>3</sub> <sup>-</sup> (μg/ml)	Cl <sup>-</sup> (μg/ml)	NH <sub>4</sub> <sup>+</sup> (μg/ml)	Ca <sup>2+</sup> (μg/ml)	Mg <sup>2+</sup> (μg/ml)	K <sup>+</sup> (μg/ml)	Na <sup>+</sup> (μg/ml)
1	~4/6	2	22.32	680	4.77	21.20	2.78	1.08	0.95	0.66	0.89	0.13	0.00	0.28
2	~4/20	3	44.31	1,350	5.08	35.80	4.29	1.12	4.50	0.43	1.55	0.08	0.14	1.94
3	~4/27	2	25.60	780	5.47	40.20	2.81	1.34	6.50	0.06	1.20	0.40	0.17	2.83
4	~5/11	3	59.08	1,800	6.50	16.20	1.38	0.74	1.63	0.00	1.24	0.35	0.00	0.45
5	~5/25	4	124.40	3,790	4.62	19.80	2.32	1.14	0.69	0.60	0.35	0.17	0.00	0.22
6	~6/1	2	24.29	740	4.45	39.20	5.72	2.52	1.23	1.04	1.71	0.07	0.14	0.41
7	~6/8	3	49.56	1,510	5.58	4.50	0.76	0.20	0.38	0.13	0.41	0.03	0.00	0.17
8	~6/15	3	6.89	210	6.23	42.00	7.46	4.47	2.18	0.41	3.45	0.24	0.40	1.21
9	~6/22	2	6.40	195	4.29	57.30	7.86	6.96	2.18	1.42	2.62	0.45	0.16	0.88
10	~6/29	3	31.84	970	4.96	13.80	2.43	1.18	0.75	0.11	1.11	0.38	0.00	0.24
11	~7/13	4	103.40	3,150	4.56	16.50	1.88	0.91	0.37	0.41	0.31	0.11	0.00	0.10
12	~7/20	2	22.32	680	4.35	27.00	2.77	1.24	0.90	0.35	0.67	0.04	0.00	0.25
13	~8/10	2	18.05	550	6.86	62.50	7.39	5.97	7.36	0.97	4.61	0.11	0.40	2.84
14	~8/24	4	91.91	2,800	5.13	9.50	1.35	0.51	0.81	0.15	0.20	0.25	0.03	0.38
15	~8/31	1	24.62	750	4.36	23.80	0.75	2.62	0.96	0.08	0.00	0.07	0.19	0.37
16	~9/23	3	50.88	1,550	4.56	36.00	4.77	2.51	2.23	0.00	1.77	0.29	0.08	1.03
17	~10/5	3	18.71	570	6.36	13.00	1.31	0.49	1.46	0.02	1.11	0.06	0.15	0.86
18	~10/12	2	13.79	420	6.73	26.70	3.22	1.92	2.06	0.19	2.50	0.08	0.21	1.05
19	~10/19	3	9.52	290	6.58	15.00	1.81	1.21	1.18	0.34	1.39	0.05	0.00	0.45
20	~10/25	2	11.16	340	6.05	20.20	2.55	2.41	3.22	0.18	1.88	0.28	0.10	0.25
21	~11/15	3	24.62	750	6.88	45.70	5.15	2.05	4.33	0.27	3.60	0.85	0.10	1.88
22	~11/24	1	84.69	2,580	5.52	10.50	1.83	0.79	1.52	0.19	0.84	0.21	0.00	0.64
23	~12/14	3	37.09	1,130	5.89	27.30	3.02	0.89	2.46	0.29	1.79	0.48	0.05	1.06
24	~12/21	1	14.11	430	6.71	89.40	7.89	1.50	12.21	0.50	7.50	1.47	0.37	4.68
25	~5/1/4	2	7.55	230	6.98	145.00	16.19	4.83	17.71	1.42	12.02	2.35	0.36	5.89
26	~1/11	2	20.68	630	5.68	39.10	4.51	1.61	4.23	0.77	2.10	0.82	0.12	1.82
27	~1/18	2	18.05	550	4.39	30.80	3.13	1.43	1.02	0.78	0.17	0.18	0.00	0.35
28	~1/25	2	4.27	130	6.38	77.30	11.17	5.90	6.77	0.54	8.12	1.40	0.13	1.69
29	~2/1	2	4.27	130	5.87	122.00	18.65	9.08	14.00	2.91	7.80	2.04	0.40	4.03
30	~3/1	3	52.85	1,610	6.88	73.50	7.88	1.81	10.42	0.09	5.47	1.45	0.10	4.13
31	~3/15	3	34.79	1,060	6.67	29.00	3.57	1.43	2.01	0.17	2.38	0.57	0.03	0.84
32	~3/29	2	27.57	840	5.84	25.00	3.61	1.82	2.09	0.22	1.66	0.59	0.00	1.04
mean		2.5	34.05	1,037.34	4.90	27.23	3.20	1.42	2.46	0.33	1.52	0.35	0.06	0.97

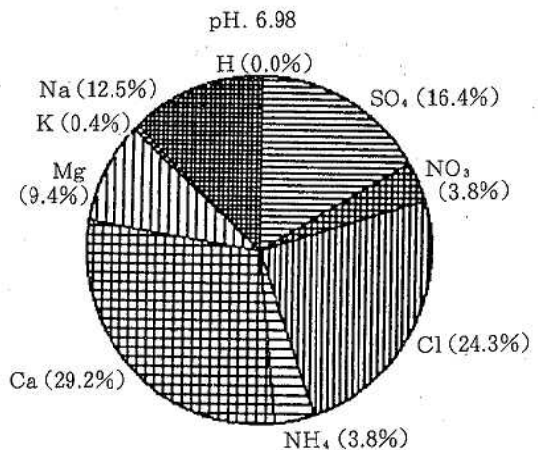
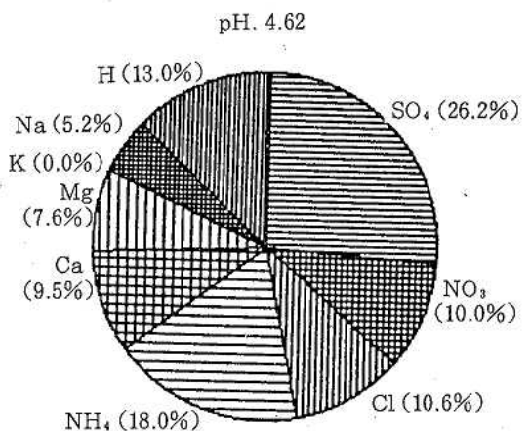
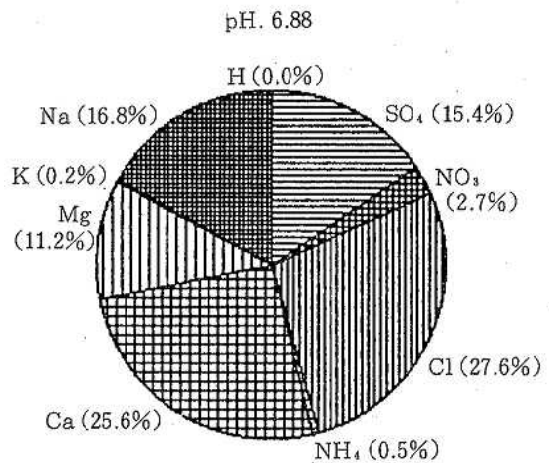
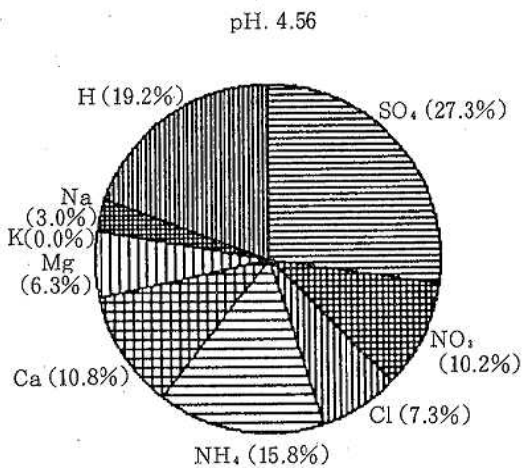
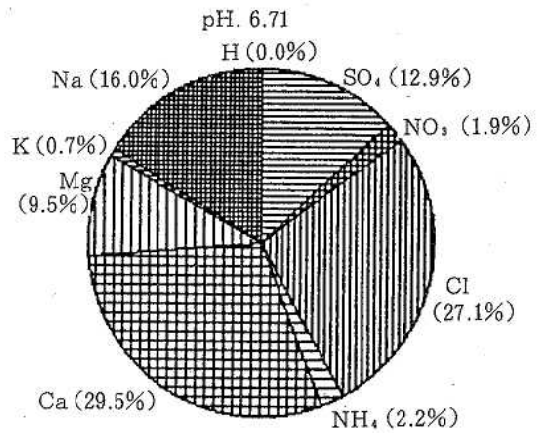
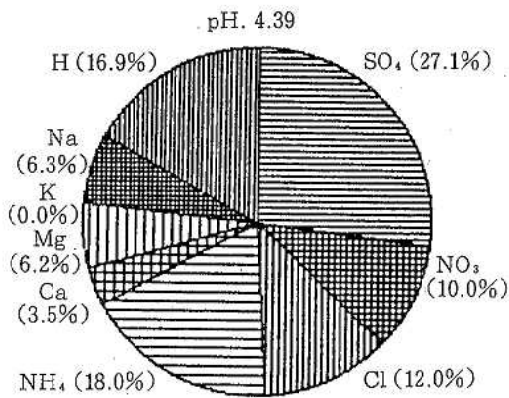


Figure 2. Composite ratio of each components on pH 4 rank

Figure 3. Composite ratio of each components on pH 6 rank

るとpH4台はCa<sup>2+</sup>比が小さく、SO<sub>4</sub><sup>2-</sup>、NO<sub>3</sub><sup>-</sup>比が大きい、pH6台はCa<sup>2+</sup>比が大きい、SO<sub>4</sub><sup>2-</sup>、NO<sub>3</sub><sup>-</sup>比が小さいことが確認できた。

2) pHとCa<sup>2+</sup>/(SO<sub>4</sub><sup>2-</sup>+NO<sub>3</sub><sup>-</sup>)の関係

1) でpHの低い試料はCa<sup>2+</sup>比が小さく、

SO<sub>4</sub><sup>2-</sup>、NO<sub>3</sub><sup>-</sup>比が大きいことが確認できた。このことを踏まえ、pHとCa<sup>2+</sup>/(SO<sub>4</sub><sup>2-</sup>+NO<sub>3</sub><sup>-</sup>)の関係調べた。その結果をFigure 4. に示した。

この結果によるとCa<sup>2+</sup>/(SO<sub>4</sub><sup>2-</sup>+NO<sub>3</sub><sup>-</sup>)が0.6

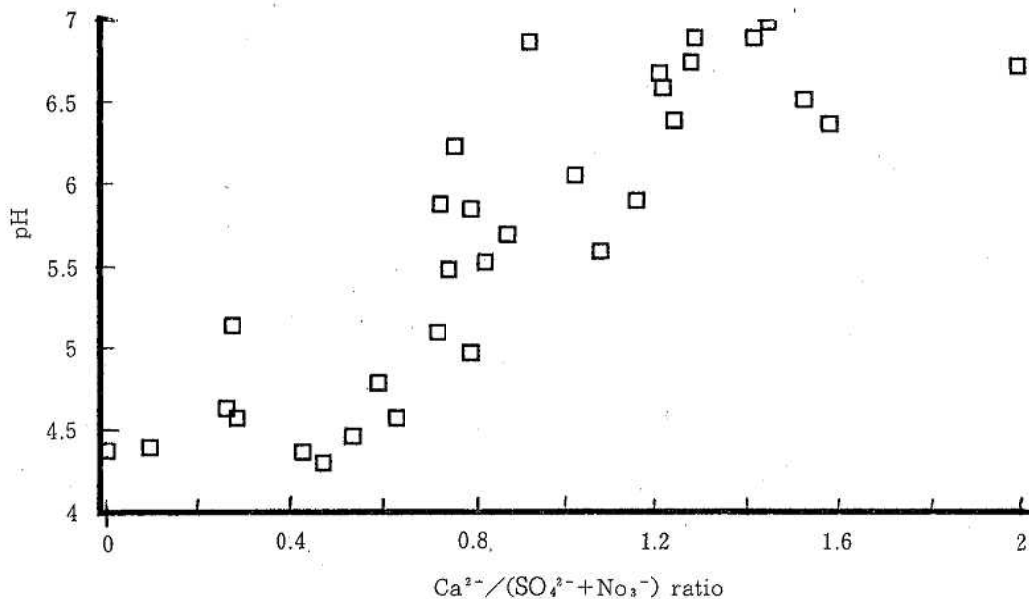


Figure 4. Relation between Ca<sup>2+</sup>/(SO<sub>4</sub><sup>2-</sup>+NO<sub>3</sub><sup>-</sup>) ratio and pH

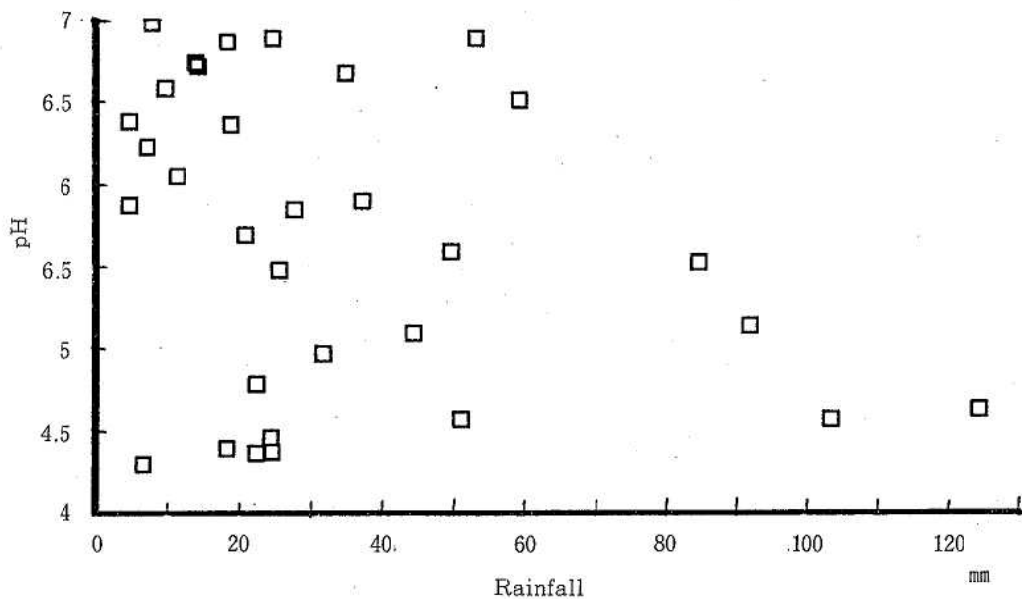


Figure 5. Relation between pH and rainfall

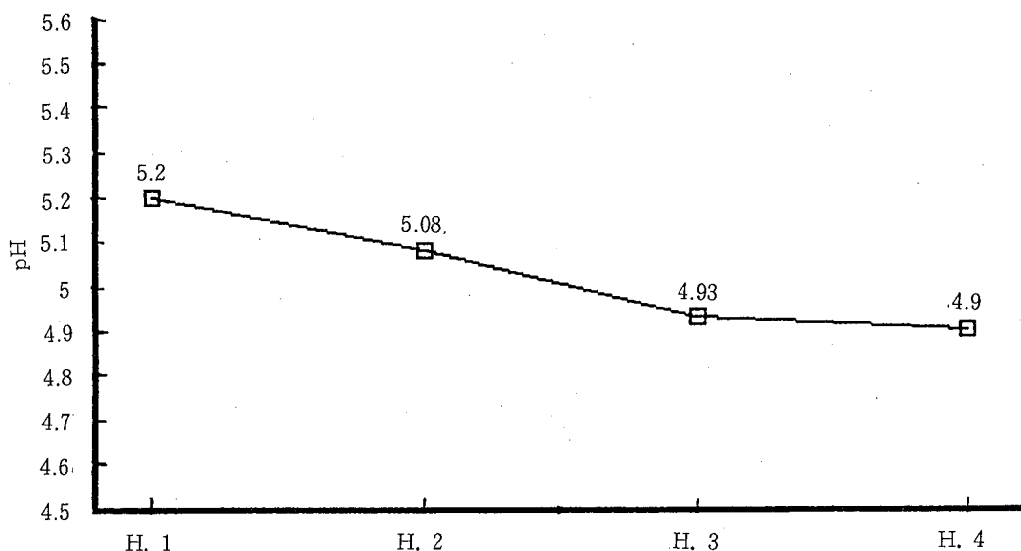


Figure 6 . Secular change on pH

より小さい時、低いpHが出現している。また、0.8以上になると高pHが出現している。他のイオン成分については明かな結果が見いだせなかった。1)、2)の結果は既報<sup>1)</sup>で報告した結果と同様の結果が得られた。

### 3. pHと降水量

pHと降水量の関係をFigure 5. に示した。

この結果からpHと降水量の明かな関係が見られないが、降水量が多くなるとpHが4.7、4.8前後に収束する傾向がみられた。

### 4. pHの経年変化

平成元年度から4年度までのpHの年平均値をFigure 6. に示した。

この図から毎年、年平均pHが低下してきているが、pHは気象等いろいろな要因により、左右されることから、これをもって発生源での酸性物質が増加していると推定することはできない。

## ま と め

はじめでも述べたとおり、当センターでのpHの実態がかなり把握できてきた。今年度はこれらの確認という意味で解析を行った。その結果、当センターでのpHは夏に低く、冬に高くなる傾向があり、その要因として夏に較べて冬にCa<sup>2+</sup>濃度が高くなることが明白になった。また、平成3年度の調査<sup>2)</sup>で汚濁源の推定を行った。残っているのは生態系への影響調査であるが、それは今後、機をみて実施したい。

## 文 献

- 1) 二階 健, 他: 和歌山県衛生公害研究センター年報, 37, 73-78, 1991
- 2) 同 上, 38, 23-31, 1992

## 悪臭の測定・評価方法に関する研究

蓬臺和紀・大谷一夫・坂本明弘

### Study on Evaluation Methods and Measures of Odorants

Kazuki Hodai, Kazuo Ohtani and Akihiro Sakamoto

キーワード：臭気物質，臭気試験，公害計測，試料採取

Key words：odor material, odor test, pollution instrumentation, sampling

#### はじめに

平成4年度の環境庁委託事業として、悪臭の測定・評価方法に関する研究調査を実施した。

本調査は、環境庁告示で定められている悪臭物質の測定について、試料採取時間及びその測定・評価方法について検討を加えるために必要な基礎資料を収集し、解析することを目的とした。調査方法は悪臭発生源事業場における代表的な悪臭物質を種々の採取時間で採取し、悪臭物質濃度の変化について調査を行ったので報告する。

#### 調査方法

##### 1. 調査対象事業場及び調査期間

調査対象事業場はパルプ工場、化製場、畜産事業場、化学工場から各1事業場を選定し、平成4年9月から平成4年11月の間に調査を行った。

##### 2. 調査地点

調査地点は各事業場内、又は敷地境界付近で臭気が頻繁に感じる場所2地点（A地点、B地点）を選定し、調査を行った。

##### 3. 調査対象物質

パルプ工場、化製場、畜産事業場については硫化水素、メチルメルカプタン、硫化メチル、二硫化メチルの4物質、化学工場についてはスチレンを調査対象物質とした。

##### 4. 測定方法

###### 1) 試料採取方法

瞬時採取（約4秒間）法としては近江オドエアサービス社製10L用試料吸引瓶を用い、臭気が感じられた時点で栓を開放し試料を採取する。2分、3分、5分間採取法としては同社製フレックスポンプ数個をスタンドに取り付け、それぞれの採取時間内で約10Lとなるようにキャピラリー等で調整しテドラーバッグへ試料を採取する。この方法で5分間を1採取時間とし、瞬時採取2個、2分間採取2個、3分間採取2個、5分間採取1個の計7試料を採取する。これを各測定地点で3回づつ繰り返し、測定試料とした。

###### 2) 測定方法

測定方法は、環境庁告示で示されている悪臭物質の測定方法<sup>1)</sup>で行った。

#### 結果及び考察

##### 1. パルプ工場

測定結果はFigure 1-1からFigure 1-2.に示した。

瞬時、2分間、3分間採取法では1採取時間内（5分間）でそれぞれ2個づつ試料を採取するが、以下最初に採取した試料を前試料、後で採取した試料を後試料とする。

A地点では1回目、2回目に採取した試料は硫化水素、メチルメルカプタン、硫化メチル、二硫化メチルの4物質とも概ね瞬時採取法が2分、3分、5分間採取法より高い濃度となった。3回目はいずれの採取法も同程度の濃度であった。この理由として、瞬時採取法は臭気を感じた時点で栓を開放し、約4秒間空気を吸引するが、臭気の継続時間が非常に短い場合は、最初に臭気を採取しても、残りの時間は臭気のない空気を採取し、臭気が希釈されてしまうのではないかと考えられる。

B地点では、1回目の瞬時採取法の後試料は、4物質とも他の試料採取法より高い濃度となったが、前試料は他の採取法と同程度の濃度であった。これはA地点の3回目と同様臭気の継続時間が短かったため希釈されてしまったものと思われる。2回目も1回目と同様、瞬時採取法の前試料は他の採取法と同程度であったが、後試料は4物質とも他より高い濃度となった。これも1回目と同様臭気が希釈されてしまったものと思われる。3回目は全体的にどの試料もやや高い濃度となり、また採取方法の違いによる濃度差もあまり見られなかった。これは硫黄化合物濃度の高い臭気が長時間継続したためと考えられる。

以上から瞬時採取法による試料採取は概ね4物質とも2分間、3分間、5分間採取法より高い濃度となった。しかし、臭気の継続時間が非常に短い場合は、その臭気を採取しても臭気の少ない空気で希釈されてしまうため、臭気が感じられなくなった時点で直ちに試料吸引瓶の栓を止め、希釈されないようにする必要があると思われる。

2分間採取、3分間採取法は試料を採取している時間内に臭気が来れば、概ね5分間採取法と同程度の濃度となったが、臭気来ない時は低い濃度となった。

臭気は一般に間欠臭であるため、2分間、3分間、5分間採取法は臭気を採取しても、臭気のない空気も共にその時間内で採取し、臭気を希釈してしまうため、瞬時採取法より全体的に低い濃度

となった。

## 2. 化製場

測定結果はFigure 2-1からFigure 2-2に示した。

A地点の硫化水素、メチルメルカプタンは、1、2、3回目とも瞬時採取法の後試料は、他の採取法より概ね高い濃度となった。しかし瞬時採取法の前試料は他の採取法と同程度もしくは低い値であった。硫化メチル、二硫化メチルはいずれも低濃度もしくは検出限界以下となり、試料採取法による濃度差は見られなかった。この理由として、この事業場は全体に脂肪酸、原料等の混合臭が相当強いため、硫黄化合物臭との判別が困難である事が原因と思われる。

B地点の硫化水素、硫化メチルは、1、3回目の瞬時採取法の前試料が他の採取法よりやや高い濃度となったが、それ以外の試料はいずれも同様の濃度であった。メチルメルカプタン、二硫化メチルは概ね全試料とも検出限界以下であった。これはA地点と同様、脂肪酸臭が強いため、硫黄化合物臭の判別が困難であった事が原因と思われる。

以上から、脂肪酸臭等の混合臭が強い事業場での硫黄化合物臭の瞬時採取は、試料採取地点の選定、採取者の経験等が重要であり、また試料採取数を多くする必要があると思われる。

## 3. 畜産事業場

測定結果はFigure 3-1からFigure 3-2に示した。

A地点の硫化水素、メチルメルカプタン、硫化メチル、二硫化メチルはいずれの試料も低濃度、又は検出限界以下となり、試料採取方法の違いによる濃度差は認められなかった。

B地点の硫化水素は2回目の2分間、3分間採取法の試料、硫化メチルは1、2、3回目の全試料で検出されたが、試料採取方法による違いは認められなかった。メチルメルカプタン、二硫化メチルは全試料とも検出限界以下であった。



今回調査した畜産事業場は硫化水素、メチルメルカプタン、硫化メチル、二硫化メチルの濃度が非常に低かったため、試料採取方法の比較は出来なかった。

#### 4. 化学工場

測定結果はFigure 4. に示した。

A地点、B地点とも瞬時採取法は、概ね2分間、3分間、5分間採取法より高い濃度となった。しかしA地点3回目の前試料、B地点2回目の前試料は他の採取法と同程度の濃度となった。これはパルプ工場で述べた理由と同様、スチレン臭気の継続時間が非常に短かったため、スチレン臭気のない空気で希釈されたものと思われる。

2分間、3分間、5分間採取法による濃度差は、A地点の2回目の5分間採取法、3回目の2分間採取法の後試料は若干低い濃度となったが、その他はA、B地点とも1試料採取間内ではあまり差は認められなかった。

スチレンの瞬時採取法は全試料とも概ね2分、3分、5分間採取法より高い濃度で検出された。また継続時間の非常に短い臭気については、臭気を感じられなくなった時点で直ちに試料採取を中止する必要があると思われる。

#### ま と め

パルプ工場（硫化水素、メチルメルカプタン、

硫化メチル、二硫化メチル）、化学工場（スチレン）における瞬時採取法は2分、3分、5分間採取法より概ね全試料とも高い濃度で検出された。

化製場についても概ね瞬時採取法が他の採取法より高い濃度となったが、脂肪酸臭等の混合臭が相当強く硫黄化合物臭との判別が困難なため、測定地点の選定、採取者の経験が重要となり、また試料数を多くする必要があると思われる。

今回調査を行った畜産事業場は硫黄化合物濃度が低かったため、試料採取法の違いによる濃度差は見られなかった。

臭気の測定としては、知覚した臭気のみを採取し測定することが現状に対応した臭気測定方法と考えられる。しかし一般に環境中の臭気は間欠臭であるため、臭気を採取しても現行の5分間採取法では臭気のない空気も共に採取するため、臭気が希釈され低い濃度となる。この事から知覚した臭気のみを採取できる瞬時採取方法は硫化水素、メチルメルカプタン、硫化メチル、二硫化メチル、スチレンの採取方法に適していると思われる。

#### 文 献

- 1) 平成元年10月13日環境庁告示第47号

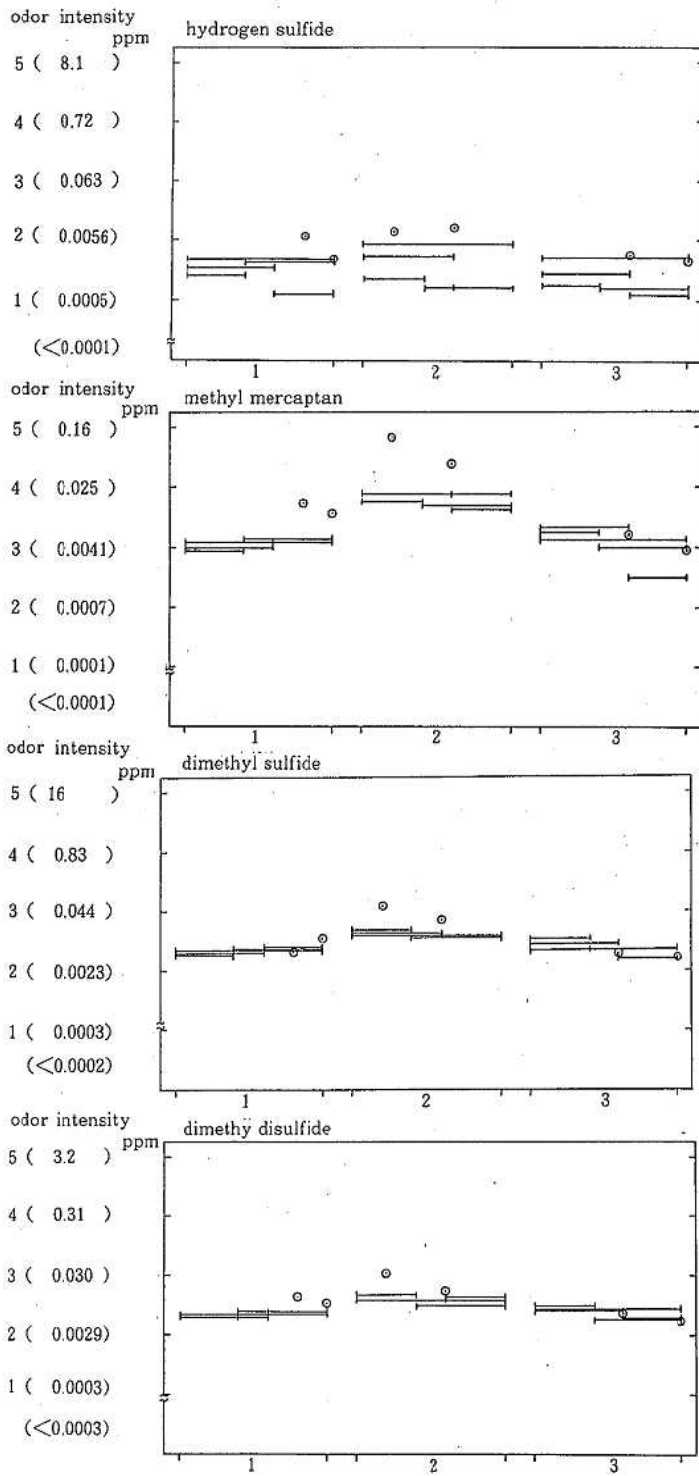


Figure 1 - 1. Pulp mill (A point)

⊙ a second

— 2 minutes

— 3 minutes

— 5 minutes

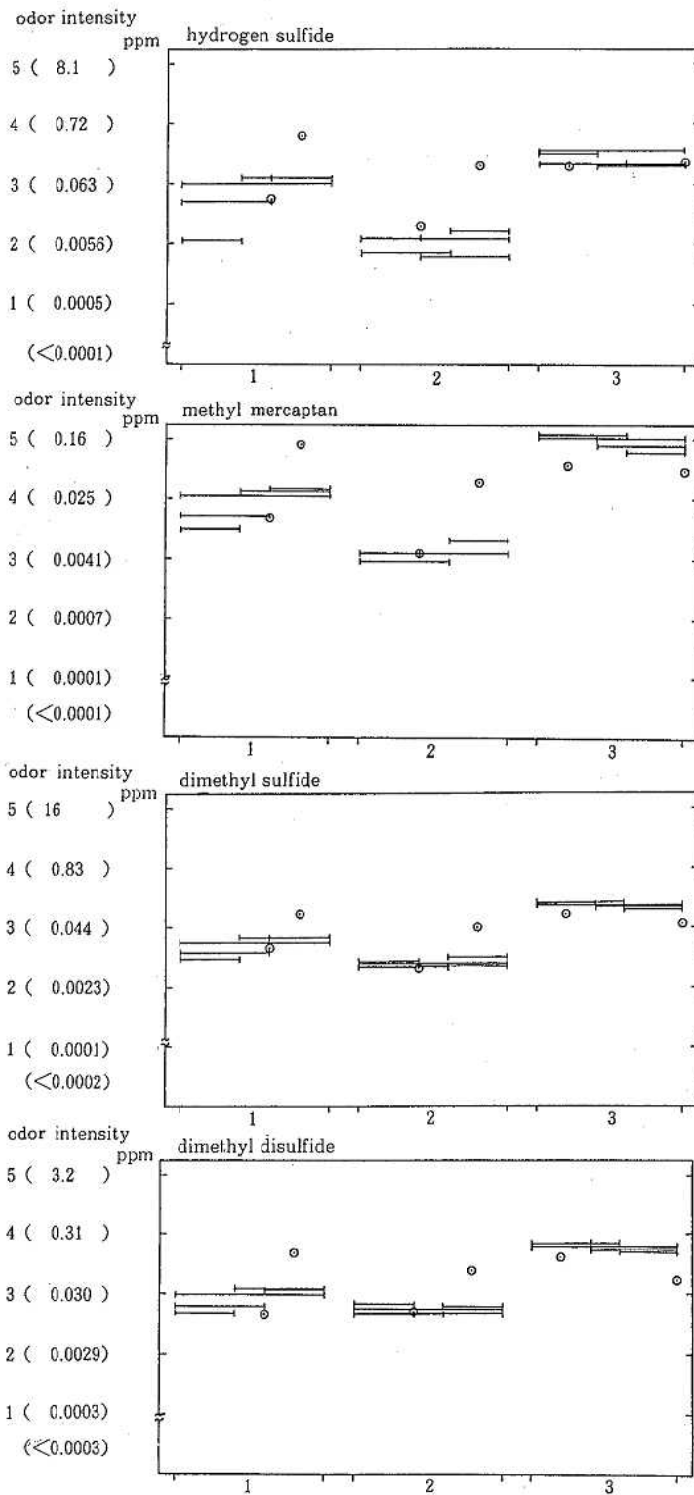


Figure 1 - 2. Pulp mill (B point)

⊙ a second

— 2 minutes

— 3 minutes

— 5 minutes

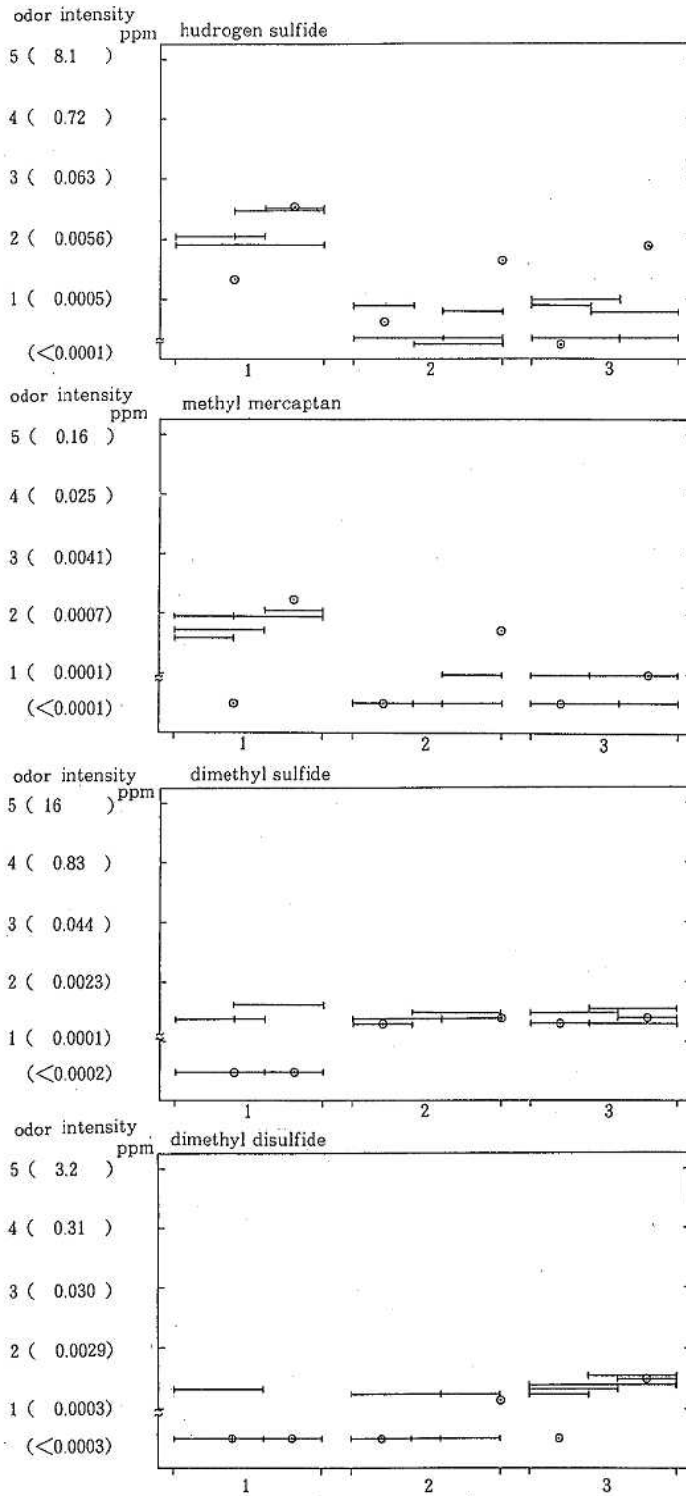


Figure 2 - 1 . Plant treating feather etc. (A point)

⊙ a second  
 ─── 2 minutes  
 ─── 3 minutes  
 ─── 5 minutes

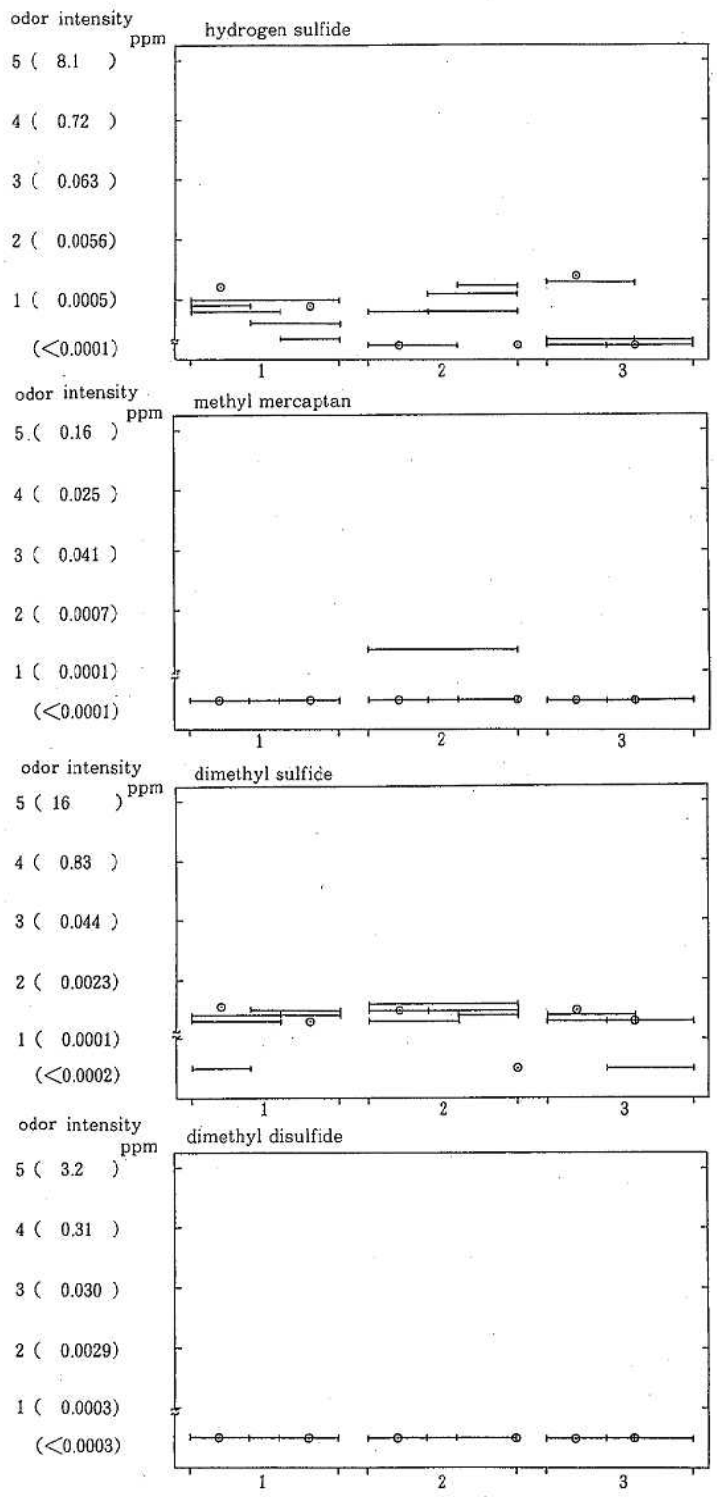


Figure 2 - 2 . Plant treating feather etc. (B point)

○ a second  
 — 2' minutes  
 — 3 minutes  
 — 5 minutes

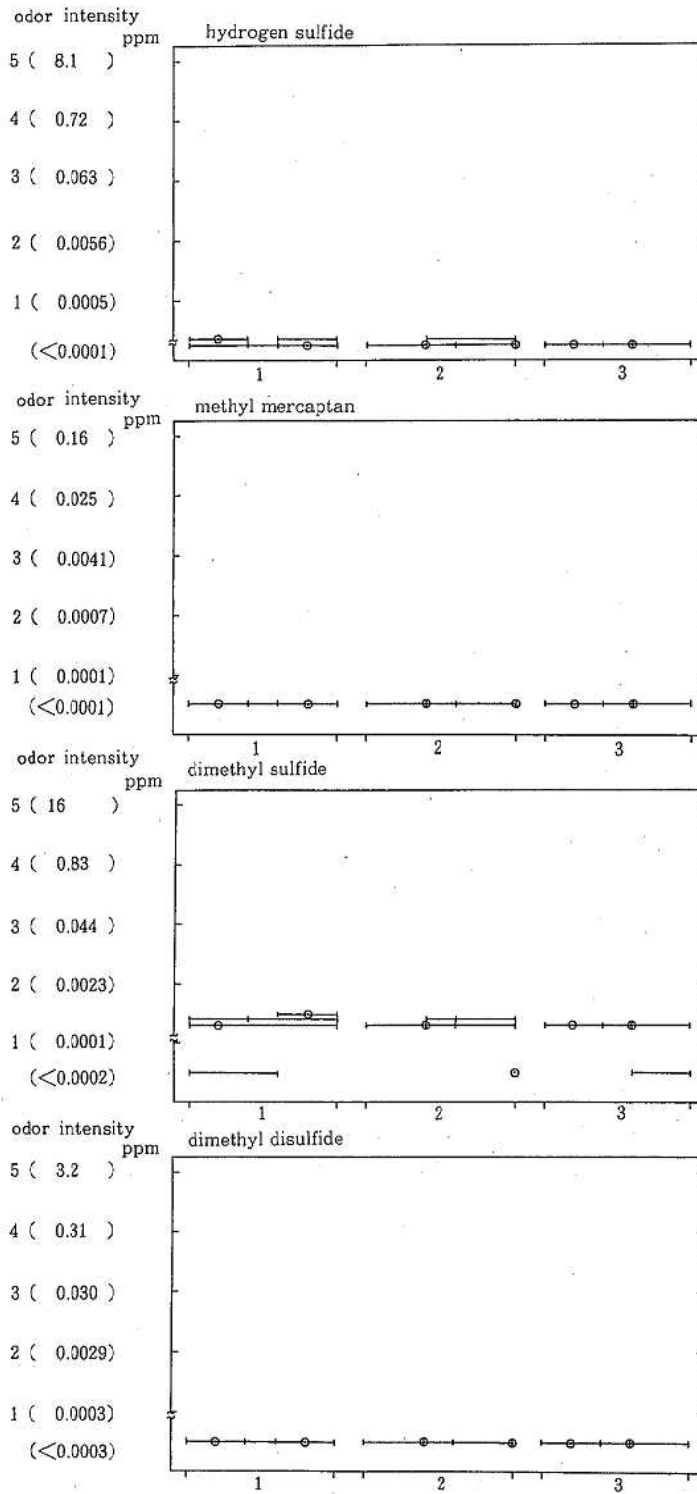


Figure 3 - 1. Stock farm (A point)

⊙ a second  
 — 2 minutes  
 — 3 minutes  
 — 5 minutes

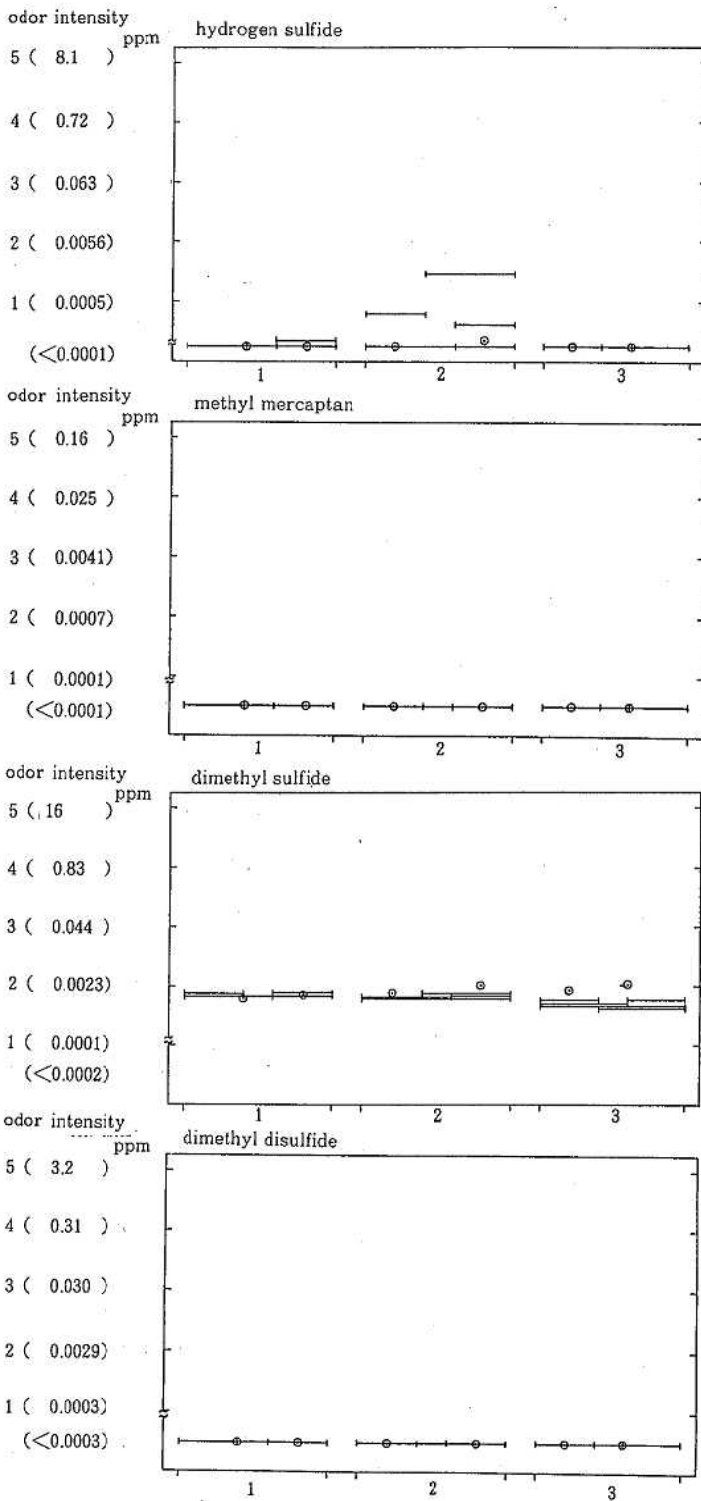


Figure 3 - 2. Stock farm (B point)

⊙ a second  
 ─── 2 minutes  
 ─── 3 minutes  
 ─── 5 minutes

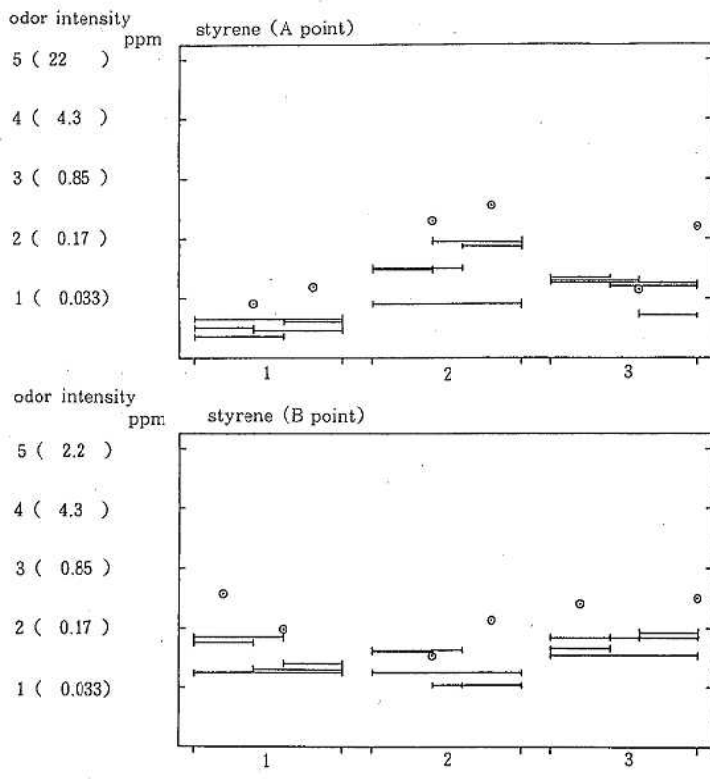


Figure 4. Chemical factory  
 ⊙ a second  
 — 2 minutes  
 — 3 minutes  
 — 5 minutes



## 光化学オキシダント濃度の統計的予測について

坂田 進・井上雅佳・吉岡 守・杉岡 諭

### Forecast of Photochemical Oxidant Concentration by Statistical Method

Susumu Sakata, Masayoshi Inoue,  
Mamoru Yoshioka and Satoshi Sugioka

キーワード：光化学オキシダント，統計的予測，数量化1類，数量化2類

Key words : photochemical oxidant, forecast by statistical method, quantification method of the first type, quantification method of the second type

#### はじめに

和歌山県では、「光化学オキシダント（スモッグ）緊急時対策実施要綱」に基づき昭和48年から毎年特別監視期間を設け監視体制をしいてきた。しかしながら平成4年度は、平成3年度に引き続き一度も注意報及び予報の発令がなかった。また、平成5年度からは、完全週休2日制となり休日出勤の回数が増えることになり、出来るだけ負担の軽減が図れる様な方法が望まれる。

そこで、以前から他府県で多く検討されている光化学オキシダントの統計的予測<sup>1,2)</sup>について、どの程度有効であるか、本県の場合について検討したので報告する。

#### 解析方法

当県における土曜、日曜等の休日の光化学オキシダントの監視体制は、平成4年の例では、午前10時までに当センターに出勤し、通常は午後3時ごろまで監視をおこない、その日は、予報発令基準(100ppbを超え、その状態が継続すると思われること)に達しないことを確認して退所することになっている。そこで、ここでは当日の10時のデー

タを基にその日の最高オキシダント濃度を予測出来るか検討した。その際には、天候が重要と思われるが、ここでは气象台等のデータは用いず、入手が容易な常時監視局の気象データを用いることにした。

さらに、県内には監視対象オキシダント局は13局あるが、ここでは県有局である衛生公害研究センター（以下「衛公研」と略記）、黒江小学校（以下「黒江」と略記）、下津町役場（以下「下津」と略記）及び有田市役所初島支所（以下「初島」と略記）の4局を主に対象とした。

また、対象年度は主として平成4年度とするが、判別条件で高濃度を81ppb以上とすると、1日しかない局があるため、61ppb以上を高濃度とした。

#### 解析結果及び考察

##### 1. 重回帰分析による変数選択

平成4年5月1日～9月30日のデータについて、当センターで測定しているほとんどの項目（Table 1.参照）を用い、変数選択法で、重回帰分析（大気安定度と風向は数値化して）を行った。

その結果は、Table 2.のように、重相関係数は

Table 1. Variable

Symbol	Variable	Unit	Remarks
M-O <sub>x</sub>	max oxidant concentration at the day	ppb	
SO <sub>2</sub>	sulfur dioxide concentration at 10 a.m.	ppb	data of kuroe's are kainan's
NO	nitrogen monoxide concentration at 10 a.m.	ppb	data of kuroe's are kainan's
NO <sub>2</sub>	nitrogen dioxide concentration at 10 a.m.	ppb	data of kuroe's are kainan's
O <sub>x</sub>	oxidant concentration at 10 a.m.	ppb	
NMH	non-methane hydrocarbon concentration at 10 a.m.	pphmc	data of kuroe's are kainan's
SPM	suspended particle matter concentration at 10 a.m.	$\mu g/m^3$	data of kuroe's are kainan's
STA	stability of atmosphere at 10 a.m.	-	data of all station's are eikoken's
SUN	quantity of solar radiation at 10 a.m.	0.1cal/cm <sup>2</sup> *h	data of all station's are eikoken's
TMP	temperature at 10 a.m.	0.1°C	data of all station's are eikoken's
HUM	humidity at 10 a.m.	0.1%	data of all station's are eikoken's
WD	wind direction at 10 a.m.	-	
WS	wind speed at 10 a.m.	0.1m/s	

Table 2. Multiple regression analysis (variable selection)

station	dependet variable and regression coefficients	multiple correlation coefficient	F value of ANOVA	standard error of estimate	number of data
EIKOKEN	1. O <sub>x</sub> 2. NO <sub>2</sub> 3. STAB 4. WS 5. SPM constant 0.9792 1.1858 -0.5268 0.2397 -0.1457 8.7476	0.77763	29.371	10.48	102
KUROE	1. O <sub>x</sub> 2. STAB 3. WD 4. SUN 5. NO <sub>2</sub> 6. NMHC constant 0.8579 -0.5154 -0.6817 -0.0123 0.2583 0.1199 37.988	0.80462	43.150	10.19	148
SHIMOTSU	1. O <sub>x</sub> 2. NO <sub>2</sub> 3. STAB 4. SO <sub>2</sub> 5. WD constant 0.9740 1.1482 -0.2518 -0.4711 0.2971 11.249	0.82807	50.616	9.463	122
HATSUSHIMA	1. O <sub>x</sub> 2. NO <sub>2</sub> 3. STAB 4. WD 5. NMHC constant 1.0356 1.2479 -0.2815 -0.3913 -0.1575 15.845	0.86117	73.480	9.755	134

0.7776~0.8612で危険率1%で有意となった。また説明変数として、二酸化窒素、オキシダント、大気安定度が全ての局で、風向が衛公研を除く3局で選択されている。そこでこの4項目を説明変数として、数量化1類及び数量化2類による予測を行うこととする。

## 2. 数量化1類による予測

大気安定度と風向のカテゴリをTable 3. のようにして数量化1類による予測を行った結果をTable 4. に示す。ここでの正解率とは次のとお

Table 3. Categorical variable

Item	Category
Stability of atmosphere	1 A
	2 A-B
	3 B
	4 B-C
	5 C
	6 C-D
	7 D
Wind direction	1 NNE, NE
	2 ENE, E
	3 ESE, SE
	4 SSE, S
	5 SSW, SW
	6 WSW, W
	7 WNW, NW
	8 NNW, N

Table 4. Quantification method of the first type

Item	Station	EIKOKEN	KUROE	SHIMOTSU	HATSUSHIMA
regression coefficient of NO <sub>2</sub>		0.59487	0.18102	0.71568	0.83029
regression coefficient of O <sub>x</sub>		0.96587	0.83913	0.84777	0.93455
categorical weight of STAB					
A		2.9098	4.1364	0.5531	1.8724
A-B		-0.6670	0.7339	0.0926	1.0762
B		5.1807	1.7845	3.3840	3.3858
B-C		5.5503	11.2832	5.4418	3.0910
C		-6.3441	-6.1672	-5.0034	-5.4186
C-D		-6.3150	-6.2369	-5.4489	-10.186
D		-4.4009	-4.7693	-2.8833	-4.2823
categorical weight of WD					
NE		3.1779	4.4138	3.7434	6.2146
E		-0.7619	5.3098	-15.976	-6.3795
SE		-2.0270	-2.5451	-0.3808	1.3552
S		-3.9473	-5.2166	-6.0527	-2.3351
SW		-1.2125	-5.9126	-4.1507	-3.6730
W		-1.7098	-1.3169	-8.3321	-2.9739
NW		5.8957	-0.9922	-2.7668	-2.1100
N		-1.1951	-6.8318	3.1733	1.7552
constant		8.57932	14.2717	13.4415	9.58664
multiple correlation coefficient		0.82307	0.83383	0.85818	0.88011
standard error of estimate		10.1882	9.75457	9.17154	9.38983
F-value of ANOVA		14.8722	20.3827	24.0346	30.4686
number of data		122	150	145	149
partial correlation coefficient					
STAB		0.40177	0.39448	0.32599	0.36878
WD		0.27426	0.40152	0.44089	0.35972
NO <sub>2</sub>		0.39367	0.19276	0.38252	0.57250
O <sub>x</sub>		0.70917	0.73181	0.76634	0.77875
proportion of right answers (1)		0.746	0.787	0.752	0.732
proportion of right answers (2)		0.893	0.893	0.821	0.826

りである。

正解率1 = {観測値が(予測値) ± (推定の標準誤差) 内のデータ数} / {総データ数}

正解率2 = {(観測値も予測値も61ppb以上であったデータ数) + (観測値も予測値も60ppb以下であったデータ数)} / {総データ数}

これをみると正解率1は0.732~0.787となり、正解率2は0.821~0.893と各局とも似た値を示した。重相関係数も0.8231~0.8801となっており、かなりの予測精度であった。

ここで変数ごとの寄与についてみると、オキシダントについては、各局共回帰係数が0.8391~0.9659と高く似ており寄与の大きいことが分

かる。二酸化窒素の回帰係数は、衛公研、下津、初島は0.5949~0.8303と高く寄与の大きいことが分かるが、黒江については0.1810と低く海南市役所局(以下海南と略記)のデータを用いていることが作用しているものと思われる。大気安定度については、各局ともB及びB-Cがプラスに作用し、C、C-D、Dがマイナスに作用していることが分かる。これは、風速が4 m/s以下で日射量が12.5cal/cm<sup>2</sup>・hr以上の時に高くなるということに対応している。風向については、局により当然差があると思われるが、NEがプラス、S系の時マイナスになっている。10時のデータということで、もう少し適用方法を考慮すべき項目であるかもしれない。

次に観測値と予測値の関係を Figure 1. ~

Figure 4. に示す。相関関係のあることはよく分かるが、ここで気になることは、観測値が高いにも係わらず予測値が低いことが多々あることである。このことは、この予測が早期判断にあまり有効でないことを示している。

### 3. 数量化2類による予測

大気安定度と風向のカテゴリーをTable 3. のように数量化1類と同様にして数量化2類による予測を行った結果をTable 5. に示す。ここでの正解率2とは前記と同じで、正解率3とは次のとおりである。

正解率3 = {観測値も予測値も61ppb以上であっ

たデータ数} / {観測値が61ppb以上であったデータ数}

これを見ると正解率2は0.720~0.787となりと各局とも似た値を示したが正解率3は0.667~0.941と局によるばらつきが大きかった。これは、判別式の適合状況が勿論影響しているが、他に61ppb以上であったデータ数の多少等も影響しているものと思われる。

次に変数ごとの寄与についてみると、オキシダントについては、各局共回帰係数の絶対値が0.0351~0.0636とやや差はあるものの寄与の大きいことがわかるが、二酸化窒素の回帰係数の絶対

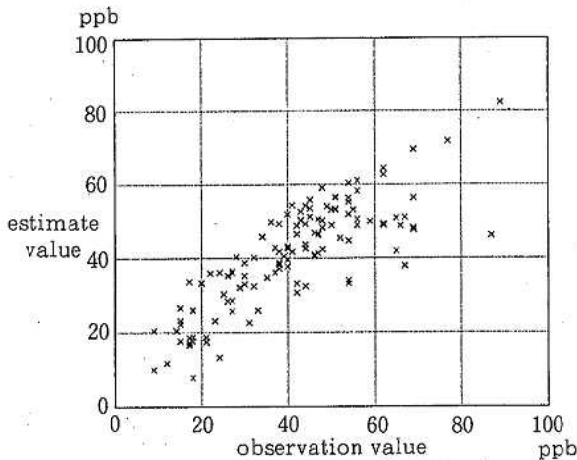


Figure 1. Sample score (Eikoken)

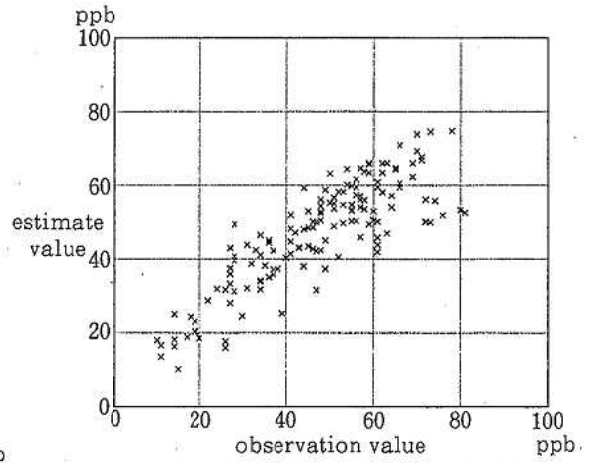


Figure 3. Sample score (Shimotsu)

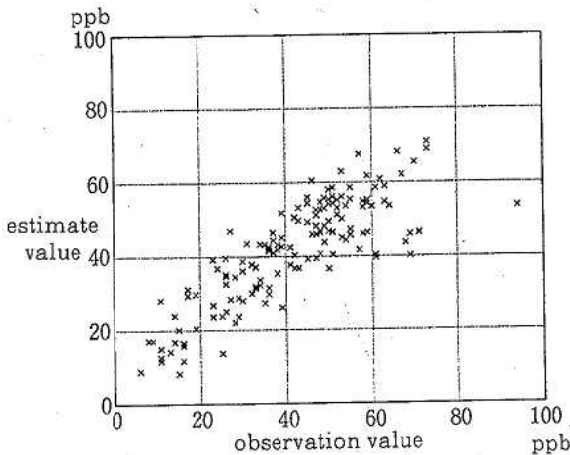


Figure 2. Sample score (Kuroe)

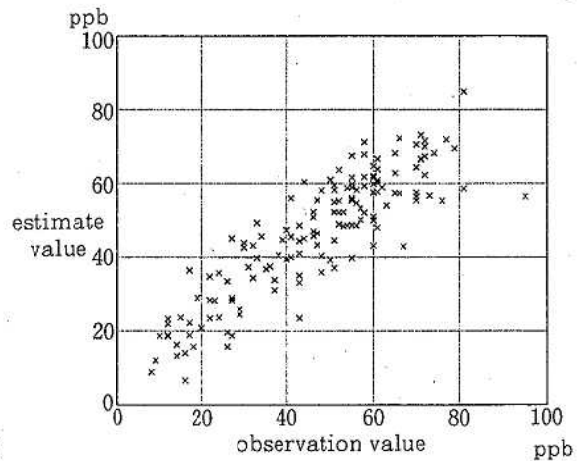


Figure 4. Sample score (Hatsushima)

Table 5. Quantification method of the second type

Item	Station	EIKOKEN	KUROE	SHIMOTSU	HATSUSHIMA
regression coefficient of NO <sub>2</sub>		0.07021	-0.0174	-0.0350	-0.0615
regression coefficient of O <sub>x</sub>		0.05338	-0.0351	-0.0469	-0.0636
categorical weight of STAB					
A		0.0843	-1.1573	-0.5857	-0.0944
A-B		-0.3640	0.0148	0.2067	-0.2747
B		0.3094	0.2713	-0.5597	-0.2710
B-C		1.8529	-0.5008	0.3170	0.2619
C		-0.2193	0.2312	0.5941	0.5508
C-D		0.1026	0.5745	0.5551	0.5683
D		-0.3145	0.4221	0.5065	0.5010
categorical weight of WD					
NE		-0.5333	-0.6720	-0.4890	-0.2693
E		0.1283	-0.2682	1.7887	-0.1242
SE		-1.3948	1.2542	1.4011	0.2064
S		-0.1121	0.6734	0.3002	-0.3630
SW		-0.0492	0.4572	0.0704	-0.1614
W		0.4867	-0.3077	0.8502	-0.1586
NW		0.3432	-0.0266	-0.0850	0.2861
N		-0.1201	1.1754	-0.0502	0.3122
correlation ratio		0.23387	0.14627	0.27080	0.31779
average of A-group		-0.1879	0.1412	0.2935	0.3065
number of A-group		106	132	110	115
average of B-group		1.2447	-1.0357	-0.9226	-1.0368
number of B-group		16	18	35	34
partial correlation coefficient					
STAB		0.24808	0.18146	0.27050	0.22292
WD		0.24160	0.20271	0.20814	0.16290
NO <sub>2</sub>		0.26756	-0.0732	-0.1083	-0.2945
O <sub>x</sub>		0.28227	-0.1631	-0.3255	-0.4441
proportion of right answers (2)		0.787	0.720	0.772	0.779
proportion of right answers (3)		0.688	0.667	0.800	0.941

値は、黒江については0.0174と他局の0.0350～0.0702より低く、数量化1類と同様海南のデータを用いていることが作用しているものと思われる。大気安定度については、各局ともC、Dがマイナスに作用していることが分かるが他のカテゴリーでは、局により異なっており、数量化1類とは傾向が異なっている。これは、風速が4 m/s以上では高くならないが、日射量については、一概に言えないということに対応している。風向については、局により当然差があると思われるが、SEの時各局ともマイナスになっている。

次に観測値と推定値の関係をFigure 5.～Figure 8.に示す。相関関係のあることはよくわかり、観測値が高くて推定値が低いというケース

は、数量化1類と比べ少ない様に思われる。

#### 4. 他年度の予測について

平成4年度の予測式及び判別式を用いて、平成2年～3年の休日のデータについて予測を行いどの程度有効であるか検討した。

上記と同様に正解率2、正解率3を求め、数量化1類と数量化2類を比較しTable 6.に示した。これをみると正解率2は、2方法であまり差はないが、正解率3は、数量化2類のほうが正解率が高く、差がでた。これは、2つの統計手法の特性によるものと思われ、グループ分けには、数量化2類が役立つことを示している。しかしながら、いずれにしろ、正解率3が0.615～0.850では実用化するには、問題があるかもしれない。

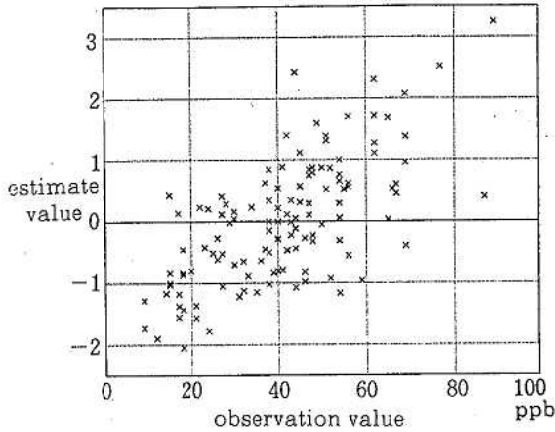


Figure 5. Sample score (Eikoken)

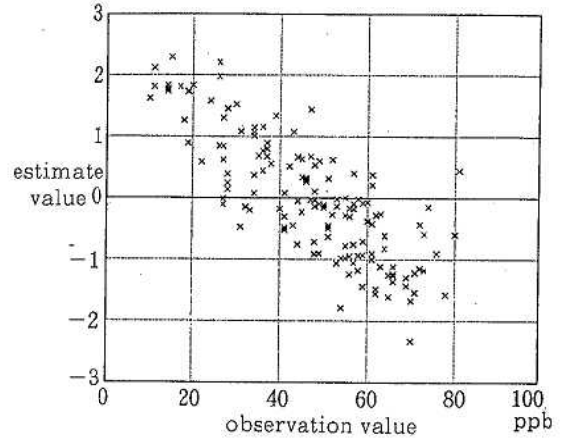


Figure 7. Sample score (Shimotsu)

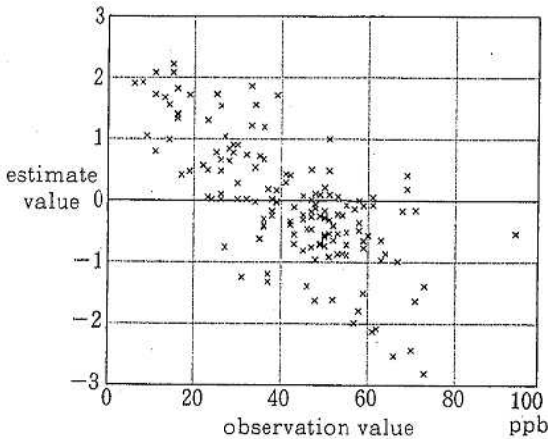


Figure 6. Sample score (Kuroe)

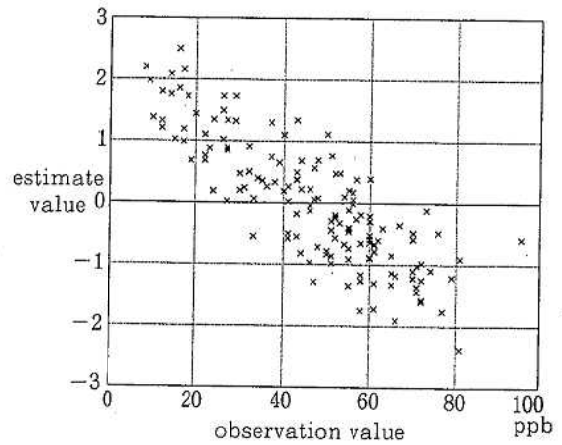


Figure 8. Sample score (Hatsushima)

そこで、実際に数量化2類を適用したとして、どの程度のメリットがあり、問題点があるか検討を行った。

平成2年～3年の休日のデータで、4局全てが60ppb以下であると推定された日は合計35日あり、その内、朝の時点で降雨のため出勤不要の日は13日あった。よってこの予測により、勤務時間が削減できるのは、22日×約4時間＝約88時間であった。また4局全てが60ppb以下であると推定された日のうち、1局でも60ppbを超えた日は1日あり、最高濃度63ppbであった。よってこのように全ての局で60ppb以下という安全率をかければ特に問題はないという結果であった。

以上のように、要出勤日数は22日/92日×100＝23.9%の削減が可能でほぼ問題点もないことが判明した。

## まとめ

光化学オキシダント濃度日最高値の多変量解析による予測について検討した。説明変数として当日10時のオキシダント、二酸化窒素、大気安定度及び風向を採用して数量化1類及び数量化2類により予測を行った。その結果両方法ともかなりの精度で予測出来ることが判明したが、各方法の特質があり、61ppbを超えるかどうかの判別には、数量化2類のほうが優れていることが判明した。

Table 6. Comparison between the first type and the second type

Item	Station	EIKOKEN	KUROE	SHIMOTSU	HATSUSHIMA
the second type (the year 91)					
observation number (>60ppb)		5	11	7	8
estimate number (>60ppb)		16	14	16	14
proportion of right answer (2)		32/45=.711	35/44=.795	33/46=.717	39/45=.867
proportion of right answer (3)		4/5=.800	8/11=.727	5/7=.714	8/8=1.00
the second type (the year 90)					
observation number (>60ppb)		8	7	11	12
estimate number (>60ppb)		20	11	16	19
proportion of right answer (2)		27/43=.628	30/36=.833	34/43=.791	28/41=.683
proportion of right answer (3)		4/8=.500	6/7=.857	9/11=.818	9/12=.75
proportion of right answer (2) (total)		59/88=.670	65/80=.813	67/89=.753	67/86=.779
proportion of right answer (3) (total)		8/13=.615	14/18=.778	14/18=.778	17/20=.850
the first type (the year 91)					
observation number (>60ppb)		5	11	7	8
estimate number (>60ppb)		4	6	4	21
proportion of right answer (2)		36/45=.800	35/44=.795	39/46=.848	35/45=.778
proportion of right answer (3)		0/5=.000	4/11=.364	2/7=.286	8/8=1.00
the first type (the year 90)					
observation number (>60ppb)		8	7	11	12
estimate number (>60ppb)		6	4	9	10
proportion of right answer (2)		35/43=.814	29/36=.806	35/43=.814	33/41=.805
proportion of right answer (3)		3/8=.375	2/7=.286	6/11=.545	7/12=.583
proportion of right answers (2) (total)		71/88=.807	64/80=.800	71/89=.798	65/86=.756
proportion of right answers (3) (total)		3/13=.231	6/18=.333	8/18=.444	15/20=.750

平成4年のデータに数量化2類を適用して導かれた判別式で、平成2年～3年の休日について推定した結果正解率3は、0.615～0.850であった。

また、これを用いて勤務時間を削減可能か検討した結果約24%の削減出来ることが判明し、さらに100ppbを超えるのに勤務不要と判定するような問題点もなかった。

今後の問題点としては、局別にみるとかなり精度が異なっており、全局初島なみの予測が出来る

様に最良の判別法を見出すこと、及びここでは、4局のみの検討であり、全13局について検討すること等が上げられる。

## 文 献

- 1) 中村洋祐, 他: 愛媛県公害技術センター所報, 12, 42-46, 1992
- 2) 松本周一: 茨城県公害技術センター研究報告, 3, 1-13, 1991

## VI 発表業績



# I. 誌 上 発 表

## 1. Phylogenetically Different Strains of a Variant of Coxsackievirus A24 Were Repeatedly Introduced but Discontinued Circulating in Japan

H. Ishiko<sup>1)</sup>, N. Takeda<sup>1)</sup>, K. Miyamura<sup>1)</sup>,  
M. Tanimura<sup>2)</sup>, T. Yamanaka<sup>3)</sup>, K. Kasuga<sup>3)</sup>,  
K. Oda<sup>4)</sup>, K. Imai, Y. Yamamoto<sup>5)</sup>,  
Y. Mochida<sup>6)</sup>, K. Uchida<sup>7)</sup>, H. Nakagawa<sup>8)</sup>,  
and S. Yamazaki<sup>1)</sup>

Arch Virol, 126, 179-193, 1992

Variations in the nucleotide sequence of 3C proteinase of coxsackievirus A24 variant (CA24v) were analyzed to define the route of transmission and spread of the virus which was introduced to Japan on three separate occasions, 1985-86, 1988, and 1989. The nucleotide sequences of isolates from the same year's outbreak in Japan were identical or closely related, while the isolates from different outbreaks were less closely related to one another than to those from other countries in the same year. All Japanese isolates from Okinawa and other prefectures in 1985 and 1986 were closely related to the Taiwan strains in those same years, indicating common-source outbreaks. Two 1988 isolates from Chiba Prefecture, Japan, were closely related to those from Singapore in 1987, China in 1988 and Hong Kong in 1988. All seven Japanese isolates from Chiba Prefecture in 1989 comprised a group together with the Taiwan and Singapore strains in 1988. The results indicate that CA24v was introduced into Japan on each occasion from the outside.

Furthermore, in contrast to the explosive epidemics in Okinawa Prefecture in 1985 and 1986, the virus which was repeatedly introduced to other areas in Japan did not circulate endemically, and disappeared within a short time.

- 1) National Institute of Health
- 2) National Children's Medical Research Center
- 3) Public Health Laboratory of Chiba Prefecture
- 4) Kanagawa Prefectural Public Health Laboratory
- 5) The Tokushima Prefectural Institute of Public Health and Environmental Sciences
- 6) SRL Inc.
- 7) The Fraternity Memorial Hospital
- 8) Tokyo Women's Medical College

## 2. 市販食肉製品のウェルシュ菌汚染について

大谷 寛・楠山和弘・井藤典彦

環境管理技術, 10(2), 70-75, 1992

市販食肉製品(ハム, ソーセージなど)のウェルシュ菌汚染調査を3回(1回目:1981.12~1982.12, 2回目:1983.5~10, 3回目:1988.2~1989.3)にわたって行った。3回の調査を通じ, 製品種別陽性率は, ハム類, ソーセージ類, ウィンナー類の順に高くなる傾向を示した。汚染菌数はほとんどが少ない菌数(2.0×10/ g以下)による汚染であった。

10°Cに一週間製品を置くと, 本菌は製品内で次

第に死滅する傾向にあった。また、37°Cに一週間製品を置くと、94件中4件の製品に本菌の増殖がみられ、多数の製品に腐敗、品質の劣化がみられた。

同一の検査法を用いた2回目と3回目の調査では、本菌陽性率は、それぞれ25.8%、13.5%であり、かなりの低下がみられた。

食肉製品の大腸菌群検査法は1982年5月、試料の調製の一部が改正された。大腸菌群陽性率は、改正前1.0%、改正後0.8%であり、ほとんどの製品は成分規格に適し、法的な規制の面では良好な結果であった。しかし、ウェルシュ菌陽性となった製品はかなり多く、嫌気性菌に対する警戒や対策が必要であると思われる。

### 3. Monitoring of Mutagens in River and Marine Sediments by Salmonella / Microsome Assay Combined with Blue Cotton Method

Takashi Hashizume, Kousuke Ueda,

Syoji Tokutsu, Isao Hanawa

and Naohide Kinase<sup>1)</sup>

Bull. Environ. Contam. Toxicol. Vol.49,

pp.497-503, 1992

In this study, we used the blue cotton method in connection with the Ames test for detection of mutagens in the river and marine sediments. Sediment samples were collected from three rivers and eight seashores in Wakayama Prefecture. The mutagenic activity was determined to Salmonella typhimurium TA 98 with S9 mix by a modified Ames preincubation method. The dose response curves of sediment treated with blue cotton toward S. typhimurium TA 98 were linear and no killing effect was observed. This method was confirmed to be a useful technique for monitoring of environmental mutagens.

1) School of Food and Nutritional Sciences,  
University of Shizuoka

## II. 学会・研究会等の発表

1. 乳幼児期における腎疾患スクリーニング法の検討, 第31回日本公衆衛生学会近畿地方会, 大阪市, 1992, 5月

寺杣文男, 内田勝三, 宮本邦彦, 永井尚子,  
木下純子, 谷内俊文, 黒田基嗣, 武田眞太郎

2. 食品中残留農薬について, 和歌山テクノフェスティバル'92, 和歌山市, 1992, 6月

得津勝治

3. 和歌山県の温泉泉質の経年変化, 第45回日本温泉科学会大会, 鹿児島県始良郡牧園町, 1992, 8月

辻澤 廣, 上田幸右, 久野恵子, 橋爪 崇,  
山東英幸, 得津勝治

4. 乳幼児期の腎疾患マススクリーニングについて, (第2報)  $\alpha_1$ ,  $\beta_2$ -ミクログロブリンの分析法について, 第51回日本公衆衛生学会, 東京都, 1992, 10月

- 内田勝三, 前島徹, 宮本邦彦, 木下純子,  
羅維之, 谷内俊文, 宮下和久, 武田眞太郎
5. 基準人口の変化に伴う年齢調整死亡率の動向  
第2報 基準人口の年齢構成割合の影響, 第51  
回日本公衆衛生学会, 東京都, 1992, 10月  
宮本邦彦, 松本政信, 森岡郁晴, 宮下和久,  
武田眞太郎
  6. 魚類加工品中の過酸化水素のバックグラウン  
ド値及びその消長, 日本食品衛生学会第64回学  
術講演会, 奈良市, 1992, 10月  
山東英幸, 辻澤 廣, 上田幸右, 橋爪 崇,  
久野恵子, 得津勝治
  7. 地研としての厚生省総合情報システム(W I  
S H)の利用, 第8回地研近畿支部疫学情報部会  
研究会, 和歌山市, 92, 10月  
宮本邦彦
  8. 感染症サーベイランスデータのグラフ化と  
WAVE-NETによるその提供, 第14回和歌山県  
公衆衛生学会, 和歌山市, 1992, 11月  
岡本雅美, 濱村憲克, 遠藤明, 埜 功,  
宮本邦彦, 有本光良
  9. 地域保健水準の基本情報ガイドシステムにつ  
いて, 第14回和歌山県公衆衛生学会, 和歌山市,  
1992, 11月  
角田町代, 前島徹, 内田勝三, 宮本邦彦,  
山下佳津, 中江静子, 貴志芳子, 東英代
  10. 伊都地方におけるスギ花粉飛散の観察, 第14  
回和歌山県公衆衛生学会, 和歌山市, 1992, 11  
月  
井原義行, 宮本邦彦, 小西紀彦
  11. 和歌山県における産業廃棄物処理に関するデー  
ターベースについて, 第14回和歌山県公衆衛生  
学会, 和歌山市, 1992, 11月  
畠中哲也, 有本光良, 宮本邦彦, 小池繁幸,  
福島ヨシオ
  12. ウエットワイパーから分離したAchromobac  
ter xylosoxidansの消毒剤抵抗性, 第19回地  
研近畿支部細菌部会, 姫路市, 1992, 11月  
楠山和弘, 井藤典彦, 大谷 寛
  13. 漬物中の食塩含量等の調査結果について, 第  
14回和歌山県公衆衛生学会, 和歌山市, 1992,  
11月  
久野恵子, 辻澤 廣, 山東英幸, 上田幸右,  
橋爪 崇, 得津勝治
  14. 紀の川流域の光化学オキシダント実態調査に  
ついて, 第14回和歌山県公衆衛生学会, 和歌山  
市, 1992, 11月  
吉岡 守, 杉岡 諭, 坂田 進, 井上雅佳,  
坂本明弘
  15. 河川の水生生物調査—有田川水域—について,  
第14回和歌山県公衆衛生学会, 和歌山市,  
1992, 11月  
山本康司, 田中 正, 谷口泰崇, 上平修司,  
森 善博, 小山武信, 西山臣謹
  16. 河川における有機臭素系難燃剤の存在量とそ  
の流入経路について, 第19回環境保全・公害防  
止研究発表会, 福岡市, 1992, 11月  
山本康司, 森 善博
  17. 一病院でみられた無菌性髄膜炎について, 第  
29回近畿地区ウイルス疾患協議会, 京都市,  
1993, 2月  
今井健二, 寺杣文男
  11. 和歌山県における産業廃棄物処理に関するデー

## 年 報 編 集 委 員

委員長	得	津	勝	治
委員	井	藤	典	彦
〃	坂	本	明	弘
〃	西	山	臣	謹
〃	前	馬	定	男
〃	宮	本	邦	彦

(五十音順)

---

発行年月 平成 5 年 12 月

編集・発行 和歌山県衛生公害研究センター

〒640 和歌山市砂山南 3 - 3 - 45

☎ (0734) 23-9570

36-8400

FAX (0734) 23-8798

---

(本報は再生紙を使用しています。)