

# 長崎県衛生公害研究所報

ANNUAL REPORT OF NAGASAKI PREFECTURAL INSTITUTE  
OF PUBLIC HEALTH AND ENVIRONMENTAL SCIENCES

— 1990 —  
(平成2年度年報)  
第33号

長崎県衛生公害研究所  
NAGASAKI-KEN EISEI KOGAI KENKYUSHO

## ま え が き

198年の眠りから目覚めた雲仙・普賢岳が、長崎旅博覧会の終了を待っていたかのようにその活動を活発化させ、本年にはいつてからは南側の島原市および深江町に多大の被害をもたらし、地域の人たちに深刻かつ甚大な損害を与えております。

また、その影響は島原半島のみならず観光立県を一つの柱とする長崎県全体に及んできており、ただただ、計り知れない自然の力の偉大さ、恐ろしさに感じいり、一時も早くお山に再びの眠りに就いてほしいと願うばかりです。

それにしても、人命第一という観点から確とした思考の下に対応がなされていることは、県民の健康や生活の安全性・快適さについての行政施策を推進するための中核的研究機関に身を置く者としても心強く思い、自然、大気、水質、生活環境、疾病、食生活等、人を取り巻く保健環境の調査研究業務に従事する使命感をあらためてひしひしと噛み締めております。

さらに今後は、当所が得られる情報を県民に広くかつ迅速に提供できるよう当所の情報処理能力を向上させる必要性も痛感いたしました。関係各位のご理解とご助力をお願いする次第です。

ここに、平成2年度において当所の行った業務を取纏め、所報第33号として発刊しました。科学行政の一端を担う研究機関として、所員一同将来的な展望を持ってなお一層調査研究に努力してまいりたいと考えておりますので、ご高覧のうえ、ご指導、ご教示いただければ幸いに存じます。

平成 3 年 9 月

長崎県衛生公害研究所長 中 村 秀 男

# 目 次

## I 業務概要

### 〔1〕総務編

1. 組織, 分掌事務, 職員配置および職員名簿	1
2. 人事異動	3
3. 歳入歳出一覧	3
4. 取得備品	5
5. 厚生省報告例	6
6. 年間処理件数	7

### 〔2〕業務編

#### 公害研究部

1. 大気科	8
2. 水質科	9

#### 衛生研究部

1. 衛生化学科	10
2. 微生物科	10
3. 環境生物科	11

## II 報 文

1. 長崎県産柴胡の品質について (第5報) ——試験栽培におけるミシマサイコ中の除草剤分析——	15
2. 水道水源の植物プランクトン調査 ——プランクトン相の季節変化と <i>Phormidium tenue</i> の増殖に及ぼす温度の効果——	20
3. 野岳湖の植物プランクトン ——成層期底層水の高クロロフィルa濃度と植物プランクトンの関連性——	26

## III 資 料

1. 長崎県における悪臭物質調査 (第18報) ——低級脂肪酸実態調査——	35
2. 長崎県における大気汚染常時測定局の測定結果 (平成2年度)	38
3. 普賢岳火山周辺地域 (深江町) における大気観測結果	46
4. 大村湾を題材にした環境体験学習	49
5. 長崎県下の河川・海域の水質調査結果 (第18報)	52
6. 長崎県下の工場・事業場排水の調査 (第18報)	56
7. HPLC法による長崎県産養殖魚中の合成抗菌剤分析	57
8. 食品添加物の分析 (第5報)	59
9. 長崎県の温泉 (第21報)	61
10. 長崎県における放射能調査 (第27報)	64
11. 油症検診受診者の血中PCBおよびPCQ (昭和63年度～平成2年度)	67
12. 皮脂中のPCBおよびPCQについて	69
13. 食品中の残留農薬調査 (第21報)	72
14. 水道水源中の農薬分析	73
15. 長崎県における日本脳炎の疫学調査 (平成2年度)	76
16. 感染症サーベイランス (第7報) ——ウイルス分離の現況——	80

17. 長崎県におけるインフルエンザの疫学調査（平成2年度）	83
18. カタクチイワシからのアニサキス属線虫検出事例	87
19. 井戸水からの <i>Aeromonas</i> 属菌の分離と本属菌に対する塩素の殺菌効果について	91
20. 市販食肉等のサルモネラ汚染調査	94
21. 海産物中のトキシン調査（第10報）——ヒオウギガイの毒化状況——	99
IV 他誌掲載論文抄録	101
V 学会発表	103
VI 学会出席・受講・指導講習等の状況	
1. 学会出席・受講	104
2. 指導講習	105
3. 所内見学	107
VII 所内例会	108
VIII 図書および雑誌等	110

# CONTENTS

## I OUTLINE OF THE WORKS

### [ 1 ] General Affairs

1. Organization, Regulation for Business, Post, and Register Staffs .....	1
2. Changes of Staffs .....	3
3. List of Annual Income and Expenditure .....	3
4. Purchase of Experimental Main Fixtures .....	5
5. Statistical Report on Public Health Service .....	6
6. List of Annual Works .....	7

### [ 2 ] Inspection and Research

#### Department of Environmental Pollution

1. Air Quality Division .....	8
2. Water Quality Division .....	9

#### Department of Public Health

1. Sanitary Chemistry Division .....	10
2. Microorganism Division .....	10
3. Environmental Biology Division .....	11

## II RESEARCHES AND STUDIES

1. Quality of Bupleurum Root Produced in Nagasaki Prefecture ( Report No. 5 ) .....	15
2. Phytoplankton in Some Reservoirs — Seasonal Change of Phytoplankton and Effect of Temperature on <i>Phormidium</i> <i>tenue</i> — .....	20
3. Phytoplankton of Nodake Reservoir — Relationship between High Chlorophyll-a Concentration of the Hypolimnion in Stratified Period and Phytoplankton — .....	26

## III TECHNICAL DATA

1. Measurement of Offensive Odour in Nagasaki Prefecture ( Report No. 18 ) — Measurement of Lower Fatty Acids — .....	35
2. Measurement of Air Pollution by Monitoring Stations in 1990 .....	38
3. Measurement of Air Pollution in Fukae at the Foot of Fugen Volcano .....	46
4. Environmental Education on Omura Bay .....	49
5. Water Quality of Rivers and Sea in Nagasaki Prefecture ( Report No. 18 ) .....	52
6. Effluent Qualities of Factories and Establishments in Nagasaki Prefecture ( Report No. 18 ) .....	56
7. Analysis of Synthetic Antibacterials in Fish Cultivated in Nagasaki Prefecture by HPLC .....	57
8. Analysis of Food Additives ( Report No. 5 ) .....	59
9. Water Qualities of Hot Springs in Nagasaki Prefecture ( Report No. 21 ) .....	61
10. Radioactivity Survey Data in Nagasaki Prefecture ( Report No. 27 ) .....	64
11. PCB and PCQ Concentration of Human Blood in Annual Yusho Examinations (1988~1990) .....	67

12. PCB and PCQ in Skin Surface Lipids .....	69
13. Pesticide Residues in Foods ( Report No. 21 ) .....	72
14. Pesticide Residues in Source of Water Supply .....	73
15. Epidemic of Japanese Encephalitis in Nagasaki Prefecture (1990) .....	76
16. Surveillance of Infectious Disease ( Report No. 7 )	
— Present Condition of Virus Isolation — .....	80
17. Epidemic of Influenza in Nagasaki Prefecture (1990) .....	83
18. The Detection of <i>Anisakis</i> spp. from <i>Engraulis Japonica</i> .....	87
19. Isolation of <i>Aeromonas</i> from Well Water and Bactericidal Effectiveness of Sodium Hypochlorite to <i>Aeromonas</i> .....	91
20. <i>Salmonella</i> spp. Contamination in Commercial Meat and Others .....	94
21. Toxic Substances in Seafoods ( Report No. 10)	
— shellfish poison of <i>chlamys</i> ( <i>mimachlamys</i> ) <i>nobilis</i> — .....	99
 IV PAPERS AND ABSTRACTS IN OTHER PUBLICATIONS .....	 101
 V PRESENTED THEMES AT CONFERENCES AND SOCIETY MEETINGS .....	 103
 VI CONFERENCES, SOCIETY MEETINGS, TAKING STUDIES, AND GUIDANCES	
1. Conferences, Society Meetings, and Taking Studies .....	104
2. Guidances .....	105
3. Visitors .....	107
 VII SEMINARS .....	 108
 VIII COLLECTION OF BOOKS, JOURNALS, AND OTHERS .....	 110

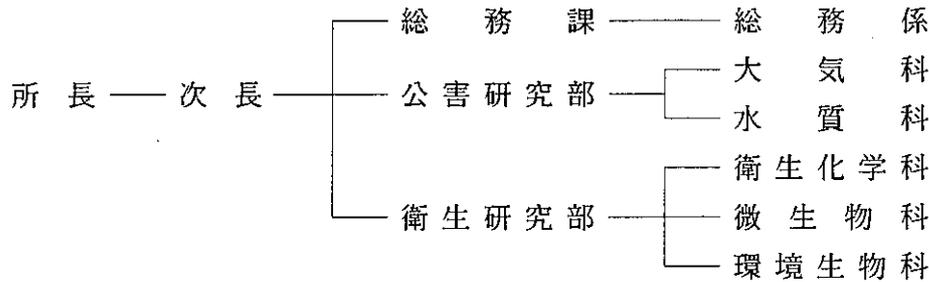
# I 業 務 概 要

## 〔1〕 総 務 編

### 1. 組織, 分掌事務, 職員配置および職員名簿

平成3年3月31日現在における, 組織と分掌事務および職員配置等は, 次のとおりである。

#### (1) 組 織



#### (2) 分掌事務

##### 総務課

- ・庶務・人事・予算・経理・物品の調達
- ・所内業務運営の連絡調整
- ・検査物の受付
- ・他部の所管に属しない事項

##### ○公害研究部

##### 大気科

- ・大気汚染テレメータシステムの管理運営
- ・移動測定車による大気汚染の調査
- ・大気降下物調査
- ・煙道排ガス測定, 悪臭の測定, 重油成分分析
- ・酸性雨調査
- ・雲仙野岳における高所大気調査
- ・大気中有害物質等調査
- ・情報処理システムの検討, 開発
- ・保健所における大気汚染, 悪臭等測定の指導

##### 水質科

- ・環境水質監視測定
- ・排水水質測定
- ・廃棄物に係る測定
- ・底質に係る測定
- ・水質自動測定局の管理運営
- ・大村湾水質保全対策調査
- ・排水処理技術の検討
- ・上記に関する調査研究
- ・保健所における水質測定調査方法等の指導

##### ○衛生研究部

##### 衛生化学科

- ・医薬品, 覚せい剤, 毒劇物の理化学的試験
- ・食品, 食品添加物, 器具, 容器包装等の理化学的試験
- ・放射能測定
- ・上水, 温泉等の理化学的試験
- ・油症に関する検査
- ・環境汚染の人体影響調査
- ・上記に関する調査研究
- ・保健所における衛生化学的検査の指導

##### 微生物科

- ・伝染病, 感染症の細菌検査および疫学調査
- ・呼吸器系疾患のウイルス検査
- ・消化器系疾患のウイルス検査
- ・中枢神経系疾患および発疹症のウイルス検査
- ・リケッチア症の検査
- ・エイズウイルスの血清学的検査
- ・臨床検査および病理検査
- ・環境汚染の人体影響調査
- ・上記に関する調査研究
- ・保健所における微生物学的検査の指導

##### 環境生物科

- ・食中毒の細菌検査および疫学調査
- ・食中毒起因細菌の汚染実態調査
- ・食品, 飲用水, 器具・容器包装および医薬品の細菌検査ならびに器具の効力試験

- 水産食品等のトキシン検査
- 真菌の検査
- 河川の生物学的な水質判定および急性毒性物質の生物学的検査
- 河川、海域および湖沼のプランクトン調査および富栄養化の判定
- 公共用水域および下水の細菌検査
- 寄生虫および衛生害虫の同定
- 抗生物質、抗菌性物質の残留検査
- 上記に関する調査研究
- 保健所における細菌検査、環境生物学的調査の指導

## (3) 職員配置

身分上の職	総務課	大気科	水質科	衛生化学科	微生物科	環境生物科	計	備考
事務吏員	5	—	—	—	—	—	5	
技術吏員	4	8*	8	7*	4	5	36*	
計	9	8*	8	7*	4	5	41*	

\*部長を含む

## (4) 職員名簿

役職名	氏名	備考	役職名	氏名	備考
所長 技術吏員	中村 秀男		研究員 技術吏員	豊坂 元子	
次長 事務吏員	津田 祺二		” 技術吏員	濱田 尚武	
総務課長(参事) 事務吏員	明石 善六		” 技術吏員	赤木 聡	
総務係長 事務吏員	松坂 利之		” 技術吏員	山之内 公子	
主査 事務吏員	本多 照子		衛生研究部長 技術吏員	中馬 良美	
” 事務吏員	牛嶋 由美子		衛生化学科長(特別研究員) 技術吏員	伊豫屋 偉夫	
” 技術吏員	中島 昭和		専門研究員 技術吏員	熊野 眞佐代	
” 技術吏員	縫 光則		” 技術吏員	馬場 強三	
” 技術吏員	下舞 修		研究員 技術吏員	仁位 敏明	
公害研究部長 技術吏員	矢島 邦康		” 技術吏員	力岡 有二	
大気科長(特別研究員) 技術吏員	開 泰二		” 技術吏員	佐藤 佐由利	
専門研究員 技術吏員	川口 治彦		微生物科長(特別研究員) 技術吏員	熊 正昭	
” 技術吏員	小林 茂		専門研究員 技術吏員	藤井 一男	
研究員 技術吏員	山口 康		研究員 技術吏員	楢塚 眞	
” 技術吏員	山下 敬則		” 技術吏員	吉松 嗣晃	
” 技術吏員	森 淳子		環境生物科長 技術吏員	桑野 紘一	
” 技術吏員	本多 雅幸		研究員 技術吏員	原 健志	
水質科長 技術吏員	平山 文俊		” 技術吏員	石崎 修造	
専門研究員 技術吏員	宮本 眞秀		” 技術吏員	郡 和博	
” 技術吏員	上田 成一		” 技術吏員	松尾 保雄	
研究員 技術吏員	香月 幸一郎				

## 2. 人事異動

年 月 日	職 名	氏 名	備 考
平成2. 4. 1 転入	技 術 吏 員	上 田 成 一	工業技術センターより
” 転出	”	井 上 俊 夫	工業技術センターへ
平成2. 3. 31 退職	技 術 吏 員	伴 與 一 郎	(所長)

## 3. 歳入歳出一覧

## (1) 平成2年度歳入

単位：円

節 目	款	使用料及手数料	使用料及手数料	諸 収 入	備 考
	項	手 数 料	使 用 料	雑 入	
	目	証 紙 収 入	環 境 保 健 使 用 料	雑 入	
公衆衛生手数料		1,263,540	0	0	
医 薬 使 用 料		0	3,090	0	
雑 入		0	0	18,710	
計		1,263,540	3,090	18,710	

## (2) 平成2年度歳出

単位：円

節	款 項 目	総務費	〃	〃	環境保健費	〃	〃	〃
		総務管理費	〃	企画費	公衆衛生費	〃	保健所費	医薬費
		一般管理費	人事管理費	国際交流費	予防費	衛生公害研究所費	保健所費	薬務費
報 共 賃 報 旅 交 需 役 委 使 工 備 負 公	酬 費 金 費 費 際 用 務 託 料 及 借 請 負 購 入 交 付 金 課 費							
					50,000			
		158,675	1,124,560	200,000	1,356,000	1,778,452	130,000	146,000
						100,000		
				500,000	1,500,000	14,685,000	2,000,000	300,000
			202,500		50,000	855,000		
						4,487,740		
						1,565,270		
					750,000	2,696,540		
						96,000		
	計	158,675	1,327,060	700,000	3,706,000	26,264,002	2,130,000	446,000

節	款 項 目	環境保健費	〃	〃	〃	農林水産業費	計
		環境保全費	〃	〃	〃	林業費	
		食品衛生費	水道普及費	公害対策費	公害規制費	林業振興費	
報 共 賃 報 旅 交 需 役 委 使 工 備 負 公	酬 費 金 費 費 際 用 務 託 料 及 借 請 負 購 入 交 付 金 課 費						
					3,348,000		3,348,000
					369,190		369,190
		100,000		1,123,000	1,688,000		2,961,000
		767,600	670,000	1,450,000	5,118,000	130,000	13,029,287
						100,000	100,000
		4,700,000	1,700,000	5,923,000	22,147,000	150,000	53,605,000
			10,000	430,000	815,000	10,000	2,372,500
					21,849,200		26,336,940
				612,000	738,000	10,000	2,925,270
					3,840,539		7,287,079
							96,000
					107,100		107,100
	計	5,567,600	2,380,000	9,538,000	60,020,029	300,000	112,537,366

## 4. 取得備品

平成2年度取得備品（10万円以上） 単位：円

品名	数量	金額	備考
倒立型顕微鏡	1	406,850	(微生物科)
ポラロイド電気泳動撮影セット	1	343,150	( " )
シェーカー (振盪器)	1	253,380	(大気科)
ロータリーエバポレータ	1	339,900	( " )
高圧滅菌器	2	521,180	(環境生物科)
ガス滅菌器	1	169,950	( " )
ガスクロマトグラフ (FTD)	1	1,998,715	(水質科) アルカリ熱イオン検出器及びクロマトパック記録計を含む。
顕微鏡テレビ装置	1	335,625	( " )
pHメータ	1	220,162	( " )
酸素計	1	619,957	(大気科)
記録計	1	320,000	( " )
データロガー	1	346,080	( " )
ガスクロマトグラフ (ECD)	1	2,878,940	(水質科) ECD追加線源を含む。
ガスクロマトグラフ (ECD)	2	4,170,580	(衛生化学科) ECD追加線源を含む。
ガスクロマトグラフ (FID)	1	2,106,440	(衛生化学科)
オートダイリュータ(自動希釈器)	1	1,050,000	(微生物科)
蛍光分光光度計	1	2,319,650	(水質科)
嫌気性培養装置	1	2,778,000	(環境生物科)
悪臭測定装置	1	3,962,500	(大気科)
ゲルマニウム半導体核種分析装置	1	9,988,000	(衛生化学科)
高速液体クロマトグラフ分析装置システム	1	4,889,500	(水質科)
炭化水素自動測定記録計	1	4,065,500	(大気科)
風向風速自動測定記録計	1	1,028,000	( " )
炭化用ドラフトチャンバー	1	1,100,000	(衛生化学科)
窒素酸化物自動測定記録計	2	3,678,000	(大気科)
貨客兼用自動車	1	1,649,000	(総務課)

## 5. 厚生省報告例

平成2年度

項 目			件数	項 目			件数	
細菌検査	分離 同定	腸管系病原菌(01)	86	水質検査	飲用水	水道水	理化学的検査(39)	164
		その他の細菌(02)				井戸水	細菌学的検査(40)	2
	血清検査(03)					その他	細菌学的検査(42)	
	化学療法剤に対する耐性検査(04)						理化学的検査(43)	
ウイルス リケッチア 等検査	分離 同定	インフルエンザ(05)	437		利用水	細菌学的検査(44)		
		その他のウイルス(06)	991			理化学的検査(45)	25	
		リケッチアその他(07)				生物学的検査(46)	25	
	血清 検査	インフルエンザ(08)	260			下水	細菌学的検査(47)	
その他のウイルス(09)		996	理化学的検査(48)					
	リケッチアその他(10)	8	生物学的検査(49)					
病原微生物の動物試験(11)			148					
原虫・ 寄生虫等	原 虫(12)			廃棄物関係 検査	し尿	細菌学的検査(50)		
	寄 生 虫(13)					理化学的検査(51)		
	そ 族 ・ 節 足 動 物(14)		4			生物学的検査(52)		
	真 菌 ・ そ の 他(15)				そ の 他(53)			
結 核	培 養(16)			公害関係 検査	大 気	SO <sub>2</sub> ・NO・NO <sub>2</sub> ・OX・CO(54)	5,006	
	化学療法剤に対する耐性検査(17)					浮遊粒子状物質(粉じんを含む)(55)	540	
性 病	梅 毒(18)					河 川	降 下 ば い じ ん(56)	108
	り ん 病(19)						そ の 他(57)	8,681
	そ の 他(20)				騒 音 ・ 振 動(60)	理 化 学 的 検 査(58)	8,763	
食 中 毒	病原微生物検査(21)		72			そ の 他(59)	132	
	理 化 学 的 検 査(22)				そ の 他(61)	457		
臨床検査	血 液	血 液 型(23)			一般環境	一 般 室 内 環 境(62)		
		血 液 一 般 検 査(24)				浴 場 水 ・ プ ール 水(63)		
		生 化 学 検 査(25)				そ の 他(64)		
		先天性代謝異常検査(26)		雨 水 ・ 陸 水(65)		94		
		そ の 他(27)	316	放射能	空 気 中(66)	35		
	尿 (28)		112		食 品(67)	19		
	便 (29)				そ の 他(68)	2		
	病 理 組 織 学 的 検 査(30)				温 泉 ( 鈹 泉 ) 泉 質 検 査(69)	17		
そ の 他(31)		59	家 庭 用 品 検 査(70)			61		
食品検査	病原微生物検査(32)		2,073	薬 品	医 薬 品(71)			
	理 化 学 的 検 査(33)		1,425		そ の 他(72)	118		
	そ の 他(34)			栄 養(73)				
水質検査	水 道 源 水	細菌学的検査(35)		そ の 他(74)			111	
		理化学的検査(36)	287					
		生物学的検査(37)	60					
	飲用水	水道水	細菌学的検査(38)	5	合 計			31,699

## 6. 年間処理件数

平成2年度

行政検査			有料検査								
科名	検査の種類	件数	科名	検査の種類	件数	金額(円)					
大気科	公害関係	14,335	大気科	公害関係	0	0					
水質科	公害関係	8,759	水質科	廃棄物関係	4	22,640					
衛生化学科	薬事関係	34		排水関係	環境関係	下水関係					
	水質関係	484		計				4	22,640		
	食品関係	1,326		衛生化学科				食品関係	水質(飲料水)	4	22,640
	油症関係	257						温泉			
	放射能	150			食品添加物	その他					
	対馬カドミ関係	28		計	21				720,980		
その他	203	計	2,482	環境生物科	無菌試験	100	515,000				
計	2,482	衛生害虫	4		4,920						
微生物科	日本脳炎	424	計	104	519,920						
	インフルエンザ	267		合計	129	1,263,540					
	感染症サーベイランス	543	環境生物科	食中毒関連	226						
	腸管系病原菌	6		食品の細菌検査	1,606						
	風疹抗体	183		食品の毒性試験	61						
	エイズ	25		水質関係(細菌)	552						
	対馬カドミ関係	44		”(生物)	121						
	恙虫病抗体検査	8		生態影響調査	100						
その他	1,469	寄生虫の検査	9								
計	2,969	計	3,025								
環境生物科	食中毒関連	226	合計	31,570							
	食品の細菌検査	1,606									
	食品の毒性試験	61									
	水質関係(細菌)	552									
	”(生物)	121									
	生態影響調査	100									
	寄生虫の検査	9									
計	3,025										
合計	31,570										

## 〔2〕 業 務 編

### 公 害 研 究 部

#### 1. 大 気 科

平成2年度に実施した業務の概要は、次のとおりである。

##### (1) 窓口依頼検査

本年度は、受付がなかった。

##### (2) 行政依頼検査及び研究

本年度の検査総数は、14,335件であり前年度より2,179件の増加であった。その内訳は次のとおりである。

(a) 大気汚染常時監視	4,356件
(b) 移動測定車による大気汚染測定	1,190件
(c) 煙道排ガス測定	88件
(d) 重油中いおう分測定	150件
(e) 悪臭測定	254件
(f) 大気降下物調査	1,620件
(g) 酸性雨調査	3,624件
(h) アスベストモニタリング調査	20件
(i) 調査研究	3,033件

##### (a) 大気汚染常時監視

一般環境大気測定局48、自動車排出ガス測定局5、煙源観測局6局について常時監視を行った(測定結果の概要は資料の項に掲載)。

松浦市に前年6月の九州電力松浦火力発電所1号機に続いて電源開発松浦火力発電所1号機(出力百万kw)が6月29日に営業運転を開始した。なお、テレメータシステム無線局のナロー化工事が終了した。

##### (b) 移動測定車による大気汚染測定

本年度は、長崎バイパス自動車道近傍1か所、諫早湾干拓事業に係わる大気質調査を4か所について夏期と冬期の2回、及び雲仙・普賢岳噴火に伴う大気環境調査を深江町1か所で実施した(深江町分については資料の項に掲載)。

##### (c) 煙道排ガス測定

大気汚染防止法に基づき、廃棄物焼却炉6、ボイラー3、骨材乾燥炉1施設の調査を実施した。

##### (d) 悪臭測定

悪臭防止法及び県の指導要綱に基づき、長崎市三重の魚腸骨処理場の調査を実施した。また、悪臭物質の追加指定に伴い、低級脂肪酸の排出実態調査を実施した(資料の項に掲載)。

##### (e) 大気降下物調査

県内9地点において、大気降下物(湿性及び乾性)を1か月毎に捕集し、成分分析を実施した。

##### (f) 酸性雨調査

長崎、大村両市においてモニタリング調査を実施した。なお、環境庁は、酸性雨の発生機構解明並びに長距離モデルの開発等の基礎資料を得る目的で、全国6か所に本年度から国設酸性雨離島局の設置を予定しているが、その第1号として対馬厳原町に設置された国設対馬酸性雨離島局の管理運営の委託を受け、7月より業務を開始した。

##### (h) アスベストモニタリング調査

長崎、佐世保両市、三和町、多良見町において、大気中アスベスト濃度を測定した。

##### (i) 調査研究

###### 1) 九州沖縄酸性雨共同調査

九州沖縄地方の酸性雨の実態を把握するために平成2年5月7日から7月2日までの8週間、本調査に参加し、とりまとめを分担した。

###### 2) 化学物質環境汚染実態調査

前年度と同じ長崎市内1地点において、指定化学物質の1,2-ジクロロエタン、トリクロロエチレン等6物質、その他の化学物質のうち、アニリン、オーアニシジン、2,4-ジアミノトルエン、3-ニトロフルオランテン等16物質の前処理や分析を実施した。

###### 3) 対馬における大気質調査

北西九州地域における大気汚染物質の動態を明らかにするために、国設対馬酸性雨離島局において大気成分の調査を実施した。これは、国立環境研究所との共同調査であり、調査期間は平成2年12月から3年8月までの予定である。

##### (j) その他

###### 1) 環境測定分析統一精度管理調査

当科は、高速道路トンネル内粉じん中の微量元素

素（鉛，カドミウム，バナジウム，水銀）及び主成分（亜鉛，カルシウム，マグネシウム）の7項目の分析を実施した。

## 2) 海外技術研修

本県の国際親善並びに海外技術協力の一環として、中国福建省から研修員1名を受入れた。研修科目は、環境保護のテーマで、主に大気汚染監視テレメータシステムについて研修した。

## 3) 樹木の大气浄化能力調査

本調査は、県保健環境部が行う環境教育の一つとして、次代を担う小・中学生を対象に実施された。当科は、実験器材の調達、実験指導書の作成等を担当した。

## 2. 水 質 科

平成2年度における調査・研究の概要は、次のとおりである。

### (1) 窓口依頼検査

本年度の処理件数は4件で、その内訳は次のとおりである。

廃棄物関係	4件
-------	----

### (2) 行政依頼検査及び研究

本年度の処理件数は8,759件で、その内訳は次のとおりである。

(a) 公共用水域水質監視調査	5,746件
(b) 地下水質測定	455件
(c) 排水水質測定調査	567件
(d) 大村湾水質自動測定	365件
(e) 有明海関係調査	1,188件
(f) ゴルフ場排水調査	60件
(g) 環境庁委託調査	308件
(h) その他の調査	70件

また、本年度は昭和63年度と平成2年度で実施した「大村湾内部生産影響調査」の結果を解析し、まとめを行った。(他誌掲載の項参照)

### (a) 公共用水域水質監視調査

平成2年度水質測定計画に基づき大村湾18地点、同湾流入河川9地点、諫早湾流入河川2地点の計29地点について調査を行った。

その他、県立保健所において採水した検体について健康項目及び特殊項目の分析を実施した。(資料参照)。

### (b) 地下水質測定

平成2年度地下水質測定計画に基づきスクリーニングのための概況調査、スクリーニングで汚染が発見された地域の汚染井戸調査、汚染地域の経過をみる定期モニタリング調査を実施し、トリクロエチレン等の化学物質、重金属等による地下水の汚染状況を調査した。

### (c) 排水水質測定調査

県立保健所が立入調査時に採取した工場・事業場の排水について、健康項目及び特殊項目の分析を行った。(資料参照)

### (d) 大村湾水質自動測定

大村湾の堂崎に設置してある水質自動測定局を運用し、水質の常時監視を行った。

### (e) 諫早湾関係調査

諫早湾防災干拓事業によって出来る淡水湖の水質管理に活用するため、諫早湾に流入する12河川の水質を毎月調査した。

### (f) ゴルフ場排水調査

ゴルフ場で使用される農薬の環境への流出状況を把握するため、9ゴルフ場の排水について、6項目の農薬を調査した。

### (g) 環境庁委託調査

環境庁の委託を受けて次の調査を実施した。

#### (g-1) 化学物質環境汚染実態調査

環境中に残留する難分解性の化学物質による環境汚染の実態を把握するため、環境庁が全国的に実施している実態調査に参加し、長崎港の水質、底質、生物について、化学物質の残留量を調査した。

#### (g-2) 底質環境調査(魚介類汚染水域調査)

水銀による魚介類汚染水域で、水産庁が食事指導水域として指定する川棚川の汚染の推移をみるため底質の水銀調査を行った。

#### (g-3) 未規制項目監視調査

水質汚濁防止法に規定する排水基準が設定されていない項目について、環境汚染の実態を確認するため公共用水域、工場排水の水質調査を実施した。

### (h) その他の調査

生活排水対策事業の一環として、多良見町多良見団地においてモデル対策事業を実施し、その効果を評価するため、事業実施前後の団地排水路の水質調査を実施した。

また、廃棄物処理場の調査などを実施した。

### (3) 環境教育

平成2年度から開始した環境保全基金事業の一環として、将来を担う環境保全のリーダーを育てることを目的に、小学生を対象に、大村湾を舞台

にして船上での学習、磯での生物採取など自然環境を体験させる「大村湾フローティングスクール」を実施した。(資料参照)

## 衛生研究部

### 1. 衛生化学科

平成2年度に実施した業務の概要は、次のとおりである。

#### (1) 窓口依頼検査

本年度の検査件数は21件で、その内訳は次のとおりである。

飲料水等水質検査	4件
温泉水質検査	17件

#### (2) 行政依頼検査及び研究

本年度の検査件数は2,482件で、その内訳は次のとおりである。

(a) 薬事関係検査	34件
(b) 食品関係検査	1,326件
(c) 水質検査	484件
(d) カネミ油症検査	257件
(e) 対馬カドミ関係検査	28件
(f) 放射能検査	150件
(g) 研究	203件

#### (a) 薬事関係検査

下着等繊維製品61検体について家庭用品基準適合試験を行ったが、すべて基準内であった。

血液比重測定用硫酸銅溶液の検定を実施した。

#### (b) 食品関係検査

漬物、食肉製品、魚肉ねり製品等209検体について食品添加物(保存料)の使用状況を調べたが、すべて使用基準内であった。

本県近海で漁獲された魚介類103検体について有機スズ化合物の蓄積状況を、19検体について水銀の蓄積状況を調査した。

野菜、果実、食肉44検体について農薬及び抗菌剤の残留状況を調査した。

#### (c) 水質検査

ゴルフ場周辺の水道水源における農薬汚染の実態を把握するため、諫早、小浜等県下13ヶ所で調査を実施した。

#### (d) カネミ油症検査

例年どおり長崎、玉ノ浦、奈留で油症検診を実施し、157人について血液中のPCBおよびPCQ濃度を検査した。

#### (e) 対馬カドミ関係検査

対馬佐須地区の重金属汚染要観察地域で例年どおり精密検診を実施し、経過観察者4名について尿中重金属濃度等を検査した。

#### (f) 放射能測定

科学技術庁の委託を受けて38年度から実施している環境放射能測定を引き続き実施した。

#### (g) 研究

##### 1) ミシマサイコ中の除草剤の分析

長崎大学薬学部と共同で試験栽培したミシマサイコ中の除草剤の残留状況を調査した。

##### 2) 皮脂中のPCB及びPCQ濃度調査

油症患者及び一般健常者の皮膚面のPCB及びPCQ濃度を調査した。

##### 3) ラット尿中のCd及びリゾチームの分析

福岡大学医学部第二病理と共同でCd投与ラットの尿中及びと殺後の腎皮質に含まれるCd及びリゾチーム濃度を調査した。

### 2. 微生物科

平成2年度に実施した業務の概要は、次のとおりである。

#### (1) 窓口依頼検査

本年度は、受付がなかった。

#### (2) 行政依頼検査および研究

本年度の処理件数は2,969件で、その内訳は次のとおりである。

(a) 腸管系病原菌検査	6件
(b) 日本脳炎検査	424件
(c) インフルエンザ検査	267件
(d) 感染症サーベイランス検査	543件
(e) 風疹抗体検査	183件
(f) エイズ抗体検査	25件
(g) 恙虫病抗体検査	8件
(h) 対馬カドミ関係検査	44件
(i) 研究	1,469件

(a) 腸管系病原菌検査  
保健所から依頼された赤痢菌、コレラ菌等の確認検査を実施した。

(b) 日本脳炎検査

厚生省の委託による感染源調査として、豚の抗体検査411件及び患者の血清学的確認検査を実施した。

(c) インフルエンザ検査

厚生省の委託による感染源調査及び集団発生調査として、ウイルス分離検査229件、抗体検査38件を実施した。

(d) 感染症サーベイランス検査

検査定点より依頼された患者393名の糞便104件、咽頭ぬぐい液303件、髄液121件、その他15件についてウイルス検査を実施した。

(e) 風疹抗体検査

厚生省の委託による感受性調査で長崎保健所管内の住民(女性)183名の抗体調査を実施した。

(f) エイズ抗体検査

検査を希望した住民について保健所からの依頼によりPA法、IF法で実施した。

(g) 恙虫病抗体検査

病院から依頼された8件についてIF法で実施した。

(h) 対馬カドミ関係検査

住民健康調査方式により尿の蛋白、糖、総アミノ酸、NAG等の検査を実施した。

(i) 研究

1) 日本脳炎媒介蚊の調査

日本脳炎対策の一環として、コガタアカイエカの発生消長、ウイルス保有蚊について調査した。

2) 豚の血液中の日本脳炎ウイルス保有調査

日本脳炎流行期前のウイルス動向の指標とすべく調査検討した。

3) 手足口病の流行像について

九州衛生公害技術協議会ウイルス分科会の手足口病流行に関する共同研究に参加した。幹事県としてウイルス分離結果について中間のまとめを担当した。

4) 無菌性髄膜炎の流行像について

九州衛生公害技術協議会ウイルス分科会の無菌性髄膜炎の流行に関する共同研究に参加した。

5) コレラエンテロトキシンの検査

コレラエンテロトキシン産生性コレラ菌のみが防疫対策の対象として取扱われることになったので培地、試薬等検査法の検討を行った。

### 3. 環境生物科

平成2年度に実施した業務の概要は次のとおりである。

(1) 窓口依頼検査

本年度の検査件数は104件で、内訳は次のとおりである。

(a) 血液製剤の無菌試験	100件
(b) 衛生害虫の検査	4件

(2) 行政依頼検査及び研究

本年度の行政依頼件数は3,025件で、内訳は次のとおりである。

(a) 食中毒の細菌学的検査	226件
(b) 食品関係の細菌学的検査	1,606件
(c) 食品の毒性試験	61件
(d) 公共用水域の細菌学的検査	552件
(e) 公共用水域の生物学的検査	121件
(f) 化学物質の生態影響調査	100件
(g) 衛生害虫の検査	9件
(h) 研究	350件

(a) 食中毒の細菌学的検査

県内での食中毒発生件数は18件で、最近5年間を通して特に多発した年度であった。

当所が担当した件数は10件(226検体)で、検査の内容は、血清型別検査6件(45検体)、食中毒起因菌検索3件(180検体)およびフグ毒検査1件(1検体)であった。本県管轄外の事件では、血清型別検査を1件(6検体)実施した。

起因菌検索に当たった3件のうち、平成2年8月に福江市、上五島の一部地域で発生した食中毒は牛乳が原因食と判断され製造工程中における衛

生管理等が問題になった。

#### (b) 食品関係の細菌学的検査

##### 1) 食中毒起因菌調査

本年度は食肉販売施設を対象にサルモネラ汚染の実態調査を実施した(資料の項に掲載)。

県内でも主要消費地域と考えられる長崎、諫早、大村、島原の4地区からそれぞれ3施設を選び、牛肉、豚肉、鶏肉の3種について年4回調査した。

また、本調査の一環として、地下水(主に井戸水)中のエロモナス属菌の調査を実施し、同菌の塩素に対する抵抗性についての基礎的な検討を試みた(768検体、資料の項参照)。

##### 2) 全国植樹祭に伴う食品衛生対策

平成2年5月20日、南高来郡国見町で実施された第41回全国植樹祭の開催にあたり、宿所、弁当調製施設等を対象に食品等の細菌検査を実施した(120検体)。

##### 3) 畜水産食品中の残留抗生物質検査

例年実施していた本調査に加えて、本年度から新たに「畜水産中の有害残留物質モニタリング検査」を厚生省の依頼で実施した。

いずれの調査も県内で養殖されているハマチ、タイについて残留抗生物質の検査を行ったが、結果は全て陰性であった(29検体)。

#### (c) 食品の毒性検査

対馬および上五島海域で養殖されているヒオウギガイについて検査した。調査地点は対馬3地点、上五島1地点の計4地点で、麻痺性貝毒は奇数月に年6回、下痢性貝毒は年2回(7月、1月)の計56検体について検査した(資料の項に掲載)。

#### (d) 公共用水域の細菌学的検査

平成2年度水質測定計画に基づいて大村湾18地点、同湾流入河川9地点および諫早湾流入河川9地点について毎月採水し、大腸菌群数を測定した(552検体)。

#### (e) 公共用水域の生物学的検査

##### 1) 水道水源調査

前年度に引き続き、水道水源地の異臭味発生の原因と対策を追求する目的で、プランクトン相等の調査を実施した。調査対象水源は前回と同様に4貯水池を選び、6月から11月まで年6回調査した(60検体、報文の項に掲載)。

##### 2) 野岳ため池(野岳湖)調査

前年度の調査で、成層現象がみられた夏期に、

湖心部の中層以下の水深域においてもクロロフィル-aの高値が確認されたので、この原因を追求する目的で、夏期を中心に6月から10月まで毎月1回調査した(50検体、報文の項に掲載)。

##### 3) 河川生物調査

「水と環境を守る会」等の地域団体、小中学生等を対象に水生生物調査を現地指導するとともに、水保全の啓蒙、啓発を行った(11件)(学会、受講指導講習の項参照)。

#### (f) 化学物質の生態影響調査

化学物質環境安全総点検調査(環境庁)の一環として実施されている化学物質生態影響試験調査を、平成2年度より委託調査として受託した。

本年度は魚類(ヒメダカ)と藻類(クロレラ)の2種を対象生物とし、両者の水酸化カルシウム暴露に対するLC50を求めた(100検体)。

#### (g) 寄生虫の検査

平成3年2月、下五島近海で捕獲されたカタクチイワシを喫食した者に、嘔気、腹痛、ジンマシン等の症状を訴える者が相次いだ。このイワシを検査したところ、9検体中7検体からアニサキス属線虫が検出された(資料の項に掲載)。

#### (h) 研究

##### 1) 市販食肉中のサルモネラ汚染実態調査

(b)-1)項で述べたサルモネラ汚染の実態調査と共に、分離した同菌株の血清型を判別し、一般の食中毒患者から検出される血清型との関連性についても検討した。

(2) 井戸水から分離した *Aeromonas* 属菌の塩素に対する抵抗性について

井戸水から分離した *Aeromonas hydrophila* を用いて、水中の遊離塩素に対する抵抗性を室内実験で検討した。

3) 成層期における野岳湖の植物プランクトン相とAGP

(e)-2)の項に同じ。

##### 4) 水道水源のプランクトン調査

カビ臭が発生した水源地の植物プランクトン相を調査したところ、藍藻の *Phormidium tenue* が優先的に多く、これを培地で培養したら、カビ臭が確認された。そこで、*Phormidium tenue* の増殖におよぼす種々の要因を室内実験で検討し、調査に当たった水源地の諸条件を考慮に入れて、カビ臭発生の原因について考察した。

## Ⅱ 報 文



## 長崎県産柴胡の品質について (第5報)

— 試験栽培におけるミシマサイコ中の除草剤分析 —

熊野眞佐代・佐藤佐由利・伊豫屋偉夫・中村 秀男

Quality of Bupleurum Root Produced in Nagasaki Prefecture  
( Report No. 5 )

— Analysis of Herbicide Residue in Bupleurum Root Produced Experimentally —

Masayo KUMANO, Sayuri SATOH, Hideo IYOYA, and Hideo NAKAMURA

An analysis of herbicide, pendimethalin, in the crude drug "Saiko" (roots of *Bupleurum falcatum* L.) produced experimentally in Shimabara Drug Plant Garden was devised by the use of Flame Thermionic Detector Gas Chromatograph (FTD-GC).

Two herbicides, trifluralin and CNP, in the Saiko were measured by the use of Electron Capture Detector Gas Chromatograph.

Herbicide, alloxydim, and saponin in the Saiko were measured by the use of High Performance Liquid Chromatograph.

The results were as follows ;

1. Pendimethalin in the Saiko was extracted with acetone, and the extract was cleaned up by 5% water-impregnated with Florisil column chromatography and devised by FTD-GC.

Recovery rate of pendimethalin added to the Saiko was 78%.

Pendimethalin in the Saiko was not detected and the detection limit was 0.05 ppm.

2. Trifluralin was detected in the Saiko at the level of 0.55 ppm and CNP was not detected and the detection limit was 0.01 ppm.

Herbicide alloxydim in the Saiko was not detected and the detection limit was not 0.05 ppm.

3. Saponin contents in the Saiko produced in the garden were 0.74~0.98%.

Key Words : Saiko, pendimethalin, trifluralin, CNP, alloxydim, Saikosaponin, FTD-GC

## はじめに

長崎大学薬学部島原薬草園(島原市礪石町)において柴胡の試験栽培が実施されており、雑草防除の目的で昨年度はトリフルラリン、CNP、アロキシジムの三種類の除草剤が使用され、これら薬剤の残留分析法の検討および残留調査を行なった。

本年度は昨年度使用除草剤にペンディメタリンを追加し、試験栽培が行なわれたので、FTD-GC

によるペンディメタリン分析法の検討および四種類除草剤残留調査および柴胡の品質評価の結果をあわせて報告する。

## 実験方法

## 1 試料

柴胡の栽培、除草剤散布状況を表1、表2、図1に示す。

表1 長崎大学薬学部島原薬草園における  
ミシマサイコの試験栽培

播種	1990年2月26日
散布除草剤 1実験区(0.4a) あたり	(1) トリフルラリン 10ml/水4L (2) CNP 60ml/水4L (3) ペンディメタリン 16ml/水4L (4) アロキシジム 5g/水4L
除草剤散布 年月日	1990年3月7日 4月18日 5月22日 6月21日 7月24日 8月21日 9月20日 10月23日 合計8回
収穫	1990年11月27日 収穫されたミシマサイコは水洗, 風乾, 乾燥 (58~68℃の乾燥器で24時間乾燥), 自然乾燥, 粉末
搬入	1991年1月24日長崎大学より搬入

表2 交替区における月別使用除草剤

1990年 月	使用 除 草 剤
3	アロキシジム
4	"
5	トリフルラリン
6	"
7	CNP
8	"
9	ペンディメタリン
10	"

2 試薬および装置

(1) 試薬

ペンディメタリン標準品, トリフルラリン標準品, CNP標準品, アロキシジム標準品: 残留農薬用, 和光純薬(株)

ペンディメタリン標準液: ペンディメタリン標準品50mgをヘキサンで100mlとし, 適宜希釈

トリフルラリン標準液: トリフルラリン標準品50mgをヘキサン100mlとし, 適宜希釈

CNP標準液: CNP標準品50mgをヘキサンで100mlとし, 適宜希釈

アロキシジムナトリウム標準液<sup>1)</sup>: アロキシジムナトリウム5,000 ppm水溶液を調製, その5mlをとり, 1N塩酸20mlを加え, ヘキサン20mlで2回抽出, ヘキサン層を脱水後, アセトニトリルにとかし20mlとし, 適宜希釈

サイコサポニンa, サイコサポニンd標準品 (以下S-a, S-dという): 生薬分析用, 和光純薬(株) ヘキサン, ジエチルエーテル: 残留農薬用, 和光純薬(株)

アセトン: 試薬1級を蒸留したもの

アセトニトリル, メタノール, 蒸留水: 高速液体クロマトグラフ用, 和光純薬(株)

トリエチルアミン: 試薬特級, 和光純薬(株)

フロリジル: 和光純薬(株), 1夜130℃で活性化  
5%含水フロリジル: 1夜130℃で活性化したフロリジル100gに水5mlを加え振りまぜた後, 12時間以上放置したもの

(2) 装置

1) ガスクロマトグラフ: 島津14A型

検出器: FTD (ペンディメタリン測定)

カラム: NEUTRA BOND-1 (0.53mm×15m, I. D 20 μm)

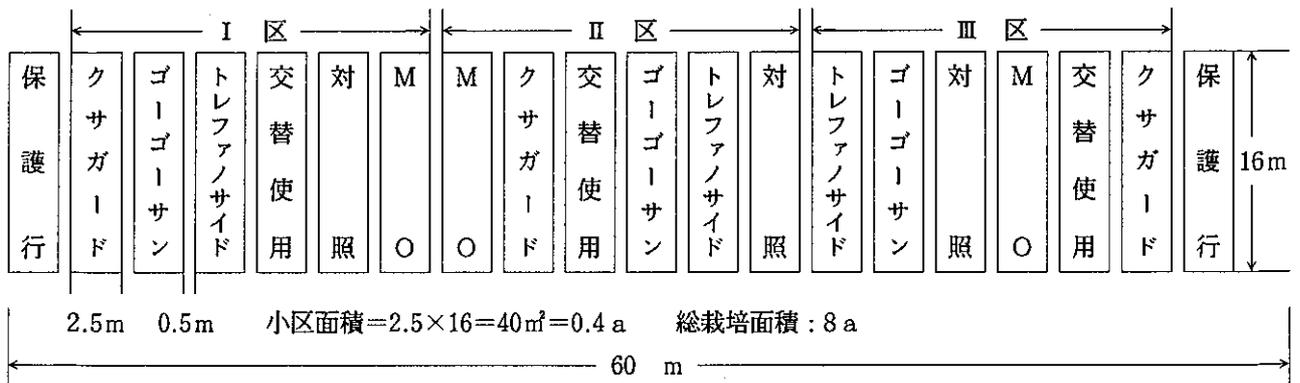


図1 長崎大学薬学部島原薬草園栽培区における除草剤散布状況

表3 試験栽培におけるミシマサイコ中の除草剤分析結果

(単位: ppm)

使用除草剤	CNP	トリフルラリン	ペンディメタリン	アロキシジム
対 照	ND	ND	ND	ND
C N P	ND	—	—	—
ペンディメタリン	—	—	ND	—
交 替	ND	0.06	ND	ND
トリフルラリン	—	0.55	—	—
アロキシジム	ND	—	—	—

検出限界: CNP <0.01 ppm  
 ペンディメタリン <0.05 ppm  
 トリフルラリン <0.005 ppm  
 アロキシジム <0.05 ppm

カラム温度: 190°C

Injection 温度: 250°C

検出器温度: 300°C

ATee: 4, H<sub>2</sub>: 0.5kg/cm<sup>2</sup>, Air: 0.5kg/cm<sup>2</sup>, 注入量: 5μl

2) ガスクロマトグラフ<sup>2)</sup>: 島津9A型(トリフルラリン, CNP測定)

検出器: ECD (<sup>63</sup>Ni, 370MBq)

充てん剤: i) 2%OV-17(クロモソルブG, 60/80, カラムの長さ2m) ii) 5%DC-200(クロモソルブW, NAW, 60/80, カラムの長さ1.5m)  
 カラム温度: トリフルラリン190°C, CNP240°C

検出器温度: 250°C

Range: 10×0.5, ATee: 4

キャリアーガス: N<sub>2</sub> 60ml/min

注入量: 5μl

3) 高速液体クロマトグラフ: 日本分光 TRI ROTAR V型

検出器: 日本分光 UVIDEC-100IV型

i) アロキシジム分析<sup>1)</sup>

カラム: WAKOSIL 5C<sub>18</sub>-200N(和光純薬株)

カラム: 室温

移動溶媒: CH<sub>3</sub>CN-H<sub>2</sub>O-CH<sub>3</sub>COOH(70-30-1)

測定波長: 254nm

流速: 1.0ml/min, 注入量: 20μl

ii) S-a, S-dの分析<sup>3),4)</sup>

カラム: WAKOSIL 5C<sub>18</sub>-200N(和光純薬株)

カラム温度: 40°C, 測定波長: 254nm

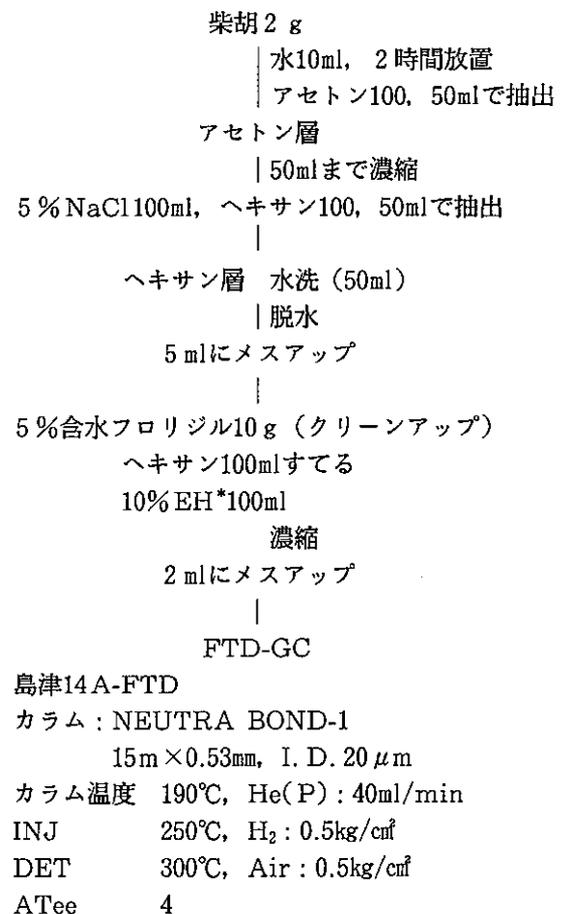
移動溶媒: MeOH-H<sub>2</sub>O-CH<sub>3</sub>COOH-(Et)<sub>3</sub>N(75-25-0.2-0.2)

流速: 0.7ml/min, 注入量: 10μl

### 3 実験操作

(1) 柴胡中のペンディメタリンのFTD-GCによる分析

分析フローチャートは図2に示す。



\*EH: エーテル・ヘキサン

図2 分析フローチャート

(2) 柴胡中のトリフルラリン, CNPのECD-GCによる同時分析<sup>2)</sup>

前報<sup>2)</sup>に示すとおり。

(3) 柴胡中のアロキシジムのHPLCによる分析<sup>1)</sup>  
前報<sup>1)</sup>に示すとおり。

(4) S-a, S-dのHPCLによる分析<sup>3),4)</sup>  
前報<sup>3)</sup>に示すとおり。

## 結果および考察

1 柴胡中のペンディメタリンのFTD-GCによる分析

(1) 抽出<sup>4)</sup>

ペンディメタリン2  $\mu\text{g}$ をアセトンで抽出後、ヘキサンに転容した。この時の回収率は98%であった。

(2) 5%含水フロリジルカラムによるクリーンアップの検討

試料2 gにペンディメタリン2  $\mu\text{g}$ 添加後、フロリジル, 5%含水フロリジルについて検討の結果, 活性化フロリジルはペンディメタリンの吸着があり, 展開溶媒について, アセトン・ヘキサンの割合を5%, 10%にしても回収率が20%前後で, 回収率が低く, 精製効果も不十分であった。

活性を低くした5%含水フロリジルを用い, 溶出液を5%エーテル・ヘキサン, 10%エーテル・ヘキサン, 10%アセトン・ヘキサンについて検討の結果, 5, 10%エーテル・ヘキサンでクリーンアップ効果が良く, 回収率はそれぞれ71, 78%であった。

10%アセトン・ヘキサンでは回収率は78%であったが, ペンディメタリンのピークの前に来雑物のピークが出現したので, 溶出液は10%エーテル・ヘキサンを用いた。図3にクロマトグラムを示す。

(3) 添加回収実験

柴胡2 gにペンディメタリン標準2  $\mu\text{g}$ を添加後, 実験方法3・実験操作(1)にしたがい, 回収率を求めた結果, 78%, 検出限界は0.05 ppmであった。

(4) 実試料の分析

実試料について, 実験方法3・実験操作(1)にしたがい, 分析した結果, ペンディメタリンは検出されなかった。

2 柴胡中のトリフルラリン, CNPのECD-GCによる同時分析<sup>2)</sup>

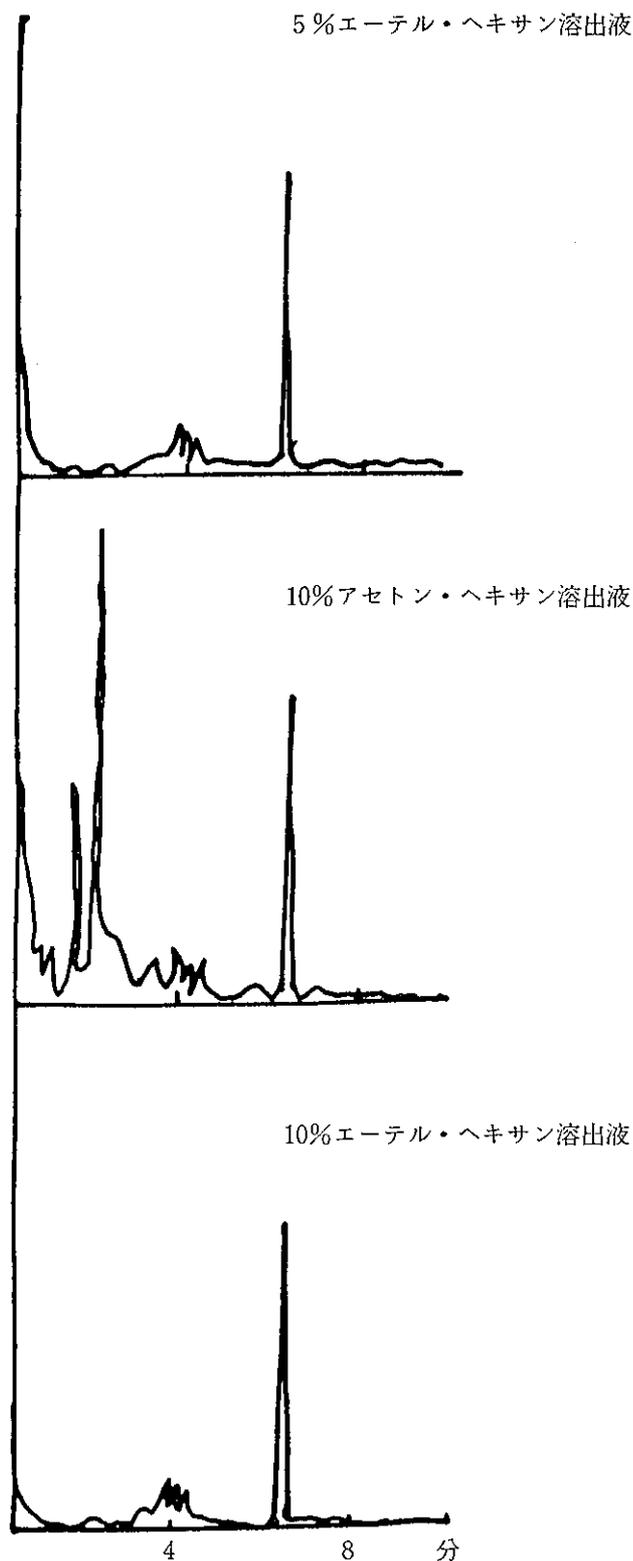


図3 柴胡中のペンディメタリンガスクロマトグラム

GC条件

ガスクロマトグラフ: 島津14A (FTD-GC)  
カラム: NEUTRA BOND-1 (0.53mm×15m, I. D. 20  $\mu\text{m}$ )

カラム温度: 190°C, 注入口温度: 250°C

検出器温度: 300°C, ATee: 4, H<sub>2</sub>, Air: 0.5kg/cm<sup>2</sup>

実験方法3・実験操作(2)にしたがい、実試料を分析した結果、トリフルラリンが検出された。表3に示すとおり、その濃度は0.55 ppm (8回散布)、0.06 ppm (交替区, 2回散布)であった。

前報<sup>2)</sup>の結果とあわせて、トリフルラリンの残留はかなり長期にわたるものと考えられる。

CNPは検出されなかった。

### 3 柴胡中のアロキシジムのHPLCによる分析<sup>1)</sup>

実験方法3・実験操作(3)<sup>1)</sup>にしたがい、実試料を分析した結果、アロキシジムは検出されなかった。

### 4 S-a, S-dのHPLCによる分析<sup>3),4)</sup>

表4に示すとおり、サイコサポニン含量は0.74~0.98%であった。

表4 サイコサポニン含量

散布除草剤	サイコサポニン	S-a	S-d	S(a+d)
		%	%	%
対 照 区		0.44	0.30	0.74
C N P		0.50	0.38	0.88
ペンディメタリン		0.46	0.50	0.96
交 替 区		0.60	0.38	0.98
トリフルラリン		0.46	0.30	0.76
アロキシジム		0.60	0.38	0.98

## ま と め

- (1) 柴胡中のペンディメタリンはアセトン抽出、5%含水フロリジルカラムクロマトグラフィー後、FTD-GCにより分析した。回収率は78%、検出限界は0.05 ppmであった。
- (2) 柴胡中のトリフルラリン、CNPはECD-GCにより分析した。トリフルラリン濃度は0.55 ppmであった。CNPは検出されなかった。  
アロキシジムはHPLCによる分析の結果、検出されなかった。
- (3) 試験栽培された柴胡のサポニン含量は0.74~0.98%であった。

## 参 考 文 献

- 1) 後藤真康, 他: 増補, 残留農薬分析法, ソフトサイエンス社, 214~216, (昭和62年)
- 2) 熊野眞佐代, 他: 長崎県産柴胡の品質について(第4報), 長崎県衛生公害研究所報, 32, 49~57, (1989)
- 3) 赤堀 昭, 他: 生薬学雑誌, 29, 99, (1975)
- 4) Hiroko Kimota, *et al*: Application of High Performance Liquid Chromatography to the Analysis of Crude Drugs, Chem. Pharm. Bull., 27, (8), 1836~1841, (1979)
- 5) 後藤真康, 他: 増補, 残留農薬分析法, ソフトサイエンス社, 304, (昭和62年)

## 水道水源の植物プランクトン調査

— プランクトン相の季節変化と *Phormidium tenue* の増殖に及ぼす温度の効果 —

石崎 修造・松尾 保雄・桑野 紘一・中馬 良美

### Phytoplankton in some Reservoirs

— Seasonal Change of Phytoplankton and Effect of Temperature on *Phormidium tenue* —

Syuzo ISIZAKI, Yasuo MATSUO, Koichi KUWANO and Yoshimi CHUMAN

The Plankton were investigated from June to October 1990 in three Reservoirs.

Musty odor in water occurred in Tabaru Reservoir from July to August and in Utagaura Reservoir from August to September. The individual number of *Phormidium tenue* in Reservoirs indicated that these musty odor were caused by *P. tenue*.

2-methylisoborneol (2-MIB) was identified for odorant from culture medium of *P. tenue*, which were dominant species in Doinoura Reservoir in October. The effect of temperature on growth of *P. tenue* was examined. As a result the form of *P. tenue* morphologically changed under influence of cultivating temperature. Optimum temperature was about 20°C and it became clear that temperature agreed well with this of field observation.

Key Words : Reservoirs, *Phytoplankton*, *Phormidium tenue*

#### はじめに

近年全国各地の水道水源にカビ臭が発生し、大きな社会問題になっている。これは水源の富栄養化等に伴って、藍藻や放線菌が異常増殖し、それらの代謝物である 2-Methylisoborneol (2-MIB と略す) や Geosmin によることが明らかになっている<sup>1)</sup>。したがって、その対策としては貯水池において Plankton control を行ない、常にその増殖を抑制すればよいことになるが、実際には水質管理面における生物学的手法の導入が立遅れ、本県においてはプランクトンのデータすらないのが現状である。

そこで、平成元年度から水源の保全及び管理を行なうための基礎となるプランクトン調査を実施してきたが、ここでは平成 2 年度の調査結果について報告し、さらに崎戸町貯水池で発生したカビ臭事例について、その原因種を明らかにすること

ができたので、併せて報告する。

#### 調査方法

1 調査対象水源：表 1 に示す 4 貯水池で調査を行った。

2 調査時期：平成 2 年 6 月～10 月に、毎月 1 回行った。ただし、崎戸町貯水池は特別調査として平成 2 年 10 月に行なった。

#### 3 プランクトンの採集方法

プランクトンの採集は湖心で、バンドン採水器を用いて行ない、表層、2 m 層及び底層 1 m 上の 3 層からサンプリングした。検水 200 ml をホルマリンで固定し、24 時間放置後、濃縮して検鏡サンプルとし、プランクトンの種類ごとの個体数を測定した。

4 水質測定項目：水温、透明度、pH、DO、KMnO<sub>4</sub>、消費量、T-N、T-P

表1 調査対象水源

項目	貯水池	踊瀬ダム	田原貯水池	歌ヶ浦貯水池	土井浦貯水池
所在地		北松浦郡吉井町	北松浦郡小佐々町	北松浦郡鹿町町	西彼杵郡崎戸町
流入河川名		佐々川(踊瀬川)	つづら川	樋口川	製塩所脱塩水
有効貯水量		48,000m <sup>3</sup>	58,000m <sup>3</sup>	26,000m <sup>3</sup>	60,000m <sup>3</sup>

崎戸貯水池以外の3貯水池についての水質分析は吉井保健所による。

調査結果および考察

1 植物プランクトン相および水質概況

各貯水池での植物プランクトン優占群の個体数の変化を図1に示す。また、水質測定結果は表2-1~表2-3に示す。

(1) 吉井町踊瀬ダム

a. プランクトンの分布状況

調査期間中に出現した植物プランクトンの種類は24種であった。総個体数のピークは6月及び9~10月にあり、緑藻が優位である。6月は *Gloeo-*

*cystis*, 9~10月は *Coelastrum*が優占種であった。

カビ臭原因種として知られる藍藻類の *Phormidium*は6~7月にみられたが、個体数が比較的多いのは6月(表層: 70 n/ml, 2m層: 135 n/ml)だけで、他の月は出現しなかった。また、カビ臭の発生もなかった。

本貯水池では、調査前の5月にカビ臭が発生しているが、その後7月にレイクミキサー(湖水攪拌装置)が設置され、その後カビ臭は発生していない。

b. 水質概況

レイクミキサーの設置により7月以降の湖内の水質はほぼ均一に保たれ、T-Nの減少につながっ

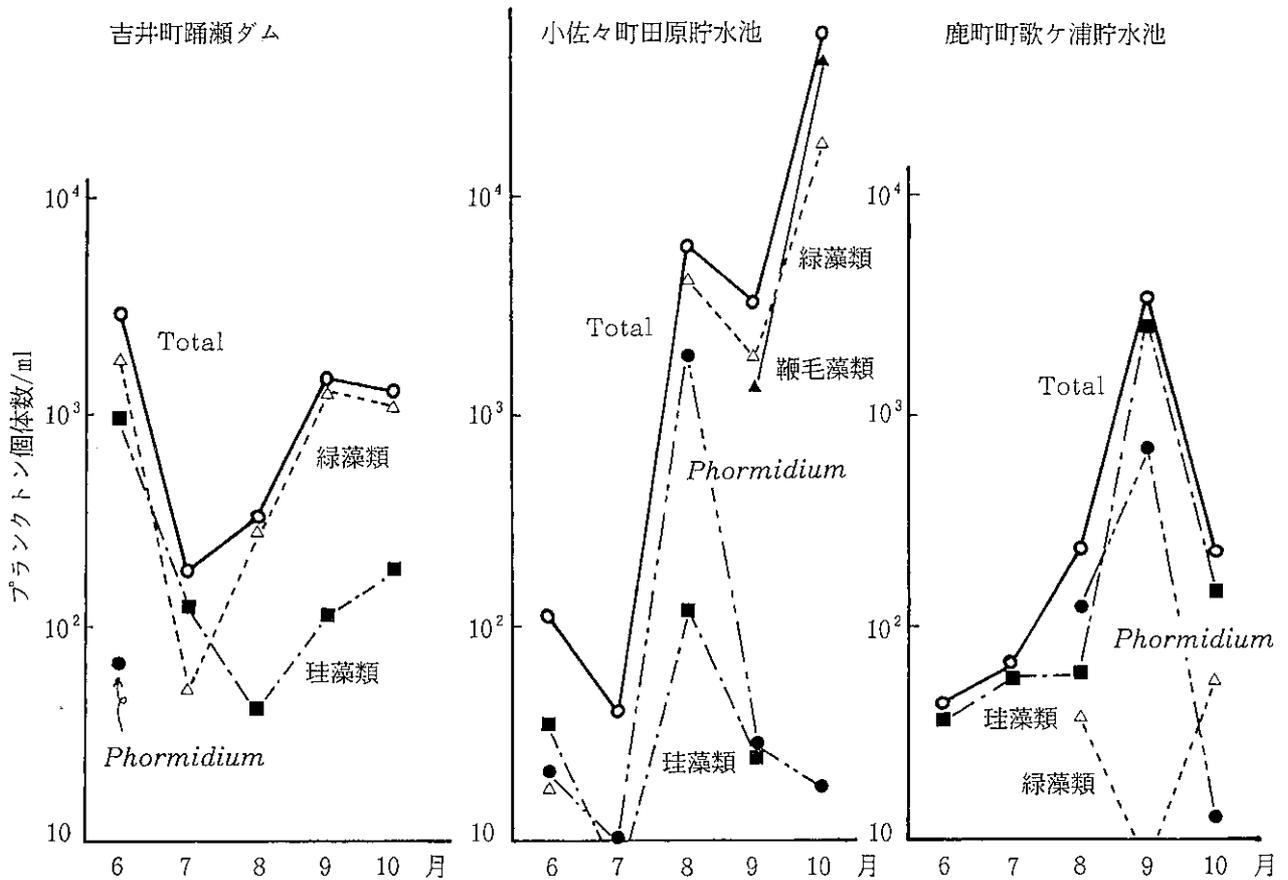


図1 各貯水池での植物プランクトンの個体数の変化

ている。しかし、T-Pはわずかに減少しているものの、ほとんどは0.02mg/lを超えており、カビ臭発生の危険性を内蔵していると思われる<sup>2)</sup>。T-N/T-P比は7月以降20以下であり、本貯水池は窒素制限といえる。

(2) 小佐々町田原貯水池

a. プランクトンの分布状況

植物プランクトンの出現種は17種であった。総個体数のピークは8月と10月にあり、10月が顕著で、 $5.8 \times 10^4$  n/mlに達していた。これは鞭毛藻の *Mallomonas* と緑藻の *Chroococcus* の個体数の増加によっている。しかし、種類数は少なく、5種しかみられなかった。これらの傾向は昨年<sup>3)</sup>と同様であった。藍藻類は8月に *Phormidium* の個体数が急激に増加し、1,836 n/mlに達しており、7月から8月の調査前にかけてカビ臭が発生して

いる。

b. 水質概況

6～7月は成層が形成されているが、8～10月はほぼ均一な水質であった。これは8～9月の水深の低下によるものと考えられる。

6月のT-Nは他の月に比べかなり高い値となっているが、流入水の影響が考えられる。7～10月は各層ともT-N<0.6mg/l、T-P<0.02mg/lで、T-N/T-Pは20以下となり窒素制限である。

(3) 鹿町町歌ヶ浦貯水池

a. プランクトンの分布状況

調査期間中に出現した植物プランクトンは20種であった。総個体数が8月から9月にかけて増加しているが、これは珪藻類の増加に起因している。とくに *Nitzschia holsatica* が顕著に増加している。昨年8月にみられた緑藻の大増殖は本年はみ

表2-1 平成2年度 吉井町踊瀬ダム  
水質調査結果

項目	月日	6月	7月	8月	9月	10月
		18日	19日	27日	18日	18日
水深 (m)		8.0	8.3	5.5	5.0	6.0
水温 (°C)	0 m	26.3	26.7	31.0	26.0	20.2
	2 m	23.1	25.6	29.8	24.6	20.4
	B 1 m	21.0	24.8	29.3	24.8	19.1
透明度 (m)		0.3	3.0	0.9	0.7	1.0
pH	0 m	8.8	7.2	7.0	7.0	7.2
	2 m	6.8	7.0	6.8	7.0	7.2
	B 1 m	6.6	6.8	7.0	7.0	7.2
DO (mg/l)	0 m	11.4	8.3	6.9	7.1	10.4
	2 m	8.5	7.7	7.0	7.3	10.4
	B 1 m	5.9	7.0	6.3	7.3	9.5
KMnO <sub>4</sub> 消費量 (mg/l)	0 m	11.6	13.2	8.7	15.0	15.5
	2 m	11.4	8.4	10.3	19.0	16.6
	B 1 m	7.8	8.4	7.9	20.5	15.1
T-N (mg/l)	0 m	1.08	0.28	0.32	0.09	0.29
	2 m	1.01	0.25	0.32	0.11	0.50
	B 1 m	0.77	0.24	0.27	0.53	0.43
T-P (mg/l)	0 m	0.043	0.032	0.026	0.035	0.023
	2 m	0.057	0.030	0.026	0.041	0.022
	B 1 m	0.016	0.029	0.023	0.054	0.015
T-N/T-P比 (表層)		25.1	8.7	12.3	2.5	12.6

表2-2 平成2年度 小佐々町田原貯水池  
水質調査結果

項目	月日	6月	7月	8月	9月	10月
		18日	19日	27日	18日	18日
水深 (m)		5.6	6.2	4.5	4.8	5.5
水温 (°C)	0 m	26.8	27.5	31.0	25.0	20.8
	2 m	21.6	24.8	31.0	25.0	20.3
	B 1 m	19.8	21.1	30.2	24.5	19.0
透明度 (m)		1.2	0.5	1.3	1.7	1.2
pH	0 m	6.4	6.7	7.2	7.4	8.1
	2 m	6.0	6.6	7.4	7.4	7.8
	B 1 m	5.8	6.2	7.1	7.4	7.8
DO (mg/l)	0 m	9.4	8.7	7.8	8.0	10.9
	2 m	9.6	8.5	7.7	7.8	10.7
	B 1 m	7.9	2.5	7.3	8.0	10.4
KMnO <sub>4</sub> 消費量 (mg/l)	0 m	8.1	10.2	15.2	17.4	22.1
	2 m	8.3	10.4	15.2	18.2	20.5
	B 1 m	7.5	13.2	15.8	17.4	20.5
T-N (mg/l)	0 m	0.55	0.08	0.08	0.03	0.09
	2 m	0.63	0.14	0.15	0.48	0.11
	B 1 m	0.26	0.39	0.17	0.20	0.23
T-P (mg/l)	0 m	0.007	0.018	0.014	0.017	0.010
	2 m	0.007	0.018	0.019	0.017	0.013
	B 1 m	0.012	0.037	0.017	0.019	0.017
T-N/T-P比 (表層)		78.6	4.4	5.7	1.9	9.0

表2-3 平成2年度 鹿町町歌ヶ浦貯水池  
水質調査結果

項目	月日	6月	7月	8月	9月	10月
		18日	19日	27日	18日	18日
水深 (m)		10.0	10.0	9.0	8.5	9.8
水温 (°C)	0 m	21.7	27.0	31.3	24.5	20.4
	2 m	19.5	23.1	30.3	25.0	19.5
	B 1 m	13.4	18.0	17.0	20.0	19.0
透明度 (m)		1.1	0.8	1.8	1.3	1.8
pH	0 m	7.2	7.7	7.2	7.3	7.3
	2 m	7.2	7.5	7.1	7.3	7.3
	B 1 m	6.6	6.6	6.6	6.8	7.2
DO (mg/l)	0 m	9.3	9.1	6.4	7.6	9.0
	2 m	9.4	8.9	6.5	7.8	9.0
	B 1 m	2.7	1.6	0.6	3.5	7.3
KMnO <sub>4</sub> 消費量 (mg/l)	0 m	6.7	8.8	9.5	14.2	11.1
	2 m	10.1	11.6	9.5	16.6	12.6
	B 1 m	10.0	8.0	14.2	19.0	13.4
T-N (mg/l)	0 m	0.38	0.46	0.06	0.02	0.03
	2 m	0.46	0.13	0.03	0.07	0.26
	B 1 m	0.46	0.08	0.91	0.61	0.20
T-P (mg/l)	0 m	0.007	0.022	0.016	0.024	0.009
	2 m	0.011	0.027	0.018	0.028	0.012
	B 1 m	0.014	0.017	0.037	0.047	0.013
T-N/T-P比 (表層)		54.3	20.9	3.8	0.8	3.3

られなかった。*Phormidium*も8月から9月にかけて増加し、8月の表層での個体数は125 n/ml、2 m層で153 n/mlに達し、カビ臭が発生している。

#### b. 水質概況

6～9月にかけては底層で低酸化状態がみられ、明らかに成層が形成されていた。7～9月にかけてT-Pが0.02mg/lをこえることがおおく、やや富栄養化状態にあるがT-Nの値は0.6mg/lをこえることはすくない。6～7月はT-N/T-P比が20以上でリン制限、8～10月はT-N/T-P比は20以下となり窒素制限である。

#### 2 崎戸町土井浦貯水池でのカビ臭原因生物について

本貯水池は過去にカビ臭発生事例が報告されているが、昭和62年9月にレイクミキサーが設置され、その後安定した水質が保たれていたため、本年度のプランクトンの定期調査は行っていなかった。しかし、平成2年10月にカビ臭が発生し、大瀬戸保健所から調査依頼があったので、その結果を報告する。

#### (1) プランクトン相および水質の特長

表3および表4に調査結果を示すが、植物プランクトンの出現種は6種しかなく、各層とも総個体数の80～90%が藍藻の*Phormidium*であった。今回の水質測定結果と平成元年10月の結果を比較すると、水温が今回の方が高く、表層で1.5°C、2 m層では3.8°Cも高い。本貯水池はもともと栄

表3 崎戸町土井浦貯水池のカビ臭発生に伴う水源水質調査結果

調査月日	採取水深 (m)	水温 (°C)	透明度 (m)	pH	DO (mg/l)	KMnO <sub>4</sub> 消費量 (mg/l)	T-N (mg/l)	T-P (mg/l)
2.10.22	0	22.0	1.8	7.1	8.6	10.7	0.28	0.005
"	2	21.6		7.1	8.6	10.0	0.09	0.005
"	4	21.5		7.1	8.2	9.2	0.09	0.011

(参考：平成元年度調査結果)

調査月日	採取水深 (m)	水温 (°C)	透明度 (m)	pH	DO (mg/l)	KMnO <sub>4</sub> 消費量 (mg/l)	T-N (mg/l)	T-P (mg/l)
1.10.24	0	20.5	3.5	7.6	8.2	5.3	0.39	0.008
"	2	19.8		7.6	8.4	6.1	0.36	0.008
"	5	19.6		7.6	8.3	5.9	0.31	0.008

表4 植物プランクトン数 (n/ml)

	表層	2 m層	4 m層
<i>Phormidium tenue</i>	860	930	1,055
<i>Mougetia</i> sp.	75	140	135
<i>Scenedesmus</i> sp.			10
<i>Synedra</i> sp.	5		5
<i>Oscillatoria splendida</i>	5	5	
<i>Navicula</i> sp.		5	5

養塩濃度が低い(流入水が製塩所からの脱塩水であるため)が、T-N、T-P値は今回の方がさらに低かった。

出現プランクトンからみてカビ臭の原因種は*Phormidium*であると推測し、以下の実験をおこなった。

### (2) カビ臭の確認

表層水を用いて予備培養したプランクトンの中から*Phormidium*を分離し、ピペット洗浄法で単藻化した分離株をMDM(改変デトマー培地)培地に移し、20°C、3,000Luxの条件下で培養した。

この培養液中に放線菌が存在しないことを確認した後、嗅覚によるカビ臭確認を試みた結果、明らかなカビ臭が感知された。そこでこの臭気物質をガスマスにより同定した結果、2-MIBであることが確認された。なお、2-MIBの同定は大分県公害衛生センターのご好意により実施していただいた。

### (3) *Phormidium tenue*の増殖に及ぼす温度の影響

藍藻の異常発生およびカビ臭発生については、その環境条件はあまり明らかではない。そこで、増殖に及ぼす温度の影響をみるため、15°C、20°C、25°C、30°Cの4段階の培養温度で培養を行なった。

図2に示すとおり、30°C、25°C、20°Cではほぼ同様の増殖曲線を示すが、15°Cでは増殖がみられなかった。山田ら<sup>4)</sup>の*Phormidium tenue*培養実験結果では、水温20~25°C、pH8~9、照度1,000~2,000luxが培養の最適条件であると述べている。これは、*P. tenue*の増殖量をChl-aでみた結果であるが、著者らは*Phormidium*の増殖量を藻体数(糸状体数)で測定した。そこで、Chl-aとの関係を見るため14日目の培養液のChl-aを測定した結果はつぎのとおりであった。

15°C: 5.2 μg/l, 20°C: 114.8 μg/l

25°C: 81.7 μg/l, 30°C: 37.4 μg/l

以上のようにChl-a濃度は20°Cで最も高く、山田らの結果とほぼ一致した。一方糸状体数は30°Cが最も多い。このように糸状体数とChl-a濃度との関係は一致しなかった。この要因の一つに、培養温度による糸状体の形態変異があげられる。すなわち、30°Cでは糸状体を形成する各細胞はほぼ同一の長さで、糸状体自体は短い。一方、20°C及び25°Cでは細胞長の長短のものが1本の糸状体中に混在し、30°Cのものよりかなり長くなっており、20°Cでの糸状体が最も長かった(写真1)。自然水域では*P. tenue*の発生数とカビ臭濃度が一致しない場合がしばしばみられ、根来ら<sup>6)</sup>は形態が少しずつ異なる*P. tenue*を培養した結果、カビ臭を発生する系統と全く発しない系統があることを指摘している。著者等の結果では糸状体数と真の藻体量が一致しないことを示しており、水域でのカビ臭の強さと糸状体数が一致しにくい要因の一つになっていることも考えられる(プランクトン調査での*Phormidium*の個体数は一般的には糸状体数で数えられる)。

以上のことから、糸状体の長さおよびChl-a濃度からみて、*Phormidium*の最適増殖温度は20°C付近にあると考えられるが、崎戸町土井浦貯水池での今回のカビ臭発生時の水温は22°Cであり、ほ

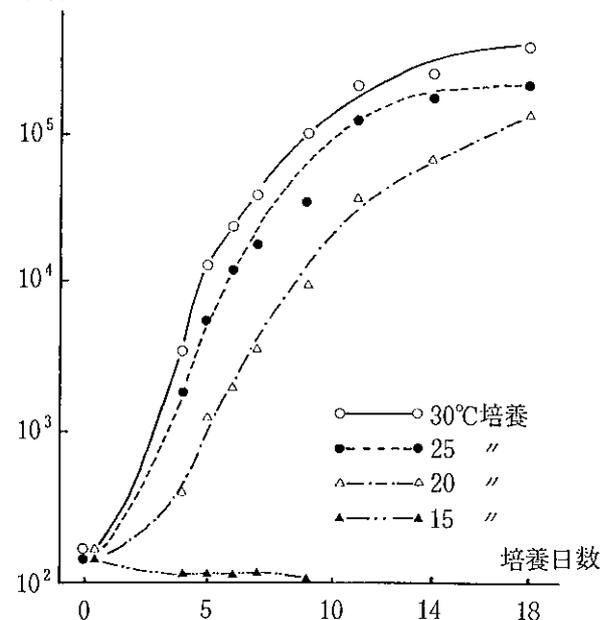


図2 *Phormidium tenue*の増殖に及ぼす温度の影響

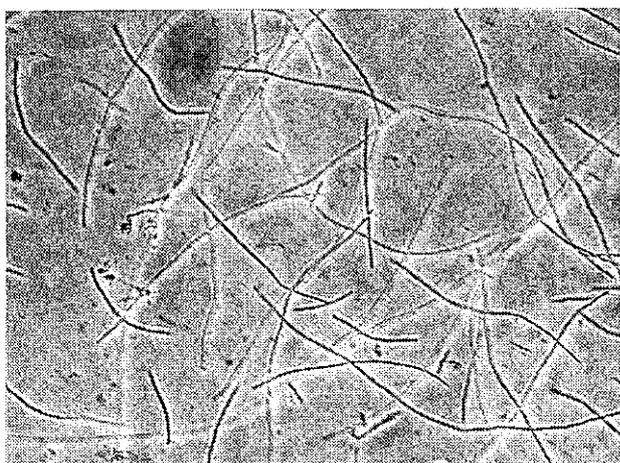
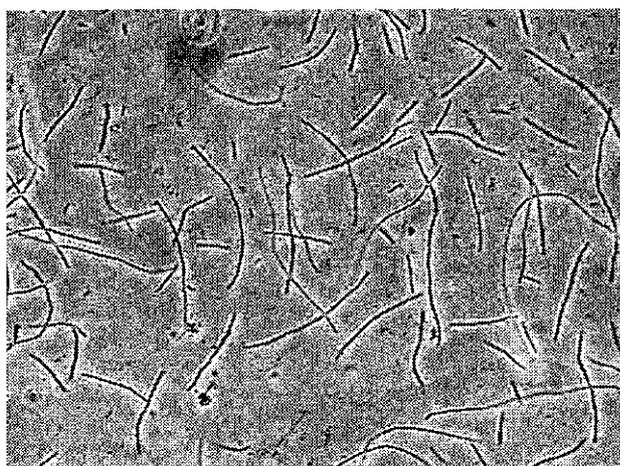
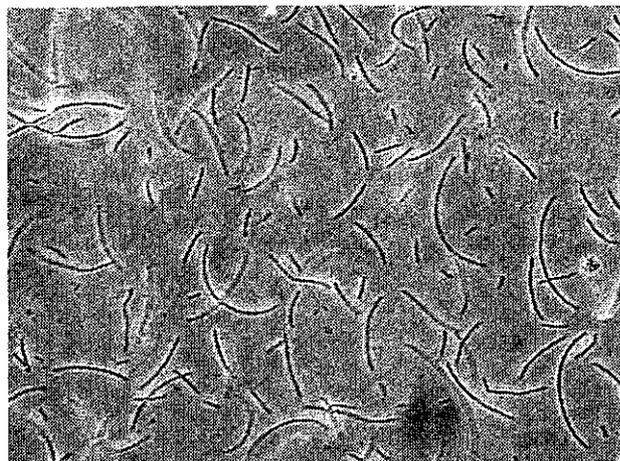


写真1 培養温度の違いによる *Phormidium tenue* の形態変化

(上: 30°C, 中: 25°C, 下: 20°C)

ば最適水温であったと考えられる。しかし、T-N、T-P値が示すように、栄養塩濃度は低く、本貯水池では富栄養化とカビ臭発生との関連は薄いと考えられる。

このように、窒素やリンなどの栄養塩が低濃度の水域でもカビ臭が発生し、水温が原因生物増殖の重要な因子であることが明らかになったが、照度、EDTAやキレート効果をもつ物質、貯水池の流動特性等、他の要因についても増殖効果を検討することが今後の課題である。

#### ま と め

- (1) 吉井町踊瀬ダム、小佐々町田原貯水池及び鹿町町歌ヶ浦貯水池について、平成2年6月～10月にプランクトン調査を行った。
- (2) 田原貯水池では7～8月に、歌ヶ浦貯水池では8～9月にカビ臭が発生しているが、いずれもこの時期に *Phormidium* の個体数が増加しており、田原貯水池では1,836n/ml、歌ヶ浦貯水池では125n/mlに達していた。
- (3) 平成2年10月に発生した崎戸町貯水池でのカビ臭事例について調査し、原因生物を明らかにした。
- (4) 崎戸町貯水池表層水から *Phormidium tenue* を分離し、培養液中のカビ臭物質を同定した結果、2-MIBであることが確認された。
- (5) *Phormidium tenue* 分離株の温度による増殖特性をみた結果、20°Cで最もよく増殖したが、糸状体数とChl-a濃度との関係は一致せず、培養温度による糸状体の形態変異が認められた。

#### 参 考 文 献

- 1) 土屋悦輝: 水の異臭について、臭気の研究, 20, 296～308, (1989)
- 2) 橋本徳蔵: カビ臭発生湖沼の栄養塩類とプランクトン相, 用水と廃水, 28, 467～472, (1986)
- 3) 石崎修造, 他: 水道水源の植物プランクトン調査, 長崎県衛生公害研究所報, 32, 63～68, (1989)
- 4) 山田直樹, 他: 天然水のカビ臭に関する研究, *Phormidium tenue* の増殖特性とカビ臭について, 水質汚濁研究, 8, 515～521, (1985)
- 5) 根来 健, 他: 琵琶湖水から単離培養した数系統の *Phormidium* の臭気物質生産に関する検討, 水道協会雑誌, 53, 79～80, (1984)

## 野岳湖の植物プランクトン

——成層期底層水の高クロロフィル a 濃度と植物プランクトンの関連性——

松尾 保雄・石崎 修造・桑野 紘一

## Phytoplankton of Nodake Reservoir

——Relationship between High Chlorophyll-a Concentration  
of the Hypolimnion in Stratified Period and Phytoplankton ——

Yasuo MATSUO, Syuzo ISHIZAKI, and Koichi KUWANO

The vertical distribution of phytoplankton was investigated to explain the possible causes of high chlorophyll-a concentration of the meta- and hypo-limnion in stratified period at Nodake Reservoir (Nodakeko), Omura, Nagasaki Prefecture, from June to October 1990. The results were as follows :

- 1) The reservoir was thermally stratified and the hypolimnion was anaerobic from June to September. The water circulated in October. Chlorophyll-a concentration of the water under four meters depth was high in August and September.
- 2) The dominants of phytoplankton in the epilimnion were *Lyngbya* sp. in June, *Nitzschia rostellata* in July, *Gloeocystis* sp. in August and September, and *Achnanthes minutissima* in October.
- 3) *Gonyostomum semen* was dominant in four meters layer and a lot of detritus, possibly originating from *G. semen*, floated in the hypolimnion in August and September. Therefore, it was presumed that the increase of *G. semen* in the metalimnion caused high chlorophyll-a concentration of the water under four meters depth.
- 4) Characteristics of *Gonyostomum semen* (Ehr.) Diesing (Class Raphidophyceae) found in Nodake Reservoir : Cells green, ovoid to obovate when viewed from surface, measuring  $50 \times 30 \mu\text{m}$ . Flagella two, emerged from the bottom of the anterior gullet. Chloroplasts discoid numerous, situated in the ectoplasm and so closely associated that they appear as one large reticulate chloroplast. Trichocysts rod-shaped, many located in the anterior and posterior ectoplasm. Nucleus elliptic, situated in the middle of the endoplasm.

Key Words : Nodake Reservoir, Nagasaki Prefecture, phytoplankton, chlorophyll-a, *Gonyostomum semen*.

## はじめに

一般に、湖沼の植物プランクトンは表層域の有光層で増殖し、表層ほどクロロフィル a (以下 Chl. a) 濃度が高くなる。一方、富栄養化した循環湖

では、夏期に硫化水素を含む嫌氣的停滯層が下層に形成され、その層中でバクテリアクロロフィルを持つ光合成細菌が増殖する<sup>1)</sup>。

前年度に、野岳ため池(野岳湖)の水質調査を

行い、プランクトン相から生物学的な水質評価を試みた<sup>23)</sup>。本調査の結果、特に注目されたのは、成層期の中層以深のChl. a濃度が高いという現象であったが、その原因については、鉛直方向の植物プランクトン相などの生物調査を詳しく行っていないので確認できなかった。前年度の調査の段階では、中層以深が貧酸素状態となることから、光合成細菌が増殖したために、底層のChl. a濃度が高くなったものと推定した。そこで、本年度は、成層期から循環期に、光合成細菌の分離ならびに植物プランクトンの垂直分布を調べることで、より成層期の中底層水の高Chl. a濃度の原因検索を行ったので報告する。

## 調査方法

### 1 調査時期および調査地点

平成2年6月から平成2年10月までの毎月1回、午前11時頃に、湖心部（最大水深約11m）で採水した。採水は、表層（0 m）から底層（B1：湖底の上1 m）まで2 m間隔に行った。

### 2 測定項目

水温、透明度、水素イオン濃度（pH）、溶存酸素（DO）、全窒素（T-N）、アンモニア態窒素

（ $\text{NH}_4\text{-N}$ ）、硝酸態窒素（ $\text{NO}_3\text{-N}$ ）、亜硝酸態窒素（ $\text{NO}_2\text{-N}$ ）、全リン（T-P）、リン酸態リン（ $\text{PO}_4\text{-P}$ ）、Chl. a、植物プランクトン数の12項目について、各層毎に測定した。

### 3 植物プランクトン数の測定方法

ホルマリン固定後、メスシリンダーに1日静置、上清を捨て10倍に濃縮した試料を、縦線入枠付きスライドグラスに入れ、1 ml当りの細胞数ないし群体数を種類毎に計数した。珪藻類の同定は酸処理後、プレウラックス封入プレパラートを作成して行った。鞭毛藻類の同定では生試料の観察も行った<sup>4)5)6)</sup>。

## 調査結果および考察

### 1 水質の概況

表1に、6月から10月までの測定結果を示す。また、図1に水温、DO、T-N、T-P、Chl. aの鉛直方向の変化を示す。9月の測定結果については、8月と同様であったので図に示さなかった。

#### (1) 水温

6月から9月まで、温度成層を形成した。4 m前後に水温躍層があり、表層と底層の温度差は、 $12^\circ\text{C}$ 以上であった。10月の測定時には、湖水は循

表1 水質測定結果

	0 m					2 m					
採水年月日	2.6.21	2.7.17	2.8.29	2.9.11	2.10.29	採水年月日	2.6.21	2.7.12	2.8.29	2.9.11	2.10.29
採水時刻	11:00	11:00	10:00	11:00	11:00	水温 $^\circ\text{C}$	23.8	24.7	28.0	27.4	17.0
気温 $^\circ\text{C}$	-	25.0	27.0	29.8	22.0	pH	8.3	7.3	7.2	7.2	6.8
水深 m	11.5	11.3	8.3	6.3	6.0	DO mg/l	9.3	7.9	7.2	7.2	6.8
透明度 m	1.3	1.4	1.9	1.8	1.6	酸素飽和度%	112	97	111	108	81
水温 $^\circ\text{C}$	26.0	25.6	28.5	28.4	17.9	T-P mg/l	0.036	0.054	0.023	0.026	0.043
pH	8.3	7.8	7.2	7.2	6.9	$\text{PO}_4\text{-P}$ mg/l	0.005	0.012	<0.001	<0.001	0.007
DO mg/l	9.2	8.2	8.5	8.8	7.2	T-N mg/l	0.24	0.22	0.18	0.28	0.69
酸素飽和度%	115	103	110	114	78	$\text{NH}_4\text{-N}$ mg/l	<0.05	<0.05	<0.05	<0.05	0.19
T-P mg/l	0.038	0.046	0.022	0.020	0.026	$\text{NO}_2\text{-N}$ mg/l	<0.01	<0.01	-	<0.01	<0.01
$\text{PO}_4\text{-P}$ mg/l	0.005	0.007	<0.001	<0.001	0.007	$\text{NO}_3\text{-N}$ mg/l	-	<0.02	-	<0.02	0.05
T-N mg/l	0.40	0.19	0.16	0.02	0.54	Chl. a $\mu\text{g/l}$	24	24	13	21	29
$\text{NH}_4\text{-N}$ mg/l	<0.05	<0.05	<0.05	<0.05	0.19	N/P	6.7	4.1	7.8	10.8	16.0
$\text{NO}_2\text{-N}$ mg/l	<0.01	<0.01	-	<0.01	<0.01						
$\text{NO}_3\text{-N}$ mg/l	-	<0.02	-	<0.02	0.05						
Chl. a $\mu\text{g/l}$	12	40	9	3	10						
N/P	10.5	4.1	7.3	10.0	20.0						

(表1の続き)

4 m						6 m					
採水年月日	2.6.21	2.7.17	2.8.29	2.9.11	2.10.29	採水年月日	2.6.21	2.7.17	2.8.29	2.9.11	2.10.29
水温 °C	20.9	23.8	22.4	22.8	16.6	水温 °C	17.0	18.8	15.0	14.5	16.6
pH	8.1	6.8	6.8	6.0	6.6	pH	6.3	6.2	6.4	6.2	6.6
DO mg/l	5.6	7.0	6.6	0.9	6.8	DO mg/l	1.0	1.1	0.8	0.2	7.6
酸素飽和度%	64	85	78	10	71	酸素飽和度%	11	10	9	2	81
T-P mg/l	0.042	0.058	0.067	0.056	0.036	T-P mg/l	0.039	0.046	0.071	0.069	0.039
PO <sub>4</sub> -P mg/l	0.009	0.015	0.002	0.002	0.007	PO <sub>4</sub> -P mg/l	0.006	0.023	0.001	0.002	0.007
T-N mg/l	0.25	0.23	0.61	0.86	0.68	T-N mg/l	0.26	0.31	0.87	0.97	0.62
NH <sub>4</sub> -N mg/l	<0.05	<0.05	<0.05	<0.05	0.22	NH <sub>4</sub> -N mg/l	<0.05	0.05	<0.05	<0.05	0.18
NO <sub>2</sub> -N mg/l	<0.01	<0.01	-	<0.01	<0.01	NO <sub>2</sub> -N mg/l	<0.01	0.02	-	<0.01	<0.01
NO <sub>3</sub> -N mg/l	-	0.05	-	<0.02	0.05	NO <sub>3</sub> -N mg/l	-	0.05	-	<0.02	0.05
Chl.a μg/l	11	26	245	160	18	Chl.a μg/l	7	8	234	218	16
N/P	6.0	4.0	9.1	15.4	18.9	N/P	6.7	6.7	12.3	14.0	15.9

注) 9月11日: 5.5m層, 10月29日: 5 m層

8 m						10m					
採水年月日	2.6.21	2.7.17	2.8.29			採水年月日	2.6.21	2.7.17			
水温 °C	13.4	15.5	13.2			水温 °C	12.1	12.6			
pH	6.2	6.3	6.4			pH	6.2	6.3			
DO mg/l	0.6	0.4	0.1			DO mg/l	0.1	0			
酸素飽和度%	6	5	1			酸素飽和度%	1	0			
T-P mg/l	0.028	0.044	0.046			T-P mg/l	0.038	0.062			
PO <sub>4</sub> -P mg/l	0.003	0.013	0.001			PO <sub>4</sub> -P mg/l	0.005	0.023			
T-N mg/l	0.38	0.45	0.72			T-N mg/l	0.89	0.87			
NH <sub>4</sub> -N mg/l	0.05	0.13	<0.05			NH <sub>4</sub> -N mg/l	0.24	0.12			
NO <sub>2</sub> -N mg/l	<0.01	<0.01	-			NO <sub>2</sub> -N mg/l	<0.01	<0.01			
NO <sub>3</sub> -N mg/l	-	<0.02	-			NO <sub>3</sub> -N mg/l	-	0.03			
Chl.a μg/l	20	19	96			Chl.a μg/l	5	18			
N/P	13.6	10.2	15.7			N/P	23.4	14.0			

注) 8月29日: 7.5m層

環し、表層から底層まで温度差はほとんどなかった。

## (2) D O

6月から9月の表層から2m層まで、DOは過飽和状態であった。2mから6mの間に躍層が形成され、底層にいく程、貧酸素化が進み、B1では嫌気状態であった。10月の測定時には、酸素飽和度で表層から底層まで80%前後で一定していた。

## (3) 窒素

6月と7月には、B1でT-Nが高かった。8月

には、4m層以深のT-Nが高くなった。10月には、表層から底層までT-Nは高値のまま鉛直方向に変化せず、また、全層にわたりNH<sub>4</sub>-Nが検出された。

## (4) リン

6月、7月のT-Pは、表層から底層まで大きな変化はなかった。また、7月の測定時には、PO<sub>4</sub>-Pが全層にわたって多く検出された。8月には、T-Pは表層域で低く、4m、6m層で高くなった。10月には、T-Pの鉛直方向の変化は、ほとんど見

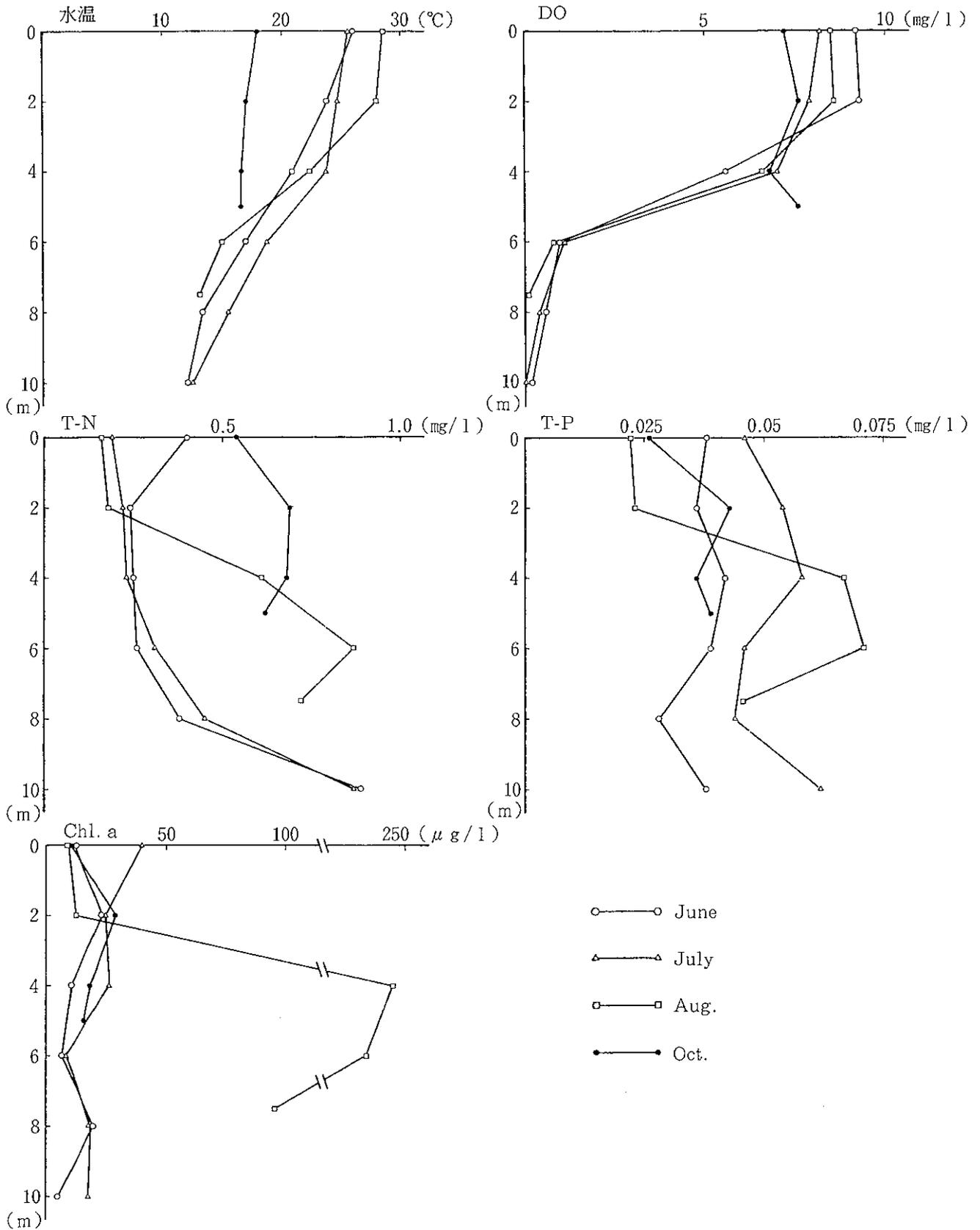


図1 鉛直方向のクロロフィル a, 栄養塩類等測定結果

られなかった。

(5) Chl. a

6月, 7月, 10月には, 7月の表層がやや高か

った他は鉛直方向に著しい変化はなかった。8月, 9月の調査時に, 4 m以深の Chl. a 濃度が顕著に高くなった。

2 植物プランクトンの鉛直方向の変化

6月, 7月, 8月, 10月の植物プランクトンの鉛直方向の変化を図2に示す。なお, 9月の植物

プランクトンについては8月と同様の結果であったので示さず, また, 8月の植物プランクトンについては6m層で, *Oscillatoria* sp.と*Gonyostomum*

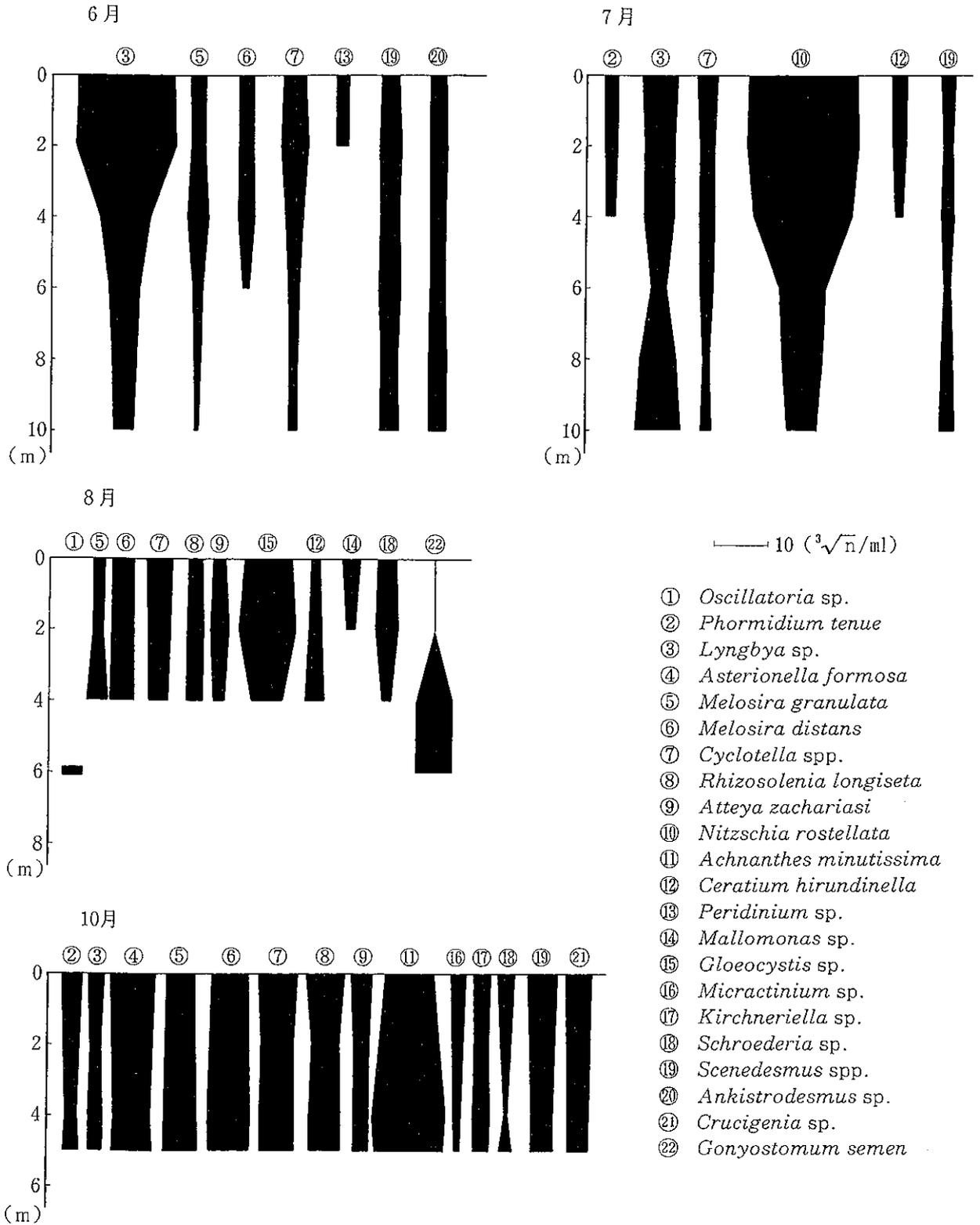


図2 主な植物プランクトンの垂直分布

*semen*のみ計数し、B1 (7.5m層)については計数しなかった。

6月には、藍藻類の *Lyngbya* sp.が、表層域で優占した。*Lyngbya* sp.は、2 mより深層で、数は減少した。その他に、主な植物プランクトンとして、珪藻類の *Melosira granulata*, *Melosira distans*, *Cyclotella* spp., 鞭毛藻類の *Peridinium* sp., 緑藻類の *Scenedesmus* spp., *Ankistrodesmus* sp.などが見られた。

7月には、珪藻類の *Nitzschia rostellata* が表層域で優占し、4 m以深では、その数は減少した。また、6月に優占した *Lyngbya* sp.も多く、この種はB1に最も多く見られた。その他の主な植物プランクトンとして、藍藻類の *Phormidium tenue*, 珪藻類の *Cyclotella* spp., 鞭毛藻類の *Ceratium hirundinella*, 緑藻類の *Scenedesmus* spp.が見られた。

8月には、表層域で緑藻類の *Gloeocystis* sp.が優占した。その他に、主な植物プランクトンとして珪藻類の *M. granulata*, *M. distans*, *Cyclotella* spp., *Rhizosolenia longiseta*, *Atteya zachariasii*, 鞭毛藻類の *C. hirundinella*, *Mallomonas* sp., 緑藻類の *Scenedesmus* spp.が見られた。4 m層では、ラフィド藻の一種である *G. semen* が優占した(写真1)。6 m層では、*G. semen* の死んだ藻体と思われる浮遊物が多量に存在した。なお、*G. semen* の計数は残存していた核を計数した。6 m層にはその他に藍藻類の *Oscillatoria* sp.が見られた。

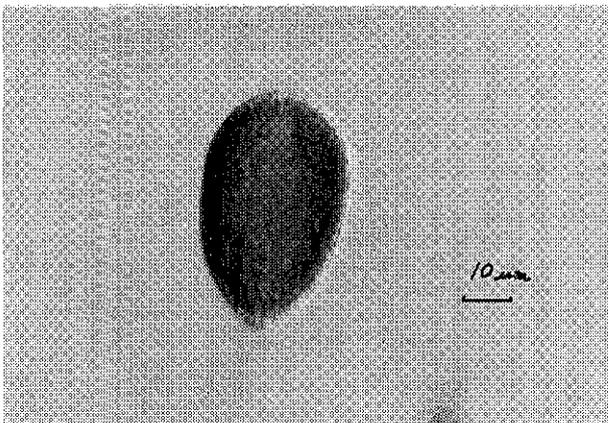


写真1 *Gonyostomum semen*

10月には、珪藻類が、表層で全植物プランクトンの約84%を占めた。優占種は、*Achnanthes*

*minutissima*で、表層から底層まで最も数が多かった。その他に、藍藻類の *P. tenue*, *Lyngbya* sp., 珪藻類の *Synedra acus*, *Asterionella formosa*, *M. granulata*, *M. distans*, *Cyclotella* spp., *R. longiseta*, *A. zachariasii*, 緑藻類の *Micractinium* sp., *Kirchneriella* sp., *Schroederia* sp., *Scenedesmus* spp., *Crucigenia* sp.などが多く見られた。

### 3 成層期中底層水の高 Chl. a 濃度と生物の関連性

前年度の報告では、成層期に光合成細菌が底層で増殖し、底層の Chl. a 濃度が高くなったものと推定した。本年度、Chl. a 濃度の高くなった8月の4 m層の酸素飽和度は、78%あり、嫌気性の光合成細菌が増殖できる環境ではなかった。6 m以深では、前年度と同様、運動性のある連鎖状微生物を多数認めたが、この微生物については同定できなかった。

植物プランクトンの垂直分布をみると、底層水の Chl. a 濃度が高いという現象の見られなかった6月と7月には、数的には表層程多く、種類組成でも、一部の藍藻類や鞭毛藻類が表層域に見られることを除けば、鉛直方向に大きな変化はなかった。10月にも、植物プランクトン相の鉛直方向の変化はほとんど見られなかった。8月には、4 m層でラフィド藻の一種である *G. semen* が優占種となった。表層から4 m層まで、他の植物プランクトンの組成がほとんど変化していないことから、*G. semen* が4 m層の高 Chl. a 濃度に大きく寄与し、また、6 m層と7.5 m層についても、多量の *G. semen* の死んだ藻体が完全に分解されずに浮遊しているため、Chl. a 濃度が高かったものと推定した。加藤<sup>7)</sup>は、培養株の室内実験において、*G. semen* の pH8.0以上での死滅と pH7.5での破裂した細胞の残骸を多数観察している。さらに、淡水産のラフィド藻は、アルカリ性の水域では生育しにくく、pHがこの藻の分布を決定する重要な要因であると言っている。野岳湖では、夏期の昼間、植物プランクトンの活発な光合成作用により pH がアルカリ側に傾くため、*G. semen* は、表層域を避け、その下部の変水層に生息しているものと考えられる。

### 4 *Gonyostomum semen* の同定

B. Fottによれば、*G. semen* は、泥炭沼、ミズ

ゴケ池、腐植栄養湖に広く分布し、ときには水面を緑色に被ってしまう。通常、低い pH (4~6) で発育するが、中性の水域にも現れる。野岳湖に生息する写真1の *G. semen* は、長さ50  $\mu\text{m}$ 、幅30  $\mu\text{m}$  のアーモンド型の藻体である。鈍円側の頂点に2本の鞭毛をもち、運動する。細胞質の表面には、多角形の葉緑体がびっしりと配列し、細胞質の上端部と下端部に、桿状の糸胞(トリコスチ)が集合している。比較的大きな楕円形の核が、細胞の中央部に見られ、核の上部の円形の部位は、液胞と呼ばれる。

### ま と め

大村市の野岳ため池(野岳湖)において、1991年6月から10月まで、植物プランクトンの垂直分布の調査を中心に、成層期中底層水の高クロロフィル a 濃度の原因検索を行った。結果は以下のとおりであった。

- 1) 6月から9月まで、温度成層を形成し、底層水は嫌気状態であった。10月には、湖水は循環していた。8月、9月の4 m以深のクロロフィル a 濃度が高かった。
- 2) 表層域での植物プランクトンの優占種は、6月に *Lyngbya* sp., 7月に *Nitzschia rostellata*, 8月と9月に *Gloeocystis* sp., 10月に *Achnanthes minutissima* であった。
- 3) 8月と9月の4 m層では、*Gonyostomum*

*semen* が優占し、これより底層では、*G. semen* の死んだ藻体と考えられる浮遊物が多量に存在した。このことから、8月から9月の4 m層以深の高クロロフィル a 濃度の原因は、*G. semen* が変水層で増殖することにあると推定した。

ラフィド藻の同定に当たり、ご指導いただきました国立環境研究所地域環境研究グループ笠井文絵博士、筑波大学生物科学系原慶明助教授に深く感謝いたします。

### 参 考 文 献

- 1) 北村 博, 他: 光合成細菌, 学会出版センター
- 2) 浜田尚武, 他: 長崎県衛生公害研究所報, 32, 29~37, (1989)
- 3) 松尾保雄, 他: 長崎県衛生公害研究所報, 32, 38~41, (1989)
- 4) 水野寿彦: 日本淡水プランクトン図鑑, 保育社 (1982)
- 5) Henry Germain: FLORE DES DIATOMÉES eaux douces et saumâtres, BOUBÉE, Paris (1981)
- 6) B. Fott: Das Phytoplankton des Süßwassers Band XVI 3. Teil 79~92, (1968)
- 7) 加藤季夫: 淡水産ラフィド藻の日本における分布とその生育に及ぼす pH の影響, Jpn. J. Phycol. 39, 179~183, (1991)

# Ⅲ 資 料



## 長崎県における悪臭物質調査 (第18報)

## — 低級脂肪酸実態調査 —

山口 康・松瀬 憲章\*・宮脇 廣行\*\*・重野 哲\*\*\*・小林 茂

Measurement of Offensive Odour in Nagasaki Prefecture  
(Report No. 18)

## — Measurement of Lower Fatty Acids —

Yasushi YAMAGUCHI, Noriaki MATSUSE, Hiroyuki MIYAWAKI,  
Satoshi SHIGENO, and Shigeru KOBAYASHI

Key words : Offensive Odour, Lower Fatty Acids

悪臭防止法に低級脂肪酸の4物質が追加指定されたのに伴い、発生源の可能性のある養豚、養牛等の6業種7事業場について、佐世保市と共同で実態調査を実施したので報告する。

## 調査方法

低級脂肪酸の測定は、環境庁告示第9号(平成元年10月改正)に基づき実施した。

## 調査結果

調査結果を表1と表2に示した。

## 1 養豚場

豚舎内で追加指定の4物質がいずれも検出され、これらの各物質濃度は、プロピオン酸3.0~18ppb, ノルマル酪酸6.2~10ppb, イソ吉草酸0.4~0.7ppb, ノルマル吉草酸1.0ppbであった。

悪臭防止法のこれら4物質の敷地境界における規制基準の範囲は、各物質の臭気強度2.5から3.5に対応する濃度とし、各濃度はプロピオン酸30~200ppb, ノルマル酪酸1~6ppb, イソ吉草酸1

~10ppb, ノルマル吉草酸0.9~4ppbである。

測定結果の物質濃度に対応する臭気強度はプロピオン酸が1~2, ノルマル酪酸3.5, イソ吉草酸2, ノルマル吉草酸2.5であった。また物質濃度と嗅覚閾値濃度<sup>1)</sup>から求めた推定臭気濃度はプロピオン酸が2~10, ノルマル酪酸65~110, イソ吉草酸8~13, ノルマル吉草酸10, 4物質の合計で75~140でありノルマル酪酸の影響が大きいことがうかがえた。なお、敷地境界等の他の採取箇所では、いずれの物質も検出されなかった。

## 2 養牛場

牛舎内でプロピオン酸が12ppb(臭気強度2に対応, 推定臭気濃度7)検出されたが、他の3物質は検出されなかった。

## 3 し尿処理場

いずれの物質も検出されなかった。

## 4 養鶏場

養鶏場入口で、プロピオン酸が2.1ppb, ノルマル酪酸が0.54ppb, イソ吉草酸が0.61ppb検出された。これらの濃度は臭気強度1~2に対応し、推定臭気濃度は3物質の合計で18であった。しかし、より高濃度が予想された鶏舎内ではプロピオン酸が微量(0.45ppb)検出されただけであった。

\* 佐世保市保健所

\*\* 佐世保市役所

\*\*\* 県・環境保全課

表1 低級脂肪酸実態調査結果

単位：ppb

事業場名	調査地点	プロピオン酸	ノルマル酪酸	イソ吉草酸	ノルマル吉草酸
Y養豚場	豚舎内	18	10	0.7	1.0
	堆肥上	ND	ND	ND	ND
	敷地境界	ND	ND	ND	ND
N養豚・養牛場	豚舎内	3.0	6.2	ND	ND
	〃	4.8	—	0.4	ND
	堆肥上	ND	ND	ND	ND
	〃	ND	—	0.5	ND
	牛舎前	ND	—	ND	ND
M養牛場	牛舎内	12	ND	ND	ND
	堆肥場	ND	ND	ND	ND
	中間出入口	ND	ND	ND	ND
	敷地境界	ND	ND	ND	ND
Tし尿処理場	曝気槽上	ND	ND	ND	ND
	工場敷地内	ND	ND	ND	ND
	第一消化槽上	ND	ND	ND	ND
	第二消化槽上	ND	ND	ND	ND

平成2年11月調査，佐世保市保健所分析

ND：プロピオン酸3ppb未満，他は0.3ppb未満

表2 低級脂肪酸実態調査結果

単位：ppb

事業場名	調査地点	プロピオン酸	ノルマル酪酸	イソ吉草酸	ノルマル吉草酸
S養鶏場	養鶏場入口	2.1	0.54	0.61	ND
	1階鶏舎内	0.45	ND	ND	ND
	2階鶏舎内	ND	ND	ND	ND
	鶏舎間	ND	ND	ND	ND
	堆肥上	ND	ND	ND	ND
N魚腸骨処理場	土壌脱臭施設	ND	ND	ND	ND
	建屋内	2.4	3.6	0.18	ND
	サイロ内	8.8	14	1.1	ND
	敷地境界（玄関）	ND	ND	ND	ND
H獣骨処理場	ホッパー室	63	75	5.6	5.1
	血粉乾燥室裏	5.2	16	14	ND
	汚水貯水槽上	ND	0.48	ND	ND
	土壌脱臭施設	0.13	0.11	ND	ND
	排水処理施設	1.0	1.7	1.7	ND

平成3年2月調査

ND：4物質共に0.1ppb未満

## 5 魚腸骨処理場

建屋及びサイロ内で，プロピオン酸が2.4～8.8ppb，ノルマル酪酸が3.6～14ppb，イソ吉草酸が0.18～1.1ppbと3物質が検出された。これらの各濃度は臭気強度1～4に対応し，特にノルマル酪酸は3～4であった。また推定臭気濃度は，3

物質の合計で41～170で，そのうちノルマル酪酸が38～150とほぼ90%を占めた。しかし新設の土壌脱臭施設や敷地境界では，いずれの物質も検出されなかった。

## 6 獣骨処理場

当事業場は，ほぼ全地点でプロピオン酸，ノル

マル酪酸が検出された。特にホッパー室では4物質が5.1~75ppb検出され、プロピオン酸、ノルマル酪酸、ノルマル吉草酸は今回の調査対象の中で最も高い数値を示した。これらの濃度に対応する臭気強度は3~5であり、特にノルマル酪酸は臭気強度5に対応する濃度であった。また、推定臭気濃度は4物質の合計で980あり、そのうちノルマル酪酸が780で80%を占め、寄与する割合はノルマル酪酸、イソ吉草酸、ノルマル吉草酸、プロピオン酸の順であった。

血粉乾燥室裏は、ノルマル吉草酸を除く3物質が5.2~16ppb検出され、イソ吉草酸は14ppb(臭気強度3.5, 推定臭気濃度260)と調査対象中最も高い濃度を示した。他の調査地点ではノルマル酪酸等が検出されたが、ホッパー室及び血粉乾

燥室裏に比べて低い値であった。

11月及び2月の調査結果から、豚舎等においては低級脂肪酸の4物質の発生が確認された。しかし、調査時期によっては数値が大きく変動する可能性があるため、高温多湿な夏場の調査が必要と考える。

分析方法においては、捕集剤であるアルカリビーズの汚染を防ぎ、試薬(ギ酸)の純度を向上させることによって、より精度の高い分析が可能と考える。

#### 参 考 文 献

- 1) 中央公害対策審議会大気部会, 悪臭専門委員会: 悪臭物質の指定及び規制基準の範囲の設定について(報告), 39, (1989)

# 長崎県における大気汚染常時測定局の測定結果 (平成2年度)

山下 敬則・本多 雅幸・開 泰二・矢島 邦康

## Measurement of Air Pollution by Monitoring Stations in 1990

Takanori YAMASHITA, Masayuki HONDA, Taiji HIRAKI,  
and Kuniyasu YAJIMA

Key Word : Air Pollution, Monitoring System

### はじめに

本県では、昭和45年度より自動測定機による大気汚染の常時監視を開始し、昭和53年度にテレメータシステムによる集中管理体制を導入した。

その後、昭和62年度には中央監視センター設置機器等の全面的な更新によりデータの処理機能を充実させ、同時に松浦監視センターの整備、北松地域での測定局の増設など監視体制の強化を行った。

平成2年度の大気汚染常時監視測定局は、平成2年7月に運用を開始した電源開発(株)松浦火力発電所(1号機)煙源局を加えて、一般環境大気測定局(以下:一般環境局)48局、自動車排ガス測定局(以下:自排局)5局、煙源観測局6局の計

59局となっている。

本報では、これら常時監視測定局での平成2年度の測定結果について報告する。

### 測定局の現況

測定局数及び位置は、煙源観測局が松浦市志佐町に1局増加したほかは前年度報告と同じである。

測定項目は西彼「神ノ浦」局の浮遊ふんじん計を環境基準対象項目のβ線吸収法による浮遊粒子状物質計に変更している。

### 測定結果

項目別有効測定局の状況及び環境基準適合状況は表1に示した。年間測定結果は一般環境局を表

表1 有効測定局及び環境基準適合状況

測定項目	総局数	有効局数	非有効局数	環境基準	
				達成局数	非達成局数
二酸化硫黄	46	46	0	46	0
浮遊粒子状物質	38	38	0	10	28
二酸化炭素	48	47	1	47	0
オキシダント	30	30	0	1	29
一酸化炭素	5	4	1	4	0
炭化水素	6	6	0	—	—

注) 有効局数: 年間測定時間が6,000時間に達した局数。

環境基準による評価は有効測定局について行った。

2-1, 表2-2に, 自排局を表3に, 経年変化の状況は一般環境局を表4-1, 表4-2に, 自排局を表5-1, 表5-2にそれぞれ示した。

主な大気汚染物質である二酸化いおう, 浮遊粒子状物質, 二酸化窒素, 光化学オキシダント, 一酸化炭素, 非メタン炭化水素, 並びに県内4か所の発電所煙源観測局測定結果の状況は以下のとおりである。なお, 参考として表6に大気汚染物質の環境基準を示す。

#### 1 二酸化いおう

西彼「雪ノ浦」局で1時間値が最高0.188ppmを示し, 同局のみ1時間値が環境基準(0.1ppm)を2時間超過したが, 1時間値の日平均値では環境基準(0.04ppm)を超過した測定局はなかった。

各測定局の年平均値は0.002~0.008ppmの範囲にあり, 経年的には各局ともに特に変化はなかった。

#### 2 浮遊粒子状物質

県下38測定局の全局で, 1時間値の環境基準(0.2mg/m<sup>3</sup>)を2~25時間(総測定時間: 約8,700時間)超過し, また, 35局で日平均値の環境基準(0.1mg/m<sup>3</sup>)を1~6日超過した。

#### 3 二酸化窒素

「県庁」局及び長崎市, 佐世保市の5局の自動車排ガス測定局で0.04ppmを超える値が測定されたが, 一般環境局, 自排局ともに環境基準の上限(日平均値: 0.06ppm)を超過することはなかった。

日平均値の98%値は, 一般環境局が0.006~0.052ppm, 自排局が0.050~0.056ppmの範囲にあり, 経年的にはほとんど変化はなかった。

#### 4 光化学オキシダント

「福石」局を除く29局で, 1時間値の環境基準(0.06ppm)を3~84日超過し, 特に, 郡部設置の測定局での基準超過が多かった。

昼間の1時間値の年平均値は0.012~0.041ppmの範囲にあり, 前年度とほぼ変わらなかった。

#### 5 一酸化炭素

一酸化炭素は, 自排局のみで測定され, 年平均値は1.5~2.2ppmの範囲にあって, 全局ともに環境基準(8時間平均値: 20ppm, 日平均値: 10ppm)を超過することはなかった。

#### 6 非メタン炭化水素

一般環境局(2局)の年平均値は0.15, 0.16ppmC, 自排局(4局)の年平均値は0.42~0.65ppmCで, 前年よりわずかに上昇した。また, 6~9時における年平均値は一般環境局で0.15, 0.16ppmC, 自排局で0.42~0.65ppmCとほぼ前年並みだった。

#### 7 火力発電所

##### (1) 九州電力松浦発電所(1号機)

いおう酸化物及び窒素酸化物排出量は, 1時間値の最高がそれぞれ121Nm<sup>3</sup>, 124Nm<sup>3</sup>で, 環境保全協定値221Nm<sup>3</sup>, 139Nm<sup>3</sup>を超えなかった。

##### (2) 電源開発松浦発電所(1号機)

いおう酸化物及び窒素酸化物排出量は, 1時間値の最高がそれぞれ189Nm<sup>3</sup>, 165Nm<sup>3</sup>で, 環境保全協定値305Nm<sup>3</sup>, 191Nm<sup>3</sup>を超えなかった。

##### (3) 電源開発松島発電所(1号, 2号機)

1号, 2号合計のいおう酸化物排出量及び1号, 2号の窒素酸化物濃度(換算値)は, 1時間値の最高がそれぞれ550Nm<sup>3</sup>, 269ppm, 278ppmであり, 環境保全協定値804Nm<sup>3</sup>, 300ppmを超えなかった。

##### (4) 九州電力相浦発電所(1号, 2号機)

1号, 2号合計のいおう酸化物排出量及び1号, 2号の窒素酸化物濃度(換算値)は, 1時間値の最高がそれぞれ735Nm<sup>3</sup>, 167ppm, 141ppmであり, 環境保全協定値828Nm<sup>3</sup>, 170ppm, 150ppmを超えなかった。

表2-1 一般環境大気測定局測定結果(年間値)

市町村	測定局	用途地域	二酸化硫黄 (SO <sub>2</sub> )			一酸化窒素 (NO)			二酸化窒素 (NO <sub>2</sub> )		
			年平均値	1時間 値の 最高値	日平均 値の2% 除外値	年平均値	1時間 値の 最高値	日平均値 の年間 98%値	年平均値	1時間 値の 最高値	日平均値 の年間 98%値
			ppm	ppm	ppm	ppm	ppm	ppm	ppm	ppm	ppm
長崎市	県庁	商	0.008	0.077	0.017	0.026	0.474	0.086	0.032	0.137	0.052
	小ヶ倉支所	工	0.007	0.043	0.013	0.011	0.190	0.032	0.016	0.101	0.030
	稲佐小学校	住	0.005	0.072	0.009	0.007	0.116	0.021	0.013	0.076	0.031
	西浦上支所	商	0.005	0.073	0.012	0.012	0.265	0.052	0.017	0.087	0.037
佐世保市	三重檜山	未	0.003	0.021	0.006	0.001	0.018	0.001	0.003	0.028	0.007
	福石	商	0.008	0.042	0.013						
	相浦	商	0.005	0.045	0.008	0.011	0.094	0.030	0.013	0.092	0.033
	大野	商	0.005	0.055	0.012	0.009	0.227	0.040	0.011	0.060	0.028
	早岐	商	0.005	0.034	0.009	0.009	0.092	0.026	0.014	0.052	0.026
	俵ヶ浦	未	0.004	0.034	0.008	0.001	0.017	0.002	0.004	0.034	0.010
	石岳	未	0.003	0.051	0.007						
島原市	柚木	未	0.003	0.040	0.006	0.001	0.040	0.002	0.003	0.038	0.007
	島原市役所	商	0.006	0.060	0.012	0.007	0.162	0.026	0.012	0.064	0.024
	諫早市	住	0.006	0.038	0.012	0.007	0.158	0.027	0.010	0.085	0.026
諫早市	諫早市役所	商	0.005	0.056	0.010	0.005	0.130	0.026	0.010	0.043	0.021
	諫早保健所	準工				0.005	0.201	0.020	0.009	0.050	0.019
	大村保健所	商	0.003	0.027	0.006	0.004	0.186	0.018	0.009	0.051	0.021
大村市	大村保健所	商	0.003	0.027	0.006	0.004	0.186	0.018	0.009	0.051	0.021
	平戸市	未	0.004	0.081	0.009	0.001	0.087	0.003	0.004	0.038	0.011
松浦市	紐差	未	0.003	0.071	0.006	0.001	0.028	0.003	0.003	0.044	0.009
	松浦志佐	住	0.003	0.041	0.006	0.001	0.054	0.004	0.005	0.047	0.014
	御厨	未	0.003	0.054	0.007	0.001	0.019	0.002	0.003	0.040	0.009
	上志佐	未	0.003	0.054	0.008	0.001	0.028	0.002	0.003	0.036	0.007
多良見町	今福	未	0.003	0.030	0.007	0.001	0.023	0.003	0.005	0.038	0.014
	多良見町役場	準工	0.006	0.089	0.014	0.007	0.494	0.028	0.011	0.088	0.025
	長与町	住	0.005	0.084	0.011	0.005	0.202	0.027	0.011	0.082	0.029
時津町	時津小学校	住	0.003	0.015	0.005	0.004	0.151	0.021	0.010	0.064	0.025
	琴海村	未	0.002	0.022	0.005	0.005	0.231	0.026	0.007	0.045	0.017
西海町	西彼	未	0.002	0.028	0.004	0.002	0.062	0.007	0.005	0.030	0.012
	西海	未	0.003	0.032	0.006	0.001	0.025	0.002	0.002	0.024	0.005
大島町	伊佐	未	0.004	0.034	0.007	0.001	0.039	0.003	0.004	0.028	0.009
	面高	未	0.003	0.036	0.006	0.001	0.018	0.002	0.003	0.026	0.008
	大瀬戸	未	0.002	0.188	0.010	0.000	0.014	0.002	0.002	0.024	0.006
外海町	多良見	未	0.002	0.046	0.005	0.001	0.038	0.003	0.003	0.029	0.008
	遠見岳	未	0.003	0.039	0.006	0.001	0.014	0.002	0.002	0.022	0.005
	黒崎中学校	未	0.003	0.030	0.007	0.001	0.008	0.001	0.002	0.032	0.005
川棚町	神浦	未	0.003	0.033	0.006	0.001	0.009	0.001	0.002	0.026	0.005
	川棚	住	0.004	0.037	0.009						
田平町	田平	未	0.003	0.040	0.006	0.001	0.022	0.002	0.004	0.046	0.010
	福島町	未	0.002	0.020	0.005	0.000	0.016	0.002	0.003	0.043	0.010
鷹島町	鷹島	未	0.003	0.042	0.007	0.001	0.064	0.002	0.003	0.042	0.012
	江迎町	未	0.003	0.054	0.007	0.001	0.023	0.002	0.003	0.047	0.008
鹿町町	鹿町	未	0.004	0.083	0.009	0.001	0.017	0.002	0.003	0.040	0.008
	小佐々町	未	0.003	0.060	0.006	0.002	0.068	0.006	0.005	0.041	0.011
佐々町	佐須	未	0.004	0.046	0.007	0.003	0.113	0.014	0.008	0.064	0.020
	木場	未	0.003	0.088	0.007						
吉井町	吉井	未	0.003	0.035	0.006	0.002	0.068	0.006	0.005	0.043	0.013
	世知原	未	0.003	0.046	0.006	0.001	0.037	0.003	0.004	0.040	0.008

(注) \*印は浮遊粉じん

窒素酸化物 (NO+NO <sub>2</sub> )				浮遊粉じん, 又は 浮遊粒子状物質			オキシダント			設置主体
年平均値	1時間 値の 最高値	日平均値 の年間 98%値	年平均値 NO <sub>2</sub> NO+NO <sub>2</sub>	年平均 値	1時間 値の 最高値	日平均 値の2% 除外値	昼間の1時間値			
							基準超 過日数	最高値	最高値 年平均	
ppm	ppm	ppm	%	mg/m <sup>3</sup>	mg/m <sup>3</sup>	mg/m <sup>3</sup>	日	ppm	ppm	
0.058	0.569	0.132	55.2	0.033	0.323	0.072	25	0.092	0.033	長崎市
0.027	0.245	0.063	59.7	0.033	0.273	0.069	3	0.075	0.033	"
0.019	0.163	0.049	66.3	*0.018	0.167	0.048	4	0.092	0.035	"
0.030	0.313	0.083	57.8	*0.037	0.245	0.088	50	0.112	0.044	"
0.003	0.033	0.008	82.9	0.030	0.242	0.071				電源開発
				*0.024	0.288	0.047	0	0.040	0.019	佐世保市
0.023	0.174	0.059	54.8	*0.021	0.320	0.047	39	0.082	0.039	"
0.019	0.280	0.065	55.7	*0.023	0.169	0.052	3	0.067	0.027	"
0.023	0.129	0.050	61.1	*0.026	0.180	0.056	30	0.080	0.042	"
0.005	0.042	0.012	81.1	0.025	0.232	0.061	44	0.076	0.043	九州電力
				0.027	0.296	0.064	25	0.077	0.040	"
0.004	0.076	0.009	81.8	0.023	0.222	0.059	39	0.086	0.044	"
0.019	0.205	0.047	63.4	0.046	0.777	0.085				県
0.017	0.191	0.046	60.0	0.023	0.295	0.064				"
0.016	0.164	0.045	65.0	0.016	0.763	0.040	15	0.071	0.027	"
0.014	0.227	0.040	64.9							"
0.014	0.230	0.038	67.2	0.039	0.573	0.087	9	0.070	0.031	"
0.005	0.124	0.015	76.1	0.025	0.229	0.069				九州電力
0.004	0.063	0.011	74.3	0.025	0.380	0.056	65	0.088	0.047	"
0.006	0.089	0.017	79.6	0.029	0.220	0.075	51	0.085	0.046	県
0.004	0.053	0.011	73.4	0.023	0.229	0.063				九州電力
0.003	0.049	0.009	78.9	0.026	0.239	0.066	44	0.084	0.044	"
0.006	0.056	0.016	78.3	0.029	0.418	0.077				"
0.018	0.582	0.053	62.3	0.030	0.260	0.072				県
0.017	0.263	0.054	67.1							"
0.014	0.190	0.047	70.0	0.025	0.269	0.061				"
0.013	0.264	0.042	58.6	0.036	0.238	0.089	55	0.098	0.045	"
0.007	0.077	0.019	73.7	0.033	0.269	0.075	22	0.085	0.039	"
0.003	0.036	0.007	75.9	0.029	0.303	0.071	37	0.082	0.047	電源開発
0.005	0.049	0.011	78.4	0.033	0.228	0.089	51	0.088	0.047	"
0.004	0.041	0.010	74.6	0.032	0.259	0.073				"
0.003	0.034	0.007	83.8	0.025	0.288	0.065	37	0.119	0.042	県
0.004	0.067	0.010	81.4	0.030	0.275	0.064	27	0.073	0.042	"
0.003	0.029	0.007	73.1	0.023	0.239	0.067				電源開発
0.003	0.037	0.006	75.4	0.027	0.254	0.071	84	0.097	0.049	"
0.003	0.029	0.006	74.4	0.029	0.236	0.072				"
				*0.028	0.259	0.068	58	0.095	0.043	県
0.005	0.066	0.012	80.3	0.030	0.279	0.077	48	0.087	0.046	"
0.004	0.055	0.011	90.2	0.029	0.296	0.074	34	0.082	0.043	"
0.004	0.090	0.014	78.3	0.027	0.204	0.071				九州電力
0.004	0.070	0.011	79.1	0.024	0.457	0.062				"
0.003	0.056	0.009	80.6	0.024	0.230	0.067	82	0.092	0.050	"
0.006	0.090	0.018	72.3	0.024	0.476	0.060	16	0.084	0.037	"
0.011	0.149	0.033	71.3	0.030	0.231	0.066	7	0.068	0.038	県
				0.026	0.510	0.071				九州電力
0.007	0.093	0.019	76.8	0.029	0.870	0.070	19	0.076	0.041	県
0.005	0.066	0.012	76.7	0.024	0.409	0.057				九州電力





表4-2 一般環境大気測定局経年変化

市町村	測定局	用途地域	非メタン炭化水素 (N-CH <sub>4</sub> )										測定方式	
			年平均値 (ppmC)					6～9時3時間平均値 (ppmC)						
			61年度	62年度	63年度	元年度	2年度	61年度	62年度	63年度	元年度	2年度		
琴海町	村松	未	0.17	0.17	0.14	(0.15)	0.16	0.21	0.21	0.14	(0.14)	0.21	0.21	直
松浦町	松浦志佐	住	0.11	0.11	0.16	0.13	0.15	0.12	0.19	0.19	0.15	0.15	直	

直：直接法測定方式

表5-1 自動車排出ガス測定局経年変化

市町村	測定局	用途地域	二酸化窒素 (NO <sub>2</sub> )										一酸化炭素 (CO)					
			年平均値					日平均値の年間98%値					年平均値					
			61年度	62年度	63年度	元年度	2年度	61年度	62年度	63年度	元年度	2年度	61年度	62年度	63年度	元年度	2年度	
長崎市	長崎駅前	商	0.025	0.029	0.031	0.031	0.033	0.031	0.050	0.052	0.053	0.056	0.054	1.7	1.6	1.6	1.3	1.5
	中央橋	商	0.039	0.031	(0.036)	(-)	(0.035)	0.055	0.051	(0.051)	(-)	(0.050)	2.5	2.1	(2.1)	(-)	(2.2)	(2.2)
	長崎市役所	商	0.032	0.030	0.029	0.033	0.033	0.052	0.049	0.046	0.052	0.050	(3.1)	1.8	1.7	1.7	1.8	1.8
佐世保市	福石	商	0.034	0.042	0.043	0.042	0.042	0.048	0.060	0.056	0.055	0.056	1.9	2.0	1.9	1.7	1.7	1.7
	日宇	商	0.036	0.036	0.040	0.037	0.034	0.053	0.052	0.054	0.052	0.053	2.0	2.4	2.2	2.2	2.2	1.9

注) ( ) で囲んだものは、年間測定時間が6,000時間に満たなかった局のデータを示す。

表5-2 自動車排出ガス測定局経年変化

市町村	測定局	用途地域	非メタン炭化水素 (N-CH <sub>4</sub> )										測定方式	
			年平均値 (ppmC)					6～9時3時間平均値 (ppmC)						
			61年度	62年度	63年度	元年度	2年度	61年度	62年度	63年度	元年度	2年度		
長崎市	長崎駅前	商	0.54	0.44	0.46	0.46	0.47	0.65	0.59	0.46	0.48	0.49	0.65	直
	長崎市役所	商	0.57	(0.51)	0.49	0.48	0.48	0.58	0.68	0.61	0.57	0.56	0.67	直
佐世保市	福石	商	0.50	0.56	0.81	0.46	0.46	0.40	0.66	0.65	1.07	0.66	0.50	直
	日宇	商	0.28	0.30	0.44	0.51	0.42	0.39	0.45	0.64	0.72	0.56	0.56	直

注) ( ) で囲んだものは、年間測定時間が6,000時間に満たなかった局のデータを示す。

直：直接法測定方式

差：差量法測定方式

表6 大気汚染に係る環境基準

物 質	二酸化いおう	二酸化窒素	浮遊粒子状物質	光化学オキシダント	一酸化炭素
環境上の条件	1時間値の1日平均値が0.04ppm以下であり、かつ1時間値が0.1ppm以下であること。	1時間値の1日平均値が0.04ppmから0.06ppmのゾーン内又はそれ以下であること。	1時間値の1日平均値が0.10mg/n <sup>3</sup> 以下であり、かつ1時間値が0.20mg/n <sup>3</sup> 以下であること。	1時間値が0.06ppm以下であること。	1時間値の1日平均値が10ppm以下であり、かつ1時間値の8時間平均値が20ppm以下であること。
環境庁告示 年 月 月	昭和48年5月16日	昭和53年7月11日	昭和48年5月8日		

- 注 (1) 浮遊粒子状物質とは、大気中に浮遊する粒子状物質であって、その粒径が10ミクロン以下のものをいう。
- (2) 光化学オキシダントとは、オゾン、パーオキシアセチルナイトレートその他の光化学反応により生成される酸化物質をいう。

# 普賢岳火山周辺地域(深江町)における大気観測結果

本多 雅幸・山下 敬則・小林 茂

## Measurement of Air Pollution in Fukae at the foot of Fugen Volcano

Masayuki HONDA, Takanori YAMASHITA, and Sigeru KOBAYASHI

Key Words : Air Pollution, SPM, Volcanic Ash

### はじめに

平成2年11月17日に198年ぶりに噴火した普賢岳が一時は沈静化した後、平成3年2月12日朝再び噴火した。今回の噴火は11月とは異なり、大量の火山灰を島原半島に降下させている。

今回、2月12日以降最も降灰が多く観測された深江町において移動測定車“あおぞら”により大気環境調査を実施したので報告する。あわせて火山灰の分析結果についても報告する。

### 調査期間及び位置

深江町での調査は平成3年3月14日～4月3日の3週間で、図1に示す深江町山の寺で行なった。調査地点は標高約400mの谷間で、普賢岳の南南東3.5km標高差約1000mである。

調査期間中普賢岳の噴火は7日(3月16～20日, 23日, 29日)観測された。

### 測定結果

測定項目及び測定方法を表1に、深江町、島原市役所局及び県が管理している他の測定局の測定結果を表2に示す。また、火山灰の分析結果を表3に示す。

### 環境基準適合状況

表4に“大気汚染に係る環境基準”適合状況を示す。環境基準を超過していた項目は、浮遊粒子状物質と光化学オキシダントの2項目であった。

深江町では浮遊粒子状物質が3月16日21時と4月1日1時の2時間(それぞれ0.325, 0.262mg/m<sup>3</sup>)

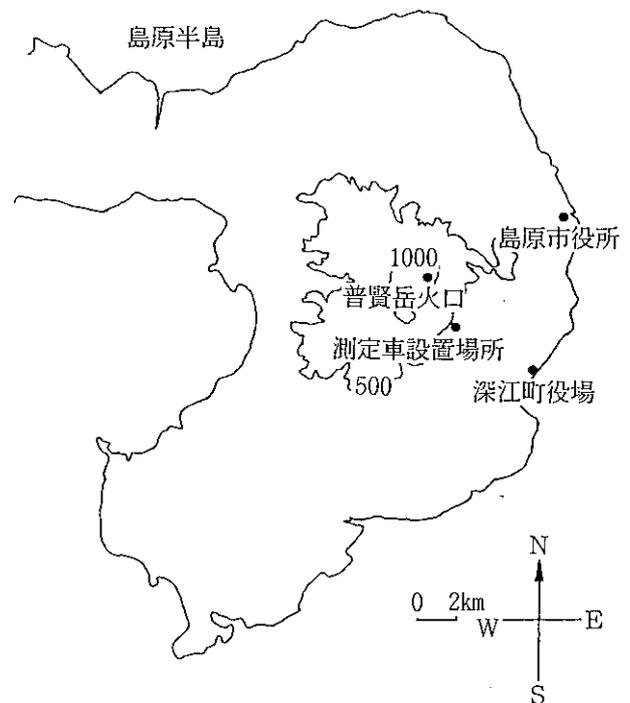


図1 測定車設置場所

環境基準を超過した。

また光化学オキシダントが、環境基準を12時間超過したが、同時期、他の測定局でも12局中10局で環境基準を超過しており、これまでも時おりみられた自然起源による広域的な光化学オキシダントの上昇が原因であると考えられる。

表1 測定項目及び測定方法

1. 測定項目	測定方法
二酸化いおう 浮遊粒子状物質	硫酸酸性の過酸化水素溶液による間欠溶液導電率方式 β線吸収法
一酸化窒素	ザルツマン試薬による間欠吸光光度法
二酸化窒素	ザルツマン試薬による間欠吸光光度法
光化学オキシダント	中性ヨウ化カリウム溶液による吸光光度法
一酸化炭素	非分散型赤外線吸収法
風向	トルクシンクロ発進式
風速	風車型
大気降下物量	簡易ろ過式採取器による採取
2. 火山灰	分解及び測定方法
カドミウム	硝酸+塩酸分解→溶媒抽出→原子吸光法
鉛	硝酸+塩酸分解→溶媒抽出→原子吸光法
総クロム	過酸化ナトリウム融解→吸光光度法
総水銀	石英管燃焼→金アマルガム捕集→原子吸光法
ひ素	硝酸+硫酸分解→原子吸光法
銅	硝酸+塩酸分解→溶媒抽出→原子吸光法
亜鉛	硝酸+塩酸分解→溶媒抽出→原子吸光法

表2 測定結果

測定項目	深江町	島原市役所局	その他の局
二酸化いおう (単位: ppm)	0.006 0.002~0.014	0.004 0.000~0.038	0.001~0.007 0.004~0.063
一酸化窒素 (単位: ppm)	0.000 0.000~0.004	0.004 0.000~0.044	0.000~0.003 0.006~0.087
二酸化窒素 (単位: ppm)	0.002 0.000~0.007	0.014 0.001~0.064	0.003~0.013 0.022~0.048
一酸化炭素 (単位: ppm)	0.3 0.1~0.5		
浮遊粒子状物質 (単位: mg/m <sup>3</sup> )	0.026 0.000~0.325	0.030 0.001~0.104	0.009~0.031 0.034~0.238
光化学オキシダント (単位: ppm)	0.038 0.014~0.069		0.017~0.048 0.041~0.095
大気降下物量 (単位: g/m <sup>2</sup> /日)	0.62	0.14	0.02~0.04
最多出現風向	北西(29%)	北北西(31%)	
平均風速	1.4m	3.3m	

深江町, 島原市役所局: 上段は平均値, 下段は範囲

その他の局: 上段は平均値の範囲, 下段は最高値の範囲

表3 火山灰の分析結果

(単位:  $\mu\text{g/g}$ )

分析項目	雲仙火山灰	検出限界
乾燥減量(%)	0.7	—
カドミウム	<0.2	0.2
鉛	3	1
総クロム	37	2
総水銀	0.08	0.02
ひ素	0.18	0.02
銅	10	0.3
亜鉛	31	2

\*火山灰は深江町大野木場にて採取(平成3年5月1日)

表4 環境基準適合状況

測定項目	深江町	島原市役所局	その他の局	
			達成局数	非達成局数
二酸化いおう	○	○	17	0
浮遊粒子状物質	×	○	11	3
二酸化窒素	○	○	16	0
光化学オキシダント	×	—	2	10
一酸化炭素	○	—	—	—

○:環境基準達成 ×:環境基準非達成 —:測定機器なし

## 大村湾を題材にした環境体験学習

濱田 尚武・上田 成一・石崎 修造  
松尾 保雄・平山 文俊・桑野 絃一

### Environmental Education on Omura Bay

Hisatake HAMADA, Seiichi UEDA, Syuzo ISIZAKI, Yasuo MATUO,  
Fumitoshi HIRAYAMA, and Koichi KUWANO

Key Words : environmental education, Omura Bay

#### はじめに

平成2年度新しく設置された長崎県環境保全基金により、海を題材とした環境体験学習“大村湾フローティングスクール～海の自然観察”を実施したので報告する。

#### 事業概要

##### 1 実施場所

図1に示した大村湾（面積320km<sup>2</sup>，平均水深15m）で実施した。

##### 2 実施日

平成3年7月30日～8月1日の3日間実施した。ただし、日帰りの体験学習である。

##### 3 対象者

大村湾沿岸に居住する小学校5・6年生及びその父兄で、3日間の延べ参加者は子供153人，大人60人であった。

##### 4 実施内容

体験学習は、船を使用した海上での学習（(2)～(4)）と各種の展示コーナーを設置した陸上部での学習（(5)～(9)）に分けられる。

##### (1) テキストの作成

体験学習の内容を理解しやすくするため、記録用のノートを兼ねたテキストを作成した。

##### (2) 船上学習

大村湾の自然，環境，漁業などについて学習した。



図1 大村湾

##### (3) 船上調査

湾の中央部で水深，水温，透明度，pH，比重を調べ，溶存酸素の固定，プランクトンの採集及び採泥を行った。

##### (4) 漁業見学

底引き網漁業の見学及び海洋牧場実験施設（魚に音を聞かせながら飼い慣らす方法）の見学。

## (5) 磯での生物採集

箱めがねを使い、磯の生物を採集した。

## (6) 水質測定コーナーの設置

船上で固定した溶存酸素の測定。また、水質の簡易試験の一つであるCODパックテストを使って生活排水、下水処理場排水、大村湾に流入する河川水及び大村湾の海水の汚染度を調べた。

## (7) 顕微鏡観察コーナーの設置

湾中央部で採集したプランクトンや磯で採集した生物を顕微鏡で観察した。

## (8) 生物観察コーナーの設置

底引き網や蟹籠で採った魚、海老、蟹並びに参加者が磯で採集した生物を展示した。

## (9) 海中ビデオ放映コーナーの設置

前述した海洋牧場実験施設及び、湾の磯や海底の水中ビデオの放映、並びに水中写真を展示した。

## (10) 作文の提出

参加者がこの体験学習をどのようにとらえたかを知るために、作文を提出してもらった。

## (11) 報告書の作成

体験学習の内容を広く一般に知らせるために、写真を主体としたパンフレットタイプの報告書を作成した。

## 5 アンケート調査結果

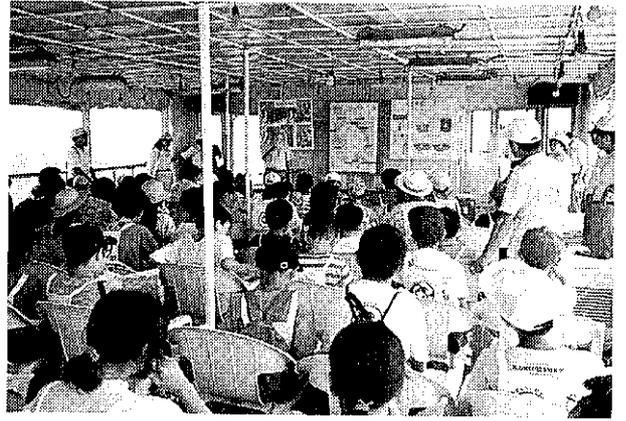
帰りの船上で参加者全員にアンケート調査を行った。その結果を図2に示した。また、参加者の感想や意見は次のとおりである。

## (1) 子 供

- ・自分達だけでは見れないもの（水質測定、漁業見学）がみれて面白かった。
- ・家庭からの排水が汚いことが分かった。
- ・大村湾にいろいろな生物がいることを初めて知った。
- ・魚やたこ、海老、蟹など生物を生きたままで触れてうれしかった。
- ・海を身近に体験できた。
- ・海底の泥が汚いことに驚いた。

## (2) 父 兄

- ・自然を守るために注意することを学校や家庭で教えるべきだ。
- ・自然が私たちの子供の頃と比べて少しずつ変わっていると感じた。
- ・多くの生き物を育てている海に学ぶこのような機会を今後も続けてほしい。



船上学習



磯での生物採集



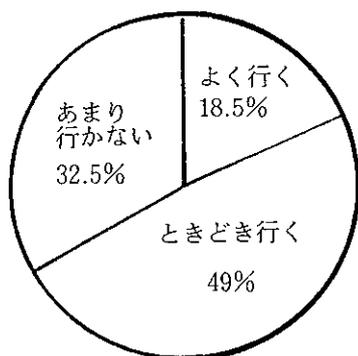
顕微鏡による生物の観察

## 考 察

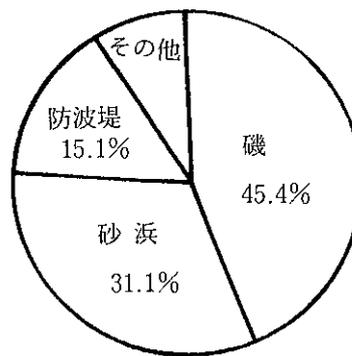
参加した子供達は、大村湾沿岸の住人であったが、大村湾の自然環境については殆ど知らない状況であった。自分達の最も身近な海を、生物や水質あるいは漁業など、普段知ることのできない面から観察できたことは“海の世界”について考えるとき何等かの参考になるものとする。

一地方自治体の研究所でやれることには限度が

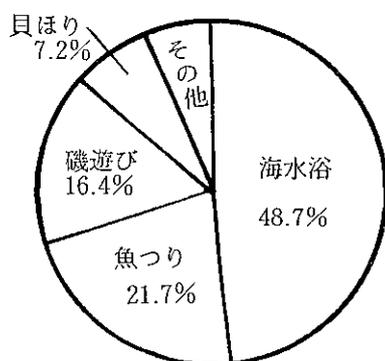
・海へ遊びに行くことがありますか。



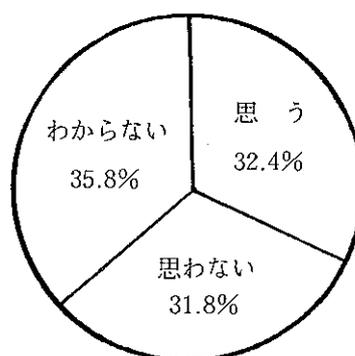
・海のどのような場所に行きますか。



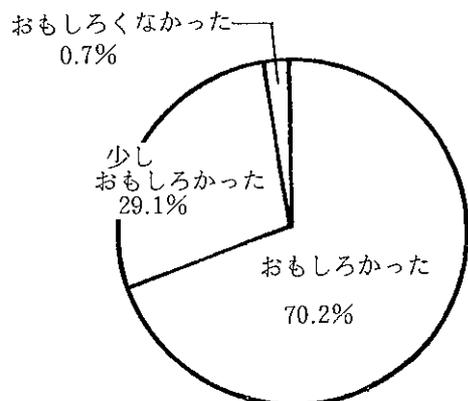
・海へ行く目的は何ですか。



・大村湾をきれいだと思いますか。



・フローティングスクールはおもしろかったですか。



注) ・調査結果の対象は子供である。

・解答の一部は複数回答である。

図2 アンケート調査

あるが、子供達が自然観察や環境問題について、どの程度の知識と興味をもっているのかを探りながら、実施内容の充実を図りたい。

# 長崎県下の河川・海域の水質調査結果 (第18報)

赤木 聡・香月幸一郎・平山 文俊

## Water Quality of Rivers and Sea in Nagasaki Prefecture (Report No. 18)

Satoshi AKAGI, Koichiro KATSUKI, and Fumitoshi HIRAYAMA

Key Words : water quality, public water, heavy metal

### はじめに

平成2年度に実施した大村湾, 大村湾流入河川, 本明川及び有明海流入河川の一部についての水質調査結果について報告する。

### 調査結果

#### 1 大村湾

大村湾の17基準点及び東大川河口水域の調査結果について昭和63年度から平成2年度の3か年分を表1に, 平成2年度の大村湾月別平均値を表2に示した。

CODの75%値は17地点全地点が環境基準(2.0 mg/l)を超過した。

CODの年平均値が最も高い値を示したのは久山港沖で3.2mg/lであった。CODの月別変化は4, 5月と2.2mg/lと低かったのが6月から11月までが, 2.5mg/l以上と高くなった。特に, 7月は3.6mg/lと最も高く, この原因は降雨の影響が強く反映されたものと考えられる。またこの時の植物プランクトンの優占種はキートケロスとスケルトネーマであった。12月から平成3年3月までは2.0から2.2mg/lと低かった。3か年の全湾平均値は昭和63年度が2.2, 平成元年度は2.5, 平成2年度も2.5mg/lとなった。

T-Nの全湾平均値は0.16mg/lで元年度と比較すると0.06mg/l減少した。

T-Pの全湾平均値は15  $\mu$ g/lで元年度と比較

すると3  $\mu$ g/l減少した。

クロロフィルaの全湾平均値は4.6  $\mu$ g/lで63年度と比較すると0.4  $\mu$ g/l減少した。

#### 2 大村湾流入河川

大村湾流入河川の調査結果を表3に示した。

時津川ではBOD, T-Nは横ばいであったが, T-Pは高くなっていた。

西大川の過去7年間の測定結果を表4に示す。

T-Nが高くなる傾向が昨年度より見られたが, 今年度は更にその傾向が強くなり平均値で20mg/lを示していた, また特殊項目のCu, Znの検出率および濃度も高くなっていた。

#### 3 本明川

本明川の調査結果を表3に示した。

琴川橋1地点のみの測定値であるが, BOD, T-N, T-Pいずれも, ここ数年の値と同レベルであり清浄な状態を維持していた。

#### 4 有明海流入河川

有明海流入河川の調査結果を表3に示した。

いずれの河川もBOD, T-N, T-Pともに, ここ数年の値と同レベルで, 横ばい状態であった。

重金属等, 人の健康の保護に関する環境基準は, すべての河川で達成していた。

なお詳細については, 長崎県保健環境部「公共用水域水質測定結果」(各年度毎)に報告されている。

表1 大村湾水质测定结果

地点名	年度	COD (mg/l)		T-N (mg/l)		T-P (μg/l)		クロロフィルa (μg/l)		透明度 (m)		大腸菌群数 (MPN/100ml)		平均
		最小~最大	平均	最小~最大	平均	最小~最大	平均	最小~最大	平均	最小~最大	平均	最小~最大	平均	
中央(北)	63	1.3~3.1	1.9	0.08~0.23	0.15	4~23	13	0.8~4.6	2.5	2.1~9.3	5.8	0.0E+00	3.4E+01	3.2E+00
	1	1.4~2.7	1.9	0.08~0.18	0.14	10~19	14	0.5~4.3	2.4	4.2~7.0	5.8	0.0E+00	8.0E+00	6.0E+01
中央(中)	63	1.0~2.5	1.9	<0.05~0.19	0.13	10~24	11	1.2~8.4	3.7	3.2~10.4	7.3	0.0E+00	5.0E+01	4.6E+01
	1	1.3~3.0	2.1	0.10~0.21	0.14	4~21	11	0.5~3.5	1.9	4.6~10.0	7.3	0.0E+00	4.9E+01	3.0E+00
中央(南)	63	1.6~2.9	2.3	0.12~0.21	0.15	5~19	10	0.5~6.7	2.1	3.3~8.4	6.9	0.0E+00	2.0E+00	1.0E+01
	1	1.8~3.5	2.2	<0.05~0.16	0.09	5~16	10	0.5~5.4	2.1	3.3~10.8	7.3	0.0E+00	2.0E+00	1.0E+01
早岐	63	1.3~3.2	2.3	0.12~0.28	0.18	5~21	11	0.5~5.5	2.5	4.5~10.3	7.4	0.0E+00	2.4E+02	1.3E+01
	1	1.4~3.4	2.3	0.10~0.21	0.16	4~23	12	0.5~9.7	2.9	5.9~8.7	7.0	0.0E+00	0.0E+00	0.0E+00
川棚	63	1.9~3.6	2.4	<0.05~0.21	0.14	6~19	10	0.5~6.3	2.4	3.5~11.7	7.6	0.0E+00	4.9E+01	2.6E+00
	1	1.5~3.2	2.1	0.11~0.31	0.21	12~28	22	0.9~22.0	5.9	1.3~6.3	2.9	0.0E+00	3.5E+02	3.0E+01
彼杵	63	1.5~3.0	2.2	0.13~0.36	0.26	13~48	28	0.5~7.5	3.5	1.4~5.5	2.5	0.0E+00	3.5E+02	5.1E+01
	1	1.7~3.2	2.2	<0.05~0.22	0.12	11~29	18	1.4~27.0	6.5	1.7~7.0	3.8	0.0E+00	6.3E+01	9.2E+00
郡川	63	1.5~3.5	2.2	0.11~0.26	0.16	4~25	12	0.6~6.7	2.9	2.8~8.0	5.1	0.0E+00	3.5E+02	2.3E+01
	1	1.7~3.0	2.3	0.12~0.25	0.17	7~33	14	0.5~14.0	4.2	3.4~7.5	5.3	0.0E+00	2.2E+01	5.4E+00
白衛隊	63	1.8~3.4	2.3	<0.05~0.32	0.16	5~26	13	1.1~11.0	3.5	3.1~7.5	5.3	0.0E+00	9.2E+02	4.1E+01
	1	1.6~3.2	2.1	0.10~0.31	0.18	5~23	12	0.5~5.6	3.5	2.5~7.9	5.5	0.0E+00	5.4E+02	3.6E+01
競艇場	63	2.4~3.9	2.7	0.10~0.21	0.31	3~46	18	0.5~10.0	2.9	3.6~7.8	5.3	0.0E+00	2.8E+02	2.2E+01
	1	1.8~3.6	2.2	<0.05~0.27	0.22	5~27	14	1.2~11.0	3.5	3.1~8.5	5.9	0.0E+00	5.4E+02	2.5E+01
喜々津	63	1.7~3.5	2.3	0.13~0.38	0.20	5~25	13	1.4~11.0	4.3	2.3~7.1	5.2	0.0E+00	1.3E+02	9.9E+00
	1	1.7~4.1	2.5	0.11~0.46	0.21	8~52	18	0.6~31.0	6.0	3.4~7.0	4.9	0.0E+00	9.2E+02	4.3E+01
祝崎	63	1.5~3.3	2.4	0.12~0.33	0.18	6~23	13	1.7~6.4	4.2	2.4~7.7	4.8	0.0E+00	4.9E+01	5.7E+00
	1	1.5~3.5	2.6	0.12~0.35	0.20	7~29	15	1.5~8.4	4.3	2.5~8.5	4.6	0.0E+00	4.9E+01	6.3E+00
長与	63	1.6~3.7	2.4	0.15~0.34	0.20	5~27	14	1.2~31.0	6.0	2.9~7.8	4.5	0.0E+00	1.6E+03	1.0E+01
	1	1.8~4.3	2.6	<0.05~0.28	0.16	7~27	14	0.5~27.0	4.4	2.7~7.8	4.5	0.0E+00	1.6E+03	1.0E+01
久留里	63	1.6~3.6	2.7	0.17~0.32	0.23	8~32	15	2.2~13.0	4.8	2.7~6.0	4.2	0.0E+00	1.3E+02	1.6E+01
	1	1.8~5.9	2.9	0.17~0.41	0.33	9~33	21	0.8~13.0	5.8	2.4~6.3	4.2	0.0E+00	9.2E+02	5.3E+01
祝崎	63	1.6~3.8	2.7	<0.05~0.28	0.16	7~27	15	0.7~11.0	4.6	2.3~6.7	4.2	0.0E+00	2.4E+02	2.1E+01
	1	1.8~3.8	2.9	0.17~0.41	0.23	9~32	19	1.7~29.0	9.0	2.0~5.2	3.8	0.0E+00	1.8E+03	1.2E+02
長与	63	1.8~3.5	2.4	0.12~0.30	0.21	5~36	16	1.5~10.0	4.1	2.7~9.5	5.0	0.0E+00	3.5E+02	1.8E+01
	1	2.0~3.1	2.7	0.11~0.30	0.20	9~21	14	2.0~20.0	7.8	3.6~7.3	6.2	0.0E+00	2.4E+02	2.2E+00
久留里	63	1.9~3.5	2.6	<0.05~0.31	0.19	5~35	17	0.6~15.0	5.7	3.0~5.8	4.2	0.0E+00	1.6E+03	1.0E+02
	1	1.6~3.3	2.3	0.12~0.32	0.21	8~25	17	1.8~16.0	6.8	2.5~7.3	4.9	0.0E+00	1.6E+03	1.2E+02
形上	63	1.9~4.3	2.7	0.12~0.35	0.33	7~64	24	1.0~21.0	7.9	2.9~7.3	4.6	0.0E+00	5.4E+02	4.9E+01
	1	1.8~3.8	2.5	<0.05~0.31	0.19	5~33	17	0.7~6.5	3.6	2.7~9.2	5.0	0.0E+00	7.0E+00	9.6E+01
大串	63	1.5~3.4	2.2	0.14~0.43	0.19	4~34	15	1.7~11.0	4.7	3.1~9.3	6.2	0.0E+00	1.6E+03	1.6E+02
	1	1.4~4.4	2.6	0.12~0.45	0.22	7~44	19	1.3~24.0	7.9	2.6~7.8	5.4	0.0E+00	1.6E+03	1.8E+02
堂崎	63	1.8~3.3	2.6	<0.05~0.20	0.13	6~27	13	0.6~7.2	3.1	2.5~9.4	6.0	0.0E+00	2.2E+02	1.6E+01
	1	1.5~3.2	2.3	0.13~0.33	0.19	5~23	12	1.0~17.0	4.0	3.7~8.7	6.0	0.0E+00	3.5E+02	1.9E+01
久留里	63	1.8~3.6	2.6	0.11~0.29	0.18	5~40	18	1.5~15.0	5.3	3.5~7.3	5.5	0.0E+00	1.4E+01	2.5E+00
	1	2.0~4.5	2.7	<0.05~0.32	0.15	7~23	14	1.3~14.0	4.2	3.5~8.8	5.4	0.0E+00	1.4E+01	2.5E+00
堂崎	63	1.0~2.7	1.9	0.11~0.22	0.14	5~20	13	0.5~9.9	3.4	2.7~7.4	5.5	0.0E+00	3.5E+02	1.7E+01
	1	1.1~2.9	2.0	0.09~0.28	0.16	7~21	13	1.1~12.0	4.0	2.7~7.4	5.2	0.0E+00	7.0E+00	1.2E+00
東大川河口水域	63	1.7~4.1	3.1	0.16~0.79	0.30	13~81	27	1.5~21.0	9.2	1.9~5.2	3.4	0.0E+00	1.8E+03	1.8E+02
	1	2.1~4.8	3.2	0.18~1.59	0.41	11~59	37	0.5~27.0	9.7	1.2~5.1	3.1	0.0E+00	1.6E+03	1.3E+02
東大川河口水域	63	1.8~4.7	3.2	0.09~0.57	0.26	15~59	30	3.0~40.0	13.4	1.8~5.5	3.4	0.0E+00	1.6E+03	1.8E+02
	1	2.4~3.9	2.8	0.09~0.23	0.16	4~21	11	0.7~5.2	2.9	3.5~10.8	7.5	0.0E+00	2.3E+01	2.8E+00
東大川河口水域	63	1.0~2.3	2.1	0.06~0.25	0.16	5~16	10	1.2~6.1	3.1	4.9~9.5	6.7	0.0E+00	4.5E+00	4.3E+01
	1	1.9~3.8	2.4	<0.05~0.31	0.13	3~18	11	1.1~6.9	3.0	3.5~12.2	6.9	0.0E+00	0.0E+00	0.0E+00
63年度全湾平均值		2.2	2.2	0.19	0.19	15	15	4.5	4.5	5.4	5.4		4.5E+01	
元年度全湾平均值		2.5	2.5	0.22	0.22	18	18	5.0	5.0	5.1	5.1		3.3E+01	
2年度全湾平均值		2.5	2.5	0.16	0.16	15	15	4.6	4.6	5.3	5.3		2.9E+01	

表2 平成2年度大村湾月別平均値(全湾平均値)

項目	月	4	5	6	7	8	9	10	11	12	1	2	3
COD	(mg/l)	2.2	2.2	2.7	3.6	2.8	2.6	2.6	2.5	2.1	2.2	2.0	2.2
T-N	(mg/l)	0.25	0.20	0.19	0.22	0.08	0.17	0.08	0.06	0.10	0.19	0.19	0.18
T-P	( $\mu$ g/l)	14	12	10	18	16	24	18	19	14	14	9	13
クロロフィルa	( $\mu$ g/l)	5.7	4.7	5.1	4.5	6.0	5.2	2.7	3.7	4.0	5.8	1.8	2.2
透明度	(m)	4.8	4.8	5.7	3.5	5.1	4.2	4.7	4.0	5.4	5.7	7.4	8.2

表3 平成2年度大村湾流入河川及び諫早湾流入河川水質測定結果

地 点	BOD (mg/l)		T-N (mg/l)		T-P (mg/l)		大腸菌群数 (MPN/100ml)	
	最大~最小	平均	最大~最小	平均	最大~最小	平均	最大~最小	平均
川棚川橋	-	-	0.30~0.72	0.52	0.019~0.038	0.026	-	-
彼杵川橋	-	-	0.61~2.9	1.9	0.022~0.094	0.041	-	-
郡元川堰	-	-	0.05~1.3	0.63	0.006~0.019	0.014	-	-
大上戸川橋	-	-	1.0~2.5	1.6	0.024~0.091	0.057	-	-
鈴田川小江流堰	-	-	0.36~1.3	0.81	0.036~0.050	0.046	-	-
東佐代川橋	0.8~4.6	2.0	0.14~1.2	0.72	0.018~0.058	0.040	$2.0 \times 10^2 \sim 1.6 \times 10^6$	$1.6 \times 10^5$
西横大島川橋	3.5~14	5.5	6.3~30	20	0.45~0.92	0.65	$1.3 \times 10^3 \sim 1.6 \times 10^5$	$2.6 \times 10^4$
喜々津川堰	0.8~4.2	2.9	0.60~2.1	1.4	0.16~0.20	0.18	$2.6 \times 10^3 \sim 3.3 \times 10^4$	$1.6 \times 10^4$
長岩与湊川堰	0.7~4.5	2.2	0.69~2.4	1.3	0.015~0.070	0.038	$5.0 \times 10^2 \sim 1.1 \times 10^4$	$3.0 \times 10^3$
時新津地川橋	5.2~19	11	1.2~2.2	1.8	0.60~0.86	0.73	$1.3 \times 10^4 \sim 1.3 \times 10^5$	$7.0 \times 10^4$
西大海川橋	<0.5~1.2	0.6	0.62~1.3	1.0	0.012~0.023	0.017	$1.3 \times 10^3 \sim 3.5 \times 10^4$	$1.3 \times 10^4$
手手崎川橋	<0.5~1.6	0.6	-	-	-	-	$2.0 \times 10 \sim 2.3 \times 10^3$	$4.5 \times 10^2$
大江川橋	<0.5~1.7	0.7	-	-	-	-	$3.4 \times 10^2 \sim 2.4 \times 10^5$	$2.7 \times 10^4$
大川明寺場橋	<0.5~1.7	0.6	-	-	-	-	$5.0 \times 10^2 \sim 2.4 \times 10^4$	$6.5 \times 10^3$
本明川橋	<0.5~2.1	0.8	0.17~0.30	0.24	0.019~0.034	0.024	$2.0 \times 10^2 \sim 3.5 \times 10^4$	$6.0 \times 10^3$
境川昭栄橋	<0.5~1.0	0.5	0.33~0.66	0.51	0.013~0.030	0.018	$1.3 \times 10^2 \sim 1.6 \times 10^4$	$4.8 \times 10^3$
深海川ポンプ場横	<0.5~1.5	0.7	0.48~1.6	0.88	0.008~0.094	0.032	$7.0 \times 10^3$	-
仁反田川橋	<0.5~1.8	0.8	1.0~2.6	1.6	0.053~0.14	0.075	$9.2 \times 10^3$	-
山田川菟塚橋上流	<0.5~1.5	0.8	1.0~4.9	1.6	0.031~0.16	0.071	$1.7 \times 10^3$	-
千鳥川千鳥橋上流	<0.5~1.7	0.7	1.8~3.4	2.7	0.036~0.11	0.076	$2.4 \times 10^4$	-

表4 最近の西大川の水質

単位 : mg/l

年 度		S. 59	60	61	62	63	H. 1	2
Cu	n/m	0/6	1/6	1/6	2/6	3/6	0/6	4/6
	MAX	<0.01	0.02	0.04	0.01	0.03	<0.01	0.19
Zn	n/m	1/6	4/6	3/6	2/6	3/6	3/6	4/6
	MAX	0.06	0.11	0.03	0.02	0.03	0.02	0.09
T-N	AVE	2.2	2.7	2.8	2.1	3.1	8.0	20.0
T-P	AVE	0.48	0.26	0.20	0.34	0.67	0.65	0.65

n/m : 検出した回数/測定回数 MAX : 最高値 AVE : 平均値

## 長崎県下の工場・事業場排水の調査 (第18報)

山之内公子・濱田 尚武・平山 文俊

Effluent Qualities of Factories and Establishments in Nagasaki Prefecture  
(Report No. 18)

Kimiko YAMANOUCHI, Hisatake HAMADA, and Fumitoshi HIRAYAMA

Key Words : effluent quality, effluent standard, heavy metal

平成2年度に当所で実施した県下の工場・事業場排水の調査結果について報告する。

表に平成2年度の調査結果を示した。排水基準を超えた事業場は61事業場116検体中、酸・アルカリ処理業2件 (Cd 0.84mg/l, Cr<sup>6+</sup> 0.39mg/l), 畜産・農林関係試験場1件 (T-Hg 0.0094mg/l),

洗濯業17件 (PCE最大91mg/l, 最少0.12mg/l) であった。

また、排水基準を超えていないが、比較的高濃度の重金属を含む排水を排出している事業場は、工業、農業関係専門学校1件 (Pb 0.30mg/l), 保健所1件 (T-Hg 0.0036mg/l) であった。

## 特定事業場排水調査結果 (平成2年度)

(単位 : mg/l)

業種	事業場数	検体数	項目	CN	Cd	Pb	Cr <sup>6+</sup>	As	T-Hg	TCE	PCE
電気メッキ業	6	10	検出件数 最大値	0	3 0.39	2 0.07	0	0	0		
酸・アルカリ処理業	8	18	検出件数 最大値	0	1 0.006	4 0.20	1 0.84	0	0	0	0
保健所	10	10	検出件数 最大値	0	1 0.076	0	0	0	0		
工業・農業関係専門学校	4	4	検出件数 最大値	0	0	1 0.30	0	0	0	0	1 0.006
畜産・農林関係試験場	6	6	検出件数 最大値	0	0	2 0.12	0	0	2 0.0094		
生コンクリート製造業	1	1	検出件数 最大値	0	0	0	1 0.08	0	0		
洗濯業	24	53	検出件数 最大値							3 0.24	42 91
その他	7	9	検出件数 最大値	0	0	1 0.40	0	0	0	0	0
			検出限界値	0.05	0.005	0.05	0.02	0.02	0.0005	0.005	0.001
計	66	111	検出件数 最大値	0	5 0.39	10 0.4	2 0.84	0	2 0.0094	3 0.24	43 91

## HPLC法による長崎県産養殖魚中の合成抗菌剤分析

熊野眞佐代・佐藤佐由利・伊豫屋偉夫

Analysis of Synthetic Antibacterials in Fish Cultivated  
in Nagasaki Prefecture by HPLC

Masayo KUMANO, Sayuri SATOH, and Hideo IYOYA

Key Words : synthetic antibacterial, fish, HPLC

## はじめに

わが国は世界で最も魚介類の消費量が多く、1日1人あたり191gで、これはアメリカ、カナダの10倍である。

その水産業も200カイリ水域内での操業規制が年々強まり、遠洋漁業による漁獲高が減少、沖合漁業や海面および内水面における養殖業が年毎に盛んになっている。

しかしながら、養殖魚類の生産量の増大等により水産用医薬品への依存度が高くなっている昨今、薬剤の魚類への残留性が懸念されているところである。

長崎県ではまだい、ぶりの養殖が行われており、まだいの生産量は全国第1位、ぶりは全国第3位を占めている。

県内養殖のまだい、はまち中の合成抗菌剤残留調査を実施したので、概要を報告する。

## 調査方法

## 1 試料

まだい10検体、ぶり9検体（小浜保健所まだい2、はまち2、松浦保健所まだい2、はまち2、有川保健所まだい2、はまち2、福江保健所まだい2、はまち2、巖原保健所まだい2、はまち1）  
2 分析方法<sup>1)</sup>

分析フローおよびHPLC条件を図1、表1に示す。

## 結 果

まだい、ぶりからスルファモノメトキシソリン酸、チアンフェニコールのいずれも検出されなかった。（検出限界 スルファモノメトキシソリン酸0.01 $\mu\text{g/g}$ 、オキシソリン酸0.02 $\mu\text{g/g}$ 、チアンフェニコール0.05 $\mu\text{g/g}$ ）

## 参 考 文 献

## 1 厚生省生活衛生乳肉衛生課長通知

平成2年12月21日付、衛乳第105号 畜水産食品中の有害物質モニタリング検査の実施について

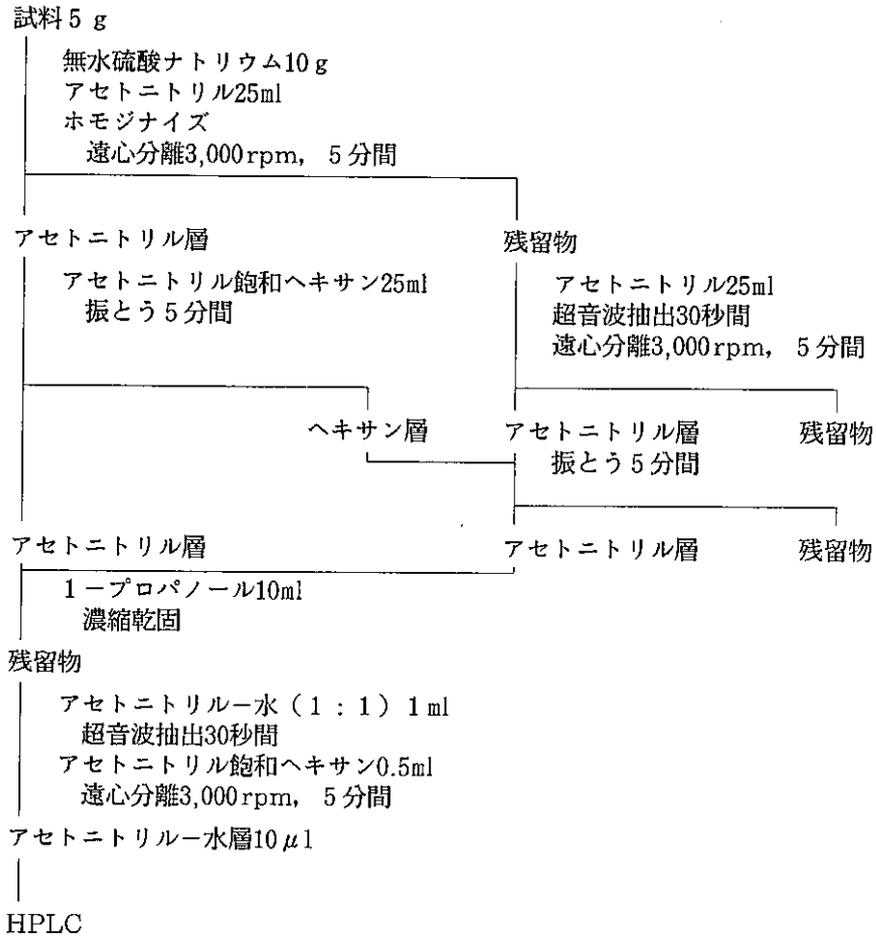


図1 残留合成抗菌剤一斉分析法フローシート

表1 HPLC条件

抗菌剤名	スルファモノメトキシ	オキソリン酸	チアンフェニコール
移動溶媒	CH <sub>3</sub> CN : H <sub>2</sub> O : AcOH 30 70 0.3	CH <sub>3</sub> CN : H <sub>2</sub> O : AcOH 40 60 0.3	CH <sub>3</sub> CN : H <sub>2</sub> O 15 85
波長	274 nm	262 nm	226 nm
カラム温度	30°C		
流速	0.8 ml/min		
カラム	TSK GEL ODS 80 TM		
注入量	10 $\mu$ l		
高速液体クロマトグラフ	日本分光 TRI ROTAR V型		
検出器	UVIDEC IV型		

# 食品添加物の分析 (第5報)

佐藤佐由利・熊野眞佐代・伊豫屋偉夫

## Analysis of Food Additives (Report No. 5)

Sayuri SATOH, Masayo KUMANO, and Hideo IYOYA

Key Words : Food Additives, Pickles, Fish paste products, Meat products

### はじめに

平成2年度実施した魚肉練り製品、漬物、食肉製品中の食品添加物の検査結果を報告する。

### 調査方法

#### 1 試料

漬物 : 平成2年6月, 65検体搬入  
 魚肉練り製品 : 平成2年9月, 66検体搬入  
 食肉製品 : 平成2年10月, 66検体搬入  
 いずれも, 県内13保健所から搬入された。

#### 2 検査項目

漬物, 魚肉練り製品 : ソルビン酸  
 食肉製品 : 亜硝酸ナトリウム (亜硝酸根として定量), 硝酸ナトリウム, 硝酸カリウム (硝酸根として定量)

#### 3 分析方法

漬物, 魚肉練り製品 : 食品添加物分析法<sup>1)</sup>に従って前処理を行い, HPLC法<sup>2)</sup>により定量した。さらに, 違反の疑いのある検体については, 食品添加物分析法のガスクロ法<sup>1)</sup>により再定量した。

食肉製品 : 食品添加物分析法<sup>3)</sup>に従って前処理を行い, 亜硝酸ナトリウム (亜硝酸根) は食品添加物分析法<sup>3)</sup>に基づき試験を行った。

硝酸カリウム・硝酸ナトリウム (硝酸根) の定量は2,6-キシレノール法<sup>4)</sup>により試験を行い, 違反の疑いのある検体については, 環境庁告示の方法<sup>5)</sup>により確認を行った。なお, 2,6-キシレノール法の分析操作を図1に示した。

試験溶液10ml\*

5%硫酸銀溶液 3 ml  
 硫酸 (3 + 1) 30ml

混和

冷却

5% 2,6-キシレノール・  
 アルコール溶液0.5ml

混和

25分振とう (37°C水浴)

冷却

クロロホルム10ml

ふりませ, 抽出

静置

クロロホルム層 5 ml を試験管にとる

ホウ酸 Buffer (pH9) 5ml

ふりませ, 抽出

水層を波長430nmで比色

\* 食品添加物分析法により前処理を行ったものを試験溶液とした。

図1 2,6-キシレノール法の分析操作

### 結果および考察

#### 1 漬物

結果は表1に示すとおり, 65検体中56検体からソルビン酸が検出され, その平均値は0.39 g/kg (0.16 ~ 0.83 g/kg) で, 基準値を超えるものはなかった。

#### 2 魚肉練り製品

検査対象66検体中51検体からソルビン酸が検出され, その平均は1.1 g/kg (0.02 ~ 1.9 g/kg) で, 基準値を超えるものはなかった。

#### 3 食肉製品

硝酸根の定量は2,6-キシレノール法により行っ

表1 漬物中のソルビン酸検査結果

種 類	検体数	検出数	検出値(g/kg)
醤油漬け	24	23	0.40 (0.19~0.57)
たくあん漬け	20	19	0.35 (0.16~0.83)
みそ漬け	8	8	0.40 (0.16~0.48)
粕漬け	4	3	0.35 (0.16~0.55)
その他	9	3	0.37 (0.30~0.42)
計	65	56	0.39 (0.16~0.83)

注1) 検出限界: 0.02 g/kg

注2) 検出値の上段は平均値, ( )内はその範囲を示す

表2 魚肉練り製品中のソルビン酸検査結果

種 類	検体数	検出数	検出値(g/kg)
かまぼこ	39	31	1.1 (0.02~1.9)
さつまあげ	12	8	1.2 (0.46~1.8)
ちくわ	8	7	1.6 (0.77~1.9)
つみれ	4	3	1.1 (1.0~1.3)
なると	2	2	0.8 (0.69~0.98)
だてまき	1	0	-
計	66	51	1.1 (0.02~1.9)

注1) 検出限界: 0.02 g/kg

注2) 検出値の上段は平均値, ( )内はその範囲を示す

表3 食肉製品中に残存する亜硝酸根及び硝酸根の検査結果

種 類	検体数	亜硝酸根		硝酸根(亜硝酸として)	
		検出数	検出値(g/kg)	検出数	検出値(g/kg)
ソーセージ	37	26	0.012 (0.007~0.027)	36	0.038 (0.013~0.068)
ベーコン	4	3	0.008 (0.007~0.008)	4	0.034 (0.021~0.053)
ハム	16	11	0.017 (0.007~0.054)	16	0.039 (0.007~0.30)
焼き豚	6	3	0.010 (0.008~0.012)	3	0.027 (0.021~0.039)
ミートボール	1	0	-	0	-
その他	2	1	0.016 (0.013~0.054)	2	0.038 (0.028~0.047)
計	66	44	0.013 (0.007~0.054)	61	0.037 (0.007~0.30)

注1) 検出限界: 0.007 g/kg

注2) 検出値の上段は平均値, ( )内はその範囲を示す

たが, その時のホウ酸BufferはpH9で行った。

検量線を図2に示した。

また, ハムに硝酸カリウムを添加し, 図1の操作に

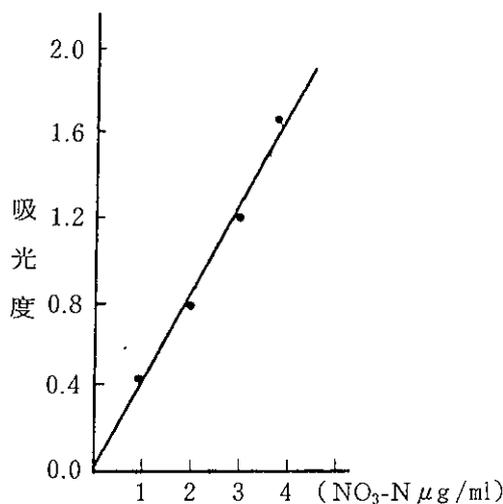


図2 キシレノール法による硝酸性窒素の検量線

従い回収実験を行ったところ, 回収率は98%であった。

今回の検査結果は表3に示すとおり, 食肉製品中に残存する亜硝酸根は66検体中44検体で検出され, その平均値は0.013g/kg (0.007~0.054 g/kg)で, 硝酸根は66検体中61検体で検出され, その値は平均0.037 g/kg (0.007~0.30 g/kg)であった。

#### 参 考 文 献

- 1) 厚生省生活衛生局食品化学課: 食品中の食品添加物分析法, 13~21, (1989)
- 2) 渡辺美千代, 他: 福岡市衛試報, 14, 60~67, (1989)
- 3) 厚生省生活衛生局食品化学課: 食品中の食品添加物分析法, 121~130, (1989)
- 4) 堀尾嘉友, 他: 食衛試, 20(6), 418~424, (1979)
- 5) 環境庁: 昭和57年12月環境庁告示第140号付表第7, 総窒素分析法

## 長崎県の温泉 (第21報)

仁位 敏明・力岡 有二・馬場 強三・伊豫屋偉夫

### Water Qualities of Hot Springs in Nagasaki Prefecture (Report No. 21)

Toshiaki NII, Yuji RIKIOKA, Tsuyomi BABA, and Hideo IYOYA

Key Words : chemical composition, hot spring water

平成2年度に鉱泉分析法に基づき実施した鉱泉分析件数は小分析7件, 中分析9件である。

小分析の結果, 温泉法第2条に規定する温泉に該当するものは3件であった。

中分析9件のうち1件は温泉法第2条に規定する温泉の適用を受けなくなった。

中分析の結果は表に示した。

鉍泉分析結果表

温泉地	千々石温泉			雲仙温泉
湧出地	南高来郡千々石町字 船釜丙1,116番3	大村市田下町17番3	佐世保市針尾東町 2,588番地	南高来郡小浜町雲仙 318番地
泉質名	単純温泉	ナトリウム－ 炭酸水素塩泉	ナトリウム－ 塩化物強塩泉	酸性－含鉄(Ⅱ、Ⅲ)－ アルミニウム－硫酸塩泉
採水年月日 外観 pH (RpH) 泉温 (気温) °C 湧出量 (ℓ/min) 密度 (20°C) 蒸発残留物 (g/kg)	平成2年4月17日 無色, 無味, 微泥炭臭 7.2 (7.45) 31.5 (20.0) 8 (動力) 1.0000 0.2120	平成2年6月15日 無色, 収レン味, 無臭 6.3 (6.46) 26.0 (27.0) 測定不能 (自噴) 1.0010 1.357	平成2年9月14日 無色, 塩味, 苦味, 無臭 7.2 (6.93) 29.2 (29.8) 200 (動力) 1.0297 34.97	平成2年11月9日 微白濁, 無味, イオウ臭 2.5 (2.24) 59.2 (17.0) 測定不能 (自噴) 1.0011 1.714
成分 (mg/kg)				
H <sup>+</sup>	—	—	—	5.7
Li <sup>+</sup>	—	—	0.2	—
Na <sup>+</sup>	25.0	300.0	9400.0	9.4
K <sup>+</sup>	7.3	10.5	310.0	6.0
NH <sub>4</sub> <sup>+</sup>	1.1	3.1	3.5	8.0
Mg <sup>2+</sup>	2.9	50.0	995.0	2.3
Ca <sup>2+</sup>	4.2	85.0	560.0	5.5
Sr <sup>2+</sup>	—	—	3.3	—
Al <sup>3+</sup>	1.0	0.8	0.5	70.0
Mn <sup>2+</sup>	0.1	0.1	0.9	0.1
Fe <sup>2+</sup> , Fe <sup>3+</sup>	0.6	4.0	7.6	38.8
Pb <sup>2+</sup>	—	—	—	—
Cd <sup>2+</sup>	—	—	—	—
Cu <sup>2+</sup>	—	—	—	—
Zn <sup>2+</sup>	—	—	—	—
陽イオン小計	42.2	453.5	11281.0	146.1
F <sup>-</sup>	—	—	1.0	—
Cl <sup>-</sup>	5.5	3.5	17600.0	80.9
Br <sup>-</sup>	—	—	29.6	14.7
I <sup>-</sup>	—	—	28.6	0.2
HSO <sub>4</sub> <sup>-</sup>	—	—	—	120.0
S <sub>2</sub> O <sub>3</sub> <sup>2-</sup>	—	—	—	—
SO <sub>4</sub> <sup>2-</sup>	—	—	2370.0	618.2
HPO <sub>4</sub> <sup>2-</sup>	0.8	—	—	—
H <sub>2</sub> PO <sub>4</sub> <sup>-</sup>	—	—	—	8.2
HCO <sub>3</sub> <sup>-</sup>	125.1	1360.0	152.0	—
陰イオン小計	131.4	1363.5	20181.2	842.2
非解離成分 (mg/kg)				
H <sub>2</sub> SO <sub>4</sub>	—	—	—	1.7
H <sub>2</sub> SiO <sub>3</sub>	633.0	30.0	16.0	220.0
HBO <sub>2</sub>	—	3.6	12.1	—
溶存ガス成分 (mg/kg)				
CO <sub>2</sub>	52.8	—	67.1	—
H <sub>2</sub> S	—	—	—	1.9
成分総計 (g/kg)	0.8590	1.85	31.55	1.211
その他 ラドン	—	—	5.1×10 <sup>-10</sup> Ci/kg	—
利用施設 (又は依頼者)	南高来郡千々石町戊605 千々石町長	大村市田下町17番3 橋村幸雄	佐世保市万津町8番1号 西肥リゾート開発株式会社	南高来郡小浜町雲仙318 石動要 (磐城ホテル)

鉱泉分析結果表

温泉地	雲仙温泉		島原温泉	雲仙温泉
湧出地	南高来郡小浜町雲仙 381-5	平戸市大久保町 201-125	島原市下川尻町7900-3 及び同市湊町4の混合水	南高来郡小浜町雲仙 453番地
泉質名	酸性-含鉄(Ⅱ,Ⅲ)-含イオ ウ-アルミニウム-硫酸塩泉		マグネシウム・ナトリ ウム-炭酸水素塩泉	アンモニウム・(ナトリウム) カルシウム-硫酸塩泉
採水年月日	平成2年11月9日	平成2年11月16日	平成3年2月4日	平成3年2月8日
外観	微白濁,無味,イオウ臭	無色,無味,無臭	無色,無味,無臭	白濁,微イオウ臭,弱苦味
pH(RpH)	2.4(2.22)	6.7(6.97)	7.1(7.44)	4.4(5.19)
泉温(気温)℃	54.0(17.0)	18.0(19.5)	29.9(12.0)	60.5
湧出量(l/min)	測定不能(自噴)	測定不能(自噴)	測定不能(自噴)	測定不能(自噴)
密度(20℃)	1.0009	1.0000	1.0018	1.0007
蒸発残留物(g/kg)	1.499	0.276	1.0355	0.228
成分(mg/kg)				
H <sup>+</sup>	6.0	-	-	-
Li <sup>+</sup>	-	-	0.4	-
Na <sup>+</sup>	4.0	19.8	168.0	7.0
K <sup>+</sup>	2.4	2.7	33.0	2.4
NH <sub>4</sub> <sup>+</sup>	6.3	0.1	0.2	5.7
Mg <sup>2+</sup>	1.5	7.6	98.5	2.2
Ca <sup>2+</sup>	5.0	12.8	56.0	6.0
Sr <sup>2+</sup>	-	-	-	-
Al <sup>3+</sup>	44.0	-	0.5	1.8
Mn <sup>2+</sup>	0.2	0.2	-	-
Fe <sup>2+</sup> , Fe <sup>3+</sup>	40.0	8.1	-	0.6
Pb <sup>2+</sup>	-	-	-	-
Cd <sup>2+</sup>	-	-	-	-
Cu <sup>2+</sup>	-	-	-	-
Zn <sup>2+</sup>	-	-	-	-
陽イオン小計	109.4	51.3	356.6	25.7
F <sup>-</sup>	0.1	0.1	0.4	0.1
Cl <sup>-</sup>	67.4	28.3	20.3	6.7
Br <sup>-</sup>	15.1	0.2	4.5	4.4
I <sup>-</sup>	0.8	0.4	0.3	0.2
HSO <sub>4</sub> <sup>-</sup>	101.1	-	-	-
S <sub>2</sub> O <sub>3</sub> <sup>2-</sup>	0.1	-	-	0.9
SO <sub>4</sub> <sup>2-</sup>	498.3	20.0	10.0	45.0
HPO <sub>4</sub> <sup>2-</sup>	-	1.0	-	-
H <sub>2</sub> PO <sub>4</sub> <sup>-</sup>	4.9	-	-	-
HCO <sub>3</sub> <sup>-</sup>	-	97.6	1043.0	-
陰イオン小計	687.8	147.5	1078.5	57.3
非解離成分(mg/kg)				
H <sub>2</sub> SO <sub>4</sub>	1.5	-	-	-
H <sub>2</sub> SiO <sub>3</sub>	90.0	56.0	90.0	69.0
HBO <sub>2</sub>	5.0	-	9.6	0.7
溶存ガス成分(mg/kg)				
CO <sub>2</sub>	-	79.2	240.0	402.6
H <sub>2</sub> S	15.1	-	-	1.3
成分総計(g/kg)	0.9088	0.3340	1.774	0.5566
その他				
ラドン	-	-	-	-
利用施設 (又は依頼者)	東京都千代田区丸の内1丁目5番1号 三菱鉱業セメント健康保険組合	平戸市大久保町 201-125 山口千代子	島原市上の町537番地 島原市長 鐘ヶ江管一	南高来郡小浜町雲仙464番地 馬場 邦雄

# 長崎県における放射能調査 (第27報)

仁位 敏明・佐藤佐由利・力岡 有二・伊豫屋偉夫

## Radioactivity Survey Data in Nagasaki Prefecture (Report No. 27)

Toshiaki NII, Sayuri SATOH, Yuji RIKIOKA, and Hideo IYOYA

Key Words : radioactivity, fall-out, gross  $\beta$ , air dose rate

平成2年度の環境放射能調査結果を報告する。

### 調査方法

#### 1 調査対象

降水, 降下物, 大気浮遊塵, 土壌, 上水, 食品, 空間線量率等合計149件

#### 2 測定法及び測定器等

試料の前処理方法並びに測定方法は表1に示した。平成2年12月以降ゲルマニウム半導体検出器の導入に伴い空間線量率の測定並びに降水(降雨毎)の全 $\beta$ 放射能濃度の測定を除いて, 全ての試料の分析が $\gamma$ 線核種分析調査に移行した。

### 調査結果

1 降水(降雨毎)の全 $\beta$ 放射能濃度の測定結果を表2に示した。

降下物(大型水盤)の全 $\beta$ 放射能濃度の測定結果を表3-1に $\gamma$ 線核種分析調査結果を表3-2に示した。

全 $\beta$ 放射能濃度は例年に比べ異常は認められなかった。

2 大気浮遊塵の全 $\beta$ 放射能濃度の測定結果を表4-1に $\gamma$ 線核種分析調査結果を表4-2に示した。

全 $\beta$ 放射能濃度は例年並であった。

3 土壌, 上水, 食品の全 $\beta$ 放射能濃度の測定結果を表5-1に, 食品の $\gamma$ 線核種分析調査結果を表5-2に示した。

全 $\beta$ 放射能濃度は例年と比較して異常は認められなかった。

4 空間放射線量率の測定結果を表6に示した。平均値は50.7 nGy/hで例年並であった。

5 NaI(Tl)シンチレーションスペクトロメータによる牛乳(原乳)中の $^{131}\text{I}$ 濃度はいずれも検出限界以下であった。

### まとめ

いずれの試料についても異常は認められなかった。

表1 環境放射能調査項目等測定概要

調査項目	環境試料名	前処理方法	測定方法	分析機器
全β放射能調査	大気浮遊塵, 降下物, 降水, 陸水, 土壌, 野菜, 米, 日常食, 魚類, 海藻, 牛乳	環境試料採取法 (科学技術庁 昭和58年)	全β放射能測定法 (科学技術庁 昭和51年改訂)	ALOKA社製 GM自動測定装置 JDC-163
核種分析調査 ( <sup>137</sup> Cs, <sup>40</sup> K, <sup>131</sup> I)	大気浮遊塵, 降下物, 降水, 陸水, 土壌, 野菜, 米, 日常食, 魚類, 海藻, 牛乳	ゲルマニウム半導体検出器等を用いる機器分析のための試料の前処理 (科学技術庁 昭和57年)	ゲルマニウム半導体検出器によるγ線スペクトロメトリー (科学技術庁 平成2年改訂)	東芝-NAIG社製 ゲルマニウム半導体検出器 IGC1619S
核種分析調査 ( <sup>131</sup> I)	牛乳	平成2年5~11月は環境試料採取法 (科学技術庁 昭和58年)	NaI(Tl)シンチレーションスペクトロメータ機器分析法 (科学技術庁 昭和49年)	NAIG社製波高分析装置 D421
空間放射線量率調査	空間γ線		平成2年度空間放射線量率調査実施要領	ALOKA社製 NaI(Tl)シンチレーションサーベイメータ (TCS-121型)

表2 降水(降雨毎)の全β放射能(6時間更正值)

測定年月	測定数	降水量 (mm)	放射能濃度 (Bq/l)	降下量 (MBq/km <sup>2</sup> )
平成2年4月	6	163.7	全てND	ND
5月	6	212.2	1.67(5.2採水)	20.42
6月	9	328.5	全てND	ND
7月	4	197.6	〃	〃
8月	4	102.8	〃	〃
9月	9	205.5	〃	〃
10月	7	129.5	〃	〃
11月	5	37.3	〃	〃
12月	5	42.7	〃	〃
平成3年1月	6	69.2	〃	〃
2月	7	102.5	〃	〃
3月	10	197.7	0.42(3.5採水)	〃

ND: 計数値が計数誤差の3倍を下回るもの

表3-1 降下物(大型水盤)の全β放射能

測定年月	降水量 (mm)	採取量 (l)	月間降下量 (MBq/km <sup>2</sup> )
平成2年4月	147.0	16.3	ND
5月	203.5	80.2	〃
6月	418.0	32.8	〃
7月	38.0	15.7	〃
8月	38.0	18.8	〃
9月	210.0	60.0	〃
10月	133.0	4.5	〃
11月	29.0	12.0	〃

ND: 計数値が計数誤差の3倍を下回るもの

表3-2 降下物(大型水盤)のγ線核種分析調査

測定年月	降水量 (mm)	採取量 (l)	放射能濃度(MBq/km <sup>2</sup> )			その他検出された核種 (MBq/km <sup>2</sup> )
			<sup>137</sup> Cs	<sup>40</sup> K	<sup>131</sup> I	
平成2年12月	58.5	30.2	ND	ND	ND	<sup>7</sup> Be 113
平成3年1月	38.5	27.3	〃	〃	〃	<sup>7</sup> Be 71
2月	94.5	51.0	0.05	2.19	〃	<sup>7</sup> Be 139
3月	180.0	83.5	ND	1.49	〃	<sup>7</sup> Be 134

ND: 計数値が計数誤差の3倍を下回るもの

表4-1 大気浮遊塵の全β放射能(6時間更正值)

測定年月	測定数	放射能濃度(MBq/m <sup>3</sup> )		
		平均値	最低値	最高値
平成2年4月	1	57.8	—	—
5月	2	37.1	13.1	61.2
6月	2	70.1	55.0	85.3
7月	2	9.6	7.8	11.5
8月	3	15.3	6.1	25.9
9月	1	27.9	—	—

表4-2 大気浮遊塵のγ線核種分析調査

測定年月	測定数	放射能濃度(MBq/m <sup>3</sup> )		
		<sup>137</sup> Cs	<sup>40</sup> K	<sup>131</sup> I
平成2年10~12月	1	ND	0.28	ND
平成3年1~3月	1	〃	0.27	〃

ND: 計数値が計数誤差の3倍を下回るもの

表5-1 土壌、上水、牛乳の全β放射能調査結果

試料名	採取地	測定数	放射能濃度(含K)
土壌(0~5cm)	小浜町雲仙	1	17,000 MBq/km <sup>2</sup>
土壌(5~20cm)	小浜町雲仙	1	ND MBq/km <sup>2</sup>
上水(蛇口水)	長崎市	2	ND Bq/l
牛乳(消費地)	長崎市	1	42.0 Bq/l

ND: 計数値が計数誤差の3倍を下回るもの

表5-2 食品のγ線核種分析調査結果

試料名	採取地	測定数	<sup>137</sup> Cs	<sup>40</sup> K	<sup>131</sup> I	単位
日常食(5人分)	長崎市	1	ND	61.1	—	Bq/人・日
日常食(5人分)	松浦市	1	ND	58.2	—	Bq/人・日
アマダイ	長崎市	1	0.16	103.6	—	Bq/kg生
わかめ	島原市	1	ND	277.9	—	Bq/kg生
精米(消費地)	長崎市	1	ND	27.3	—	Bq/kg生
ほうれん草	長崎市	1	ND	184.4	—	Bq/kg生
大根	長崎市	1	ND	57.2	—	Bq/kg生
牛乳(消費地)	長崎市	1	ND	47.8	ND	Bq/l

ND: 計数値が計数誤差の3倍を下回るもの

表6 空間放射線量率測定結果

測定年月日	線量率(nGy/h)
平成2年4月13日	49.8
5月10日	49.9
6月1日	52.8
7月9日	63.4
8月22日	50.4
9月17日	46.5
10月29日	49.4
11月30日	52.3
12月5日	48.0
平成3年1月18日	46.9
2月27日	48.6
3月14日	50.6
平均	50.7

## 油症検診受診者の血中PCBおよびPCQ (昭和63年度～平成2年度)

力岡 有二, 馬場 強三, 伊豫屋偉夫

### PCB and PCQ Concentration of Human Blood in Annual Yusho Examinations (1988~1990)

Yuji RIKIOKA, Tsuyomi BABA, and Hideo IYOYA

Key Word : PCB, PCQ, human blood, Yusho

#### はじめに

昭和63年度, 平成元年度および平成2年度の油症一斉検診受診者の血中PCBおよびPCQの分析結果をとりまとめたので報告する。

#### 調査対象

##### 1) 昭和63年度

五島地区95名(認定者64名, 未認定者31名)長崎地区29名(認定者17名, 未認定者12名)計124名

##### 2) 平成元年度

五島地区108名(認定者79名, 未認定者29名)長崎地区30名(認定者16名, 未認定者14名), 計138名

##### 3) 平成2年度

五島地区121名(認定者98名, 未認定者23名)長崎地区29名(認定者17名, 未認定者12名), 計150名

表1 油症検診受診者の血中PCB・PCQ濃度(昭和63年度)

地 区	例数	PCB (ng/ml)			PCQ (ng/ml)			
		最低	最高	平均±偏差	最低	最高	平均±偏差	
玉の浦	認定者	34	2	14	7.7±3.7	<0.02	1.7	0.54±0.35
	未認定者	24	<1	42	5.3±8.3	<0.02	0.65	0.07±0.14
	計	58	<1	42	6.7±6.2	<0.02	1.7	0.34±0.37
奈 留	認定者	30	2	10	5.5±2.5	<0.02	2.3	0.41±0.44
	未認定者	7	2	6	3.7±1.6	<0.02	0.32	0.05±0.11
	計	37	2	10	5.2±2.4	<0.02	2.3	0.34±0.42
長 崎	認定者	17	<1	23	3.8±5.5	<0.02	3.1	0.50±0.81
	未認定者	12	<1	8	2.6±2.1	<0.02	0.20	0.05±0.06
	計	29	<1	23	3.3±4.4	<0.02	3.1	0.31±0.65
合 計	認定者	81	<1	23	6.0±4.0	<0.02	3.1	0.48±0.51
	未認定者	43	<1	42	4.3±6.4	<0.02	0.65	0.06±0.12
	計	124	<1	42	5.4±5.0	<0.02	3.1	0.34±0.46

### 調査結果

油症検診受診者の血中PCB、PCQ濃度を表1、2、3に示した。

昭和63年度の血中PCB濃度は平均 $5.4 \pm 5.0$  ng/mlで、長崎<奈留<玉之浦の順に高く、PCQ濃度は平均 $0.34 \pm 0.46$  ng/mlで長崎<奈留<玉之浦<の順に高かった。

平成元年度の血中PCB濃度は平均 $4.6 \pm 3.3$  ng

/mlで、長崎<奈留<玉之浦の順に高く、PCQ濃度は平均 $0.54 \pm 0.62$  ng/mlで長崎<玉之浦<奈留の順に高かった。

平成2年度の血中PCB濃度は平均 $4.5 \pm 2.8$  ng/mlで、長崎<奈留<玉之浦の順に高く、PCQ濃度は平均 $0.47 \pm 0.52$  ng/mlで奈留<長崎<玉之浦の順に高かった。

表2 油症検診受診者の血中PCB・PCQ濃度（平成元年度）

地 区	例数	PCB (ng/ml)			PCQ (ng/ml)			
		最低	最高	平均±偏差	最低	最高	平均±偏差	
玉の浦	認定者	46	<1	15	$6.9 \pm 3.5$	0.03	2.4	$0.85 \pm 0.58$
	未認定者	22	<1	8	$3.7 \pm 2.5$	<0.02	0.42	$0.06 \pm 0.10$
	計	68	<1	15	$5.9 \pm 3.6$	<0.02	2.4	$0.59 \pm 0.61$
奈 留	認定者	33	<1	10	$4.5 \pm 2.3$	0.03	2.6	$0.82 \pm 0.72$
	未認定者	7	<1	11	$4.1 \pm 3.4$	<0.02	0.55	$0.11 \pm 0.20$
	計	40	<1	11	$4.4 \pm 2.5$	<0.02	2.6	$0.70 \pm 0.71$
長 崎	認定者	16	<1	5	$2.0 \pm 1.6$	<0.02	1.5	$0.33 \pm 0.44$
	未認定者	14	<1	4	$1.6 \pm 1.3$	<0.02	0.21	$0.06 \pm 0.07$
	計	30	<1	5	$1.9 \pm 1.5$	<0.02	1.5	$0.21 \pm 0.35$
合 計	認定者	95	<1	15	$5.3 \pm 3.4$	<0.02	2.6	$0.75 \pm 0.64$
	未認定者	43	<1	11	$3.1 \pm 2.5$	<0.02	0.55	$0.07 \pm 0.11$
	計	135	<1	15	$4.6 \pm 3.3$	<0.02	2.6	$0.54 \pm 0.62$

表3 油症検診受診者の血中PCB・PCQ濃度（平成2年度）

地 区	例数	PCB (ng/ml)			PCQ (ng/ml)			
		最低	最高	平均±偏差	最低	最高	平均±偏差	
玉の浦	認定者	56	1	13	$5.9 \pm 2.8$	<0.02	2.4	$0.72 \pm 0.53$
	未認定者	16	<1	8	$4.3 \pm 2.3$	<0.02	0.16	$0.04 \pm 0.04$
	計	72	<1	13	$5.5 \pm 2.8$	<0.02	2.4	$0.57 \pm 0.5$
奈 留	認定者	42	<1	12	$4.5 \pm 2.3$	<0.02	1.5	$0.41 \pm 0.34$
	未認定者	7	2	9	$4.3 \pm 2.8$	<0.02	0.41	$0.07 \pm 0.15$
	計	49	<1	12	$4.5 \pm 2.4$	<0.02	1.5	$0.37 \pm 0.34$
長 崎	認定者	17	<1	7	$2.4 \pm 2.0$	<0.02	2.7	$0.62 \pm 0.78$
	未認定者	12	<1	2	$1.4 \pm 0.7$	<0.02	0.14	$0.05 \pm 0.05$
	計	29	<1	7	$2.0 \pm 1.6$	<0.02	2.7	$0.38 \pm 0.66$
合 計	認定者	115	<1	13	$4.8 \pm 2.8$	<0.02	2.7	$0.60 \pm 0.53$
	未認定者	35	<1	9	$3.3 \pm 2.4$	<0.02	0.41	$0.05 \pm 0.08$
	計	150	<1	13	$4.5 \pm 2.8$	<0.02	2.7	$0.47 \pm 0.52$

## 皮脂中のPCBおよびPCQについて

力岡 有二, 馬場 強三, 伊豫屋偉夫

### PCB and PCQ in Skin Surface Lipids

Yuji RIKIOKA, Tsuyomi BABA, and Hideo IYOYA

Key Words : PCB, PCQ, skin surface lipids, Yusho

#### はじめに

カネミライスオイルによる食中毒事件（油症）が発生して以来20数年が経過している。それにと  
もない、当所では血液、皮下脂肪、毛髪等のPC  
B, PCQの濃度および性状の検査を実施している。

今回、我々は皮脂中のPCB濃度、CB%比<sup>1)</sup>お  
よびPCQ濃度の調査を実施したので報告する。

#### 調査方法

##### 1) 調査対象

油症認定者30名、一般健康者7名を対象とした。

##### 2) 検体採取

大城ら<sup>2)</sup>の方法に準じてアルコール綿による顔  
面のふきとりにより採取した。

##### 3) 分析方法

PCBについては、アルカリ分解後数値化法に  
より定量した。

PCQについては、アルカリ分解し、発煙硫酸  
処理後五塩化アンチモンにより塩素化して定量し  
た。詳細は、フローチャートを図1に示す。

#### 調査結果

調査結果は表1, 2, 3示すとおりである。

油症認定者のPCB濃度の平均は、440±250(夏  
期), 690±400ng/g(冬期)で、一般健康者(390  
±120 ng/g)と比較して高めの値を示している。

また、油症認定者と一般健康者の比較に用いら  
れるCB%比も油症認定者は平均1.45±0.91(夏  
期) 1.52±0.72(冬期)、一般健康者は平均0.50±  
0.18であり、PCB濃度と同様の傾向を示している。

表1 油症認定者調査結果(夏期)

番号	採取年月日	皮脂重量 (mg)	PCB濃度 (ng/g)	CB%比	PCQ濃度 (ng/g)
1	2.7.24	4.8	430	1.1	—
2	"	6.9	320	0.56	<10
3	"	16.2	560	1.4	"
4	"	2.2	<100	—	—
5	"	10.1	140	0.67	<10
6	"	7.2	230	0.33	"
7	"	4.9	210	1.4	—
8	"	19.1	680	2.3	<10
9	"	7.2	880	2.3	"
10	"	8.9	220	4.7	"
11	"	3.1	470	1.1	—
12	"	20.0	400	0.80	<10
13	"	16.0	520	1.7	"
14	"	7.4	190	1.5	"
15	"	3.2	<100	—	—
16	2.7.25	4.5	640	2.1	<10
17	"	9.2	450	1.5	"
18	"	35.3	340	0.89	"
19	"	4.2	730	1.3	—
20	"	12.3	1000	1.8	<10
21	"	16.8	270	0.74	"
22	"	10.9	440	1.4	"
23	"	26.6	420	0.58	"
24	"	12.7	990	1.6	"
25	"	5.2	670	1.1	"
26	"	6.1	550	2.4	"
27	"	17.8	300	2.9	"
28	"	5.7	260	0.32	"
29	"	7.2	210	0.78	"
30	"	6.1	450	1.3	"
平均			440±250	1.45±0.91	



表2 一般健康者調査結果

番号	採取年月日	皮脂重量 (mg)	PCB濃度 (ng/g)	CB%比	PCQ濃度 (ng/g)
1	2.5.16	21.0	290	0.63	<10
2	"	16.0	390	0.66	"
3	"	18.0	250	0.25	"
4	"	14.0	380	0.48	"
5	2.7.24	4.2	500	0.44	-
6	2.8. 8	4.3	590	0.72	-
7	"	8.3	300	0.32	<10
平均			390±120	0.50±0.18	

表3 油症認定者調査結果 (冬期)

番号	採取年月日	皮脂重量 (mg)	PCB濃度 (ng/g)	CB%比	PCQ濃度 (ng/g)
1	2.12.11	7.5	640	1.0	<10
2	"	12.1	890	1.0	"
3	"	10.1	900	1.2	"
4	"	9.6	290	1.5	"
5	"	8.5	210	0.69	"
6	"	7.4	190	1.3	"
7	"	3.5	530	1.4	-
8	"	11.8	600	1.8	23
9	"	12.1	1500	1.2	<10
10	"	5.5	550	3.5	"
11	"	7.8	370	0.96	"
12	"	16.0	1200	2.8	22
13	"	7.6	730	1.3	28
14	"	21.8	220	1.2	<10
15	"	9.8	1000	1.5	26
16	"	20.8	1200	1.9	18
平均			690±400	1.52±0.72	

これらの検査結果は、血液、皮下脂肪、毛髪を検査結果と一致している。

一方、PCQについては、油症認定者の38検体中5検体（冬期のみ）検出されただけで、一般健康者では検出されなかった。

油症認定者の他の生体試料では、ほとんどPCQが検出されるのと異なった傾向を示した。

しかし、PCQについて冬期のみ検出されたのは夏期は発汗作用が活発なために、皮脂がハンカチ等で拭きとられた可能性も考えられる。

また、検体が皮脂であり絶対量が少ないために検出されなかったことも考えられる。

さらに、検体採取の多くを油症検診と同時にに行ったために、サンプリング条件が異なったことも影響していると思われる。今後サンプリング条件等を考慮して、再度検討する必要がある。

#### 参 考 文 献

- 1) 馬場強三, 他: 油症認定者と一般健康者の血中ポリ塩化ビフェニールについて, 衛生化学, 24(2), 111~113, (1972)
- 2) 大城善昇: 脂溶性環境汚染物質に関する皮脂を用いたヒューマンモニタリング法 (I), 沖縄県衛生公害研究所報, 23, 91~97, (1989)

# 食品中の残留農薬調査 (第21報)

佐藤佐由利・熊野眞佐代・伊豫屋偉夫

## Pesticide Residues in Foods (Report No. 21)

Sayuri SATOH, Masayo KUMANO, and Hideo IYOYA

Key Words : pesticide residues, foods

### はじめに

平成2年度に実施した食品中残留農薬調査結果の概要を報告する。調査対象試料はいずれも本県産農産物である。

### 調査方法

#### 1 試料

県内各保健所(長崎, 諫早, 大村, 島原, 小浜, 松浦, 吉井HC)から搬入された本県産の野菜・果実9種類25検体。

#### 2 分析方法

厚生省公定法<sup>1)</sup>及びAOAC法により行った。

#### 3 検査項目

食品衛生法に基づき残留基準が定められている各種農薬および環境庁告示により残留基準が定められている農薬について検査を行った。農薬名は

次のとおりである。

有機塩素系農薬 (DDT, BHC, ディルドリン, エンドリン, カプタホール, キャプタン, クロルベンジレート, ジコホール, TPN), カーバメート系農薬 (NAC)

### 結果

検査結果を表に示した。

レタスからTPNが0.001ppm検出された他は全て0.001ppm未満であった。

### 参考文献

- 1) 厚生省告示第404号 (昭和46年12月20日)
- 2) Official Method of Analysis AOAC 12th Edition, 518~525, (1975)

表 食品中の残留農薬検査結果

検体名	検体数	BHC	DDT <sup>1)</sup>	ディルドリン <sup>2)</sup>	エンドリン	カプタホール	キャプタン	クロルベンジレート	ジコホール	NAC	TPN
ばれいしょ	8	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND
キャベツ	2	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND
きゅうり	3	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND
茶	2	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND
メロン	2	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND
はくさい	2	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND
みかん	2	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND
だいこん	2	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND
レタス	2	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	0.001
合計	25										(ND~0.001)

1) DDD, DDEを含む 2) アルドリンを含む

ND : 0.001ppm未満

## 水道水源中の農薬分析

佐藤佐由利・熊野眞佐代・力岡有二・伊豫屋偉夫

## Pesticide Residues in Source of Water Supply

Sayuri SATOH, Masayo KUMANO, Yuji RIKIOKA, and Hideo IYOYA

Key Words : pesticide residues, water supply

## はじめに

近年, ゴルフ場で使用される農薬の水道水源(河川水, 地下水)への流入が懸念されており, 1990年, 環境庁及び厚生省からゴルフ場で多く使用される21種類の農薬の暫定基準が設定された。

今回, 長崎県内で多く使用されている8種の農薬について, 同時分析法の検討及びゴルフ場付近の13水道源水中の残留調査を行ったので, その結果をあわせて報告する。

## 調査方法

## 1 試料

平成2年6, 8, 10月及び平成3年3月, 県内13地点で採取した水道源水, 計52検体について検査を行った。水源の状況は表1に示すとおりである。

## 2 対象農薬

CAT, プロピサミド, TPN, キャプタン, DEP, ダイアジノン, MEP, ブタミホス

## 3 試薬

溶媒: 残留農薬分析用

標準品: 和光純薬製

Sep-pak フロリジル: Waters 社製

## 4 分析方法

検水400mlをジクロロメタンで抽出, 濃縮乾固後, ヘキサンで10mlにメスアップし, 5mlを有機リン系農薬(DEP, ダイアジノン, MEP, ブタミホス)用試料とし, FPD-GCに注入した。残り5mlをSep-pak フロリジルに通し20%アセトン・ヘキサン10mlで溶出し, 濃縮乾固後ヘキサン5mlに溶解しCAT, プロピサミド, TPN, キャプタ

表1 採水した水源の状況

No.	採水地点	No.	採水地点
1	深井戸 200m	8	深井戸 130m
2	表流水	9	深井戸 250m
3	深井戸 200m	10	深井戸 50m
4	湧水	11	深井戸 250m
5	湧水	12	表流水
6	ダム	13	表流水
7	深井戸 200m		

ン用試料としECD-GCに注入した。

分析法の概要を図1に示した。

また, FPD-GCおよびECD-GCの条件を表2に示した。

## 結果及び考察

1 有機リン系農薬については, DEPは, FPD-GC中で熱分解して32.4%と回収率が悪かったが, ダイアジノン, MEP, ブタミホスは良好な結果が得られた。(表3)

2 CAT, プロピサミド, TPN, キャプタンの4種の農薬は, クリーンアップ無しにECD-GCで分析すると妨害ピークが多く定量できなかったためSep-pak フロリジルによるクリーンアップを行った。

溶出溶媒の検討にはエーテル・ヘキサンおよびアセトン・ヘキサンを用い検討した結果20%アセトン・ヘキサンで4種類とも80%以上溶出したのでこの溶媒を溶出溶媒とした。(表4)

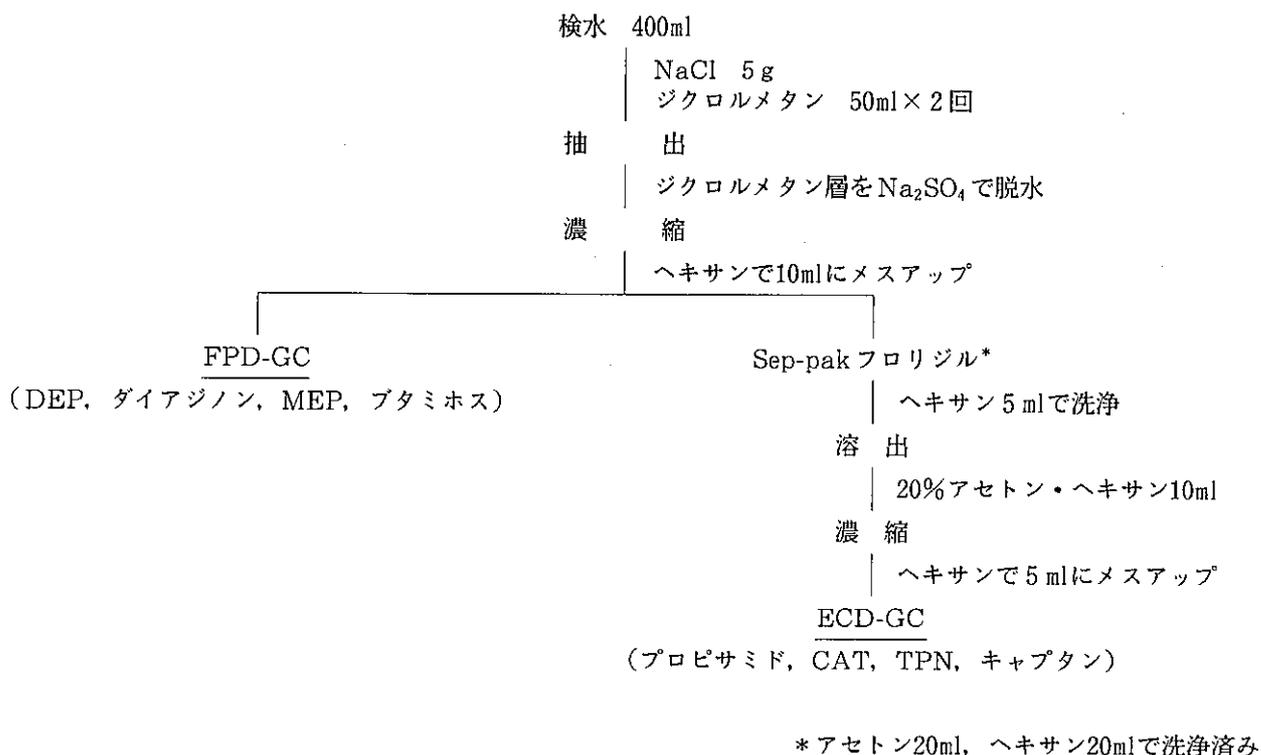


図1 分析フローチャート

表2 ガスクロ条件

機種	ECD条件		FPD条件
	島津GC-9A		
カラム	XE-60, 1m	OV-17, 1.5m	CBP-10, 0.5mm×12m
検出器温度	230°C	250°C	150°C
カラム温度	170°C	230°C	130°C
窒素流量	50ml/min		
	H <sub>2</sub> : 0.7kg/cm <sup>2</sup> , air: 0.8kg/cm <sup>2</sup>		
ATTE	10 <sup>2</sup> ×8		

表3 添加回収率及び検出限界値

	添加量 (μg)	回収率 (%)	検出限界値 (ng/ml)
C A T	10	76.2	10
プロピサミド	0.1	84.4	0.1
T P N	0.04	92.9	0.04
キャプタン	0.2	93.9	0.2
M E P	20	32.4	20
ダイアジノン	10	105.1	10
D E P	20	113.9	20
ブタミホス	20	99.3	20

表4 Sep-pak フロリジルからの農薬の溶出率(%)

溶出溶媒	CAT	プロピサミド	TPN	キャプタン
10%エーテル・ヘキササン	—	75.9	—	—
30%エーテル・ヘキササン	26.5	77.7	41.6	52.5
50%エーテル・ヘキササン	78.1	90.4	58.3	61.8
5%アセトン・ヘキササン	42.3	98.9	100.0	101.5
20%アセトン・ヘキササン	81.5	97.6	97.4	89.5

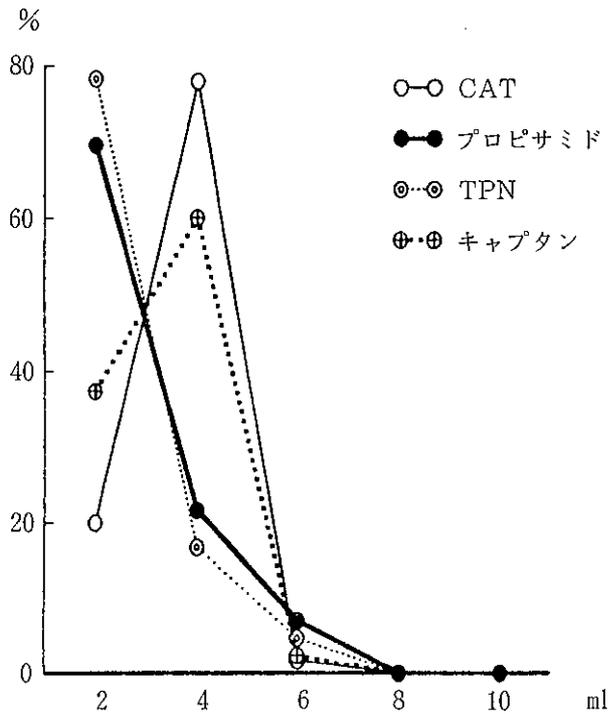


図2 Sep-pakフロリジルからの各標準品の溶出率

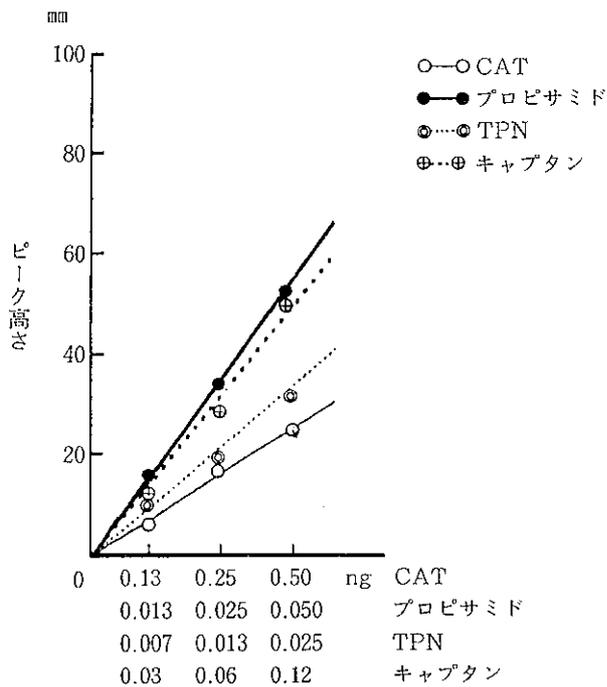


図3 CAT, プロピサミド, TPN, キャプタンの検量線

さらに、溶出パターンを検討するため、20%アセトン・ヘキサンを用い、2 mlずつフラクションをとり溶出状況を調べた結果8 mlでいずれの農薬も溶出したので液量は10mlとした。溶出状況は図2のとおりである。

この方法で添加回収実験をした結果、CATが76.2%、他の3種類は80%以上の回収率であった。(表3)

また、この方法での検出限界値もあわせて表3に示し、検量線を図3に示した。

今回行った52検体からは、8種類の農薬いずれも検出されなかった。

### まとめ

8種類の水道水源中の農薬について分析を検討したところ、有機リン系農薬はDEP以外はFPD-GCで分析することができた。

また残りの4種はSep-pakフロリジルでクリーンアップすることでECD-GCで分析することができた。

今回、13地点で4回採取、計52検体からはいずれの農薬も検出されなかった。

## 長崎県における日本脳炎の疫学調査 (平成2年度)

藤井 一男・楢塚 眞・吉松 嗣晃・熊 正昭・中馬 良美

### Epidemic of Japanese Encephalitis in Nagasaki Prefecture (1990)

Kazuo FUJII, Makoto KUWAZUKA, Hideaki YOSHIMATSU  
Masaaki KUMA, and Yoshimi CHUMAN

Key Words : 日本脳炎, 豚感染, HI抗体陽性率, 2ME感受性抗体, ワクチン接種率

#### はじめに

平成2年度の全国日本脳炎(以下「日脳」と略記)患者数は55名(うち死者8名)で,九州では長崎県5名,熊本県8名,大分県3名,福岡県2名,佐賀県1名,計19名が報告された<sup>1)</sup>。

平成元年度の日脳流行予測事業,豚感染調査及びコガタアカイエカ(以下「媒介蚊」と略記)調査の成績と患者発生状況について報告する。

#### 調査方法

##### 1. 豚感染調査

1) 赤血球凝集抑制(以下「HI」と略記)抗体測定

生後5~8か月の県内産豚血清について,県央県南地区は6月下旬~9月中旬の各旬1回,計9回,県北地区は7月上旬から8月中旬にかけて5回実施した。方法は豚血清中の日脳ウイルスに対するHI抗体価を予研法<sup>2)</sup>により測定した。

2) 日脳ウイルス分離試験

HI抗体調査に用いた血清より日脳ウイルスの分離を試みた。ウイルス分離はヒトスジシマカ培養細胞(C6/36)接種法により実施した。

##### 2. 媒介蚊調査

県南地区の豚舎及び牛舎において6月下旬~9月初旬の各旬1回,計8回調査した。

(1) 媒介蚊の季節消長調査

豚舎及び牛舎にライトトラップを設置し日没時より翌朝まで終夜作動させ媒介蚊を捕集し算定した。

(2) 日脳ウイルス保有蚊(以下「保毒蚊」と略記)調査

日脳ウイルス分離のための媒介蚊は,豚舎及び牛舎において1調査日当り雌蚊2,000匹を吸虫管及びライトトラップを用いて捕集した。ウイルス分離は媒介蚊100匹を1プールとし,ヒトスジシマカ培養細胞(C6/36)接種法により実施した。

##### 3. 住民の日脳HI抗体保有状況調査

平成2年2月から9月までに採取した長崎市,諫早市,西彼町住民344名の血清について日脳HI抗体保有状況調査を実施した。

##### 4. 日脳患者調査

届出患者について血清診断により日脳ウイルス感染の有無を確認した。

#### 調査結果及び考察

##### 1. 豚感染調査(表1,表2)

県央県南地区では7月下旬に本年の豚感染開始の指標となる2ME感受性抗体が検出され同時にHI抗体陽性率が50%を越えた。

これらの成績は本県における過去の豚感染開始期(7月中旬~8月上旬),HI抗体の50%上昇期(7月下旬~8月中旬)とほぼ同時期であった。

2ME感受性抗体の検出期間は例年より2~3週間程短く本年も昨年と同様に豚感染が急速に拡大していったことがうかがわれた。豚血清から日脳ウイルスが始めて分離されたのは7月13日で媒介蚊からのウイルス分離始期(8月1日)より18日早く以後も7月24日,8月10日にいずれもHI抗体

表1 県央県南地区豚の日脳HI抗体保有状況

平成2年度

採血 月日	検査 頭数	HI抗体価(倍)										HI抗体 陽性率 (%)	2ME感受性 抗体保有率 (%)
		<10	10	20	40	80	160	320	640	1280	2560		
6.26	20	20										0	
7.4	20	20										0	
7.13	20	20										0	
7.24	20	9					1	2	8			55.0	90.9
8.2	30	13		4	8	4			1			56.6	100.0
8.10	29	4					2	10	7	6		86.2	56.0
8.24	29						1	18	7	1	2	100.0	0
9.7	23				1	2	3	9	6	2		100.0	0
9.12	22						3	10	8		1	100.0	0

表2 県北地区豚の日脳HI抗体保有状況

平成2年度

採血 月日	検査 頭数	HI抗体価(倍)										HI抗体 陽性率 (%)	2ME感受性 抗体保有率 (%)
		<10	10	20	40	80	160	320	640	1280	2560		
7.9	10	10										0	
7.16	34	33			1							2.9	100.0
7.30	80	77	2					1				3.8	100.0
8.9	44	31		1	3		3		5	1		29.5	83.3
8.16	15	1				1	1	5	5	2		93.3	64.3
8.22	15						1	1	11	2		100.0	6.6

価10倍未満の豚血清から分離された。一方、県北地区では県央県南地区よりも早い7月中旬に2ME感受性抗体が検出されたが、HI抗体陽性率が50%を越えたのは8月中旬で県央県南地区よりも3週間程遅れた。

## 2. 媒介蚊調査(表3, 図1)

媒介蚊の発生活長は豚舎及び牛舎ともに8月上旬と8月下旬にピークをもつ2峰性がみられ、発

生ピーク期は昨年(7月中旬～7月下旬)より遅く発生パターンも異なった。今年の発生ピーク期の発生数(46,741匹)は昨年(39,758匹)を上まわったが発生ピーク期以外の発生数は昨年より少なく、増減の差が大きかった。

このような発生活長を示した理由としては例年に無い猛暑と少雨という本年の異常気象による影響が考えられる。

表3 媒介蚊からの日脳ウイルス分離成績および発生活長数

平成2年度

採集月日	ウイルス分離成績			発生活長数	
	蚊検査数	陽性プー ル数/検査 プール数	蚊母集団の 推定感染率	牛舎 (愛野町)	豚舎 (諫早市)
6.25	1,036	0/11	* %	17	52
7.3	2,000	0/20		37	3,112
7.12	"	0/20		3,370	856
7.23	"	0/20		4,268	6,448
8.1	"	7/20	0.43	31,164	75,254
8.9	"	7/20	0.43	6,063	8,676
8.23	"	1/20	0.05	46,741	32,461
9.6	"	0/20		2,817	14,229

\*蚊母集団の推定感染率(P)

$$P = 1 - \left( \frac{n-X}{n} \right)^{1/m}$$

X: 陽性プール数, n: 検査プール数, m: プールサイズ(100匹)

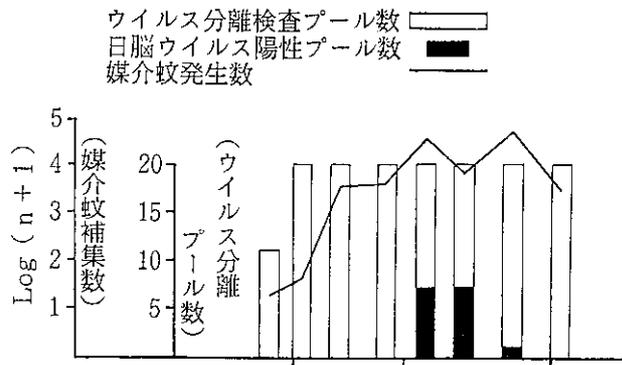


図1 媒介蚊からの日脳ウイルス分離成績及び発生消長数

保毒蚊が初めて検出されたのは8月1日で、本県の過去10年間の検出始期（7月中旬～8月上旬）

とほぼ同時期である。検出期間は8月1日から8月23日までの23日間で検出率のピーク期は8月1日及び8月9日で検出率はともに35%（7プール陽性/20プール検査）であり、その時の蚊母集団の推定感染率は0.43%であった。

3. 住民の日脳HI抗体保有状況調査（表4）

住民の日脳HI抗体陽性率は0～4才が12%で最も低く、その後上昇し、5～9才では100%、10～14才では98.0%、15～19才では100%に達するが20才以上になるとやや下降し、83～90%の陽性率である。

5～19才では義務接種群での高いワクチン接種率を反映して抗体陽性率も高い。

4. 日脳患者調査（表5）

表4 住民の日脳HI抗体保有状況

平成2年

年齢区分 (才)	検体数	HI抗体価(倍)							抗体陽性率 (%)	
		<10	10	20	40	80	160	320		640
0～4	25	22	3						12.0	
5～9	26			1	3	7	7	5	3	100.0
10～14	50	1	1	3	8	13	14	7	3	98.0
15～19	25		3	8	8	3	3			100.0
20～29	52	8	14	9	11	8	1	1		84.6
30～39	30	3	5	5	10	6	1			90.0
40～49	34	4	3	3	10	8	4	2		88.2
50～59	30	5	2	7	5	9	2			83.3
60～69	30	5	1	4	9	7	4			83.3
70以上	42	2		4	17	15	4			95.2
計	344	50	32	44	81	76	40	15	6	85.5

表5 平成2年度 日本脳炎患者発生状況

No.	区分	住所	年齢	性	発病 初診 月日	真性 診定 月日	転帰	予防 接種 歴	血清検査結果	
									HI抗体価(2ME)	
1	真性	諫早市平山町	55	女	8.14	9.10	後遺	無	4	8 [病日]
					8.16				20 (10)	1280 (640)
2	真性	長崎市古賀町	56	男	8.18	9.10	後遺	不祥	10	[病日]
					8.22				1280 (160)	
3	真性	北高来郡小長井町	55	男	9.1	9.19	後遺	無	2	11 [病日]
					9.2				40 (<10)	1280 (80)
4	真性	長崎市戸石町	51	男	9.2	9.17	軽快	不祥	5	16 [病日]
					9.5				160 (<10)	2560 (160)
5	真性	島原市南上木場町	71	男	9.3	9.12	全治	無	3	5 [病日]
					9.12				1280 (320)	5120 (2560)

平成2年度の日脳患者数は真性5名で患者の発生期間は8月14日～9月3日の20日間であった。

年齢分布は50歳代4名、70歳代1名で壮年層に偏っており発生地域は長崎市2名、諫早市及び周辺部2名、島原市1名であった。

患者のワクチン接種歴は未接種3名、不祥2名であり、接種が明らかな患者は本年もいなかった。

近年、患者発生は主として40才以上のワクチン未接種者及び接種歴不祥者にみられていることよ

り、今後、任意接種年齢群へのワクチン接種による予防対策が重要と考える。

#### 参 考 文 献

- 1) 厚生省大臣官房統計情報部, 平成2年伝染病統計
- 2) 国立予防衛生研究所学友会: ウイルス実験学各論 第2版: 141～146, 丸善, (1967)

# 感染症サーベイランス (第7報)

— ウイルス分離の現況 —

鍛塚 眞・熊 正昭・中馬 良美

## Surveillance of Infectious Disease (Report No. 7)

— Present Condition of Virus Isolation —

Makoto KUWAZUKA, Masaaki KUMA, and Yoshimi CHUMAN

Key Words : サーベイランス, ウイルス分離, ウイルス同定

### はじめに

小児におけるウイルス感染症はエンテロウイルスに起因するものが多く、毎年夏季を中心に数種類が同時に流行する。しかもその流行となるウイルスは年毎入れ代わって異なる型が主役となる。しかし流行の規模や消長は、ウイルスの特性あるいは感受性側の要因等に左右され、大小様々である。

昭和59年より小児ウイルス感染症の実態究明を目的として、エンテロウイルスを中心とした原因ウイルスの検索を実施してきたが、本年度も引き続き調査を実施したのでその概要を報告する。

### 調査方法

患者材料、細胞培養、ウイルス分離、分離ウイルスの同定等については既報<sup>1)</sup>に従って実施した。

### 調査結果及び考察

疾病別による患者数および材料別による検体数を併せて表1に示した。

患者393名より糞便104、咽頭拭い液303、髄液121、その他15の計543検体が得られた。このうち患者数が最も多かったのは発疹症で、無菌性髄膜炎、手足口病がほぼ同数でこれに次ぎ、これら3疾病で患者数の半数以上(63.9%)を占めた。材料別による検体数では咽頭拭い液が検体総数の約

表1 疾病別患者数及び材料別検体数

疾 病	患 者 数	検 体 数				計
		糞 便	咽頭拭い液	髄 液	そ の 他	
無菌性髄膜炎	79	22	26	79	—	127
不明発熱	39	11	36	5	1	53
発疹症	95	29	91	1	1	122
手足口病	77	22	72	22	—	116
ヘルパンギーナ	13	—	13	—	—	13
咽頭結膜熱	31	3	30	—	8	41
麻疹様疾患	12	6	11	—	—	17
感染性胃腸炎	6	6	1	—	—	7
その他の疾患	41	5	23	14	5	47
計	393	104	303	121	15	543

55%に達し、そのうちの53.8%は発疹症および手足口病の両疾病から採取されている。また今年度の手足口病患者には例年の患者とは様相を異にして合併症として髄膜炎を伴う患者が多数認められたことにより髄液のうち16.5%は手足口病患者から採取されたものであった。

表2に患者からのウイルス分離成績を示した。

患者393名中120名(30.5%)がウイルス分離陽性であり、ここ2～3年の成績とほぼ同様の傾向を示した。

表2 ウイルス分離成績

患者数	陽 性	陰 性
393	120 (30.5%)	273 (69.5%)

表3に材料別によるウイルス分離成績を示した。糞便では34/104(32.7%)、咽頭拭い液では92/303(30.4%)、髄液では13/121(10.7%)が分離陽性であった。また、眼科疾病より得られた眼脂においては15検体中1検体よりウイルスが検出された

表3 材料別ウイルス分離成績

ウイルス 分 離	分 離 数 (%)			
	糞 便	咽頭ぬぐい液	髄 液	その他
陽 性	34 (32.7)	92 (30.4)	13 (10.7)	1 (6.7)
陰 性	70 (67.3)	211 (69.6)	108 (89.3)	14 (93.3)
計	104	303	121	15

表4 疾病別分離ウイルス同定成績

疾 病	分離 株数	E	E	E	CB	CA	CA	EV	P	P	Ad	Ad	Ad
無菌性髄膜炎	23	9		9	2	1		2					
不明発熱	8	2					1	3				1	1
発疹症	34	25	2	2		4			1				
手足口病	26			1	2		8	14	1				12
咽頭結膜熱	18	3		1	1			1					
咽頭炎	1	1											
肺炎	2	1			1								
感染性胃腸炎	1							1					
麻疹様疾患	6	4				2							
川崎病	1			1									
その他の疾患	2									1	1		
計	122	45	2	14	6	7	9	21	2	1	1	1	13

だけであった。

疾病別によるウイルス同定成績を表4に示したが、ポリオ(P)1, 2型3株, エコー(E)9, 25, 30型61株, コクサッキーB(CB)5型6株, コクサッキーA(CA)9, 16型16株, エンテロウイルス(EV)71型21株, アデノ(Ad)1, 2, 3型15株の12種ウイルス122株が分離同定された。

今年度は全国的に手足口病の大きな流行が認められたのが一番の特徴である。本疾病は夏期に入って九州で流行が始まりその後全国へ拡大したが、第27週の一定点あたりの患者報告数はサーベイランス開始以後の最高値となったことが記録<sup>2)</sup>されている。本県においても前年度3月以降患者が急激に増加し、6月には全県下へ拡大した。ウイルス分離材料が採取された患者数(表1)からみると、他の疾病に比べた場合には際立つ数値とはなっていないが、これまでに報告した成績<sup>3)</sup>と比較すると流行の大きさはおおそ判断できる。本疾病からのウイルス分離では前年度3月よりEV-71が検出され始め、7月まで引き続き分離された。しかし8月以降は本ウイルスに代わってCA-16が出現し、一流行期中において2つのウイルスが関与した流行であった。これは1987年の手足口病流行時にみられた現象と同様の傾向が認められた。また今年度の手足口病患者には合併症として髄膜炎を伴う患者が認められたことにより、その結果ウイルス分離に供する材料においても髄液の採取に反映されたものと考えられる。なお髄液からはEV-71が1株分離されただけであった。

今年度および過去の患者数を疾病別に比較し今年度の流行疾病について検討すると、手足口病は前述のとうりであるが、無菌性髄膜炎については流行は認められるもののさほど大きな流行に結びついてはいないことが推測される。発疹症は材料が採取された患者数から判断する限りでは、比較的大きな流行であったことが伺える。また咽頭結膜熱は前年度に引き続き今年度も流行したことが認められた。

ウイルス分離においては、注目されるウイルスとしてE-9, E-30, CB-5, CA-9, CA-16, EV-71, Ad-3等があげられるが、この中ではE-9が45株と最も多く全分離数の約37%を占めた。CA-16, EV-71は手足口病の起因ウイルスであり、またAd-3は咽頭結膜熱と高い関連性もつウイルスである。したがってこの3種ウイルスを除いたすなわちE-9, E-30, CB-5, CA-9の4種ウイルスのうち、分離数の多いE-9, E-30について各疾病との関わりを推察すると、E-9は45株中無菌性髄膜炎から9株(20.0%)、発疹症から25株(55.5%)検出されており、この2つの疾病との関連が大であることを物語っているように思われる。無菌性髄膜炎、発疹症の両疾病は同一のウイルスに起因することがしばしば認められるが、主症状は患者の年齢差によって異なる傾向がみられることは過去の流行ウイルスにおいても指摘<sup>4,5)</sup>されている。したがってE-9は無菌性髄膜炎、発疹症に共通する起因ウイルスであったものと推測できるが、本

ウイルスによる感染者が低年齢層に集中したために発疹症からの分離が優位になったものと推察される。一方E-30は前年度に引き続き出現したウイルスであるが、前年度、今年度とも無菌性髄膜炎からの検出率が高く、本疾病の起因ウイルスであったものと考えられる。特に前年度は13/15(86.7%)が無菌性髄膜炎から分離されており、発疹症からは1株も分離されていないことから、本県における平成2, 3両年度の成績からみる限りでは、E-30は発疹症をおこしにくいウイルスではないかとの推測が導かれる。しかし本県における成績だけで結論づけることは早計であり、過去の流行あるいは今後の流行の形態、さらには無菌性髄膜炎、発疹症の両疾病に大きく関与すると考えられる患者の年齢差等種々の条件が加味されたいうえでの解析が必要であるものとする。

#### 参 考 文 献

- 1) 楢塚 眞, 他:長崎県衛生公害研究所報, 26, 172, (1984)
- 2) 予研血清情報管理室:病原微生物検出情報月報, 11(8), 1, (1990)
- 3) 楢塚 眞, 他:長崎県衛生公害研究所報, 26-32, (1984-1989)
- 4) 栄 賢司, 他:病原微生物検出情報月報, 10(2), 2, (1989)
- 5) 予研血清情報管理室:同上誌, 10(2), 24, (1989)

## 長崎県におけるインフルエンザの疫学調査 (平成2年度)

吉松 嗣晃・鍛塚 眞・藤井 一男・熊 正昭・中馬 良美

## Epidemic of Influenza in Nagasaki Prefecture (1990)

Hideaki YOSHIMATSU, Makoto KUWAZUKA, Kazuo FUZII,  
Masaaki KUMA, and Yoshimi CHUMAN

Key Words : インフルエンザ, 流行, 長崎県

## はじめに

平成2年度の全国におけるインフルエンザの流行は例年に比べ時期が遅く<sup>1)</sup>A-H3N2型を中心としてA-H1N1型, B型の3型によるものであった。インフルエンザは平成2年10月2日北海道での発生が最初<sup>2)</sup>であったが, 流行は関東・近畿地方を中心に1月の後半から漸増し全国的には2月にピークとなった<sup>3)</sup>。

一方, 長崎県におけるインフルエンザの発生は平成2年2月4日大村市内病院の外来患者よりインフルエンザウイルスが検出されたのが最初であり, 平成2年2月25日には大村市の小学校で県内初のインフルエンザ集団発生が確認<sup>4)</sup>された。流行は2月下旬~3月上旬にかけて集中し, 流行ウイルスはA-H3N2型とB型によるものであった。

我々は今期のインフルエンザ流行に際し若干の疫学的調査を実施したので報告する。

## 調査方法

ウイルス分離はMDCK細胞により行い, 判定はガチョウ赤血球凝集活性の有無を指標とした。また, 既知抗血清を用いた赤血球凝集抑制 (HI) 反応によりウイルス型を決定した。

## 1. 流行予測感染源調査

長崎市内3定点, 大村市内, 佐世保市内にそれぞれ1定点を設け各医療機関の外来患者の咽頭拭い液よりウイルス分離を実施した。

## 2. インフルエンザ流行調査

集団発生患者含漱水よりウイルス分離および患

者ペア血清中のHI抗体検査を実施した。

## 調査結果及び考察

## 1. 流行予測感染源調査

受理した検体からのインフルエンザウイルス分離成績を地区別に表1に示した。

平成3年2月4日に大村市内よりB型インフルエンザウイルスが分離されたのが最初であった。また, 2月13日にはA-H3N2型ウイルスが長崎市内で, 2月20日にはA-H1N1型ウイルスが佐世保市内でそれぞれ検出された。

インフルエンザ様患者の咽頭拭い液171検体についてウイルス分離を行ったところ, 48検体よりインフルエンザウイルスが検出され, うちA-H1N1型が1株, A-H3N2型が31株, B型が16株であった。

表2に各月毎のインフルエンザウイルス分離状況を地区別に示した。

10月~3月の検査期間中インフルエンザウイルスが検出されたのは2月と3月であった。B型は主に大村市内で2月中旬~下旬に, A-H3N2型は大村市内を除いた地区で3月上旬をピークに多く検出された。

## 2. インフルエンザ流行調査

今調査期間中インフルエンザ集団発生は平成3年2月25日大村市立大村小学校が最初であり, 終息は3月11日大村市内の小学校であった。集団発生の届け出は4施設 (延5施設) からあり, 発生施設は小学校のみで患者数は91名であった。

表1 医療機関外来患者のインフルエンザ検査成績

地 区	検体採取数	ウイルス分離陽性数	ウイルス型	備 考
長 崎	44	17	A-H3N2 (14)	初発 H3. 2. 13
			B (3)	初発 H3. 2. 22
大 村	46	11	B (11)	初発 H3. 2. 4
佐 世 保	81	20	A-H1N1 (1)	初発 H3. 2. 20
			A-H3N2 (17)	初発 H3. 2. 20
			B (2)	初発 H3. 2. 14
計	171	48	A-H1N1 (1)	
			A-H3N2 (31)	
			B (16)	

表2 月別ウイルス分離状況(定点)

地 区	ウイルス	2 月		3 月		
		1	3	7	3	
長 崎	A-H <sub>3</sub> N <sub>2</sub> 型	1	3	7	3	
	B 型	1			2	
大 村	A-H <sub>3</sub> N <sub>2</sub> 型					
	B 型	3	3	4	1	
佐 世 保	A-H <sub>3</sub> N <sub>2</sub> 型			9	5	3
	B 型				1	1
計	A-H <sub>3</sub> N <sub>2</sub> 型	1	3	16	8	3
	B 型	3	4	4	4	1

表3に集団発生施設のインフルエンザ検査成績を示した。インフルエンザ集団発生期間中、2施設22名の患者含嗽水からウイルス分離検査を、18名のペア血清についてHI試験を実施した。

大村小学校の患者15名中5名の含嗽水からB型ウイルスが分離された。さらに血清検査においても8名中5名が同型ウイルスに対する有意な抗体上昇を示し、B型ウイルスに罹患したことが確認された。一方、大島小学校の患者からはA-H3N2型ウイルスが分離され、血清検査においても同型ウイルスへの罹患が確認された。

### 3. 分離ウイルスの性状

分離したインフルエンザウイルス抗原分析成績を表4、表5、表6に示した。

抗原分析の結果、A-H3N2型1株は平成2年度のワクチン株A/GUIZHOU/54/89に類似した抗原性を有する株であった。B/長崎/1~5/91は同じく平成2年度のワクチン株であるB/香港/22/89に、またB/長崎/6, 14/91はB/香港/22/89よりやや抗原性がずれていると考えられるB/バンコク/163/90(平成3年度ワクチン株)にそれぞれ抗原性状が類似していることが示唆された。

医療機関定点で1株だけ分離されたA-H1N1型ウイルスの検体は兵庫県西宮市から佐世保市に

表3 集団発生施設のインフルエンザ検査成績

発生日月	発 生 地	施設名	検体採取月日	ウイルス分離		血清検査		ウイルス型
				分離数/検査数	陽性数/検査数			
H3. 2. 25	大村市	大村小	2. 25	5 / 12	5 / 8		B	
3. 1	北松浦郡大島村	大島小	3. 2	1 / 10	8 / 10		A-H3N2	

表4 A-H3N2型ウイルスの交差HI試験成績

Antigenes	Ferret Sera			
	A/福岡/C29/85	A/SICHUAN/2/87	A/北海道/20/89	A/GUIZHOU/54/89
A/福岡/C29/85	1024	64	128	256
A/SICHUAN/2/87	64	1024	512	64
A/北海道/20/89	64	512	2048	256
A/GUIZHOU/54/89	128	128	256	256
A/長崎/1/91	256	256	512	128

表5 B型ウイルスの交差HI試験成績

Antigenes	Ferret Sera			
	B/長崎/1/87	B/山形/16/88	B/愛知/5/88	B/香港/22/89
B/長崎/1/87	1024	<32	256	<32
B/山形/16/88	32	1024	<32	64
B/愛知/5/88	256	<32	128	<32
B/香港/22/89	<32	64	<32	256
B/長崎/1/91	<32	2048	<32	256
B/長崎/2/91	<32	2048	<32	512
B/長崎/3/91	<32	1024	<32	256
B/長崎/4/91	<32	512	<32	256
B/長崎/5/91	<32	1024	<32	256

表6 B型ウイルスの交差HI試験成績

Antigenes	Ferret Sera			
	B/山形/16/88	B/愛知/5/88	B/香港/22/89	B/バンコク/163/90
B/山形/16/88	2048	32	256	512
B/愛知/5/88	<32	512	<32	<32
B/香港/22/89	64	32	256	64
B/バンコク/163/90	128	<32	64	512
B/長崎/6/91	512	<32	512	1024
B/長崎/14/91	512	<32	256	1024

帰省した3才の女兒からのものであった。この患者は発病後すぐに処置を受けており、その後A-H1N1型は検出されず同地区での集団発生も無かったことなどから本県へ同型ウイルスが持ち込まれたもののウイルスの存続および流行はなかったのではないかとと思われる。

本県において平成2年4月にB型ウイルスによる小流行を確認しており本県におけるインフルエンザシーズンでの同ウイルスの流行を予測したが、流行はA-H3N2型、B型の両型によるものとなった。

今期のインフルエンザウイルスの全国的な拡散伝播がウイルス型によりそれぞれ特有のパターンを示し<sup>3)</sup>、本県でのA-H3N2型とB型の流行様式にも影響したのではないかと考えられる。

定点でのウイルス分離および集団発生状況から本県における今期のインフルエンザは小規模で短期間の流行であったといえるが、ワクチン株との抗原性の差異が2月以降に全国で分離された株に多くみられるとの報告<sup>5)</sup>や本県における分離株の抗原分析結果からみると本県での流行規模は拡大する可能性があったのではないかと考えられる。しかし、小流行でとどまったことは単に本県へのウイルスの侵入時期が遅れ気候的な変化に伴い流行が小規模で短期間のうちに終息したのか、あるいは他に影響する要因があったのか感受性者の分布や残りの分離株の抗原分析結果等を考慮し検討する必要があると思われた。

## 参 考 文 献

- 1) 国立予防衛生研究所ウイルスリケッチア部ウイルス第3室：1990/91 シーズンインフルエンザウイルス分離状況速報①, (1991)
- 2) 厚生省公衆衛生局保健情報課：インフルエンザ様疾患発生報告, 第1報, (1991)
- 3) インフルエンザワクチンの開発に関する研究班：分担研究報告書, (1991)
- 4) 長崎県保健環境部保健予防課：インフルエンザ様疾患発生状況, No.1, (1991)
- 5) 細菌製剤協会・予防接種リサーチセンター：最新予防接種の知識, 18, (1991)

## カタクチイワシからのアニサキス属線虫検出事例

桑野 紘一・石崎 修造・原 健志  
郡 和博・松尾 保雄・中馬 良美

The Detection of *Anisakis* spp. from *Engraulis Japonica*

Koichi KUWANO, Syuzo ISHIZAKI, Yasuo MATSUO,  
Kensi HARA, Kazuhiro KORI, and Yoshimi CHUMAN

Key Words : カタクチイワシ, アニサキス属線虫, 検出

## はじめに

平成3年3月15日, 南松浦郡五島海域で捕獲されたカタクチイワシ [*Egraulis Japonica* (HOUTTUYN), 以下学名は省略] を喫食し, 腹痛, 嘔気, 嘔吐, ジンマシン等の症状を訴える者が相次いだ。患者の大部分が生食またはこれに近い状態で喫食していたので, 食べ残し分のカタクチイワシを回収し, 臓器および筋肉中の寄生虫検索を行った。

その結果, 回収した検体の大部分から, 体長20mm前後の線虫類が検出された。この線虫の形態観察を行ったところ, アニサキス属線虫であることがわかったのでその概況を報告する。

## 疫学調査の結果

平成3年3月14日, 南松浦郡五島海域で捕獲さ

れたカタクチイワシを喫食した本県福江市および周辺の各町に在住する住民が2~4時間後に嘔気, 嘔吐, 胃痛, 腹痛, ジンマシン等の主徴を訴えた。同市内の病院で治療を受けた者は28名(男性21名, 女性7名)で, 入院した一部の者も翌日は退院した。患者の年齢は16才から67才におよび, 40~50才代が最も多かった。

患者が食べ残したカタクチイワシを検体として確保するために, 7名の患者(男性5名, 女性2名)から4~5尾をそれぞれ提供してもらい, これと並行して, 喫食の方法等の調査を行った。結果は患者の症状等も含めて表1に示す。7名中5名は生の状態で, 2名は三杯酢漬け, 塩干し等若干の処理をしてそれぞれ喫食した。症状については前述と同様で, 特にジンマシンの発症を確認できたものが5名みられた。以上の調査結果および

表1 患者および検体(カタクチイワシ)の状況

患者	年齢	性別	検体	症状	受診の有無
A	44	男	開き(内臓除去)	嘔吐, 下痢, 腹痛	有
B	34	男	開き(内臓除去)	嘔吐, 下痢, 腹痛, ジンマシン	有
C	50	女	塩漬けして干したもの	嘔吐, 脱力感, ジンマシン	有
D	50	女	三杯酢漬け	嘔吐, 脱力感, ジンマシン	有
E	40	男	三枚おろし	嘔吐, ジンマシン	有
F	50	男	生の状態(無処理)	胃痛, 下痢, ジンマシン	有
G	56	男	開き(内臓除去)	嘔吐, 腹痛, ジンマシン	有
H	45	男	干しもの		無

病院の診断結果から、本件の場合には魚類等を中間宿主とするアニサキス属線虫感染によるアニサキス症の疑いについての検討も必要と考えられた。

### 寄生虫の検索と同定

#### 1 検 体

28名の患者のうち、7名から食べ残したカタクチイワシを4～5尾ずつ、また、販売にあたった1業者からも同様に提供してもらい、それぞれを1検体とし計8検体(延べ33尾)について検査した。

#### 2 検査方法

魚体を三枚におろし、内臓および筋肉中に寄生する虫体をピンセット、メス等を用いて採取した。虫体をアルコール漬けにし、透明化した後、実体顕微鏡、微分干渉顕微鏡で形態観察を行った。

#### 3 アニサキス属線虫の同定

検査した8検体中6検体から線虫類と考えられる白色の虫体(体長13～29mm, 平均20mm)が検出された(写真1, 2)。個々の魚体別にみれば、表2に示すように、33尾中10尾から検出され、検

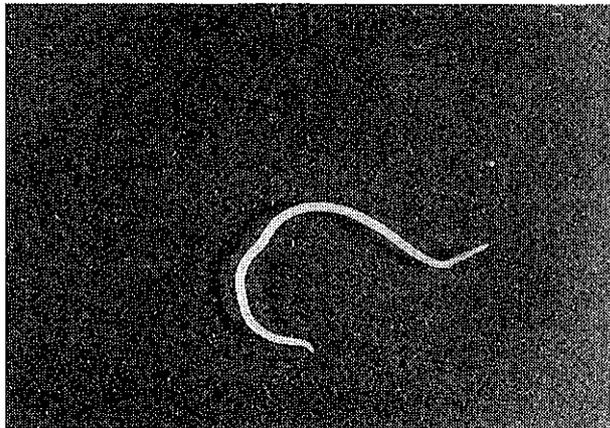


写真1 アニサキス属線虫(幼虫)



写真2 アニサキス属線虫(幼虫)

表2 カタクチイワシの寄生虫検査

検体 (患者)	検 査 結 果				
	検体数 (尾)	検出数 (尾)	寄生虫数(隻)		
			内臓	筋肉	計
A	4	1	—	1	1
B	4	0	—	0	0
C	5	2	2	1	3
D	4	1	0	1	1
E	4	1	—	1	1
F	4	2	2	1	3
G	4	0	—	0	0
H	4	3	1	3	4

出率は約30%であった。寄生部位は内臓、筋肉におよび、前者は4検体中3検体、後者は8検体中6検体からそれぞれ検出された。この線虫を生理食塩水中に移すと運動性がみられ、この時ピンセットで軽く触れる等の刺激を与えるとただちに渦を巻いた。

次に体部の顕微鏡観察を行った。頭部先端には穿歯があり、排泄口は腹側口唇間に開いていた(写真3)。食道後部には体色とは色調が異なる白色矩形の胃が確認され、胃盲嚢および腸盲嚢はみられなかった(写真4)。尾部では尾端に小刺がみられた(写真5)。

以上の結果から、この線虫は回虫とは異なるアニサキス亜科の一属であると推定した。そこで、本線虫の特徴である尾端の小刺、胃部付近での腸盲嚢、胃盲嚢等に特に注目し、アニサキス亜科、5属9種のうち *Anisakes* spp., *Terranova* spp., *Contracaecum* sp.の3属、5種について、大石、



写真3 アニサキス属線虫(頭部)

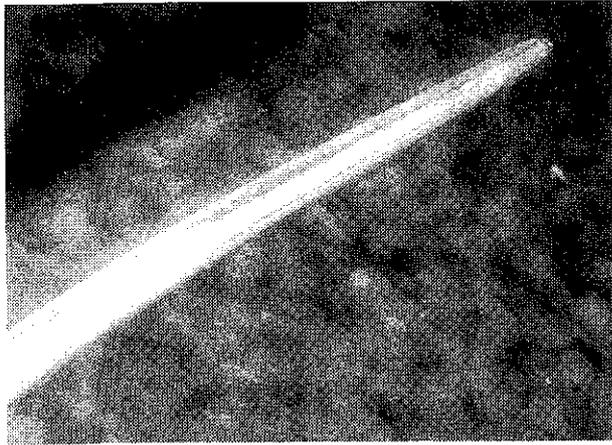


写真4 アニサキス属線虫（胃部）

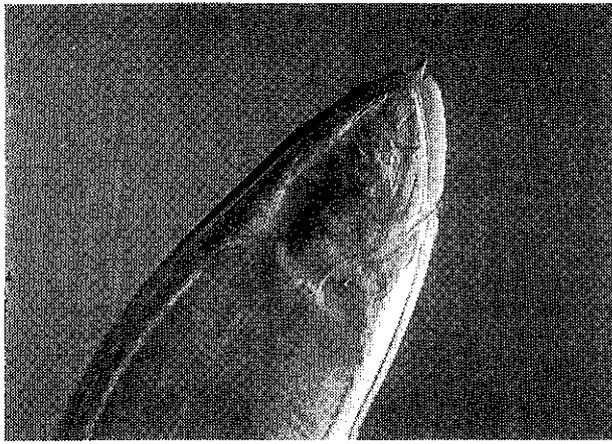


写真5 アニサキス属線虫（尾部）

小山等<sup>1)</sup>が述べている形態学的特徴と比較した。結果は表3に示すように、今回検出された線虫は肉眼および顕微鏡での生体観察結果が *Anisakis* spp. の一種とよく一致した。したがって、本線虫はアニサキス亜科のアニサキス属線虫（幼虫）の一種と判断した。

## 考 察

アニサキス属線虫は線形動物部門、線虫綱、真正線虫目、アニサキス亜科の一属で、中間宿主であるアジ、サバ、イカ等に補食され、体腔で第三期幼虫に発育する。この幼虫を魚類等とともにヒトが摂取すると、幼虫は胃、腸壁に穿入し消化管壁は炎症を起す。次いで、嘔気、嘔吐、腹痛等の主徴を生じ、一過性のアレルギー反応を併発することもあり、いわゆるアニサキス症に感染する。自覚症状が出るのは2～8時間後が多く、その程度も個人差があり、軽微な緩和型から激しい腹痛をとまなう激症型におよぶと言われている。

一方、我国におけるアニサキス症患者の発生は近年増加の傾向にあり、例年2000～3000件におよぶと言われている<sup>2)</sup>。感染源の大部分は魚類で、アジ、サバ、スケトウダラからのヒトへの感染率が特に高く、大型のサバは100%近く感染していると吉田<sup>3)</sup>はいつている。また、大石<sup>4)</sup>はほとんどの魚類は仔虫感染への可能性を持っていると言いつている。

著者等の事例では、7名の患者が食べ残したカタクチイワシを検査した結果、5名分からアニサキス属線虫が確認された。症状も腹部に激痛を訴えた者はなかったが、全員がアニサキス症の症状とよく一致し、アレルギー性反応でみられるジンマシンも確認できた。従って本件での患者の症状はアニサキス属線虫に感染したカタクチイワシを喫食したために生じたアニサキス症によるものと判断した。

カタクチイワシへの仔虫感染については、中島等が全国の水域（65 所）から水揚げされたもの

表3 カタクチイワシから検出された寄生虫の形態観察とアニサキス亜科幼虫との比較

項目	肉 眼 的 観 察					顕 微 鏡 的 観 察				
	寄生部位	体 長 (mm)	体 色	肉塊上の 運 動 性	刺 激 時 の 態 度	被 鞘		体 部		
						穿 歯	尾 端 小 刺	胃 盲 嚢	腸 盲 嚢	排 泄 口
<i>Terranova</i> spp. 幼虫	主に筋肉	やや長い	茶褐色	力強い	あまり渦 巻かない	+	+	-	+	口唇間 同 上
<i>Anisakis</i> spp. 幼虫	主に内臓	やや短い	白 色	やや強い	急に渦巻 く	+	+	-	-	同 上 同 上
<i>Contracaecum</i> sp. 幼虫	主に内臓	やや短い	やや白石	弱 い	渦巻か ない	+	-	+	+	同 上
カタクチイワシ 寄生虫	内臓およ び筋肉	13~29 (平均20.3)	白 色	やや強い	急に渦巻 く	+	+	-	-	同 上

で仔虫感染率を調べたところ、34%の水域からのものに寄生が認められ、特に被寄生魚群の水域分布は瀬戸内海、九州周辺の海域に多く、個々の固体別での寄生率は1%から19%におよんだと言っている。

著者等の場合は、症状を訴えた患者が食べ残したカタクチイワシ33尾について検査をし、検体数も少なかったため検出率が30%と高かった。

アニサキス症の予防策としては、感染した魚類等への殺菌灯の照射、 $-20^{\circ}\text{C}$ 以下での保存等種々の方法があるが一般向きではない。調味液（酢、ソース、醤油、わさび等）に浸漬しても、かなりの濃厚液中で1～数日間は生存すると言われている。最も確実な方法は、アニサキス属線虫類は高温環境に弱いので（ $50^{\circ}\text{C}$ 以上では数秒で死滅する）、煮る又焼くことである。生食する場合は喫食前に除去すればよいが、これも完全を期すことは困難で、魚をよく噛んで虫体を殺してしまうのがよいといわれている。

#### ま と め

南松浦郡五島海域で捕獲されたカタクチイワシを喫食したものの28名が嘔気、嘔吐、腹痛、ジンマシン等の主徴を訴えた。病院の診断結果、保健所の疫学調査の結果等を参考に原因究明を行ったところ、次のようなことがわかった。

- (1) 患者（7名）の食べ残し分および業者（1業者）が保存していた一部のカタクチイワシを回収し、8検体（延べ33尾）について寄生虫の検

索を行ったところ、6検体から延べ13隻のアニサキス属線虫（幼虫）が検出された。個々の魚体別にみると、33尾中10尾から検出され、検出率は約30%であった。

- (2) 患者の諸症状はアニサキス属線虫に感染したカタクチイワシを喫食したために生じたアニサキス症によるものと判断した。

本報告にあたり、福江保健所の方々に多大のご協力をいただいた。ここに深謝いたします。

#### 参 考 文 献

- 1) 日本水産学会編：魚類とアニサキス，水産学シリーズ，7，9～22，（1974）
- 2) 吉村裕之：アニサキス症の現状，メディアサークル，33(11)，413～419，（1988）
- 3) 吉田幸雄：最近話題の寄生虫症について，地研ニュース（地方衛生研究所全国協議会）73，104～109，（1990）
- 4) 大石圭一，他：アニサキス幼虫とその食品衛生対策，Bulletin of Society of Scientific Fisheries，37(10)，1020～1030，（1971）
- 5) 中島健次，他：養殖ハマチに寄生する虫に関する研究VII—感染仔虫の寄生するカタクチイワシの分布について，Bulletin of Society of Scientific Fisheries，37(11)，1056～1061，（1971）
- 6) 日本水産学会編：魚類とアニサキス，水産学シリーズ，7，126～130，（1974）

# 井戸水からの *Aeromonas* 属菌の分離と本属菌に 対する塩素の殺菌効果について

原 健志・郡 和博・桑野 紘一・中馬 良美

## Isolation of *Aeromonas* from Well Water and Bactericidal Effectiveness of Sodium Hypochlorite to *Aeromonas*

Kenshi HARA, Kazuhiro KORI, Koichi KUWANO,  
and, Yoshimi CHUMAN

Key Words : 井戸水, *Aeromonas*, 塩素

### はじめに

*Aeromonas*属菌は、水系の自然環境に広く分布し、淡水魚やカエルなど冷血動物の病原菌として知られていたが、近年ヒトへの病原菌としても注目され始め、わが国でも昭和57年に *Aeromonas hydrophila* と *Aeromonas sobria* が新たに食中毒起因菌に追加指定された。しかし、本属菌の感染経路、病原性などはまだ必ずしも明確にわかっていない<sup>1)</sup>。一方、本属菌は、塩素に対する抵抗性の強いことでも知られており、特に飲用中での本属菌の存在は、食品衛生上からも注意が必要である。わが国では今までのところ水道水から本属菌が検出されたという報告はないが、米国<sup>2)</sup>、オーストラリア<sup>3)</sup>などでは、塩素消毒されているにもかかわらず、本属菌が生存していることが報告されている。

今回、大村、島原、諫早市内の井戸水から *Aeromonas* 属菌の分離と、本属菌に対する塩素の殺菌効果について基礎的な検討を行ったので報告する。

### 実験材料及び方法

#### 1 *Aeromonas* 属菌の分離・同定 (図1)

##### (1) 検 体

大村市内の井戸水23検体、島原市内の井戸水12検体、諫早市内の井戸水11検体の合計46検体。

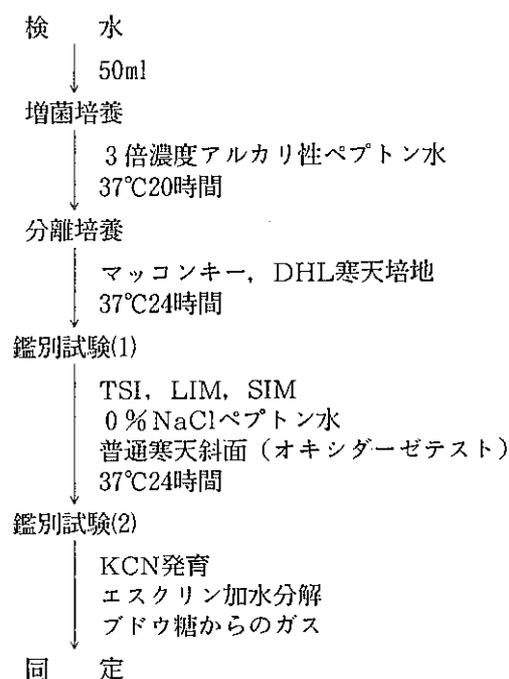


図1 検査方法

#### (2) 増菌培養

検水50mlを3倍濃度のアルカリ性ペプトン水 (pH8.6) 25mlに接種し、37°C20時間培養。

#### (3) 分離培養

(2)の培養菌液を1白金耳量ずつ、マッコンキー、DHL寒天培地に接種し、37°C24時間培養。

#### (4) 分離菌株の分離及び同定

(3)の分離培地上に発育した疑わしいコロニーに

ついて、常法に従って鑑別試験(1), (2)を行い、Popoff & Veronの分類に従って、*Aeromonas hydrophila*, *Aeromonas sobria*, *Aeromonas caviae*の3菌種に分類、同定した<sup>4)</sup>。

## 2 塩素の殺菌効果試験 (図2)

### (1) 使用菌株

*A. hydrophila* (井戸水由来株)

### (2) 供試菌液

保存菌株を10mlの感受性測定用ブイヨン3本に接種し、37°C24時間培養。培養後、3000r.p.m20分間遠沈し、沈査を10mlの新しい感受性測定用ブイヨンに接種し、37°C2時間培養<sup>5)</sup>。培養後、3000r.p.m10分間の遠沈を繰り返し行いながら、沈査に付着している培地成分を、滅菌生理食塩水(以下「生食水」と略記)で十分に洗浄し除去した。洗浄した沈査を30mlの生食水に浮遊させ供試菌液とした。

### (3) 塩素剤水溶液の調製

市販の5%次亜塩素酸ナトリウム水溶液を滅菌精製水で希釈し、供試菌液5mlを接種した後の遊

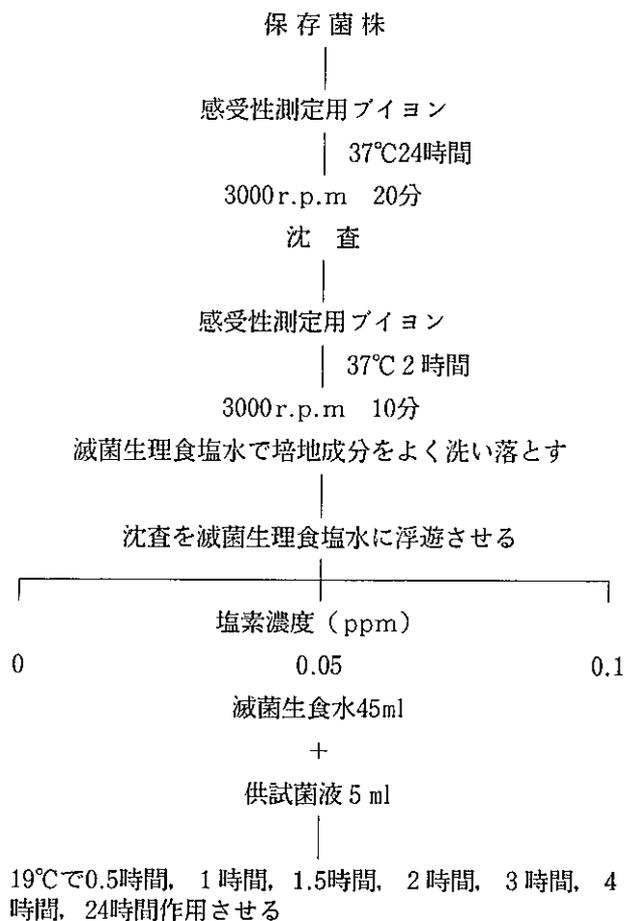


図2 塩素の殺菌効果試験

離残留塩素濃度(以下「塩素濃度」と略記)が、0.05ppm, 0.1ppmになるよう2本の生食水45mlにそれぞれ添加した。また、塩素剤を添加していない生食水45mlをコントロール(以下「塩素濃度0ppm」と記す)とした。

### (4) 供試菌液に対する塩素剤の作用

(3)で調製した各塩素濃度の生食水45mlに供試菌液を5mlずつ接種し、19°Cで作用させた。作用後、0.5時間, 1時間, 1.5時間, 2時間, 3時間, 4時間, 24時間値の菌数計算を普通寒天培地を用いて行なうと同時に、3mlの普通ブイヨン5本を1組にして、それぞれの塩素濃度の菌液を0.1mlずつ同ブイヨンに接種した。37°C24時間培養後、発育が認められたものを(+), 認められなかったものを(-)とした。なお、発育の有無は、培地の混濁で判定した。また、試験に供した菌数は、 $5.8 \times 10^6$  CFU/mlであった。

## 結果と考察

### 1 井戸水からの *Aeromonas* 属菌の検出状況

表1に示すように、井戸水46検体中21検体(45%)から *Aeromonas* 属菌が検出された。菌種別では、*A. hydrophila* が17検体(37%), *A. sobria* が1検体(2.2%), *A. caviae* が7検体(17%)から検出された。

*Aeromonas* 属菌がその生育環境により菌叢を変える理由は明らかではない<sup>6)</sup>が、中野ら<sup>7)</sup>は、河川水の上流域は *A. sobria* が優勢(80%以上)で、下流へ行くにしたがい *A. hydrophila* と *A. caviae* の割合が増加し、生活用水が流入する小河川や海水は *A. caviae* が優勢であったと報告している。

表1 *Aeromonas* の検出状況 (%)

場所	検体数	検出数	菌種別
大村	23	13(57%)	A.h 11
			A.c 7
島原	12	6(50%)	A.h 4
			A.s 1
			A.c 1
諫早	11	2(18%)	A.h 2
合計	46	21(45%)	A.h 17 (37%)
			A.s 1 (2.2%)
			A.c 8 (17%)

A.h : *A. hydrophila* A.s : *A. sobria*  
A.c : *A. caviae*

今回測定した井戸水の45%から本属菌が検出され、なかでも河川の中、下流域に多く検出される *A. hydrophila* と *A. caviae* の検出割合が54%を占め、上流域に多い *A. sobria* が2.2%と少なく、河川の例といちがいに比較できないが、生活排水等の人為汚染との関連性についても今後検討したい。

## 2 *Aeromonas* に対する塩素の殺菌効果試験

表2に示すように、塩素濃度0.05ppm水溶液中の *A. hydrophila* の生菌数は、0.5時間後には  $5.8 \times 10^6$  CFU/ml から  $9.0 \times 10^2$  CFU/ml に急激に減少した。その後4時間までは菌数に変化は認められなかった。24時間後には  $2.0 \times 10^3$  CFU/ml に増加し、4時間値の約10倍量の菌数であった。このことは、塩素で一時的に増殖を押しえられていた本菌が、塩素濃度の減少に伴って再び増殖を始めたことが考えられる。また、普通ブイオンでも菌の生存を確認したところ、0.5時間値から24時間値までの全ての時間帯で発育が認められた。

表2 各種塩素水溶液中での *Aeromonas* 属菌の生菌数及び普通ブイオン中での発育状況

時間	塩素濃度			
	0	0.05	0.1	
0.5	1	$1.2 \times 10^7$	$9.0 \times 10^2$	0
	2	+++++	+++++	+-----
1	1	$1.1 \times 10^7$	$6.0 \times 10^2$	0
	2	+++++	+++++	+-----
1.5	1	$2.0 \times 10^6$	$4.9 \times 10^2$	0
	2	+++++	+++++	-----
2	1	$7.0 \times 10^6$	$5.0 \times 10^2$	0
	2	+++++	+++++	-----
3	1	$7.0 \times 10^6$	$4.5 \times 10^2$	0
	2	+++++	+++++	-----
4	1	$3.7 \times 10^6$	$6.9 \times 10^2$	0
	2	+++++	+++++	-----
24	1	$9.0 \times 10^6$	$2.1 \times 10^3$	0
	2	+++++	+++++	-----

1 : 生菌数CFU/ml 2 : 普通ブイオン  
+ : 発育する - : 発育しない

次に、塩素濃度0.1ppm水溶液中でも同様に検討した。その結果、0.5時間値で本菌の生菌数は OCFU/ml になり、24時間値まで同様であった。普通ブイオン中では、1時間値まで菌の発育が認められた（ブイオン5本中1本について陽性）。従って塩素濃度0.1ppm水溶液中での本菌は1.5時間で完全に殺菌されることが確認された。

なお、塩素無添加の水溶液中でも同様に行った結果、生菌数は24時間までほとんど変化がみられず、普通ブイオンでも5本とも菌の発育が認められた。

## ま と め

- (1) 大村、島原、諫早の3市に散在する井戸を46個所選び、各井戸水中の *Aeromonas* 属菌を検査したところ、46個所中21個所の井戸水から本属菌が検出された。菌種別にみると *A. hydrophila* (37%) が最も多く検出され、*A. caviae* (17%)、*A. sobria* (2.2%) の順であった。
- (2) *Aeromonas* 属菌に対する塩素の殺菌効果について検討したところ、塩素濃度0.1ppmでは、1.5時間で  $5.8 \times 10^6$  CFU/ml の *A. hydrophila* はすべて死滅したが、0.05ppmでは24時間でも死滅しなかった。
- (3) *Aeromonas* 属菌は、環境汚染の指標菌としても今後、検討する必要がある。

## 参 考 文 献

- 1) 竹田美文, 他: 輸入感染症, 近代出版, 89~94, (1987)
- 2) Le Chevallier, M. W. et al. : Microb. Ecol. 8 : 325, (1982)
- 3) Burke, V. et al. : Appl. Environ. Microbiol. 48 : 361, (1984)
- 4) 微生物検査必携(細菌・真菌検査), D-107~D-117, (財)日本公衆衛生協会, (1987)
- 5) 坂崎利一, 他: 新培地学講座-上-, (第2版) 近代出版, 88~102, (1986)
- 6) 浅尾 努: モダンメディア, 34, 1~14, (1988)
- 7) 中野宏幸, 他: 食品と微生物, 3, 101, (1986)

## 市販食肉等のサルモネラ汚染調査

郡 和博・原 健志・石崎 修造  
松尾 保雄・桑野 紘一・中馬 良美

*Salmonella* spp. Contamination in Commercial Meat and Others

Kazuhiro KORI, Kensi HARA, Syuzo ISHIZAKI, Yasuo MATSUO,  
Koichi KUWANO, and Yoshimi CHUMAN

Key Words : サルモネラ, 市販食肉, 検出率, 血清型, 薬剤感受性

## はじめに

サルモネラは家畜および家禽等の腸管内に保菌され、これらのふん便により直接または間接的に汚染された食肉類が本菌による食中毒の主な原因となっている。また、平成元年度では、発生件数、患者数ともに腸炎ビブリオに次いで多く報告されている<sup>1)</sup>。そこで、サルモネラ食中毒の予防対策の資料を得るため市販食肉等の汚染調査を実施した。

## 調査方法

## 1 調査期間および材料

長崎・諫早・大村および島原の4地区の食肉販売施設を対象にサルモネラ汚染調査を行った。

市販食肉の汚染調査は、牛挽肉・豚挽肉・鶏挽肉の3種（以下挽肉材料と記す）について4地区から3施設を選定して、平成2年7月、9月、12月および平成3年1月の計4回行った。施設の汚染調査は、スライス機・ミンチ機・まな板・ショーケース外側・ショーケース内側の5種（以下ふきとり材料と記す）についてふきとりを行い、4地区から5施設を選定して、平成2年6月と10月の計2回行った。

## 2 検査方法

図1の方法に従い検査を実施した。

挽肉材料は当日収去したものを保冷しすみやかに当所に搬入し直ちに検査を行った。各検体25gを無菌的に採取し、EEMブイヨン培地225mlを加

検体25g + EEMブイヨン培地225ml

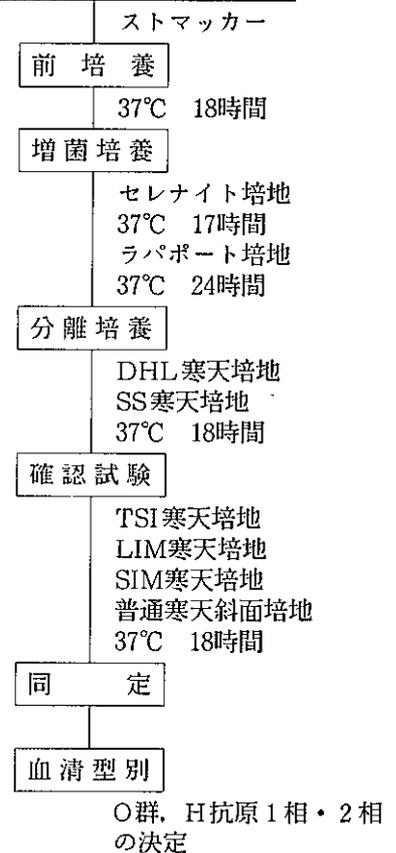


図1 *Salmonella* 検査法

え、ストマッカーで均一にした後37°C18時間前培養した。ふきとり材料は検査当日滅菌ガーゼでふきとった後、EEMブイヨン培地10ml入りの試験管に直ちに投入し、搬入したのち37°C18時間前培養した。

## (1) 分離法

EEM ブイヨン培地の 1 ml をセレナイト培地およびラパポート培地にそれぞれ接種し、セレナイト培地は 37°C 17 時間、ラパポート培地は 37°C 24 時間選択増菌培養後、それぞれを DHL 寒天培地および SS 寒天培地に塗抹し 37°C 18 時間分離培養した。分離培地上のサルモネラと疑われるコロニーを 1 検体につき 5 コロニーを釣菌し TSI 寒天培地、LIM 寒天培地、SIM 寒天培地、普通寒天培地に接種し 37°C 18 時間培養して鑑別試験を行った。

## (2) 分離菌株の同定

鑑別試験の結果、サルモネラの性状を示す菌株について、表 1 に示すように生化学的性状試験を実施し、サルモネラと同定した。

## (3) 血清型別

サルモネラと同定された菌株は、市販の診断用

表 1 分離菌株の生化学的性状

	<i>Salmonella</i>
グラム染色	グラム陰性桿菌
運動性	+
硫化水素 (TSI)	+
インドール	-
V P	-
硝酸塩還元	+
マロン酸	- (+)
d-および l-酒石酸	+ (-)
KCN 培地における発育	-
クエン酸 (Simmons)	+
ゼラチナーゼ	- (+)
ブドウ糖: ガス産生	+
炭水化物(酸): グルコース	+
アラビノース	+
セロビオース	+ (-)
ラクトース	-
ラムノース	+
シュークロース	-
トレハロース	+
キシロース	+
ズルシット	+
リジンデカルボキシラーゼ	+
オルニチンデカルボキシラーゼ	+
アルギニンジヒドロラーゼ	+

\* ( ) は *S. Sofia* の性状

免疫抗 O 血清を用いて O 群を型別した。次に抗 H 血清を用いて、常法に従い H 抗原の 1 相および 2 相を決定し血清型別を行った。

## (4) 薬剤感受性試験

クロラムフェニコール (CP), ナリジクス酸 (NA), セファロキシン (CEX), アンピシリン (ABP), カナマイシン (KM), テトラサイクリン (TC), エリスロマイシン (EM), ペニシリン (PC), コリスチン (CL), リンコマイシン (LCM), の 10 種の抗菌剤について KB ディスク<sup>1)</sup> (栄研) を用い、薬剤感受性試験を実施した。

## 結果及び考察

## 1 サルモネラの検出状況

サルモネラ検査結果を表 2 に示す。

挽肉材料の検査では、牛挽肉が 48 検体中 2 検体 (4.2%), 豚挽肉が 48 検体中 5 検体 (10.4%), 鶏挽肉が 48 検体中 24 検体 (50.0%) からサルモネラが検出され、牛挽肉、豚挽肉に比べ鶏挽肉からの検出率の高さは顕著であった。

ふきとり材料の検査では、スライス機およびミンチ機が 40 検体中 1 検体 (2.5%), まな板が 40 検体中 2 検体 (5.0%) サルモネラが検出されたが、ショーケースからは検出されなかった。

近年では食鳥のサルモネラの保菌率は減少しており<sup>2,3)</sup>、市販鶏肉のサルモネラ汚染も減少してきていることが報告されている<sup>4,5,6,7)</sup>。しかし、今回の調査では 50% の鶏挽肉からサルモネラが検出され、依然として鶏肉のサルモネラ汚染が進んでいることが認められた。

挽肉材料におけるサルモネラの検出率を月別にみると、検出率は夏期 (7 月・9 月) と冬期 (12 月・1 月) の検査においてほぼ同率であり、夏期、冬期の差は認められなかった。

## 2 分離菌株の血清型

市販食肉から分離された菌株の血清型を表 3 に示す。

挽肉材料 144 検体におけるサルモネラ陽性検体 31 検体から分離された 32 菌株のサルモネラは 9 種の血清型に型別された。牛挽肉由来株は Schwarzengrund と Sofia の 2 血清型に型別され、豚挽肉由来株は Haifa, Sofia などの 4 血清型に型別された。鶏挽肉由来株は Hadar, Sofia, Newport を始め 9 血清型に型別された。

表2 *Salmonella* 検査結果

(検出検体数/検体数)

検体	検査月日	6月25日	7月23日	9月17日	10月22日	12月4日	1月21日	計
挽肉	牛挽肉	—	1/12 (8.4%)	0/12 (0%)	—	1/12 (8.4%)	0/12 (0%)	2/48 (4.2%)
	豚挽肉	—	2/12 (16.7%)	1/12 (8.4%)	—	1/12 (8.4%)	1/12 (8.4%)	5/48 (10.4%)
	鶏挽肉	—	8/12 (66.7%)	4/12 (33.3%)	—	9/12 (75.0%)	3/12 (25.0%)	24/48 (50.0%)
	計	—	11/36 (30.6%)	5/36 (13.9%)	—	11/36 (30.6%)	4/36 (11.1%)	31/144 (21.5%)
ふきとり	スライス機	1/20 (5.0%)	—	—	0/20 (0%)	—	—	1/40 (2.5%)
	ミンチ機	1/20 (5.0%)	—	—	0/20 (0%)	—	—	1/40 (2.5%)
	まな板	1/20 (5.0%)	—	—	1/20 (5.0%)	—	—	2/40 (5.0%)
	ショーケース ・外	0/20 (0%)	—	—	0/20 (0%)	—	—	0/40 (0%)
	ショーケース ・内	0/20 (0%)	—	—	0/20 (0%)	—	—	0/40 (0%)
	計	3/100 (3.0%)	—	—	1/100 (1.0%)	—	—	4/200 (2.0%)

—: 検査実施せず

表3 分離菌株の血清型

血清型	牛挽肉	豚挽肉	鶏挽肉	合計
S. Hadar			6	6
S. Sofia	1	1	4	6
S. Haifa		2	3	5
S. Newport		1	4	5
S. Schwarzengrund	1		3	4
S. Virchow		1	2	3
S. Agona			1	1
S. California			1	1
S. Typhimurium			1	1
合計	2	5	25	32

分離された血清型のうち、最も多く検出された血清型はHadarとSofiaで、Hadarはすべて鶏由来株であった。近年、Hadarを原因とする集団食中毒の発生件数は増加の傾向にあり、87年以降全国的に集団食中毒事例が急増している<sup>1,8)</sup>。最近急増した理由として鶏肉汚染が注目されており<sup>5,9,10)</sup>、特に鶏肉が汚染源としてきわめて重要である。

一方、Sofiaも鶏肉から高率に検出される血清型であるが、健康保菌者から検出されても下痢症

患者からは検出されていないことからSofiaの病原的意義は低いと考えられている<sup>6,7)</sup>。しかし、食中毒予防の観点から、食肉がサルモネラに汚染されていることを考慮すれば、血清型にかかわらず、サルモネラ汚染食肉として認識しなければならない。

また、Hadar以外にも、分離菌株中上位を占めるHaifa, Newport, Schwarzengrundは食中毒患者からよく分離されることから食肉が重要な汚染源となることが考えられる。

表4 薬剤感受性試験結果

耐性パターン 血清型	PC, CL LCM	PC, CL LCM TC	PC, CL LCM EM	PC, CL LCM EM, TC	PC, CL LCM EM, KM	PC, CL LCM EM, ABP	PC, CL LCM TC, ABP	PC, CL LCM, EM TC, KM	PC, CL LCM, EM TC, ABP
S. Hadar		1		3				1	1
S. Sofia		1		2				3	
S. Haifa	1		3		1				
S. Newport							1		4
S. Schwarzengrund				3		1			
S. Virchow				2					1
S. Agona			1						
S. California			1						
S. Typhimurium			1						
合計	1	2	6	10	1	1	2	4	5

挽肉材料における相互汚染という面からそれぞれの血清型の由来を調べると、検体採取時期と採取施設が共通する2種類の挽肉材料から同一血清型が検出されており、挽肉製造時にミンチ機等を介して相互汚染したことも考えられる。また、ふきとり材料におけるサルモネラの検出率は低くはあったが、スライス機、ミンチ機、まな板からサルモネラが検出されており、二次汚染を防止するためには食肉および調理器具の取り扱いに衛生的配慮が必要である。

### 3 薬剤感受性試験結果

挽肉材料から分離された32菌株の薬剤感受性試験結果を表4に示す。

CP, NA, CEXの3薬剤の耐性菌は認められなかった。残りいずれかの薬剤に耐性と判定され、PC, CL, LCMの3薬剤にはすべての菌株が耐性と判定された。

耐性型は9種のパターンに分類された。すべての菌株が3剤以上の多剤耐性型であり、特に、10株がPC, CL, LCM, EM, TCの5剤耐性型であった。

家畜の疾病予防や治療など生産性を上げるため多種の抗菌剤が汎用されており、その結果、薬剤耐性菌が増加していることが指摘されている<sup>12,13)</sup>。また、近年、ヒトおよび自然界に多剤耐性サルモネラの増加が報告されており<sup>14,15,16)</sup>、多剤耐性サルモネラの増加の原因として伝達性Rプラスミドを保有するサルモネラが増加していることが指摘されている<sup>17,18)</sup>。食肉から分離されるサルモネラ

にも伝達性Rプラスミドが検出されることから多剤耐性サルモネラのヒトへの伝播という観点から食肉が関わっていることが示唆されている<sup>19)</sup>。

### まとめ

- (1) 挽肉材料におけるサルモネラの検出率は、牛挽肉で4.2%、豚挽肉で10.4%、鶏挽肉で50.0%であり、牛挽肉、豚挽肉に比べ鶏挽肉から高率にサルモネラが検出された。ふきとり材料においては検出率は低くはあったが調理器具からサルモネラが検出されており、二次汚染防止対策への衛生的配慮が必要である。
- (2) 挽肉材料におけるサルモネラの検出率において、夏期と冬期の差は認められなかった。
- (3) 挽肉材料から分離された32菌株は9種の血清型に型別され、分離数が多く認められた血清型は食中毒患者からも多く検出される血清型であった。
- (4) 挽肉材料から最も多く検出されたHadarはすべて鶏挽肉由来株であり、鶏肉はHadarによる食中毒の重要な汚染源と考えられる。
- (5) 32菌株の10種の抗菌剤に対する薬剤耐性型は9種のパターンに分類され、すべての菌株が3剤以上の多剤耐性型であった。

### 参考文献

- 1) 病原微生物検出情報月報, 128号, (1990)
- 2) 黒崎嘉子, 他: 食鳥処理場で処理された食鳥の衛生学的研究, 日獣会誌, 38, 432~435,

- (1985)
- 3) 板屋民子, 他: 食鳥, 食鳥処理場および市販食鳥肉の食中毒細菌の汚染状況調査, 日獣会誌, 40, 191~196, (1987)
  - 4) 村瀬 稔: サルモネラの疫学, モダンメディア, 27, 270~283, (1981)
  - 5) 鈴木裕之, 他: 江東区内における市販食肉のサルモネラ汚染および食品取扱い従事者からのサルモネラ検出状況, 食品衛生研究, 40, 21~28, (1991)
  - 6) 佐藤静夫: 食鳥の細菌性疾病, 食品衛生研究, 35, 381~391, (1985)
  - 7) 塩沢寛治, 他: 市販食肉のサルモネラ汚染とその菌量, 静岡県衛研報告, 24, 23~28, (1981)
  - 8) 病原微生物検出情報, 101号, (1988)
  - 9) 仲西寿男, 他: 卵とサルモネラ, 食品衛生研究, 40, 59~67, (1990)
  - 10) 病原微生物検出情報, 134号, (1991)
  - 11) 河喜多龍祥: 薬剤感受性検査, 近代出版, 東京, 105~112, (1987)
  - 12) 高橋 勇: わが国における家畜および鶏由来サルモネラの薬剤耐性について, モダンメディア, 22, 248~259, (1976)
  - 13) 米村壽男: 飼料添加物の現状と問題点, モダンメディア, 26, 18~33, (1980)
  - 14) 高橋裕明, 他: 動物用飼料原料の *Salmonella* sp. 汚染状況および同属用増菌培地の選択性, 三重県衛研年報, 33, 59~64, (1987)
  - 15) 首藤栄治, 他: 埼玉県内で分離されたヒト及び環境由来サルモネラの血清型と薬剤耐性, 埼玉県衛研所報, 21, 54~59, (1987)
  - 16) 中野達郎, 他: 牛の病性鑑定材料由来サルモネラの薬剤耐性, 日獣会誌, 41, 806~808, (1988)
  - 17) 堀内三吉, 他: 東京都で1966~1986年にヒトから分離されたサルモネラの血清型, 薬剤耐性, および接合性Rプラスミド, 感染症誌, 63, 352~361, (1989)
  - 18) 市瀬正之, 他: 1976~1981年の6年間に都内健康者から分離された *Salmonella* の伝達性R plasmids について, 感染症誌, 57, 946~954, (1983)
  - 19) 金子誠二, 他: 食肉からのサルモネラの検出と分離菌株の薬剤感受性, 東京都衛研年報, 40, 16~21, (1989)

## 海産物中のトキシン調査 (第10報)

— ヒオウギガイの毒化状況 —

松尾 保雄・郡 和博・石崎 修造  
原 健志・桑野 紘一・中馬 良美

## Toxic Substances in Seafoods ( Report No. 10)

Shellfish Poison of *Chlamys* (*Mimachlamys*) *nobilis*Yasuo MATSUO, Kazuhiro KORI, Syuzo ISHIZAKI,  
Kenshi HARA, Koichi KUWANO, and Yoshimi CHUMAN

Key- Words : ヒオウギガイ, 毒化, 上五島, 対馬

## はじめに

昭和57年度より実施している養殖ヒオウギガイの毒化状況調査を, 食品衛生の観点から, 対馬海域, 上五島海域あわせて4定点で本年度も引き続き行ったので報告する。

## 調査方法

## 1 試料

麻痺性貝毒 (以下PSPと略記) については, ヒオウギガイの可食部 (中腸腺を含む) ならびに中腸腺を, 下痢性貝毒 (以下DSPと略記) については中腸腺を用いた。

## 2 試料採取場所及び検体数

対馬海域においては3定点 (島山, 吹崎, 寺島) から18検体を, 上五島海域においては1定点 (小手浦) から6検体を採取した。

## 3 調査時期

PSPについては, 平成2年5月, 7月, 9月, 11月, 平成3年1月, 3月の計6回, 検査した。

DSPについては, 平成2年7月と平成3年1月の2回, 検査した。

## 4 検査法

既報に準じた<sup>1)</sup>。

## 結 果

本年度に行った対馬海域3定点及び上五島海域1定点のPSP及びDSPの検査結果を表1に示す。

PSPに関して, 島山産のヒオウギガイは, 平成3年1月, 3月の計2回, 吹崎産のヒオウギガイは平成2年5月に1回, 規制値 (4MU/g) を上回った。

自主検査で行った中腸腺のPSPについては, 島山産で6回中5回, 吹崎産で6回中5回, 寺島産と小手浦産で6回中1回と, ホタテ貝類の指導基準値 (20MU/g) を上回った。

DSPに関しては, 平成2年7月と平成3年1月の2回の検査では検出されなかった。

## 参 考 文 献

- 1) 上田成一, 他: 長崎県衛生公害研究所報, 23, 129~132, (1981)

表1 麻痺性貝毒及び下痢性貝毒検査結果

(単位 MU/g)

採取場所等 採取年月日	下県郡美津島町 大字島山 (対区2513)			下県郡美津島町 竹敷吹崎 (対区2518)			下県郡美津島町 鴨居瀬寺島 (対区2014)			南松浦郡上五島町 小手浦 (五区2500)		
	PSP		DSP	PSP		DSP	PSP		DSP	PSP		DSP
	可食部	中腸腺	中腸腺	可食部	中腸腺	中腸腺	可食部	中腸腺	中腸腺	可食部	中腸腺	中腸腺
平成2年5月7日	3.5	71		7.0	63		2.2	32		1.9	12	
平成2年7月2日	3.4	51	ND				1.9	15	ND	2.0	21	ND
平成2年7月3日				3.9	47	ND						
平成2年9月14日	2.7	31		2.9	29		ND	8.1		2.0	16	
平成2年9月14日	2.7	31		2.9	29		ND	8.1		2.0	16	
平成2年11月9日	2.1	18		2.0	15		ND	6.9		ND	6.1	
平成3年1月5日										ND	4.2	ND
平成3年1月8日							ND	6.2	ND			
平成3年1月10日	11	110	ND	2.3	28	ND						
平成3年3月12日	4.9	62		2.4	36		1.8	8.5		ND	3.4	

## 備考

- 1) PSP : 麻痺性貝毒 DSP : 下痢性貝毒
- 2) MU PSP : 体重20gのマウスを15分間で死亡させる毒量  
DSP : 体重20gのマウスを24時間で死亡させる毒量
- 3) ND PSP : 60分経過後もマウスが生存  
DSP : 24時間経過後もマウスが生存

## IV 他誌掲載論文抄録

### 1. 大気降下物量調査報告書

昭和60～63年度

(長崎県, 136P, 平成2年7月: 別途印刷)

本県では県内2か所において自動採取装置により酸性雨調査を実施しているが, 昭和60年度以来9地点において, ろ過式大気降下物採取器により1か月毎に試料を採取し, 溶解性成分及び不溶解性成分の総量及び成分分析を実施している。63年度までの結果についてとりまとめを行った。その概要は次のとおりである。

- (1) 年間降下量は, ほぼ $50 \text{ g/m}^2$ 以下であった。溶解性成分のうち降下量の多いものは $\text{Cl}^-$ ,  $\text{SO}_4^{2-}$ ,  $\text{Na}^+$ ,  $\text{NO}_3^-$ であり, 9地点の平均値はそれぞれ7.4, 5.9, 3.7,  $1.4 \text{ g/m}^2$ であった。
- (2)  $\text{nss-SO}_4^{2-}$ 降下量は, 降水量,  $\text{H}^+$ ,  $\text{NO}_3^-$ 降下量と相関を示し, 広い範囲に降下していた。
- (3)  $\text{NO}_3^-$ 降下量も降水量,  $\text{H}^+$ と相関が得られたが,  $\text{SO}_4^{2-}$ では夏季にピークを示すのに対し,  $\text{NO}_3^-$ では冬側にシフトしていた。
- (4)  $\text{nss-Cl}^-$ 降下量は, 不規則に高値を示し, その時期は各地点でほぼ共通していた。
- (5)  $\text{NH}_4^+$ ,  $\text{nss-Ca}^{2+}$ 降下量は,  $\text{nss-SO}_4^{2-}$ ,  $\text{NO}_3^-$ 降下量と相関が得られた。
- (6) 因子分析の結果, 海塩に由来する因子と人為的汚染及び火山等に由来する因子が抽出された。2番目の因子に寄与する成分として  $\text{nss-SO}_4^{2-}$ ,  $\text{NO}_3^-$ ,  $\text{H}^+$ 降下量が増えられた。

### 2. 手足口病の流行状況—長崎県

鎌塚 眞・熊 正昭・中馬良美

病原微生物検出情報月報, 11(8), 18, (1990)

長崎県においては, 1990年3月以降手足口病患者数の急激な増加が認められた。県内を県南, 県央, 県北, 離島の4ブロックに分け患者発生の推移を比較すると, 流行は3月県中央区から始まり4月県北地区, 5月県南地区, 6月離島へと拡大していった様相を呈し, 6月には県下全域での流行が観察された。一方病原検索においては, 1990年6月末までに52名の患者より糞便16, 咽頭ぬぐい液45, 髄液19の計80検体を得られたが, その内42名の患者についてウイルス分離が終了し22名から

エンテロウイルス71型 (EV71) が検出された。また今回の手足口病患者52名中16名に合併症として髄膜炎を伴うものがみられたが, 採取された髄液からはこれまでにウイルスは分離されていない。過去本県においては1986～1987年にEV71型による手足口病の流行がみられており, したがって今回はその後生まれた2歳以下の年齢層を中心に流行したものと考えられる。

### 3. 九州地区におけるエコーウイルス18型の流行

鎌塚 眞 熊 正昭 長崎県衛生公害研究所  
梶原淳陸 福吉成典 福岡県衛生公害センター  
船津丸貞幸 福岡逸朗 佐賀県衛生研究所  
中島龍一 甲木和子 熊本県衛生公害研究所  
小野哲郎 大分県公害衛生センター  
永田告治 平川浩資 鹿児島県衛生研究所  
下原悦子 杉島伸祿 北九州環境衛生研究所  
臨床とウイルス, 18(2), 254～258 (1990)  
日本臨床ウイルス学会

九州地区においては, 1988年春から夏にかけて非水泡性, 斑丘疹を示す発疹症の発生がみられ, 6県1市の衛生研究所で実施された感染症サーベイランス事業の病因検索におけるウイルス分離で, 5県1市より128株のエコーウイルス18型 (E-18) が検出された。九州地区においてはE-18の出現がウイルス分離を通じて捕らえられたのは1988年が初めてであるが, ウイルス分離においてはRD-18S細胞がすぐれた感受性を示した。分離されたE-18型128株中100株は発疹症患者由来であった。E-18型分離率では発疹症からが他の疾病に比べ有意に高く, しかも年齢層別にみて発疹症は乳幼児に多発する傾向がはっきり示された。したがって低年齢層の感染が多かったことが発疹症多発の要因になったものと考えられる。なお, ウイルスが検出された患者の検体採取病日は平均2.8病日であった。

### 4. 大村湾内部生産水質影響調査結果報告書

(長崎県衛生公害研究所, 170p, 平成3年3月: 別途印刷)

大村湾でCOD4ppmを超過するような水質が出現する原因を解明するため, 1988, 1989年度に調

査を実施し、その結果を1990年に解析し、大村湾の水質変化の機構についてとりまとめを行った。その概要は次のとおりである。

- (1) 水質は降雨と風による影響を強く受けていた。大降雨から数日経過後には植物プランクトンの増殖を伴い、CODは著しく上昇していた。
- (2) 水質は、地域に由来する色々の水塊が混じり合って存在しているので、変化に富み、植物プランクトンの種もかなり変動していた。
- (3) 湾中央部と沿岸部でCODの組成に変化が見られた。沿岸部は植物プランクトンの生産力が強く、湾中央部は弱いことをしめしていた。
- (4) 栄養塩の変化は表層より底層が顕著であった。底層での栄養塩は温度成層期にDOが減少するのに伴い溶出する傾向がみられた。またAGP測定では水深があるほど生産力が高く、風や気温の影響に対して安定していた。
- (5) CODの湾内での生産量は陸からの流入量に比べて非常に大きかった。
- (6) 夏季に底層で貧酸素化現象が生じることは、水産業被害、秋期の赤潮発生の原因として非常に重要な問題で、その引きがねとなるヘドロ（浮泥）対策が今後の課題である。

## 5. 閉鎖性水域大村湾の水質汚濁

平山文俊 全国公害研会誌, 15(4), p.23~28  
最近の10年間に当所で実施した大村湾に関する研究の成果をまとめ、紹介した。

大村湾は外海との海水交換率が1潮汐で3.7%と非常に少なく、その水質は底質の影響を強く受けている。夏季には底層が貧酸素化し、栄養塩が溶出する。CODの内部生産量は流入量より相当大きく、1日の間でも水質は変化し、植物プランクトンの種もかなり変化している。

## 6. 地下水塩水化調査

(地盤沈下関連調査報告書, 地下水塩水化調査 p.28~39, 平成3年3月, 長崎県保健環境部)

典型7公害の一つとされる地盤沈下について、本県の現状把握を目的に、沈下状況の指標となる地下水の塩水化（海水の混入）の有無を調査検討するため、揚水量が比較的多い大村地区、諫早地区、森山地区の合計12井戸について、昭和62年度から平成元年度まで各井戸毎に合計6回（大村地

区は4回）水質の成分検査を行った。

陽イオン ( $\text{Na}^+$ ,  $\text{k}^+$ ,  $\text{Ca}^{2+}$ ,  $\text{Mg}^{2+}$ ), 陰イオン ( $\text{Cl}^-$ ,  $\text{HCO}_3^-$ ) による成分組成比率は各地区毎にやや異なった特徴がみられたが、海水混入時顕著に現れる  $\text{Na}^+$ ,  $\text{Cl}^-$  の組成比率の大幅な増加はいずれの井戸水でも見られず塩水化は起こっていないことがわかった。

## 7. Formation of Oxygen-Deficient Water Mass in Omura Bay

Satoshi AKAGI and Fumitoshi HIRAYAMA  
Nagasaki Prefectural Institute of Public Health and Environmental Science, 1-9-5, Nameshi, Nagasaki, 852, JAPAN

Marine Pollution Bulletin, Vol. 23, pp. 661-663, 1991.

The formation of oxygen-deficient water mass in inner bay shows not only progressive of eutrophication but also occurrences of upwelling phenomenon and red tide. In the present paper, we describe the cause of its formation, and its effects on the inner bay environmental during 6 years from April 1984 to March 1990.

Omura Bay is a typical enclosed inner bay. Thermal stratification begins gradually in the central part of the bay in May when the difference of the water temperatures between the surface and the bottom increased. Oxygen-deficient water in the bottom layer is formed every summer. In August, the degree of oxygen-deficiency is the highest. Nutrients ( $\text{PO}_4\text{-P}$  and  $\text{NH}_4\text{-N}$ ) are released from the bottom sediments under these anaerobic conditions. The water circulation begins in October or November. The anaerobic condition of the water is sometimes influenced by wind. Low dissolved oxygen concentration in the surface water was observed when an upwelling of oxygen-deficient water occurred due to a drift current.

Formation of oxygen-deficient water mass during the summer influences marine organisms in the bay. Marine resources are damaged by the upwelling of the water. The circulation of the water mass in autumn accelerates the occurrences of red tides.

## V 学 会 発 表

演 題	学 会 名	会 期	場 所	発 表 者
Formation of Oxygen-Deficient Water Mass in Omura Bay	世界閉鎖性海域環境保全会議	平成2. 8. 3~6	神 戸 市	赤木 聡
輸入冷凍食品中の有機リン系農薬の分析	第56回九州・山口薬学大会	10. 6~7	宮 崎 市	佐藤佐由利
長崎県産柴胡の品質について	"	"	宮 崎 市	熊野眞佐代
ミシマサイコ中の除草剤分析	第27回全国衛生化学技術協議会年会	10. 10~13	大 宮 市	熊野眞佐代
雲仙野岳における大気観測(1)	第31回大気汚染学会	10. 31~ 11. 2	金 沢 市	森 淳子
九州・沖縄地方の酸性雨調査(3) —気象と週別降下物量の関係—	"	"	"	森 淳子
降雨の影響による海域の水質変化	第16回九州衛生公害技術協議会	11. 28~29	佐 賀 市	濱田 尚武
沿岸海域における水質の経時変化	"	"	"	赤木 聡
地下水の塩水化調査について	"	"	"	仁位 敏明
平成2年度日本脳炎の疫学調査	"	"	"	藤井 一男
平成元年度サーベイランス成績からの一考察	"	"	"	楢塚 眞
手足口病について(共同研究)	"	"	"	楢塚 眞
野岳湖のプランクトン	"	"	"	松尾 保雄
住宅団地排水の水質調査結果	第28回長崎県総合公衆衛生研究会	3. 3. 7	長 崎 市	宮本 眞秀
雲仙野岳における大気観測(2) —SO <sub>2</sub> およびエアロゾルの挙動—	第6回全国環境・公害研究所交流シンポジウム	3. 21~22	つくば市	森 淳子

## VI 学会出席・受講・指導講習等の状況

## 1. 学会出席・受講

期 日	学 会 等	場 所	出 席 者
平成2. 4. 24	ウイルス共同研究打合せ会議	福岡市	鍛塚 眞
5. 16~18	第14回全国水道研究発表会	大阪市	仁位敏明
5. 18	平成2年度環境放射能水準調査打合せ会議	東京都	明石善六, 伊豫屋偉夫
5. 29~30	化学物質環境汚染実態調査打合せ会議	東京都	香月幸一郎
5. 30~31	地衛研全国協議会臨時総会及び全国地方衛生研究所長会議	東京都	中村秀男
6. 11~12	平成2年度全国油症治療研究会	福岡市	中馬良美, 伊豫屋偉夫, 力岡有二
6. 26	平成2年度地方衛生研究所試験担当者講習会	東京都	熊野眞佐代
6. 29~30	第25回日本脳炎生態学研究会	沖縄県 西原町	藤井一男
7. 3~4	第41回地衛研全員協議会九州支部総会	鹿児島市	中村秀男
7. 5~6	第17回全国公害研九州支部総会	長崎市	中村秀男, 津田祺二, 矢島邦康 中馬良美, 明石善六, 開 泰二 平山文俊, 伊豫屋偉夫, 熊 正昭 桑野紘一, 川口治彦, 宮本眞秀
7. 12~13	第31回日本臨床ウイルス学会	福岡市	吉松嗣晃
7. 26~27	第11回衛生微生物技術協議会	松山市	熊 正昭
8. 3~6	世界閉鎖性海域環境保全会議	神戸市	赤木 聡, 山之内公子
8. 27	イタイイタイ病及び慢性カドミウム中毒に関する総合会議	東京都	佐藤佐由利
9. 6	化学物質環境汚染実態調査ブロック別打合せ会議	高松市	小林 茂, 馬場強三
9. 20	食品輸入に関する説明会	福岡市	熊野眞佐代
10. 5	放射線取扱主任者九州地区研修会	福岡市	馬場強三
10. 6	第56回九州・山口薬学大会	宮崎市	熊野眞佐代, 佐藤佐由利
10. 11~12	第27回全国衛生化学技術協議会	大宮市	熊野眞佐代
10. 15~26	第13回環境放射線モニタリング技術課程研修会	千葉市	仁位敏明
10. 18~12. 23	海外大学派遣研修(語学)	米国・ パークレー	山之内公子
10. 24~26	農薬分析技術研修会	東京都	宮本眞秀
10. 26~27	第11回食品微生物学会	浦安市	原 健志
10. 31~11. 2	第31回大気汚染学会	金沢市	森 淳子, 本多雅幸
11. 5~16	Ge 半導体検出器による測定法研修	千葉市	佐藤佐由利
11. 6~7	第41回地衛研全国研議会議総会並びに次長・庶務課長会議	徳島市	中村秀男
11. 8~9	第16回環境汚染物質とそのトキシコロジーシンポジウム	名古屋市	馬場強三
11. 14~16	第34回全国環境衛生大会	和歌山市	石崎修造
11. 15	九州沖縄地方酸性雨共同調査幹事会	佐賀市	森 淳子

期 日	学 会 等	場 所	出 席 者
平成2. 11. 16~17	第19回全国公害研協議会総会及び地方公共団体公害試験研究機関等所長会議	東 京 都	中村秀男
11. 16~17	第24回腸炎ヒブリオシンポジウム	吹 田 市	郡 和博
11. 20	G-カラム分析技術セミナー	大 村 市	熊野眞佐代, 馬場強三, 力岡有二 小林 茂, 香月幸一郎, 豊坂元子 赤木 聡
11. 28	第32回環境放射能調査研究発表会	千 葉 市	佐藤佐由利
11. 28~29	第16回九州衛生公害技術協議会	佐 賀 市	中村秀男, 開 泰二, 小林 茂 森 淳子, 平山文俊, 濱田尚武 赤木 聡, 馬場強三, 仁位敏明 熊 正昭, 藤井一男, 鍛塚 眞 石崎修造, 郡 和博, 松尾保雄
12. 5~7	平成2年度食品化学講習会	東 京 都	力岡有二
12. 13	放射線安全管理講習会	福 岡 市	馬場強三
3. 1. 9~2. 8	国立公衆衛生院特別課程ウイルスコース	東 京 都	吉松嗣晃
1. 17~18	県職員臨床検査技師研修会	長 崎 市	熊 正昭, 藤井一男, 鍛塚 眞 原 健志
1. 17~18	第17回環境保全公害防止発表会	東 京 都	矢島邦康, 小林 茂, 濱田尚武 松尾保雄
1. 29~30	希少感染症診断技術研修会	東 京 都	藤井一男
2. 1~2	第4回公衆衛生情報研究協議会・総会	東 京 都	桑野紘一
2. 8	統一精度管理調査ブロック会議	佐 賀 市	本多雅幸
2. 13~14	第17回国立環境研究所環境情報ネットワーク研究会	つくば市	赤木 聡
2. 13~15	第8回環境科学セミナー	所 沢 市	山口 康, 豊坂元子, 力岡有二
2. 21~22	第6回全国環境・公害研究所交流シンポジウム	つくば市	森 淳子
3. 1~3. 2	カドミ中毒班会議及び感染症サーベイランス研修	東 京 都	鍛塚 眞, 中馬良美
3. 5	国設大気測定所等担当者会議	東 京 都	川口治彦
3. 5~6	出血性大腸菌検査研修	大 阪 市	熊 正昭
3. 7~8	東アジアにおける酸性酸化性物質の動態解明に関する研究打合せ会議	つくば市	開 泰二, 本多雅幸
3. 7~8	コレラ毒素検査研修	福 岡 市	吉松嗣晃
3. 12~13	環境保全セミナー	大野城市	山下敬則
3. 23	水質汚濁学会九州支部セミナー	北九州市	平山文俊, 香月幸一郎, 山之内公子
3. 18~20	等25回水質汚濁学会	仙 台 市	宮本眞秀, 上田成一

## 2. 指 導 講 習

期 日	項 目	担 当	場 所	受 講 者
平成2. 4. 23~27	公害・水道関係測定技術者研修	水質科・衛生化学科	所 内	保健所公害担当職員 2名 (大瀬戸・吉井)
4. 24~27	腸管系病原細菌検査研修及び食中毒・ふん便性大腸菌検査研修	微生物科・環境生物科	所 内	保健所臨床検査技師 2名 (福江・壺岐)

期 日	項 目	担 当	場 所	受 講 者
平成2.5.5~11	公害・水道関係測定技術者研修(栄養塩類)	水 質 科	所 内	保健所公害担当職員 2名 (諫早・吉井)
7.10~12	官能試験法による悪臭測定法研修会	大 気 科	所 内	市町村職員・保健所公害担当職員 20名(2日×2回)
7.16	水生生物による水質調査指導	環境生物科	小浜町(小領川)	生活改善グループ若葉会 40名
7.31~8.2	大村湾フローティングスクール	水 質 科	大 村 湾	小学生とその保護者(長与町63, 時津町86, 東彼杵町64名)
8.1~ 3.3.8	公衆衛生(長崎県海外技術研修員研修)一試験検査一	衛生化学科 を中心に衛生研究部各科	所 内 外	ブラジル連邦共和国 サンパウロ州 下田みちマルタ(薬剤師)
8.7	水生生物による水質調査指導	環境生物科	大村市(鈴田川)	鈴田地区社会福祉協議会 25名
8.8	水生生物による水質調査指導	環境生物科	千々石町(千々石川)	千々石木場地区子供会及び地区住民 40名
8.9	水生生物による水質調査指導	環境生物科	北有馬町(高江川)	今福BC子供会 25名
8.11	水生生物による水質調査指導	環境生物科	佐世保市	合成洗剤追放佐世保市民の会リーダー研修会 70名
8.19	水生生物による水質調査指導	環境生物科	大村市(大上戸川)	大村市東彼薬師会, 沿岸町内子供会, ボーイスカウト 75名
8.22	水生生物による水質調査指導	環境生物科	国見町(神代川)	神代川を美しくする会 30名
8.23	水生生物による水質調査指導	環境生物科	東彼杵郡(彼杵川)	大楠小学校探検クラブ 27名
8.25	水生生物による水質調査指導	環境生物科	大村市(郡川)	田下地区健全育成協議会 35名
8.31	日本脳炎について	微 生 物 科	田 平 町	北松獣医師会 15名
9.6	水生生物による水質調査指導	環境生物科	川棚町(川棚川)	命とくらしを守る会, 石木小学校生徒 75名
9.20~ 3.3.8	環境保護(長崎県海外技術研修員研修)一大気汚染テレメータシステム一	大 気 科	所 内 外	中華人民共和国 福建省環境観測センター・叢 瀾(技師)
10.15	水生生物による水質調査指導	環境生物科	吉井町(佐々川)	佐々川をきれいにする会 7名
3.1.16~18	食品化学分析研修	衛生化学科	所 内	保健所衛生課職員 4名 (長崎, 小浜, 平戸, 松浦)
1.17	近年の日本脳炎について	微 生 物 科	所 内	県職員臨床検査技師 21名
1.22~23	食品化学分析研修	衛生化学科	所 内	保健所衛生課職員 3名 (諫早, 島原, 壱岐) 諫早食肉衛生検査所職員 1名
1.30	第3回大村東彼地区食生活改善推進員研修交流会	水 質 科	東彼杵町農民研修センター	大村東彼地区食生活改善推進員等 150名
1.31~2.2	食中毒起因菌検索研修(サルモネラ, 黄色ブドウ球菌, セレウス菌)	環境生物科	所 内	保健所臨床検査技師 5名 (大村, 松浦, 吉井, 福江, 壱岐), 川棚食肉衛生検査職員 1名

期 日	項 目	担 当	場 所	受 講 者
平成3.2.18~22	高速液体クロマトグラフ操作 実技研修	衛生化学科	所 内	食肉衛生検査所職員 3名 (諫早, 国見支所, 川棚)
2.21~22	衛生害虫検索法研修(1)	環境生物科	所 内	保健所衛生課職員 10名 (長崎, 大瀬戸, 諫早, 小 浜, 松浦, 吉井, 福江, 有 川, 杵岐, 厳原)
2.28~3.2	食中毒起因菌検索研修(腸炎 ビブリオ, ウェルシュ菌)	環境生物科	所 内	諫早保健所食品衛生監視員 1名 保健所臨床検査技師 3名(松浦, 吉井, 有川) 諫早食肉衛生検査所職員 1名
3.6	これからの生活とごみ公害・ 合成洗剤	水 質 科	飯盛町町民 センター	飯盛町東地区婦人会 40名
3.7~8	衛生害虫検索法研修(2)	環境生物科	所 内	保健所衛生課職員 5名 (長崎, 大村, 諫早, 吉井, 有川)

### 3. 所 内 見 学

月 月 日	対 象 者	人 員
平成2.4.11	長崎県医師会看護専門学校生	64
8.13	筑波大学医療技術短期大学部衛生技術学科生	1
3.3.13	鹿児島市公害対策課職員	1

## VII 所 内 例 会

## 1. 平成2年度・所内研究発表会

(平成3年3月15日, 当所講堂)

大 気 科 (9:45~11:15)	座 長 開 泰二
1 国設対島酸性雨離島局について	森 淳子
2 「対馬」大気環境調査について	山下 敬則
3 大気降下物量調査(昭和60~63年度とりまとめ)	本多 雅幸
4 平成2年度九州沖縄地方酸性雨共同調査結果から	森 淳子
5 フロンガス問題について	開 泰二
微 生 物 科 (11:15~12:00)	座 長 熊 正昭
6 1989~90年インフルエンザの流行像について	吉松 嗣晃
7 感染症サーベイランスにおけるウイルス分離の現況	鍬塚 眞
8 平成2年度の日本脳炎について	藤井 一男
水 質 科 (13:00~14:15)	座 長 平山 文俊
9 フローティングスクール実施報告	上田 成一
10 ゴルフ場農薬の調査について	宮本 眞秀
11 大村湾水質汚濁研究の総括	赤木 聡
12 環境問題に対する米国人の意識	山之内公子
衛生化学科 (14:15~15:30)	座 長 伊豫屋偉夫
13 魚介類からの有機スズ化合物摂取量について	馬場 強三
14 汗中のPCB, PCQについて	力岡 有二
15 Ca含有健康食品中のCa含量について	佐藤佐由利
16 長崎県産養殖魚中の抗菌剤分析について	熊野眞佐代
環境生物科 (15:30~16:40)	座 長 桑野 紘一
17 井戸水から分離された <i>Aeromonas</i> 属菌の塩素に対する抵抗試験について	原 健志
18 水道水源のプランクトン調査 —— 崎戸町貯水池での異臭味原因生物及び物質について ——	石崎 修造
19 野岳湖の成層期のプランクトン相とAGP試験	松尾 保雄
20 市販食肉等のサルモネラ汚染調査	郡 和博
化学物質環境汚染実態調査共同研究班 (16:40~17:00)	座 長 馬場 強三
21 平成2年度化学物質環境汚染実態調査について	香月幸一郎

## 2. 長崎県酸性雨調査研究協議会

日 時 平成2年10月9日

- 議 題 (1) 平成元年度調査結果報告  
 (2) 大気降下物量調査(昭和60~63年度)結果について  
 (3) 平成元年度九州沖縄地方酸性雨共同調査結果について  
 (4) 平成2年度調査計画  
 (5) 国設対馬酸性雨離島局について

## 3. 各科集談会

部	科	主 題	年 月 日	氏 名
公害 研 究 部	大気科	福建省の環境保護	平成3.2.1	中国福建省・叢 瀾
	水 質 科	工業技術センターの研究体制について	平成2.6.1	上田 成一
		アースデーについて	6.27	山之内公子
		ゴルフ場農薬問題について	7.27	宮本 真秀
		世界閉鎖性海域環境保全会議について	8.21	赤木 聡
		ヨーロッパにおける環境問題について	9.21	上田 成一
		アメリカにおける環境教育について	3.2.25	山之内公子
衛 生 部	衛生化学科	サイコの品質および除草剤の分析について	平成2.9.28	熊野眞佐代
		環境放射能測定について	10.30	仁位 敏明
		Ge半導体検出器による測定について	11.21	佐藤佐由利
		低沸点有機塩素化合物による人体曝露量の調査について	3.1.10	馬場 強三
		環境科学セミナー報告会	2.22	力岡 有二
研 究 部	微生物科	世界のエイズ患者の現況	平成2.5.17	藤井 一男
		全国日本脳炎生態学研究会報告	7.9	藤井 一男
		C型肝炎ウイルスについて	9.7	熊 正昭
		手足口病について	11.8	鍬塚 眞
		腸管出血性大腸菌について	12.4	吉松 嗣晃
		PCR法について	3.3.22	吉松 嗣晃
部	環境生物科	「食中毒細菌検査法の手引き」改訂の検討	平成3.2.12	原 健志, 郡 和博
		水酸化カルシウム曝露量による「ヒメダカ」のLC <sub>50</sub> 予備試験について	2.25	石崎 修造
		水酸化カルシウム曝露量による「クロレラ」のLC <sub>50</sub> 予備試験について	2.25	松尾 保雄

## VIII 図書および雑誌等

## 1. 図 書

事典・語学	153	動植物・生態	115
図鑑・写真等	109	地理地質	111
数学・情報	122	大気・気象関係	55
科学物理学	34	衛生化学関係	208
化 学	526	微生物関係	239
環境科学関係	277	医学・環境生物関係	146
法令・行政	230	その他	549
白書・公定書	129	合 計	3,385冊

## 2. 雑 誌 等

## (1) 国 内

ぶんせき	採集と飼育	日本農薬学会誌
遺 伝	産業公害	分析化学
医学のあゆみ	臭気の研究	防菌防黴
医薬品研究	食品衛生学雑誌	用水と排水
衛生化学	食品衛生研究	臨床と微生物
衛生動物	水質汚濁研究	
沿岸海洋研究ノート	水処理技術	(寄 贈)
科 学	全国公害研究会誌	A S M ニュース
環境技術	蛋白質核酸酵素	医学中央雑誌
気 象	日本公衆衛生雑誌	官公庁公害専門資料
気象月報	日本細菌学雑誌	環境技術
気象旬報	日本獣医学雑誌	生活衛生
公害と対策	日本水道協会誌	放射線科学
公衆衛生情報	日本熱帯医学学会雑誌	予防医学ジャーナル

## (2) 外 国

American Journal of Epidemiology
Analytical Chemistry
Applied and Environmental Microbiology
Aquatic Insect
Journal of AIR & WASTE Management Association
Journal of Association of Official Analytical Chemists
American Journal of Tropical Medicine and Hygiene
Journal of Bacteriology
Limnology and Oceanography

Japanese Journal of Medical Science and Biology  
Transactione of Birtish Mycological Society with Bulletin  
中華予防医学誌

3. 報 告 書 (機関数)

公立試験研究機関	129
国立試験研究機関	12
その他	17

4. 各 科 の 資 料

大気料	620
水質料	552
衛生化学科	158
微生物科	102
環境生物科	105
合 計	1,537冊

[平成3年3月31日現在]

## 編 集 委 員

委 員 長 中 馬 良 美 (衛生研究部)  
副 委 員 長 矢 島 邦 康 (公害研究部)  
委 員 明 石 善 六 (総 務 課)  
" 開 泰 二 (大 気 科)  
" 平 山 文 俊 (水 質 科)  
" 豊 村 敬 郎 (衛生化学科)  
" 熊 正 昭 (微 生 物 科)  
" 桑 野 紘 一 (環境生物科)

---

## 長 崎 県 衛 生 公 害 研 究 所 報 第 33 号

(平成 2 年度年報)

平成 3 年 12 月 3 日印刷・発行

編集・発行 長 崎 県 衛 生 公 害 研 究 所

長 崎 市 滑 石 1 丁 目 9 番 5 号 (〒852)

TEL 0958⑤8613, ⑤9195

FAX 0958⑤73421

NAGASAKI-KEN EISEI KOGAI KENKYUSHO  
9-5, NAMESHI 1-CHOME, NAGASAKI, JAPAN (PC852)

印刷所 ニシキ印刷株式会社

長 崎 市 平 和 町 12 番 10 号

TEL 0958④7131

FAX 0958④4604