

長崎県衛生公害研究所報

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

— 1994 —

(平成6年度年報)

第40号

長崎県衛生公害研究所

NAGASAKI-KEN EISEI KOGAI KENKYUSHO

はじめに

本県では、本年4月、豊かさを実感できる県民生活の実現及び本格的な長寿社会の到来に向けてきめ細かい県民福祉の実現を図るため、従来の保健環境部と生活福祉部の事務事業を再配分し、新たに生活環境部と福祉保健部が設けられました。

当研究所は、衛生部門と環境部門を併せ持っておりますが、生活環境部に属することになりました。保健環境行政を科学的に支える研究所も、調査研究体制の整備を図るとともに、県民のニーズに答える情報発信基地、教育研修の場とすると新しい視点からの検討が必要ではないかと考えます。

保健・環境に係ることがらには、地域に密着した多種・多様な問題がありますが、当研究所における長年にわたる調査研究の成果が、地域において活用できる環境づくりと、地域に密着したものとなるように積極的に取り組んでいかなければならないと思います。

この度の地域保健法の公布、施行を受けて、当研究所も、その機能の見直し等検討が必要になりますが、所員とともに、より良き研究所づくりに努力してまいりたいと思います。

雲仙普賢岳の活動も沈静化の傾向にあり、このまま終息し、一日もはやい復興と災害のないことを心から念願しております。
ここに、平成6年度の事業実績ならびに研究の成果を取りまとめましたので、御高覧のうえ、ご指導、ご教示いただければ幸いに存じます。

平成7年10月

長崎県衛生公害研究所長 荒木利文

目 次

まえがき

I 業務概要

[1] 総務課

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	6
5. 厚生省報告例	7
6. 年間処理件数	8

[2] 業務編

公害研究部

1. 大気科	9
2. 水質科	10

衛生研究部

1. 衛生化学科	12
2. 微生物科	13
3. 環境生物科	14

II 報 文

1. ネットワーク時代の大気環境テレメータシステム	19
2. 大村湾調査研究のまとめ	36
3. 長崎港におけるブチルスズ、フェニルスズ化合物及びPCBの底質中垂直方向濃度分布	52
4. 豪州産牛肉中のクロルフルアスロン(殺虫剤)	58
5. 長崎県におけるインフルエンザの疫学調査(1994年度)	62
6. 生食用肉のサルモネラ及び病原大腸菌汚染調査	68

III 資 料

1. 長崎県における大気汚染常時測定局の測定結果(1994年度)	75
2. 環境教育としての「樹木の大气浄化能力調査」	83
3. 長崎県における悪臭調査(第22報)	90
4. 長崎県下の河川・海域の水質調査結果(第22報)	92
5. ゴルフ場使用農薬の分析	97
6. 長崎県下の工場・事業場排水の調査(第22報)	102
7. 長崎県下の地下水調査	104
8. 長崎県下の産業廃棄物最終処分場調査	108
9. 食品中の残留農薬調査(第24報)	110
10. 長崎県の温泉(第25報)	113
11. 長崎県における放射能調査(第31報)	117
12. 長崎県における水道水質監視項目の調査結果(第1報)	121
13. 畜・水産食品中の合成抗菌剤の一斉分析(第3報)	125
14. 長崎県における日本脳炎の疫学調査(1994年度)	126
15. 感染症サーベランスにおけるウイルス分離(第11報)	130
16. 風疹抗体保有状況調査(1994年度)	132
17. 化学物質の魚類急性毒性および藻類生長阻害	134
18. 大村湾の従属栄養細菌(1994年度)	136
19. 長崎県におけるナシフグの毒化状況	141

IV 他誌掲載論文抄録	143
-------------	-----

V 学会発表・表彰	146
-----------	-----

VI 学会出席・受講・指導講習	147
-----------------	-----

VII 所内例会	150
----------	-----

VIII 図書及び雑誌等	151
--------------	-----

CONTENTS

I OUTLINE OF WORK

[1] General Affairs

- 1 . Oranization, Regulation for Business, Post, and Register Staffs 1
- 2 . Changes of Staffs 3
- 3 . List of Annual Incomes and Expenditure 3
- 4 . Purchase of Experimental Main Fixtures 6
- 5 . Statistical Report on Public Health Service 7
- 6 . List of Annual Works 8

[2] Inspection and Research

Department of Environmental Pollution

- 1 . Air Quality Division 9
- 2 . Water Quality Division 10

Department of Public Health

- 1 . Sanitary Chemistry Division 12
- 2 . Microorganism Division 13
- 3 . Environmental Biology Division 14

II RESEARCHES AND STUDIES

- 1 . Telemetering System for Measuring Air Quality in Intergrated Services Digital Network 19
- 2 . Review of Investigations on Omura Bay 36
- 3 . Vertical Distributions of Organotin Compounds Polychlorinated Biphenyls in Sediments of Nagasaki Port 52
- 4 . Contamination Survey of Chlorfluazuron (Insecticide) in Australian Beef 58
- 5 . Epidemic of Influenza in Nagasaki Prefecture(1994) 62
- 6 . A Survery for Contamination of Salmonella and Pathogenic Escherichia coli from Meat Eaten in the Raw 68

III TECNICAL DATA

- 1 . Measurement of Air Pollution by Monitoring Stations in 1994 75
- 2 . Experiment on Transpiration Capacity of Tree as Environmental Education 83
- 3 . Measurement of Offensive Odour in Nagasaki Prefecture (Report No.22) 90
- 4 . Water Quality of Rivers and Sea in Nagasaki Prefecture (Report No.22) 92
- 5 . Analysis of Pesticides Used at Golf Links 97
- 6 . Effluent Qualities of Factories and Establishments in Nagasaki Prefecture(Report No.22) 102
- 7 . Water Qualities of Ground Water in Nagasaki Prefecture 104
- 8 . Survey Data of Industrial Waste Final Disposal Sites 108
- 9 . Pesticide Residues in Foods (Report No.24) 110
- 10 . Water Qualities of Hot Springs in Nagasaki Prefecture (Report No.25) 113
- 11 . Radioactivity Survey Data in Nagasaki Prefecture (Report No.31) 117
- 12 . Tap Water Quality in Nagasaki Prefecture (Report No.1) 121
- 13 . Analysis of Synthetic Antibacterials in Fish and Meat by HPLC(Report No.3) 125
- 14 . Epidemiologic of Japanease Encephalitis in Nagasaki Prefecture (1994) 126
- 15 . Virus Isolation on Surveilance of Infection Disease(Report No.11) 130
- 16 . Survey of HI Antibody against Rubella Virus in Nagasaki Prefecture (1994) 132
- 17 . Fish Acute Toxity and Algal Growth Inhibition by High Production Volume Chemicals 134
- 18 . Heterotrophic Bacteria in Omura Bay (1994) 136
- 19 . Toxicity of Nashifugu(Fugu vermicularis)in Nagasaki Prefecture 141

IV PAPERS AND ABSTRACTS IN OTHER PUBLICATIONS 143

V PRESENTED THEMES AT CONFERENCES AND SOCIETY MEETINGS 146

VI	CONFERENCES, SOCIETY MEETINGS, TAKING STUDIES, AND GUIDANCES ..	147
	1 . Coferences, Society Meetings, and Taking Studuies	
	2 . Guidances	
	3 . Visitors	
VII	SEMINARS	150
VIII	COLLECTION OF BOOKS, JOURNALS, AND OTHERS	151

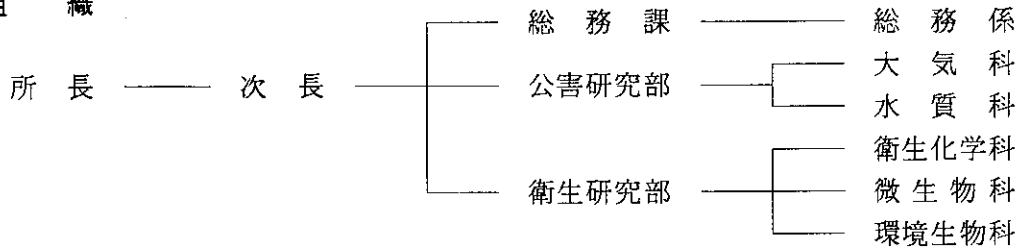
1 業 務 概 要

[1] 総 務 編

1. 組織、分掌事務、職員配置および職員名簿

平成7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
 - ・図書その他資料の整備
 - ・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
 - ・大気汚染監視テレメーターシステムの管理運営
 - ・移動測定車による大気汚染調査
 - ・煙道排ガス測定
 - ・重油中いおう分測定
 - ・悪臭物質調査
 - ・酸性雨および大気降下物調査
 - ・化学物質環境汚染実態調査
 - ・アスベストモニタリング調査
 - ・雲仙噴火に伴う大気環境調査
 - ・上記に関する調査研究
 - ・保健所、市町村における大気汚染、悪臭測定の指導
 - 水質科
 - ・環境水質監視測定調査
 - ・排水水質測定調査
 - ・諫早湾干拓事業に係る測定調査
 - ・廃棄物に係る測定調査
 - ・地下水質に係る測定調査
 - ・ゴルフ場に係る排出水の水質検査
 - ・大村湾水質保全対策
 - ・大村湾水辺環境計画策定
 - ・化学物質による環境汚染調査
 - ・地域密着型共同研究
 - ・水質に係る環境教育
 - ・保健所職員等の技術指導
 - ・上記各項に関する調査研究
- 衛生研究部
 - 衛生化学科
 - ・医薬品、覚醒剤、毒劇物等の理化学的検査
 - ・食品、食品添加物、器具包装等の理化学的検査
 - ・上水、温泉の理化学的検査
 - ・放射能測定
 - ・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、感染症の細菌検査及び疫学調査
 - ・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
 - ・中枢神経系及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
 - ・臨床検査及び病理検査
 - ・環境汚染の人体影響調査
 - ・上記各項に関する調査研究
 - ・保健所における微生物学的検査の指導
 - 環境生物科
 - ・食中毒の細菌検査及び疫学調査
 - ・食中毒起因菌の汚染実態調査
 - ・食品の規格基準検査
 - ・公共用水域、下水、食品、飲用水、器具、容器包装及び医薬品の細菌検査並びに器具の効力試験
 - ・食品等の急性毒性物質の生物学的検査
 - ・真菌の検査
 - ・河川の浄化生物判定
 - ・河川の生物学的な水質判定
 - ・河川、海域及び湖沼のプランクトン調査及び富栄養化の判定
 - ・化学物質の生体影響調査
 - ・寄生虫及び衛生害虫の同定
 - ・抗生物質、抗菌性物質の残留調査
 - ・上記各項に関する調査研究
 - ・保健所における細菌検査、環境生物学的検査の指導

(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	5	8*	8	7*	4	5	37*	
計	10	8*	8	7*	4	5	42*	

*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 (獣医師)	中馬 良美		研究員 (薬剤師)	福永 正弘	
次長	管野 達雄		研究員 (薬剤師)	豊坂 元子	
総務課長	平 宣昭		” (化学)	本多 邦隆	
総務係長	山本 眞悟		” (”)	矢野 博巳	
主査	牛嶋由美子		” (薬剤師)	本多 隆	
主事	山口由加里		衛生研究部長 (薬剤師)	山口 道雄	
技師 (運転)	浜崎 金男		衛生化学科長 (”)	宮本 眞秀	
” (”)	嶋崎 栄三		専門研究員 (”)	馬場 強三	
” (”)	片岡 保		” (化学)	谷村 義則	
” (汽缶)	下舞 修		研究員 (”)	吉村賢一郎	
公害研究部長 (地質)	大久保利彦		” (薬剤師)	本村 秀章	
大気科長 (化学)	桑野 紘一		” (”)	荒木 昌彦	
専門研究員 (”)	柴田 和信		微生物科長 (臨床検査技師)	熊 正昭	
” (薬剤師)	小林 茂		専門研究員 (”)	田本 裕美	
” (化学)	増田 隆		研究員 (獣医師)	吉松 嗣晃	
研究員 (”)	濱野 敏一		” (”)	上田 竜生	
” (”)	森 淳子		環境生物科長 (化学)	白井 玄爾	
” (薬剤師)	國光 健一		専門研究員 (”)	上田 成一	
水質科長 (”)	松尾 征吾		研究員 (臨床検査技師)	梅原 芳彦	
専門研究員 (化学)	洲 義明		” (”)	渡部 富廣	
” (薬剤師)	香月幸一郎		” (獣医師)	宮崎 憲明	

2. 人事異動

年 月 日	職 名	氏 名	備 考
平成 6. 4. 1 転入	事務吏員	山本 眞悟	大瀬戸保健所より
	技術吏員	片岡 保	菅財課より
	〃	本多 隆	環境保全課より
	〃	吉村賢一郎	有川保健所より
	〃	本村 秀章	福江保健所より
	〃	上田 竜生	川棚食肉衛生検査所より
平成 6. 4. 1 転出	事務吏員	渡部 富廣	長崎保健所より
	技術吏員	江川 忠彦	長崎耕地事務所へ
	〃	赤木 聡	環境保全課へ
	〃	小林 幸廣	有川保健所へ
	〃	山之内公子	保健環境総務課へ
	〃	入江 太	松浦保健所へ
	〃	松尾 保雄	諫早食肉衛生検査所へ

3. 歳入歳出一覧

(1) 平成6年度歳入

単位：円

款 項 目	使用料及手数料	使用料及手数料	諸 収 入	備 考
	手 数 料	使 用 料	雑 入	
	証 紙 収 入	環境保健使用料	雑 入	
公衆衛生手数料	1,793,590	0	0	
医薬使用料	0	4,203	0	
雑 入	0	0	0	
計	1,793,590	4,203	0	

(2) 平成6年度歳出

単位：円

款 項 目	総 務 費			環 境 保 健 費		
	総 務 管 理 費			公 衆 衛 生 費		
	一般管理費	人事管理費	財産管理費	結核対策費	予 防 費	衛生公害 研究所費
報 酬						
共 済 費						
賃 金	387,600				95,000	
報 償 費					20,000	
旅 費	354,203	333,475	159,000	159,000	1,153,000	2,219,000
交 際 費						100,000
需 用 費					2,914,340	13,164,863
役 務 費					100,000	270,416
委 託 料						4,633,682
使用料及び賃借料						875,601
工事請負費			2,851,555			
備品購入費						4,325,200
負担金・補助及び交付金						119,000
公 課 費					13,200	
計	741,803	333,475	3,010,555	159,000	4,295,540	25,707,762

単位：円

款 項 目	環 境 保 健 費					
	公衆衛生費	保健所費	医 薬 費	環 境 保 全 費		
	老人保健費	保健所費	薬 務 費	食品衛生費	水道普及費	廃棄物対策費
報 酬						
共 済 費						
賃 金						
報 償 費						
旅 費	139,400		205,254	504,000	503,520	1,028,509
交 際 費						
需 用 費	61,922	2,000,000	230,000	4,370,000	8,194,250	758,000
役 務 費			10,000	10,000		95,000
委 託 料						
使用料及び賃借料						
工事請負費						
備品購入費						
負担金・補助及び交付金						
公 課 費						
計	201,322	2,000,000	445,254	4,884,000	8,697,770	1,881,509

單位：円

款 項 目	環 境 保 健 費			小 計
	環 境 保 全 費			
	環境対策費	公害規制費	自然保護費	
報 酬		4,158,000		4,158,000
共 濟 費		264,810		264,810
貸 金	1,601,000	2,914,100		4,997,700
報 償 費	20,000	150,000		190,000
旅 費	3,575,800	5,503,156		15,837,317
交 際 費				100,000
需 用 費	6,056,220	28,850,520	1,896,000	68,496,115
役 務 費	142,000	532,000		1,159,416
委 託 料		20,179,590		24,813,272
使用料及び賃借料	736,000	842,000		2,453,601
工事請負費				2,851,555
備品購入費	129,780	4,932,628		9,387,608
負担金・補助及び交付金				119,000
公 課 費		107,100		120,300
計	12,260,800	68,433,904	1,896,000	134,948,694

單位：円

款 項 目	農林水産業費	商 工 費	土 木 費	土木費(特別会計)	合 計
	農 地 費	工 鉱 業 費	河川海岸費	港 灣 費	
	土地改良費	工鉱業試験場費	河 川 費	港湾施設整備費	
報 酬					4,158,000
共 濟 費					264,810
貸 金	67,200		1,701,000		6,765,900
報 償 費					190,000
旅 費	15,800		2,401,000	80,000	18,334,117
交 際 費					100,000
需 用 費	35,000	500,000	3,402,000	350,000	72,783,115
役 務 費	22,000		500,000		1,681,416
委 託 料					24,813,272
使用料及び賃借料			500,000		2,953,601
工事請負費					2,851,555
備品購入費			500,000		9,887,608
負担金・補助及び交付金					119,000
公 課 費					120,300
計	140,000	500,000	9,004,000	430,000	145,022,694

4. 取得備品

品名	規格	数	取得価格	所属科	備考
走査顕微鏡	日本電子 JSM-5310	1	6,486,000	環境生物科	
窒素酸化物自動測定記録計(NOX計)	電気化学計器 GPH-74M-1	1	2,118,000	大気科	
オキシダント自動測定記録計(OX計)	京都電子工業 OX-48	2	4,110,000	"	
超低温槽	日本フリーザー GL-35F2	1	1,233,000	微生物科	
炭酸ガス培養装置	アステック SCI-325	1	1,599,000	"	
ガスクロマトグラフ	島津製作所 GC-17AASF	1	4,323,000	大気科	
微量成分濃縮導入装置	ジ-エルサインス TCTパーミアントラップ	1	3,478,400	"	
フォトダイオードアレイ検出器	島津製作所 島津高感LC用	1	3,478,400	衛生化学科	
超純水製造装置	ヤマト科学日本ミリポアテ WG-220型	1	1,352,000	水質科	
水銀分析装置	高感度水銀専用原子吸光装置 マーキュリーノMD-1	1	2,973,700	"	
レーザープリンター	NEC PC-PR2000/4W	1	255,440	大気科	
データ解析装置	NEC	1	657,140	"	
データ入出力装置	NEC 日本語パーミアンタ	1	586,070	"	
データ収録装置	NEC	1	628,300	"	
ビデオカメラ	シャープ 液晶ビューカムVL-HL3	1	171,000	水質科	
スライド映写機	コダック エクタグラフィックプロジェクター	1	188,078	総務課	
導電率計	電気化学計器 AOL-10	1	183,340	大気科	
データロガ	NEC DE10-111	2	1,833,400	"	
温湿度計	SEKONIC ST-100V	1	141,110	"	
大型濾紙測定用電子天秤	ザルトリウス LC620S	1	245,140	衛生化学科	
電気定温乾燥器	池本 IH-60型	1	278,100	"	
凍結乾燥装置	日本電子 JFD-300	1	988,800	環境生物科	
pHメーター	堀場製作所 F-24	1	375,950	"	
緯度・経度測定器	日本無線 JLR-4400	1	129,780	水質科	
マルチチャンネルピペット	タイタークック 77-714-00	1	154,500	微生物科	
イオンスパッタリング装置	日本電子 JFC-1100E	1	618,000	環境生物科	
自動分注器	シバタ/メトロノーム E665	1	638,600	水質科	
ろ過装置システム	ザルトリウス システム-2D	1	509,850	微生物	
高圧滅菌器	トミー精工 BS-245	1	375,950	環境生物科	
冷凍庫	大和冷機工業 241YSS	1	329,600	微生物科	
フリーザー	レブコ C-22J	2	599,460	"	
合 計		31	40,110,048		

5. 厚生省報告令

項 目		件数	項 目		件数				
細菌検査	分離 同定	腸管系病原菌(01)	7	水質検査	飲用水	水道水	理化学的検査(39)	42	
		その他の細菌(02)	62			井戸水	細菌学的検査(40)		
	血清検査(03)						その他	理化学的検査(41)	
	化学療法剤に対する耐性検査(04)					細菌学的検査(42)			
ウイルス	分離 同定	インフルエンザ(05)	78		利用水		細菌学的検査(44)		
		その他のウイルス(06)	343				理化学的検査(45)	46	
		リケッチアその他(07)					生物学的検査(46)		
リケッチ ア等検査	血清 検査	インフルエンザ(08)				下 水		細菌学的検査(47)	
		その他のウイルス(09)	804					理化学的検査(48)	6
		リケッチアその他(10)						生物学的検査(49)	
病原微生物の動物試験(11)				廃棄物関 係検査	し尿	細菌学的検査(50)			
原虫・ 寄生虫等	原虫(12)					理化学的検査(51)			
	寄生虫(13)					生物学的検査(52)			
	そ族・節足動物(04)	1	その他(53)		319				
結核	培養(16)			公害関係 検査	大気	SO ₂ ・NO・NO ₂ ・OX・CO(54)	1,652		
	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)	552		
性病	梅毒(18)					降下ばいじん(56)	60		
	りん病(19)					その他(57)	7,028		
	その他(20)				河川	理化学的検査(58)	5,680		
食中毒	病原微生物検査(21)		30		河川	その他(59)	108		
	理化学的検査(22)		29		騒音・振動(60)				
臨床検査	血液	血液型(23)			その他(1)	9,630			
		血液一般検査(24)			一般室内環境(62)	45			
		生化学検査(25)			浴場水・プール(63)				
		先天性代謝異常検査(26)		その他(64)	18				
		その他(27)	514	雨水・陸水(65)	86				
	尿(28)		18	放射能	空気中(66)	33			
	便(29)				食品(67)	16			
	病理組織学的検査(30)				その他(68)	15			
	その他(31)		3		温泉(鉱泉)泉質検査(69)	13			
	食品検査	病原微生物検査(32)		358	家庭用品検査(70)		57		
理化学的検査(33)		702	薬品	医薬品(71)					
その他(34)				その他(72)	68				
水質検査				栄養(73)					
	水道源水	細菌学的検査(35)		その他(74)		163			
		理化学的検査(36)		226					
				生物学的検査(37)					
飲用水	水道水	細菌学的検査(38)	合 計		28,828				

6. 年間処理件数

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	9,513	大気科	公害関係		
水質科	公害関係	15,150	水質科	廃棄物関係		
衛生化学科	薬事関係	81		排水関係		
	水質関係	136	環境関係			
	食品関係	343	下水関係			
	油症関係	135	計			
	放射能	136	衛生化学科	食品関係	2	27,820
	対馬カドミ関係	3		水質(飲料水)	36	196,670
その他の	157	温泉		12	982,180	
	計	991	食品添加物			
微生物科	日本脳炎	512	その他の			
	インフルエンザ	222	計	50	1,206,670	
	感染症サーベイランス	212	環境生物科	無菌試験	100	545,000
	腸管系病原菌	11		衛生害虫		
	風疹検査	225		食品関係		
	HIV抗体	148		細菌検査	16	41,920
	対馬カドミ関係	15	計	116	586,920	
	その他の	116				
計	1,461					
環境生物科	食中毒関係	45				
	食品の細菌検査	126				
	食品の毒性試験	24				
	水質関係(細菌)	582				
	”(生物)	14				
	生態影響調査	103				
	衛生害虫の検査	144				
	その他の	60				
計	1,098					
合計		28,213	合計		166	1,793,590

[2] 業 務 編

公 害 研 究 部

1. 大 気 科

平成6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

(a) 大気汚染常時監視	4,500件
(b) 移動測定車による大気汚染監視	432件
(c) 煙道排ガス測定	71件
(d) 重油中イオウ分測定	37件
(e) 悪臭測定	90件
(f) 大気降下物調査	960件
(g) 酸性雨調査	3,253件
(h) 環境中アスベスト調査	12件
(i) 化学物質環境汚染実態調査	158件
(j) 環境教育	
(k) その他の調査	42件

(a) 大気汚染常時監視

一般環境大気測定局48局、自動車排ガス測定局5局、煙道測定局6局および雲仙南北局2局の計61局について常時監視を行った(資料の項参照)。

(b) 移動測定車による大気汚染監視

雲仙普賢岳噴火に伴う大気環境調査を9月20日から10月25日まで延べ35日間測定した。測定は普賢岳北北東5km(島原市広高野町)の地点でSO₂、SPM等7項目について行った。

(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5基、ボイラー12基の計17施設について排ガス測定を実施した。

(d) 重油中イオウ分測定

大気汚染防止法に基づき、県立保健所がばい煙発生施設(37施設)から収去した重油についてイオウ分を測定した。

(e) 悪臭測定

悪臭防止法および県条例に基づいて、魚腸骨処理場で悪臭8物質の測定と官能試験を実施した。

また、今年度は環境庁の委託業務として、「におい環境指針策定調査」を自然・田園・住居の各地域で9月と11月の2回、環境中の臭気濃度を測定した。

(f) 大気降下物調査

県内の4地点について毎月1回測定した。結果については「大気環境調査(平成6年度 長崎県保健環境部編)」に掲載している。

(g) 酸性雨調査

県の単独事業として長崎市、大村市の2ヶ所自動測定機による降雨毎調査を実施した。結果は「大気環境調査(平成6年度 長崎県保健環境部編)」に掲載している。

また、長崎市で別途1週間毎に採取した結果については、「平成6年度九州・沖縄地方酸性雨共同調査」および「平成5年度酸性雨全国調査結果報告書」に掲載される予定である。

環境庁の第3次酸性雨調査（平成5～9年度）も引き続き対馬測定所で実施した。さらに今年度から五島測定所（玉之浦町大宝）が新たに設置され、同3次調査のなかに組み込まれた。

（h）環境中アスベスト調査

幹線道路沿線を1地点（佐世保市）および廃棄物処分場周辺地域2地点（長崎市）について行った。

（i）化学物質環境汚染実態調査

長崎市の1地点で実施した。測定はトリクロロエチレン、テトラクロロエチレン等の指定化学物質6物質とその他の化学物質（メチルピリジン、クロールピクリン等）12物質についてそれぞれ分析した。

（j）環境教育

樹木の緑が大気物質の浄化に果たしている役割を実践を通して指導し、子供達への環境教育を毎年実施している。本年度は15中学校、延べ376名の生徒を対象に行った。

（k）その他の調査

主として、輸入食品等の付着生物を殺傷するために行う薫蒸施設から排出されるガス（シアン化水素、臭化メチル）の拡散状況の調査を行った。

2. 水 質 科

平成6年度における調査・研究の概要は、次のとおりである。

（1）行政依頼検査及び研究

本年度の処理件数は15,150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	8,414 件
（b）地下水質測定	274 件
（c）排水水質測定調査	1,247 件
（d）有明海関係調査	2,570 件
（e）ゴルフ場排水調査	1,140 件
（f）環境庁委託調査	193 件
（g）廃棄物処理施設調査	279 件
（h）大村湾底質調査	25 件
（i）その他の委託調査	927 件
（j）その他の調査	81 件

（a）公共用水域水質監視調査

平成6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6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) 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7河川の非降雨時河川水質調査、2河川の降雨時通日河川水質調査、3ヶ所の大規模発生源水質調査、3ヶ所の合併浄化槽原単位調査、3地点の海域水質調査を実施した。

(e) 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、18ゴルフ場の排水について30項目の農薬を調査した。(資料参照)

(f) 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。

(f-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、生物及び上五島祝言島沖の生物について、化学物質の残留量を調査した。

(f-2) 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。

(g) 廃棄物処理施設調査

産業廃棄物処理業者及び産業廃棄物処分場からの浸出水、埋立土等について有害物質等の調査を実施した。

(h) 大村湾底質調査

大村湾の水質を保全するため、水質と密接に関係する底質について、水槽実験により嫌気化による栄養塩類の溶出、覆砂による溶出の防止、並びに底質の酸素の消費パターンの把握、更に、河川の河口部から湾内部への栄養塩類等の濃度の変化等について調査した。

(i) 地域密着型環境研究

火山灰又は石炭専焼灰(フライアッシュ)等の未利用資源を活用した公共用水域の水質改善方策の開発として国立環境研究所及び通産省名古屋工業技術試験所と共同研究を実施している。

(j) 他の機関からの委託調査

土木部が”水とふれあう川づくり事業”として実施する河川水質浄化事業の水質等の調査、浄化用接触材の検討、水質浄化能の評価、解析等を行いより効果的な浄化施設の設置普及を図ることを目的に調査を実施した。

(k) その他の調査

他の公的機関からの行政検査依頼により検査を実施するとともに、新しい検査法等の検討を実施した。

(2) 環境教育

公共用水域の水質保全を目的とした、生活雑排水対策として各地で開催される環境教育に講師として参加するとともに、大村湾を教材にした船上での「大村湾フローティングスクール」等にも指導参画した。

衛生研究部

1. 衛生化学科

平成6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

本年度の検査検体数45件で、その内訳は次のとおりである。

飲料水等水質検査	30 件
温泉水質検査	12 件
その他	3 件

(2) 行政依頼検査及び研究

本年度の検査検体数991件で、その内訳は次のとおりである。

(a) 薬事関係検査	81 件
(b) 食品関係検査	343 件
(c) 水質検査	136 件
(d) カネミ油症検査	135 件
(e) 対馬カドミ関係検査	3 件
(f) 放射能検査	136 件
(g) 研究	157 件

(a) 薬事関係検査

下着等繊維製品57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

魚肉ねり製品について食品添加物（ソルビン酸）の含有量検査を39件、食肉製品の発色剤（亜硝酸ナトリウム）検査を29件実施した。

本県近海で漁獲された魚介類26検体について有機スズ化合物の蓄積状況を、24検体について水銀の蓄積状況を調査した。

野菜・果実の残留農薬113検体について66農薬の分析及び鶏卵10検体、養殖魚介類10検体の合成抗菌剤の残留状況を調査した。

(c) 水質検査

県内13市町26施設の水道水等26検体について26項目を調査した。

(d) カネミ油症検査

例年どおり長崎、玉之浦、奈留で油症検診を実施し、135人について血液中のPCBおよびPCQ濃度を検査した。

(e) 対馬カドミ関係調査

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3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、昭和38年より実施している。

定時降水（前日9時から当日9時迄の降水）は全β放射能測定を、環境及び食品の試料はゲルマニウム半導体検出器を用い核種分析を実施した。

平成3年度よりモニタリングポストを設置し、空間放射線量率の連続自動測定を行っている。

(g) 研究

1) 皮脂中のPCB及びPCQ濃度調査

油症患者21名及び一般健常者5名について皮膚面のPCB及びPCQ濃度を調査した。

2) 沓岐・五島温泉誌

平成6年度に沓岐・五島温泉誌を発行するため各種古文書類，統計資料，研究文献の収集を行った。

3) 魚介類中のTBT・TPP化合物の調査

天然魚介類41検体についてTBT・TPP化合物含有濃度を調査した。

2. 微生物科

平成6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

本年度の処理件数は1,461件で，その内訳は次のとおりである。

(a) 腸管系病原菌検査	11件
(b) 日本脳炎検査	512件
(c) インフルエンザ検査	222件
(d) 感染症サーベイランス	212件
(e) 風疹抗体検査	225件
(f) HIV抗体検査	148件
(g) 対馬カドミ関係検査	15件
(h) 研究	116件

(a) 腸管系病原菌検査

コレラ菌毒素検出等の検査を実施した。

(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HI抗体検査285件及び患者の血清学的確認検査7件を実施した。また，住民の抗体保有状況についても血清学的検査を実施した。

(c) インフルエンザ検査

厚生省の委託による感染源調査として，ウイルス分離検査222件を実施した。

(d) 感染症サーベイランス

検査定点から依頼された患者162名の糞便55件，咽頭ぬぐい液68件，髄液95件，その他4件についてウイルス分離検査を実施した。

(e) 風疹抗体検査

厚生省の委託による感受性調査で大村保健所管内住民（女子）225名を対象に実施した。

(f) HIV抗体検査

保健所から依頼された148名についてPA法により実施した。

(g) 対馬カドミ関係検査

経過観察者3名について，住民健康調査方式により尿中の蛋白，糖，総アミノ酸，NAG等の検査を実施した。

(h) 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ウイルス保有状況及び発生消長等を調査した。

2) アデノウイルスに関する共同研究

九州衛生公害技術協議会ウイルス分科会の共同研究に参加した。

3. 環境生物科

平成6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) 真菌の検査 | 9件 |

(2) 行政依頼検査及び研究

本年度の行政依頼件数は1,221件で、主な内訳は次のとおりである。

- | | |
|-------------------|------|
| (a) 食中毒の細菌学的検査 | 45件 |
| (b) 食品関係の細菌学的検査 | 136件 |
| (c) 食品の毒性試験 | 24件 |
| (d) 公共用水域の細菌学的検査 | 582件 |
| (e) 公共用水域の生物学的検査 | 74件 |
| (f) 化学物質の生態影響調査 | 25件 |
| (g) 酸性雨・陸水生態系影響調査 | 78件 |
| (h) 研究, その他 | 257件 |

(a) 食中毒の細菌学的検査

県内での食中毒発生件数は10件、うち原因物質が判明している7件全てが食中毒起因菌によるものであった。

当所が担当した検査件数は45件で、検査の内訳は血清学的検査11件、食中毒起因菌検索34件であった。

起因菌としては、腸炎ビブリオ2件、サルモネラ1件、黄色ブドウ球菌、病原大腸菌各1件ほかを検出した。

(b) 食品関係の細菌学的検査

1) 食中毒起因菌調査

本年度は県内5保健所管内の販売施設から採取した生食用食肉を対象に、サルモネラ及び病原大腸菌による汚染の実態を把握し、食中毒予防対策に資するため、調査を実施した。

その結果、検査した68検体の内食鳥肉からサルモネラ11件及び病原大腸菌3件を検出した。

2) 畜水産食品中の残留抗生物質検査

厚生省の実施要領に基づき「畜水産物中の有害残留物質モニタリング検査」を実施した。

調査は県内で養殖されているハマチ、タイ、ブリ及び鶏卵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。(32検体)

(c) 食品製品の規格基準検査

食肉製品の規格基準改正に伴う県内流通製品の状況把握のため、同製品について検査を実施した。(36検体)

結果は全て規格基準及び指導基準内であった。

(d) 食品の毒性検査

県内小長井町、国見両町で採取のアサリ各1及び長崎、諫早、吉井、福江、壱岐、厳原各保健所管内採取のカキ12検体を対象に麻痺貝毒について検査したが、全て規制値以下であった。

有明海及び橘湾産(5月捕獲)のナシフグ10検体についてフグ毒の検査を実施し、その6検体の筋肉

から10MU/gを超過する12~25MU/gのフグ毒を検出した。

(e) 公共用水域の細菌学的検査

平成6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地点及び諫早湾流入河川9地点について毎月採水し、大腸菌群数を測定した。(582検体)

(f) 公共用水域の河川生物調査

竹松地区健全育成協議会等の地域団体、小中学生等を対象に水生生物調査を現地指導すると共に、水質保全の啓発活動に協力、指導をおこなった。(14件)

又、汚染の進んだ日字川及び長与川流域に設置された浄化施設の、水質浄化能力を評価するため生物相調査を実施した。(60件)

(g) 血液製剤の無菌試験

血液製剤の無菌試験を実施した。(100検体)

(h) 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(セテナストラム)2種類を供試生物とし、両者の化学物質暴露に対するそのLC₅₀及びEC₅₀を求めた。(3化学物質)

(i) 酸性雨・陸水生態系影響調査

酸性温泉水が流入する別所ダムにおける水質調査及び生態系関連既存資料の収集分析を行った。(16件)

(j) 研究

- 1) カビ孢子発芽阻害試験による化学物質の毒性評価手法の開発。
- 2) 大村湾での貧酸素水塊と硫酸還元菌並びに有機汚濁と従属栄養細菌との関連について。
- 3) 市販脱臭剤の微生物学的検索

文 報 刊

ネットワーク時代の大気環境テレメータシステム

柴田 和 信

Telemetry System for Measuring Air Quality in Integrated Services Digital Network

Kazunobu SHIBATA

This paper suggests the Telemetry System (TSAQ) that has an open operating system and open hardware platform in the Network (ISDN).

TSAQ is composed of the center, subcenters and monitoring stations. The main system is composed of the telemeter online system and the database system, and is based on the UNIX client server model architecture. The subsystem is based on PC LAN (Personal computer client server model architecture : Local area network), and can accommodate future technological innovation.

PC LAN enables to do centralized management of information, resource sharing and group working. Each PC connected to the LAN can control the system by the use of GUI (Graphical User Interface) as if it were directly connected to each PC's harddisk, the server's harddisk and printers.

Key word: Telemetry System, ISDN, client server model, PC LAN, GUI

はじめに

LAN, WAN, GAN, ネットワーク, 情報スーパーハイウェイなど・・・;最近, よく見聞きする言葉である。

これらは, 個人や企業の情報を「どのように結びつけるか」「どのように伝送するか」「どのように活用するか」といった高度情報化社会における情報処理・情報通信システムの構築手法を示唆するものである。

こうした時代の到来は, 一つにコンピュータ業界における各種ハードウェア技術の驚異的な進歩, そして, これを支援するソフトウェア技術の革新によるところが大きい。

これまでの情報処理システムは, メインフレームによるシステムの構築が主流をなしてきた。そして, それは情報の集中管理という形態で確立されてきた。

しかしながら, 最近ではコンピュータ技術, ソフトウェア技術の進歩を背景として, 情報のネットワーク化, 共有化, システムの小型化, 異機種化を基本とした情報処理システムの構築が主流を占めるようになってきた。

都道府県や政令市が設置している環境監視システムにおいても, おおかたのところメインフレームによるシステムが導入されている。長崎県も 1986 年 (昭和 61 年) に富士通株式会社の M330 モデルをメインフレームとし, パナファコム U1200 モデルをテレメータ親局とした大気汚染常時監視テレメータシステムを導入している。

ここでは, 長崎県大気汚染常時監視テレメータシステムを更新するにあたって, 新たな情報化社会の到来を背景としたシステム設計のあり方について考察した。

設計するにあたって

1 システムの設計思想

最近のシステムは, ネットワーク化 (ネットワーク化), 共有化 (オープンシステム), 小型化 (ダウンサイジング), 異機種化 (マルチメディア/マルチベンダ) をめざしている。いわゆるネオダマの設計思想を取り入れている。ネオダマの長所を巧みに引き出し, 組み合わせ, 最大限に活かす

設計手法である。

例えば、ネットワーキングについては、“時間と場所を問わない”，オープンシステムについては“市場競争原理に基づくシステムの構築”，ダウンサイジングについては“適切な予算内におけるソリューションの入手”，マルチメディアの導入では，“わかりやすさ”を基本とし，マルチベンダでは，“良いもの同士の組み合わせ”などに配慮して設計することである。¹⁾

2 システムの基本機能

大気環境テレメータシステムは，基本機能の側面からテレメータシステム系統とデータベースシステム系統に分けて考えることができる。

テレメータシステム系統は，各観測局の時々刻々変化する環境状態を常時監視し，その状態変化に対して適切な運用管理する機能である。もう一つは，テレメータシステムで集められた膨大な情報を基本とするデータベースシステム系統に関する機能である。データベースとして格納された環境情報を様々な形で活用したり，運用したりする機能である。

3 現有システムの問題点

現有システムにおける日常の監視業務や定常業務，あるいは調査研究業務における運用上の問題は以下のとおりである。

(1) テレメータシステム全般

(a) コンピュータ等について

- ①メインフレームによるシステムは，膨大なスペースを必要とする。
- ②コンピュータ室は，メインフレームやラインプリンタなどのコンピュータ機器からの放熱量が大きいこと，またプリンタ印字機能を正常に作動させるためには，一定の温湿度環境を維持させる必要があり，大規模な空調設備を終日稼働させている。かなり高額な光熱費を必要とする。

表1 中央監視センターにおける平均的電気使用料（単位：円）

	システム系統	空調設備	合計
1月	27,000	43,000	115,000
2月	26,000	38,000	109,000
3月	26,000	37,000	108,000
4月	27,000	35,000	107,000
5月	27,000	41,000	113,000
6月	27,000	45,000	117,000
7月	32,000	64,000	141,000
8月	33,000	81,000	159,000
9月	32,000	83,000	160,000
10月	27,000	65,000	137,000
11月	27,000	48,000	120,000
12月	27,000	42,000	114,000
年合計	338,000	623,000	1,500,000

各月の合計 = (基本料金) + (システム系統) + (空調設備) 基本料金 = 45,000円

- ③メインフレームなどのコンピュータ機器類は，電源ユニット，制御モーター類，集積回路などからなり，それらはすべて発熱する。そのため，コンピュータの正常な動作環境を確保するために，それぞれの機器に空冷ファンを備えている。日常業務において，これらの空冷ファンや空調設備からの騒音が耳障りである。

表2 中央監視センター室内騒音

	ホスト稼働時	ホスト停止時
ホストオペレータデスク	70.9dB(A)	62.5dB(A)
親局オペレータデスク	68.5dB(A)	64.2dB(A)
テレメータ事務室デスク	50.7dB(A)	44.4dB(A)

(b) オペレーションについて

ホストコンピュータである M330FX は、オペレーティングシステムとして OS IV/ X8FSP が搭載されているが、システムに精通するには、システム解説書、端末機の使用解説書、プログラム開発言語や統計解析パッケージに関する解説書など、214 冊の解説書を熟知する必要がある。同様に、テレメータシステム系統のテレメータ親局である UI200 II は、OS/ UAS が搭載されており、36 冊の解説書を熟知する必要がある。このほか、データベース系統やテレメータシステム系統のデータを検索したり、加工するためには、独自に開発されたプログラムの操作方法についても習熟する必要がある。したがって、システムについて十分な知識を習得するまでには、相当の年月を必要とする。

(c) 人事について

- ①テレメータシステムの担当者は、人事異動により数年サイクルで交代する。しかもテレメータシステムに精通しているとは限らない。
- ②専任のオペレーティング技術者の確保は困難である。
- ③テレメータシステム系統では、無線を使用してデータ収集を行っているために、テレメータシステムの担当者は、第二級陸上特殊無線技士の資格を有する必要がある。

(2) テレメータシステム系統

(a) 毎時データの受信・転送処理について

中央監視センターの親局装置は、毎正時の観測局データを 1 日 24 回受信するとともに、長崎市大気汚染常時監視センターや松島火力発電所監視センターなどの外部センターにデータを転送している。その受信・転送処理の状況は、表 3 に示すように親局装置のコンソールディスプレイおよびプリンタに出力される。

表 3 テレメータ送受信状況確認メッセージ

95 6 1	20: 1	0087	S	カガサキ	ジュン	オリ
95 6 1	20: 3	0086	S	サホ	ジュン	オリ
95 6 1	20: 3	0084	S	マツウラ	アンソウ	カイ
95 6 1	20: 3	0085	S	マツウラ	アンソウ	オリ
95 6 1	20: 3	0089	S	チュウオウ	ジュン	オリ
95 6 1	20: 5	0088	S	マツウラ	ジュン	オリ
95 6 1	20: 8	0079	S	エンゲン	ジュン	オリ
95 6 1	20:10	0080	S	フカカンキョク	アンソウ	カイ
95 6 1	20:10	0066	S	オオヒト	ソウジ	テイ
95 6 1	20:13	0081	S	フカカンキョク	アンソウ	オリ

こうした毎時データの受信・転送処理にあっては、長崎県システムと外部センターとの管理責任が明確に位置づけられた形での処理手順システムとして設計されている訳ではなく、現状のシステムでは、外部センターの管理下のデータに関しても中央監視センターが処理している形態がとられている。そのために、受信・転送処理が極めて複雑な手順となっている。以下にその概要を要約する。

□松島火力発電所(電源開発株式会社) 系統

- ①松島火力発電所の煙源データは、松島火力発電所監視センターを経由し、中央監視センターに転送される。
- ②松島火力発電所が設置した観測局（以下「・・・企業局」という）のデータは、中央監視センターが収集して、松島火力発電所監視センターに転送する。
- ③松島火力発電所監視センターは、佐世保市観測局の一部のデータを中央監視センター経由で受信する。

□長崎市大気汚染常時監視センター系統

- ①長崎市大気汚染常時監視センターは、長崎市の自動車排ガス局および環境局のデータを収集し、中央監視センターに転送する。
- ②長崎市大気汚染監視センターは、長崎市内の松島火力発電所企業局データを中央監視センター

経由で受信する。

□佐世保市大気汚染常時監視センター系統

- ①佐世保市大気汚染常時監視センターは、相浦発電所(九州電力株式会社)の煙源データを相浦発電所監視センターから受信するとともに中央監視センターに転送する。
- ②佐世保市大気汚染常時監視センターは、佐世保市の自動車排ガス局と環境局および相浦発電所企業局のデータを収集し、中央監視センターに転送するとともに相浦発電所企業局のデータを相浦発電所監視センターに転送する。
- ③佐世保市大気汚染常時監視センターは、県観測局のうち県北地域の2局の観測局データを受信するとともに中央監視センターに転送する。

□松浦火力発電所(電源開発株式会社)／松浦発電所(九州電力株式会社)系統

- ①松浦火力発電所と松浦発電所は、共同立地した発電所であるため大気汚染にかかる常時監視業務における保守管理業務は、松浦発電所監視センターが行う。
- ②松浦火力発電所の煙源データおよび松浦発電所の煙源データは、当該発電所監視センターを経由して松浦副監視センターに転送される。
- ③松浦副監視センターは、県観測局データと企業局データを収集し、煙源データとともに中央監視センターに転送するとともに共同立地企業局データを松浦火力発電所監視センターと松浦発電所監視センターに転送する。
- ④松浦副監視センターは、相浦発電所企業局の一部のデータおよび県北地域の県観測局の一部のデータを中央監視センターから受信し、松浦火力発電所監視センターおよび松浦発電所監視センターに転送する。

(b) 監視業務について

中央監視センターにおける日常の監視業務の最も重要な課題として、異常値濃度が出現した場合の対応がある。異常値濃度は、テレメータシステムが正常に作動している状態で出現する場合と観測機器等になんらかの障害が発生したために出現する場合とがある。正常な状態に異常値濃度が出現した場合には、緊急避難などの発令体制を整える必要が生じる。観測機器等の障害により出現した場合は、早急に障害復旧作業にとりかかる。

観測機器等の障害は、システムの老朽化とともに頻繁に発生するようになり、また、その発生箇所も通信回線系統、大気汚染物質測定装置系統あるいはその複合などの場合がある。さらに、その状況は、装置一式、ユニット単位、部品一部等、さまざまな形態で発生する。こうした障害発生の原因を的確に把握し、適切に対応するまでには、多大の時間と労力を要する。

(c) テレメータシステム稼働状況の確認について

テレメータの障害発生時の状況は、ランプ点灯式稼働状況表示板および点灯式操作卓のレッドランプの点灯により確認し、障害の内容は、テレメータ状況表示用コンソールディスプレイの英数字カタカナメッセージまたはコンソールメッセージを常時プリントアウトしているプリンタ装置の帳票出力により確認する。

障害発生の詳細については、操作卓から障害発生局のデータを任意収集機能により収集し、通信系統の障害か測定装置系統の障害かを確認する。通信系統の障害の場合は、子局系統の障害、無線中継局系統の障害、専用回線系統の障害等、また、測定装置系統の障害については、記録計の障害、測定機器の障害等、障害の内容を特定する必要があるが、障害の内容を特定するまでには、多大の時間と労力を要する。

(d) テレメータシステムのデータ確認について

テレメータシステム系統のデータは、テレメータ操作卓のプリンタ装置の1時間値を確認するか、操作卓から任意収集を行うことによって確認することができるほか、メインフレームの端末機またはエミュレーションモードによるパソコン端末機によってアクセスし、確認することができる。

しかしながら、端末機からのデータ確認操作は、アクセス時間や操作メニューなどについて改良すべき点が多々見受けられる。このため、アクセス時間の短縮や使い易い操作メニューなどに改良する必要があるが、このプログラムが独自に開発されたプログラムであり、しかもシステム制御プ

プログラムも含めて改良しなければならぬために膨大な経費を必要とする。

(e) 保守点検業務について

- ①通信系統や測定機器などに障害が発生した場合、中央監視センターは、保守管理会社に電話で障害発生状況を説明し、現場出動を指示しているが、保守管理会社では、テレメータシステムの要員を常時待機させているわけではなく、時には、その対応が遅れ、データの欠測期間が長期化する場合がある。
- ②テレメータシステムの基幹ともなる通信回線網は、NTTの公衆回線や専用回線あるいは行政無線などを使用したもので、いくつもの無線中継局を経由して伝送される複雑な伝送路を構成している。特に、無線回線を使用しているために、雑音障害、落雷被害などの回線障害を受けやすく、被害を受けた場合の復旧作業にあっては、中央監視センター、主要な中継局、被害を受けた子局などに人員を配置し、各区間の回線チェックをしながら障害箇所を究明しなければならず、その復旧作業には、多大の時間と労力を必要とする。

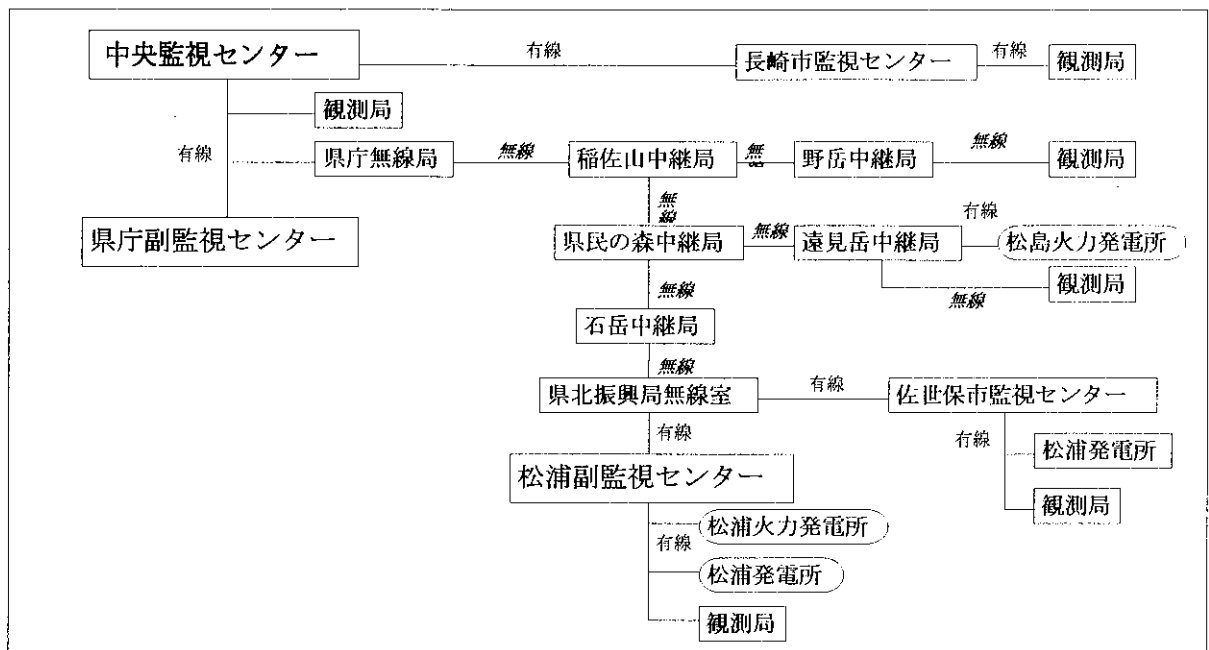


図1 現有の長崎県テレメータシステム系統図

(3) データベースシステム系統

(a) データの確定作業について

テレメータシステムで収集したデータは、1ヶ月単位でデータの確定作業を行うが、長崎県中央監視センターと長崎市、佐世保市あるいは企業間がオンライン化されているにもかかわらず、バッチ作業を行っている。

- ①長崎県局については、帳票出力したテレメータシステムの生データを各観測局のチャート記録紙と照合し、一次修正データを作成する。この一次修正データを保守管理業務日誌などを参考に最終チェックを行い、確定データとする。
- ②長崎市局および佐世保市局については、それぞれに関係する県観測局のテレメータシステムの確定済データを帳票出力および磁気テープ出力し、送付する。また、両市の観測局データは、確定作業済みの磁気テープを用いて確定データとする。
- ③企業局については、帳票出力とフロッピーディスク出力したテレメータシステムの生データを企業に送付し、返送されてくるフロッピーディスクまたは修正済み帳票結果を確定データとする。

このようにデータの確定作業は、バッチ処理と端末機の操作によって行っているが、前述したアクセス時間やメニュー操作における問題のほか、一部の作業をバッチ処理しているために、多大の

時間と労力を必要とする。

(b) データベースの活用について

データベースシステムのデータは、環境庁様式に基づく報告書や長崎県大気汚染年次報告書を作成したり、大気環境に関する調査研究などに活用している。これらの作業は、端末機操作によって行う必要があるが、端末機の操作を習熟するとともにアクセス時間の問題やメニュー操作における問題のほか、導入時点で組み込まれたメニューの範囲でしか使用することができない、などの難点がある。また、通年データの活用にあっては、ハードディスクの容量およびプログラム上の制限などから最高 6 年間に限定されるなど制限、制約事項が多すぎる。

システムの基本設計

1 システム設計の基本事項

現有システムのかかえる問題を解決し、大気環境テレメータシステムの基本機能を具備し、かつ情報化社会に即応したシステムを構築するための基本事項は、以下のとおりである。

- (1) 省スペース、省エネルギーシステムであること
オフィス環境の改善、事務的経費を節減することができる。
- (2) 使いやすいオペレーションシステムであること
専門的な知識を必要とせず、誰でも使えるオペレーションシステムであれば、テレメータシステムに興味を持ち、楽しく使いこなし、保守管理業務を容易にこなすことができる。
- (3) GUI (Graphical User Interface) , マルチメディアを利用した監視システムであること
日常の監視業務が容易にできる。
- (4) デジタル通信回線 (ISDN) を使用したシステムであること
テレメータシステム伝送路の障害を少なくすることができる。
- (5) 使いなれたマシンやアプリケーションソフトが使用できるシステムであること
テレメータシステムのリアルタイム処理やデータベースへのアクセスが容易にできる。
- (6) GUI を使用したシミュレーションシステム、画像処理システムであること
簡単な操作で高度な情報処理業務ができる。
- (7) 情報資源の共有化、マルチタスク、リアルタイム処理ができるシステムであること
ファイル検索機能、データ解析機能、帳票機能、情報表示機能、情報転送機能、画像処理機能やシミュレーション機能、さらには県民の要請に答えるための情報公開機能など、多種多様なエンドユーザーインターフェイス機能により情報資源を有効に活用できる。
- (8) 情報管理が容易にできること
情報資源を共有化するにあたって、情報資源の流出、破壊の防止および機密保護は、重要な課題である。
- (9) 電子会議、電子メールなどペーパーレス時代に対応したシステムであること
定常業務の合理化、効率化が可能である。
- (11) 新たな技術が導入しやすいシステムであること
時代に即応した最新技術を導入したテレメータシステムとして運用することができる。また、テレメータシステムを一括更新するには、単年度あるいは 2 年度にわたって数億円の出費を余儀なくされるが、部分的な改造ができるシステムとすることにより、毎年度の更新経費は必要とするものの、更新にかかる経費の効率的運用および節減を可能にすることができる。

2 システムのブロック構成およびその機能

長崎県大気環境テレメータシステムは、図 2 に示すように中央監視センター、県庁副監視センター、松浦副監視センター、県観測局で構成する。また、中央監視センターは、長崎市や佐世保市の大気汚染常時監視センターや大瀬戸町に立地する松島火力発電所や松浦市に立地する松浦発電所や松浦火力発電所の監視センターなどの外部センターとのデータ送受信機能を有するシステムとして構築する。

(1) 中央監視センター

中央監視センターは、長崎県衛生公害研究所内に設置し、テレメータシステムの主要機器を配置したマシン室とテレメータシステムの常時監視および調査研究業務を行う機器を配置したテレメータ室で構成し、テレメータシステム全体を統括する機能を持ち、システム管理、データ管理などを行う。テレメータシステム系統は、GUIおよびマルチメディアを利用した監視機能、任意収集機能、データ転送機能などの保守管理業務機能や高信頼性を保証したリアルタイムデータの公表機能を有する。また、データベース系統は、データベースを活用した環境庁報告などの定型業務機能のほか、データ検索機能、データ解析機能、シミュレーション機能、画像処理機能、地図情報化機能などの非定型業務機能を有する。そのほか、テレメータシステムのデータベースの活用を図るために同研究所 3 階の大気科研究室に中央監視センターのサブシステムとして小規模LANを構築する。

(2) 松浦副監視センター

松浦副監視センターは、松浦市役所内に設置し、中央監視センターと同等の機器構成とし、県北地域の気象環境常時監視機能、情報公開機能および地震などの予期せぬ災害によってデータが破壊されることを可能な限り防止するために、中央監視センターとのデータ二重化機能を持たせる。

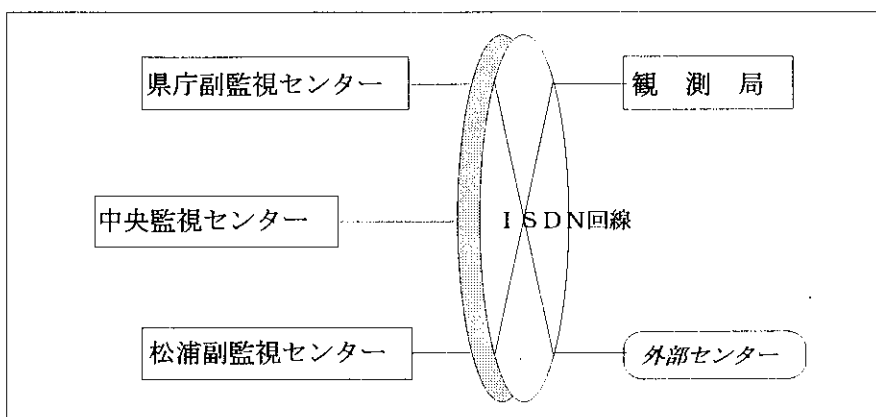


図2 システムブロック図

(3) 県庁副監視センター

県庁副監視センターは、気象環境常時監視機能および情報公開機能を有する機器構成とし、さらに、サブシステムとして小規模LANを構築する。

(4) 観測局

長崎県の気象環境観測局は、県北地域に5局、県南地域に13局、計18局がある。これらの各観測局には、大気汚染物質自動測定装置や気象観測装置およびテレメータ子局装置を設置する。大気汚染物質自動測定装置としては、二酸化イオウ測定装置、窒素酸化物測定装置、オゾン測定装置、SPM測定装置、炭化水素測定装置、一酸化炭素測定装置を配置する。気象観測装置としては、風向風速測定装置を各観測局に配置するほか、日射放射収支量測定装置を2ヶ所に配置する。テレメータ子局装置は、通信制御機能、データ転送機能、データ蓄積機能、障害発生検知機能、電子会議機能、自動電源復旧機能などを有する。

(5) ISDN回線

ISDN (Integrated Services Digital Network) 回線は電話網、ファクシミリ網、データ網等の各種通信サービスを一つに統合したインターフェイスで提供する国際標準のデジタル公衆通信網のことで、日本ではNTTのINS (Information Network Service)がこれにあたり、音声だけではなく、データ、ファクス、静止画、動画などを高速かつ経済的に伝達することができる。

通話モード、デジタル通信モード、パケット通信モードの3つの通信モードを持ち、情報や通信機器に応じて使い分けすることができる。テレメータシステムの伝送路としては、INSネット64のDチャンネルのパケットサービスを使用する。INSネットDチャンネルパケットサービスはスループットが9600bpsで、複数の観測局と中央監視センターとの間で同時にデータ伝送が可能である。²⁾

3 システム構成

システムブロック図を図2に示しているが、それぞれのシステムブロックにおける具体的なシステム構成を次に示す。

(1) 中央監視センター

(a) マシン室

①通信制御装置

通信・制御システム

リアルタイムオペレーションシステムを搭載し、システム全体の制御機能を有し、システム伝送路の状況、システム運用状況を監視するとともに、観測局のデータや外部センターのリアルタイムデータを受信し、保存する。また、副監視センターや外部センターへ、リアルタイムデータを送信する。

②テレメータオンライン常時監視装置

常時監視システム

テレメータシステム系統の常時監視機能を有し、観測局の状況をビジュアルに表示するとともにミュージックサウンドにより稼動状態を報知する。また観測局との電子会議機能を有する。

保守管理情報送受信システム

中央監視センターと保守管理業者との保守管理情報通信機能を有するシステムで、保守管理対象観測局の前日の午前 9 時から当日の午前 8 時までの観測局情報を午前 9 時に送信する。また、中央監視センターの連絡事項、指示事項を送信するとともに、保守管理業者からの照会事項、連絡事項を受信する。

③大気環境データベース装置

大気環境データベースシステム

テレメータシステムの確定データを 30 年間分ストックすることができるほか、大気環境に関連した情報および大気環境にかかる調査研究を行う上で密接に関係する関連情報をストックしたデータベースマネジメントシステム

大気環境情報：発生源情報（工場事業場情報、自動車・船舶等にかかる情報）、大気質情報など

環境関連情報：気象情報（風向・風速、温湿度、日射量・放射量など）、地形・地質情報、植生情報など

④定型業務処理装置

データ確定処理システム

テレメータシステムで収集したデータの確定作業を行うシステムで、通信制御システムからネットワーク経由で受信したリアルタイムデータのうち、県観測局のデータは、チャート記録情報と照合し、月毎の一次修正データを作成する。この一次修正データは、保守管理情報や気象情報などを参考にしてデータの最終チェックを行い、確定済みデータとし、外部センターから送信されてきた確定済みデータとともに確定データとしてストックする。

データ確定処理システムは、前年度の確定データを大気環境情報データベースシステムに転送するまでリアルタイムデータ、一次修正データについては、2 年度分のデータをストックし、確定データについては、1 年度分のデータをストックする。

外部センター情報処理システム

中央監視センターと外部センターとの監視業務等情報送受信機能を有するシステムで、外部センターから月毎の確定データを受信するとともに、中央監視センターと外部センターとの照会事項、連絡事項を送受信する。

大気環境調査結果報告書作成システム

環境庁様式、長崎県様式の調査結果報告書の作成

データ解析システム

大気環境データベースシステムのデータを解析するための各種アプリケーションを装備したシステム

⑤非定型業務処理装置

- シミュレーションシステム

大気環境情報データベースシステムのデータやバッチファイルデータをもとに、大気環境の現状再現と環境変化に伴う大気環境の変化を予測するシステム
 - 環境情報画像処理システム

大気環境情報を地図情報化したり、データ解析システムによる解析結果やシミュレーションシステムによる解析結果を地図情報とともに統合化するシステム
 - 情報公開用情報処理システム

大気環境調査報告書のデータなど大気環境にかかる情報を広く一般に公開するシステム
 - 環境情報表示システム

常時監視システム、情報公開情報処理システム、解析システム、環境情報画像処理システム、シミュレーションシステムなどの情報をわかりやすく表示するシステム
 - データ解析システム

大気環境データベースシステムのデータを解析するための各種アプリケーションを装備したシステム
 - (b) テレメータ事務室
 - ① テレメータオンラインXステーション
 - 常時監視システム

テレメータシステム系統の常時監視機能を有し、観測局の状況をビジュアルに表示するとともにミュージックサウンドにより稼動状態を報知する。また観測局との電子会議機能を有する。
 - 保守管理情報送受信システム

中央監視センターと保守管理業者との保守管理情報通信機能を有するシステムで、保守管理対象観測局の前日の午前9時から当日の午前9時まで観測局情報を定刻9時に送信する。
また、中央監視センターの連絡事項、指示事項を送信するとともに保守管理業者からの照会事項、連絡事項を受信する。
 - ② PC LAN

常時監視システム、保守管理情報送受信システム、大気環境データベースシステム、データ解析システムに加えて、調査研究成果や各種文書のファイル管理システム、ワークグループシステムを有するWindows NTによるLANを構築する。
 - (c) 大気研究室
 - ① PC LAN

大気環境データベースシステム、データ解析システム、ファイル管理システム、ワークグループシステムを有するWindows NTによるLANを構築する。
- (2) 松浦副監視センター
- (a) テレメータ室
 - ① 通信制御装置
 - 通信・制御システム

リアルタイムオペレーションシステムを搭載し、松浦副監視センターのシステム全体の制御機能を有し、システム伝送路の状況、システム運用状況を監視するとともに中央監視センターや外部センターとの送受信システムとして機能する。
 - ② テレメータオンライン常時監視装置
 - 常時監視サブシステム

テレメータシステム系統の常時監視機能を有し、県北地域の観測局の状況などをビジュアルに表示する。
 - ③ データベースバックアップ装置
 - 大気環境データベースバックアップシステム

テレメータシステムの確定データをはじめ、大気環境に関連した情報（大気環境情報）およ

び大気環境にかかる調査研究を行う上で密接に関係する関連情報からなるデータベースマネジメントシステムで、中央監視センターのバックアップシステムとして機能する。

大気環境情報：発生源情報（工場事業場情報，自動車・船舶等にかかる情報），大気質情報など

環境関連情報：気象情報（風向・風速，温湿度，日射量・放射量など），地形・地質情報，植生情報など

(b)環境衛生課，玄関ロビー

①テレメータオンライン常時監視装置

常時監視サブシステム

テレメータシステム系統の常時監視機能を有し，県北地域の観測局の状況などをビジュアルに表示する。

中央監視センター情報処理システム

中央監視センターとの監視業務等情報送受信システム

監視業務情報：中央監視センターからの照会事項・連絡事項

副監視センターからの照会事項・連絡事項

外部センター情報処理システム

中央監視センターと外部センターとの監視業務等情報送受信機能を有するシステムで，外部センターから月毎の確定データを受信するとともに中央監視センターと外部センターとの照会事項，連絡事項を送受信する。

情報公開用情報処理システム

環境にかかる意識の啓蒙，啓発に資する情報を広く一般に公開するシステム

環境情報表示システム

常時監視システム，情報公開情報処理システムなどの情報をビジュアルにプレゼンテーションするシステム

②PC LAN

県北地域観測局データによる大気環境データベースに加えて，各種文書のファイル管理システム，ワークグループシステムを有するWindows NTによるLANを構築する。

(3) 県庁副監視センター

(a)環境保全課，玄関ロビー

①テレメータオンライン常時監視装置

通信制御システム

リアルタイムオペレーションシステムを搭載し，県庁副監視センターのシステム全体の制御機能を有し，中央監視センターや外部センターとの送受信システムとして機能する。

常時監視サブシステム

テレメータシステム系統の常時監視機能を有し，各観測局の状況などをビジュアルに表示する。

中央監視センター情報処理システム

県庁副監視センターと中央監視センターとの監視業務等情報送受信システム

監視業務情報：中央監視センターからの照会事項・連絡事項

副監視センターからの照会事項・連絡事項

外部センター情報処理システム

県庁副監視センターと外部センターとの監視業務等情報送受信システム

監視業務情報：副監視センターからの照会事項・連絡事項

外部センターからの照会事項・連絡事項

情報公開用情報処理システム

環境にかかる意識の啓蒙，啓発に資する情報を広く一般に公開するシステム

環境情報表示システム

常時監視サブシステム、情報公開情報処理システムなどの情報をわかりやすく表示するシステムで、県庁玄関 1 階ロビーに大型表示装置を設置する。

②PC LAN

通信制御システム、常時監視サブシステム、中央監視センターおよび外部センター情報処理システム、情報公開用情報処理システム、環境情報表示システムに加えて、各種文書のファイル管理システム、ワークグループシステムを有する WindowsNT による LAN を大気担当部所に構築する。

(4) 観測局

①テレメータ子局装置

通信制御機能、データ転送機能、データ蓄積機能、障害発生検知機能、電子会議機能、自動電源復旧機能などの機能を有する。

②大気汚染物質等自動観測装置

二酸化イオウ、窒素酸化物、オキシダント、SPM、炭化水素、一酸化炭素、風向風速、日射放射収支量、気温などの瞬時値および 1 時間値を自動計測する。

(5) 外部センター

長崎県大気環境監視システムに対し、長崎市や佐世保市の大気汚染監視システムや九州電力株式会社や電源開発株式会社の大気汚染監視システムの監視センターを外部センターと総称する。これらの外部センターには、ISDN 回線を経由して中央監視センターや副監視センターとの間で大気環境監視業務の効率的運用を図るための情報が送受信できるようにデータ送受信システムを配置する。

(6) 保守管理事業者用装置

長崎県大気環境監視システムの保守管理を委託する事業者には、ISDN 回線を経由して中央監視センターとの間で保守管理情報が送受信できるシステムを事業所内に設置するとともに、携帯型データ送受信システムを配置する。

4 機器構成例^{3)~6)}

システムの機器構成を検討するにあたっては、長崎県の財務会計オンラインシステムが NEC システムであること、長崎県庁におけるパソコンの普及状況や職員の個人使用率において日本電気株式会社の製品が圧倒的に多いこと、また、筆者が長崎県のホストコンピュータとして日本電気株式会社の NEAC 2200 が導入された時から、また、パーソナルコンピュータにあっては、PC-6000 をはじめ、現在の PC-9821 に至るまで日本電気株式会社のマシンに習熟してきたことなどから、同社の製品をもとに主要機器の構成を検討した。従って、他のメーカーの製品でシステムを構成する場合は、ここで提案している機器構成を参考として主要機器を選定する必要がある。

また、LAN 関連機器や周辺機器との接続に使用する機器などについては、主要な機器のみを記載している。なお、クライアントマシンについては、日頃から使い慣れているマシンの導入を推奨する。

(1) 中央監視センター

(a) マシン室

①通信制御装置

UNIX サーバー (NEC UP4800/670) : プロセッサ (R4400MC (200MHz))
主記憶 (256MB)

入出力装置 : 磁気ディスク装置 (18.9GB) , フロッピーディスク装置 (3.5 インチ) ,
カートリッジ磁気テープ装置 (525MB)

コンソール装置 : ディスプレイ (N7823-21) , JIS キーボード (N9823-21) , 日本語シリアルプリンタ (N7376-43)

Xステーション : 本体 (N4010-15) , 21 インチカラーディスプレイ (N4011-19) ,
日本語カラーシリアルプリンタ (N1141-07)

オペレーションシステム：UX/4800（UNIX System VR4.2MP）

②テレメータオンライン常時監視装置

UNIXワークステーション（NEC EWS4800/360PX）：プロセッサ（R4400MC（200MHz）），
主記憶（128MB）

入出力装置：磁気ディスク装置（2.1GB），フロッピーディスク装置（3.5インチ），
DAT装置（1台），21インチカラーディスプレイ（N7832-30），JIS
キーボード（N9832-42）

オペレーションシステム：UX/4800（UNIX System VR4.2MP）

③携帯用データ送受信装置

ISDNビジュアルホン：PICSEND-R（NTT製）

④大気環境データベース装置

UNIXサーバー（NEC UP4800/670）：プロセッサ（R4400MC（200MHz））
主記憶（256MB）

入出力装置：磁気ディスク装置（18.9GB），フロッピーディスク装置（3.5インチ），
日本語ページプリンタ（N7386-82X/Y(LL-II）），カートリッジ磁気
テープ装置（525MB），

コンソール装置：ディスプレイ（N7823-21），JISキーボード（N9823-21），日本
語シリアルプリンタ（N7376-43）

Xステーション：本体（N4010-15），21インチカラーディスプレイ（N4011-19）

オペレーションシステム：UX/4800（UNIX System VR4.2MP）

⑤定型業務処理装置

UNIXワークステーション（NEC EWS4800/360PX）：プロセッサ（R4400MC（200MHz）），
主記憶（128MB）

入出力装置：磁気ディスク装置（2.1GB），フロッピーディスク装置（3.5インチ），
DAT装置（1台），21インチカラーディスプレイ（N7832-30），JIS
キーボード（N9832-42）

オペレーションシステム：UX/4800（UNIX System VR4.2MP）

⑥非定型業務処理装置

UNIXワークステーション（NEC EWS4800/360PX）：プロセッサ（R4400MC（200MHz）），
主記憶（128MB）

入出力装置：磁気ディスク装置（2.1GB），フロッピーディスク装置（3.5インチ），
DAT装置（1台），21インチカラーディスプレイ（N7832-30），JIS
キーボード（N9832-42），PIXCEL-JET（CANON製），ポストスクリプト
対応IPU（PS-JET）

プレゼンテーション装置：高精細液晶プロジェクター（NX-5171B），RGB分配機器，
（NX-VD100），スキャンコンバータ（IDC-3000J），タイムベースコレ
クタ（FA-310）

オペレーションシステム：UX/4800（UNIX System VR4.2MP）

マルチメディア装置：オプション

(b) テレメータ事務室

①テレメータオンライン常時監視装置

Xステーション：本体（N4010-15），21インチカラーディスプレイ（N4011-19）

②PC LAN

PCサーバー（NEC Express5800/240）：プロセッサ（R4400MC（200MHz））

主記憶（32MB+128MB），ディスクアレイコントローラ（N8503-03）

入出力装置：磁気ディスク装置（2.GB×2），フロッピーディスク装置（3.5イン
チ），カートリッジ磁気テープ装置（内蔵型），15インチカラーディス

プレイ (N7833-01) , 日本語ページプリンタ (1143-02)
 オペレーションシステム : Microsoft Windows NT Server Network Operating System
 Version 3.51
 自動電源制御装置 : 本体 (N8604-10) , APCU/B4680 拡張アダプタ (N8604-12)
 無停電電源装置 : 本体 (N8580-09) , インターフェイスキット (N8580-08)
 クライアント (NEC PC-9821Xt13/C12×3 台) : プロセッサ (Pentium133MHz) ,
 主記憶 (16MB+32MB)
 入出力装置 : 磁気ディスク装置 (2.4GB) , フロッピーディスク装置 (3.5 インチ)
 15 インチカラーディスプレイ (PC-KM154)
 オペレーションシステム : MS WindowsNT Workstation 3.51, Windows95, Windows3.1,
 MS-DOS 6.2

(c) 大気研究室

PC LAN

プリンタサーバー (NEC PC-9821Xt/C12) : プロセッサ (Pentium 133MHz) ,
 主記憶 (16MB+32MB)
 入出力装置 : 磁気ディスク装置 (2.4GB) , フロッピーディスク装置 (3.5 インチ)
 21 インチカラーディスプレイ (PC-KM212) , 日本語ページプリンタ
 (PC-PR2000/4RW) , 日本語カラーページプリンタ (CANON BJC-880J) ,
 イメージスキャナー (EPSON GT-9000)
 オペレーションシステム : MS WindowsNT Workstation 3.51, Windows95, Windows3.1,
 MS-DOS6.2
 クライアント (NEC PC-9821Na7/HC7×5 台) : プロセッサ (Pentium75MHz)
 主記憶 (8MB+32MB) , MS Windows NT 対応 LAN カード
 入出力装置 : 磁気ディスク装置 (720MB) , フロッピーディスク装置 (3.5 インチ)
 オペレーションシステム : MS Windows NT Workstation 3.51, Windows95, Windows3.1,
 MS-DOS6.2

(2) 松浦副監視センター

(a) テレメータ室

① 通信制御装置

中央監視センターの通信制御装置に準じる。

② テレメータオンライン常時監視装置

中央監視センターテレメータ事務室のテレメータオンライン常時監視装置に準じる。

③ データベースバックアップ装置

中央監視センターの大気環境データベース装置に準じる。

(b) 環境衛生課, 玄関ロビー

① テレメータオンライン常時監視装置

中央監視センターマシン室のテレメータオンライン常時監視装置に準じるとともに, プレゼンテーション装置としての高精細液晶プロジェクター, RGB 分配機器, スキャンコンバータ, タイムベースコレクタを付加した機器構成とする。

② PC LAN

サーバーマシンは, 中央監視センターテレメータ室の PC サーバーに準じるとともにクライアントマシンは, 大気研究室のクライアントマシンに準じる。

(3) 県庁副監視センター

(a) 環境保全課, 玄関ロビー

① テレメータオンライン常時監視装置

中央監視センターマシン室のテレメータオンライン常時監視装置に準じるとともに, プレゼンテーション装置としての高精細液晶プロジェクター, RGB 分配機器, スキャンコンバータ,

タイムベースコレクタを付加した機器構成とする。

②PC LAN

サーバーマシンは、中央監視センターテレメータ室のPCサーバーに準じるとともにクライアントマシンは、大気研究室のクライアントマシンに準じる。

(4) 観測局

テレメータ子局装置

制御装置 (NEC FC-9821X) : プロセッサ (i486DX2 (66MHz) , 主記憶 (1.6MB+32MB) ,
増設RASボード (FC-9801-06K)

入出力装置 : 磁気ディスク装置 (360MB) , フロッピーディスク装置 (3.5 インチ) ,
15 インチカラーディスプレイ (FC-9853U)

リモート入出力装置 : リモート I/O ユニット (FC-9814)

オペレーションシステム : MS Windows NT Workstation 3.51, Windows95, Windows3.1,
MS-DOS6.2

デジタル回線接続装置 : ISDU (NTT 製)

ターミナルアダプター : INSメイト V-2 (NTT 製)

防塵対策装置 : 簡易防塵フィルタセット (FC-9883)

(5) 外部センター

データ送受信装置

中央監視センターの通信制御装置およびテレメータ事務室のテレメータオンライン常時監視装置に準じる。

(6) 保守管理事業者用装置

①データ送受信装置

大気研究室のクライアントマシンに準じる。

②携帯用データ送受信装置

ビジュアルホン : PICSEND-R (NTT 製)

5 ソフトウェア構成例

(1) 中央監視センター

中央監視センターマシン室は、通信プロトコルをTCP/IPとし、UNIXベースのLANを構築する。このマシン室のLANは、通信制御装置をサーバーとするテレメータオンラインシステムと大気環境データベース装置をサーバーとするデータベースシステムをルータを介して結合する。

通信制御装置には、UNIXベースのリアルタイムオペレーションシステムを搭載し、中央監視センターと観測局、副監視センター、外部センターおよび保守管理事業者間とのデータの送受信およびシステム全体の制御機能を持たせることとし、ユーザー仕様に基づく処理を行うためのアプリケーションプログラム (AP) をC言語を基本として開発し、搭載する。

テレメータオンライン常時監視装置には、子局データの受信、エラーメッセージなどの監視状況の表示、警告に対する対応処理を行うためのユーザー仕様に基づくAPや外部センターや保守管理事業者とのデータの送受信を行うために必要なAPなどを搭載する。

定型業務処理装置には、通信制御装置にストックしたオンラインリアルタイムデータを検索し、ユーザー仕様に基づく帳票出力、データ確定、画像処理などの定型業務処理を行うためのAP、外部センターや保守管理事業者とのデータの送受信を行うために必要なAP、大気環境データベースにアクセスし、環境庁様式に基づく報告書作成、長崎県様式に基づく報告書作成などの定型業務処理、統計処理、画像処理などを行うためのAPを搭載する。

大気環境データベース装置には、データベースマネジメントシステムのOracle 7、ミドルウェアとしてSQL Net TCP/IPおよびSQL Plusなどのプログラム開発支援アプリケーションを搭載する。

非定型業務処理装置には、大気環境データベースマネジメントシステムにアクセスするためのミドルウェアとしてのSQL Net TCP/IP for UNIXをはじめ、窒素酸化物総量規制マニュアル改訂版 (環境庁大気保全局大気規制課編) に準じたシミュレーションプログラム、地図情報処理システム

として MapView II を搭載するほか、情報公開用ツール、プレゼンテーションツールなどを搭載する。

PC サーバーの Express 5800/240 には、Windows NT Server 3.51 および Microsoft SQL Server を搭載する。クライアント PC には、Windows NT Workstation 3.51 を搭載し、Windows NT 対応の業務用 Microsoft LAN パック AP を導入することとするが、当分の間は、MS-DOS 6.2、Windows 3.1 および Windows 3.1 対応の Microsoft Office などの業務用 AP を搭載し、現在の環境を継承しつつ Windows NT の環境に移行していくこととする。なお、Windows 3.1 は、本来的なマルチタスク機能を持たないこと、ハングアップしやすいことなどから、その過程において、Windows 3.1 にかえて、今年話題を提供している Windows 95 およびその対応 AP を導入する。

(2) 松浦副監視センター

通信制御装置には、UNIX ベースのリアルタイムオペレーションシステムを搭載し、中央監視センターとのデータの送受信および副監視センターシステム管理機能を持った AP を C 言語を基本として開発し、搭載する。

データベースバックアップ装置には、データベースマネジメントシステムの Oracle 7、ミドルウェアとして SQL Net TCP/IP を搭載する。

テレメータオンライン常時監視装置には、中央監視センターから受信したリアルタイムデータやエラーメッセージなどの監視状況の表示、警告に対する対応処理を行うためのユーザー仕様に基づく AP や中央監視センターや外部センターとの非定型処理データの送受信を行うために必要な AP などを搭載する。さらに、非定型業務処理を行うために地図情報処理システムとして MapView II を搭載するほか、情報公開用ツール、プレゼンテーションツールなどを搭載する。

また、PC LAN は、中央監視センターの PC LAN と同様のソフトウェア構成とする。

(3) 県庁副監視センター

テレメータオンライン常時監視装置には、UNIX ベースのリアルタイムオペレーションシステムを搭載し、中央監視センターとのデータの送受信および副監視センターシステム管理機能を持った AP を C 言語を基本として開発し、搭載する。

また、中央監視センターからの子局データの受信、エラーメッセージなどの監視状況の表示、警告に対する対応処理を行うためのユーザー仕様に基づく AP や中央監視センターや外部センターとの非定型業務データの送受信を行うために必要な AP などを搭載する。さらに、非定型業務処理を行うために地図情報処理システムとして MapView II を搭載するほか、情報公開用ツール、プレゼンテーションツールなどを搭載する。

また、PC LAN は、中央監視センターの PC LAN と同様のソフトウェア構成とする。

Oracle 7 は、米国オラクル社の登録商標である。Oracle 7 は、透過的なデータ共有、ポータビリティ、自由なアクセス機能を持った ANSI および ISO 規格に完全に準拠した SQL 言語のデータベースマネジメントシステムである。オラクル活用ツール、アプリケーション開発支援ツールも充実している。また PC をクライアントとする C/S システムの構築も容易である。

Windows NT Server 3.51 は、米国マイクロソフト社の登録商標である。サーバーシステムに要求される安全性と信頼性、マッキントッシュやリモートクライアントを含む広範なクライアントサポート、オープンなネットワークサポートなどクライアント/サーバーコンピューティングの中核として機能するサーバー専用オペレーティングシステムである。

Microsoft SQL Server は、米国マイクロソフト社の登録商標である。Windows NT Server 上に構築することができるクライアント/サーバー型データベース管理システムである。ODBC (Open Database Connectivity) をサポートしたアクセスツール、開発ツールも充実しており、Microsoft Office や Microsoft Visual Basic などの Windows 対応アプリケーションからもアクセスすることができる。

Windows NT Workstation 3.51 は、米国マイクロソフト社の登録商標である。パーソナル

PCの能力を引き出す32ビットデスクトップオペレーションシステムであり、16ビットWindows対応APをマルチタスク環境で動作させることができるとともにPCでは実現できなかった科学技術計算やCAD/CAMなどのエンジニアリング業務、高度なソフトウェア開発など、数多くのハイエンドAPを動作させるパワフルなプラットフォームである。

Windows95は、米国マイクロソフト社の登録商標である。Windows 3.1の改良版あるいはWindows NTを志向したパーソナルユーザー向けの32ビットオペレーションシステムである。本来のマルチタスク環境を提供し、ハードウェアの設定を容易にするPlug and Play機能やネットワーク機能、マルチメディア環境を提供する。

Windows 3.1は、米国マイクロソフト社の登録商標である。MS-DOS 3.X以上がインストールされているPC上において、GUIやプリエンティブなマルチタスク環境を実現する16ビットオペレーションシステムである。

Microsoft Officeは、米国マイクロソフト社の登録商標である。日本語ワープロソフトの「ワード」、表計算ソフト「エクセル」、データベースソフト「アクセス」、プレゼンテーションソフト「パワーポイント」が統合化されており、各ソフトを相互に活用し、スムーズに、効率よくポテンシャルの高い事務処理ができる。

MS-DOS 6.2は、米国マイクロソフト社の登録商標である。PC本体と周辺機器のデータのやりとりを管理したり、APの実行環境を管理するオペレーティングシステムである。

MapView IIは、日本電気株式会社の登録商標である。地図・画像・属性データを相互に関連づけ、スピーディにグラフィック処理する高機能地図情報処理システムである。

micro-RESEARCHER IIは、日本電気株式会社の登録商標である。C/Sシステム環境のもとで実現することができる情報処理システムで、各種データや報告書の管理、データ加工、グラフ表示、レポート作成などからスクロールグラフ、時系列予測、グラフデータ解析、アニメーションなど多様な意志決定ツールからなる。

拡 張 性

ここに提案した長崎県大気環境テレメータシステムは、ISDNを活用し、業務ブロックごとのLANを構築していくことを基本としている。その上で、通信制御装置やデータベースサーバーなど中枢となるマシンは、導入時点において入手することができる最上位機種UNIXマシンを選定し、クライアントマシンについては、リース形態による導入を推奨する。

そうすることによって、中枢となる通信制御装置は、過酷な連続運転に耐えることができるとともに、データベースサーバーは、急速に進歩する技術革新にも対応していくことができる。またクライアントマシンにおいては、比較的短時間で新機種を導入することができるために、Windowsやその対応ソフトに見られるが如く、急変するソフト技術にも比較的容易に対応することができる。

今回は、LANの構築手法については述べてはいないが、LANの構築においてもC/Sモデルから中間マシンを導入した3ティアモデルの必要性、必然性が取りざたされている。こうした動向についても、対応できるシステムの導入が重要である。

む す び

ネットワーク時代の気象環境テレメータシステムは、ネオダマの設計思想によるシステムを構築することである。しかしながら、一方において、システム管理が重要な課題となる。なぜなら、システムそのものがすべてのクライアントの共有資源であり、クライアントはお互いのマシンを意識せずにシステムを操作することができるようになる。ここに、システム管理としてのセキュリティ機能、バックアップ機能、システム管理者、システム管理組織などの問題が、必然的に提起されてくる。こうした問題をできるだけ軽減するためには、LAN導入当初においては、多少の経費が見込まれるとしても、ここで提案するようなワークグループごとのLANモデルを導入し、システム管理者のほかにワークグループ単位のグループ管理者の設置などを考え、クライアントがシステムに習熟するとともにLANを拡張していくことが望ましいものとする次第である。

最後に、本報をとりまとめるにあたって、ご協力頂いた富士通株式会社長崎支店大坪政美氏、日

本電気株式会社長崎支店田中雅俊氏他，日本電信電話株式会社長崎支店兼子結貴氏他，当研究所濱野敏一研究員に対し，心からの謝意を申し上げる。

参 考 文 献

- 1) NEC (株) 鈴木康次：オープンシステムの現状と NEC の対応，C&C SYSTEM REVIEW, Vol. 9, No. 34 (1994)
- 2) NTT (株) INS ネット サービスガイド，(1994)
- 3) NEC (株) UP4800 シリーズ System Guide, REV 5.0, (1995)
- 4) NEC (株) EWS4800 シリーズ System Guide, REV 16, (1994)
- 5) NEC (株) 48 シリーズ トータルガイド, Cat. No. J57180, (1995)
- 6) NEC (株) 48 シリーズ 周辺装置ガイド, Cat. No. J57183, (1995)
- 7) 富士通 (株) 紫竹和代，他：LAN の導入および LAN の活用，富士通マネジメントセミナー教科書，UI104L3N*5, (1994)
- 8) 横浜ゴム (株) 高橋正明：LAN 導入例，富士通マネジメントセミナー教科書，UJ104L1N*5, (1994)
- 9) 富士通 (株) 初心者のためのパソコン LAN 入門 (自習書)，UX129W1N*2, (1994)
- 10) 富士通 (株) Windows NT の基礎 (テキスト)，UX134L1N*2, (1995)
- 11) NTT データ通信 (株) 今福幸春：クライアント・サーバーシステムにおけるプラットフォーム選定法，富士通トピックスセミナー教科書，UAZ03L, (1995)
- 12) 吉岡隆一，他著：C/S ネットワーキング 日経 BP センター，(1995)
- 13) (株) 技術評論社 UNIX+PC で快適ネットワーキング，通巻 120 号，(1995)
- 14) エーアイ出版 (株) 楽しく得するネットワーク簡易 LAN のすべて，エーアイムック第 121 号，(1995)
- 15) 日経 BP 社 OS/2 Warp 最前線，日経バイト特別付録，(1995)
- 16) Laura Acklen 著：First Look at Windows 95，富士ソフトウェア (株)，(1995)
- 17) 木下篤芳：音声／データ同時通信が開く新しい世界，日経バイト，140～149，第 140 号，(1995)
- 18) 木下篤芳，他：75M～133Mhz Pentium 機 価格と性能を検証する，日経バイト，142～151，第 141 号，(1995)
- 19) 松原敦：Windows 95 対 Windows NT3.51 構造と機能を比較，日経バイト，148～165，第 143 号，(1995)
- 20) 臼田昭司，他：Window 時代のデータ計測と解析入門，トラ技コンピュータ，1～78，通巻第 64 号，(1995)
- 21) 長崎県：長崎県大気汚染常時監視テレメータシステム 基本設計書，(1986)
- 22) 長崎県：長崎県大気汚染常時監視テレメータシステム 運用マニュアル，(1986)

大村湾調査研究のまとめ

香月幸一郎・松尾征吾

Review of Investigations on Omura Bay

Koichiro KATSUKI and Seigo MATSUO

The bay located in the central part of Nagasaki Prefecture is connected with a southern part of Sasebo Bay by two narrow straits. The water of the bay is very susceptible to pollution.

Since 1971, many studies and investigations on the bay have been made in Nagasaki Prefectural Institute of Public Health and Environmental Sciences. The results of them have been useful to the preservation of water quality of the bay.

We compiled the results and classified as follows:

1. Water quality of the bay
2. Effluent load from drainage basin
3. Quality of bottom sediment
4. Nutrient release from bottom sediment
5. Primary production in the bay
6. Sedimentation to the bottom
7. Influence of rainfall on the water quality
8. Water quality in the bottom layer
9. Continuous monitoring station
10. Forms of nitrogen and phosphorus in the bay
11. Algal growth potentials on the sea water and river water flowing into the bay
12. Investigations in Tsumizu district which is located at inner part of the bay
13. Others

はじめに

長崎県衛生公害研究所では、1971年(昭和46年)に水質調査を開始して以来、大村湾に関して多くの調査・研究を手がけている。

各々の調査・研究は個々の報告書として、また、報文や資料としてまとめられ、当研究所報や専門雑誌に掲載されるとともに、その時々々の行政の科学的資料として活用されてきた。

しかしながら、これらの業績は個々に細切れに存在し、全体が見えにくくなっており、決して効率的な利用がなされているとは言い難い。そこで、この度、当研究所の大村湾に関する調査・研究の成果を利用しやすいものにするための、取りまとめを行った。

紙面の関係上、図表による説明は避け、また内容についても調査の概要および結果の紹介の範囲にとどめたので、詳しい内容については原報告を参照していただきたい。

1. 水質

大村湾の水質については、1971年(昭和46年)より測定を開始しており、その結果については、長崎県環境保全課発行の「公共用水域水質測定結果」の中に記載されているが、当所でも、研究所報の中に当該年度の測定結果について概要をまとめている¹⁻²⁾。

1993年(平成5年)度の当所報には、当年度の測定結果をまとめて次のように記載している²¹⁾。

この年度は、降水量が非常に多く、接近した台風も多く、湾内の水質は全体的に悪化し、CODの平均値は3.1mg/lと過去最高で、湾東側の郡川沖から湾奥の津水湾にかけて3 mg/lを超える値であった。総窒素、総リンも過去最高で、全湾平均で各々0.29mg/l、24 μg/lを示しており、水域別では、湾奥部で高い値を示していた(約0.50mg/l、約40 μg/l)。月別変化を見るとCODは5～10月に高く3 mg/lを超えており、総窒素は7～10月に高く(0.30～0.65mg/l)、また総リンは8～1月に高く(21～36 μg/l)になっていた。

また1983年(昭和58年)度には、1979年の上乘せ排水基準設定以後の5年間の水質の概要について次のようにまとめている²²⁾。

透明度は、5年間の測定値を年平均値で見ると4.2～4.9mの範囲であった。地点別の年平均値では、湾中央部の3地点が高く5～7mの範囲にあり津水湾奥では、ほとんど2m台であった。

1974年(昭和49年)度から1978年(同53年)度までの5年間と比較すると、年平均7m程度であった中央南が6m台になり、また、最高13m程度見えてたものが、この5年間では10mが1回観測されただけであった。さらに、季節的には水温の低い冬場の方が透明度が高くなっている。CODは、年間平均で1980年(昭和55年)度の2.4mg/lを最高に横這いであったのが、1983年(同58年)度は2.9mg/lと上昇しているが、その原因としては内部生産の影響が考えられる。

1990年(平成2年)度には、それ以前の10年間の大村湾の水質について、各項目(海水交換、底質への沈降、溶出、貧酸素水塊、内部生産等)を関連づけることを試みたものがある²³⁾。

また、大村湾の監視地点(17地点)の表層で、使い捨てカメラと、透明度盤を使用して写真を撮影し、各地点の特徴をとらえたものがある²⁴⁾。

湾口部は、湾奥部、東側沿岸部と比較してはっきり写っており、湾奥部および東側沿岸部は懸濁物質によりぼやけて写っている。

2. 負 荷 量

大村湾への流入負荷量については、吉田らが1975年(昭和50年)に、大村湾への流入河川(28河川)の実測調査を行い、湾への負荷量を算出している²⁵⁾。

それによると、大村湾への河川からの負荷量はBOD 718.3kg/d、COD 1011.9kg/d、T-N 456.2kg/d、T-P 28.2kg/dとなっている。

また吉田らは1977年(昭和52年)度に負荷区分を河川(18河川)、下水路(22箇所)、工場等(排水量50 m³/d以上、20箇所)に分けて実測調査により、大村湾への流入負荷量を求めている²⁶⁾。

それによるとCOD負荷量は河川、下水路、工場等、各々884、855、676kg/d、TOC負荷量は同じく1,017、585、503kg/d、T-N負荷量は同じく287、136、608kg/d、T-P負荷量は同じく29、38、44kg/dとなっている。そして工場等による負荷量は処理場(下水・し尿)の占める割合が大きく、COD、TOC、T-N、T-P各々259、223、523、36kg/dが処理場よりの排水で占められている。

また、湾全体への負荷量は1980,1981年(昭和55,56年)の「大村湾栄養塩類等収支挙動調査」の中で詳しく調査している²⁷⁾。

発生源は6種類(し尿浄化槽、生活雑排水、工場・事業場、畜産、農地、山林)に分け、各々について原単位を設定(し尿浄化槽、生活雑排水、山林は実測、畜産、農地は文献値、工場・事業場は実測、文献併用)し、対応する施設数、人口、土地面積等を求め負荷量を算出している。

その結果、総排出負荷量はCOD 4,558kg/d、T-N 2,263kg/d、T-P 185kg/dとなっており、発生源別には生活系(し尿浄化槽、生活雑排水、し尿・下水処理場)からの負荷が大きくCOD 58%、T-N 46%、T-P 68%を占めている。

またこの調査では、河川流達率、降雨時流出負荷、雨水による直接の負荷等を考慮し、流入負荷量を求めている。

その結果、流入負荷量はCOD 4,975kg/d, T-N 2,401kg/d, T-P 151kg/d となっており、またこれらの負荷は湾南部（大村-琴海以南）に集中しており、この水域への負荷はCOD, T-N, T-P いずれも、全負荷量の5~6割（COD 2,652kg/d, T-N 1,328kg/d, T-P 90.7kg/d）に達している。

3. 底質

底質に関する調査としては、1975年（昭和50年）の「津水地区環境影響事前評価報告書」の中に次のような記載がある²⁸⁾。

すなわち「1974年（昭和49年）8月20日に津水湾内5箇所にて採泥し含水率、強熱減量、硫化物、重金属（Cd, Hg, Pb）について分析を行った。その結果、含水率は43~50%、強熱減量は5.6~19.1%、硫化物 0.11~0.63mg/g-dry, Cd <0.04 μg/g-dry, Hg 0.73~2.48 μg/g-dry, Pb 0.8~2.8 μg/g-dry であった。」とのことである。

また、1980年（昭和55年）の「津水湾の栄養塩類調査」において津水湾内6地点で、強熱減量、総窒素、総リン、硫化物について調査を行っている²⁹⁾。

津水湾内6地点のうち最奥部（久山沖、シーサイド沖）を除く地点は、ほとんど地点間で差が見られず、強熱減量：12%、総窒素：2.5~2.7mg/g-dry、総リン：0.73~0.81mg/g-dry、硫化物：0.36~0.38mg/g-dry であり、一方最奥部は同項目に関して各々11%、2.0~2.3mg/g-dry、0.61~0.74 mg/g-dry、0.74~0.80mg/g-dry との結果を得ている。

つまり、この時の結果では、湾の最奥部では強熱減量、総窒素、総リンはむしろ低めになっており、硫化物は逆に高くなっている。

また1981年（同56年）には「大村湾栄養塩類等収支挙動調査」の中で、大村湾全域で6地点を設定して、冬（2月）と夏（8月）に前調査の項目にCODを加えた項目について調査を行っている³⁰⁾。

その結果、強熱減量は全地点殆ど同レベルで14~16%であり、冬期（平均16%）と夏期（平均15%）の差も殆ど認められていない。総窒素は2.6~3.3mg/g-dryで、地域的に見ると湾中央部でやや高く（夏2.9, 冬3.3mg/g-dry）、しかしながら、冬期（平均2.9mg/g-dry）と夏期（平均2.8mg/g-dry）の差は殆ど認められていない。総リンは0.66~0.85mg/g-dryで地域的には差は認められていないが、冬期（平均0.81mg/g-dry）が夏期（平均0.74mg/g-dry）に比べて高い傾向が見られている。CODは夏期平均40mg/g-dry（32~45mg/g-dry）で、冬期平均28mg/g-dry（22~34mg/g-dry）を上回っており、地域的には湾中央部で高い（夏45, 冬34 mg/g-dry）傾向が見られている。硫化物は夏期平均0.35mg/g-dry（0.28~0.45mg/g-dry）、冬期平均0.27mg/g-dry（0.24~0.35mg/g-dry）と、COD同様夏期に高い傾向があり、地点別では一定の傾向は認められていない。

さらに、1986年（昭和61年）には釜谷らが、津水湾内の3地点で層別（0~3cm, 3~8cm, 8~13cm）に、総窒素、総リン、塩分混入量の分析を行っている³¹⁾。

それによると、総窒素と塩分混入量は、層別による濃度の差は認められていないが、総リンは表面に近い層（0~3cm）が低く（0.29~0.47mg/g-dry）、3~8cm層（0.40~0.67mg/g-dry）、8~13cm層（0.47~0.68mg/g-dry）と深くなるにつれて高くなっている。

地点別に見ると、総窒素は1980年（昭和55年）の結果同様、最奥部（久山沖）で低くなっているが、その濃度は1.3~1.5mg/g-dryで以前の結果より低くなっている。総リンは逆に久山沖の方が高く0.47~0.68mg/g-dryを示している。

大村湾底質の酸素消費について、ふらん瓶を用いた実験を行なっている³²⁾。

その結果、底質の酸素消費量は、ごく表面部分（0~2cm）で、それ以降の部分より多くなっていた。また、抗生物質を用いた実験により、底質の酸素消費は大部分が微生物が関与したものであることが判明したとしている。

この時は、その他に河口域底質中の栄養塩類（総窒素、総リン）、重金属（Cd, Pb, Cu, Zn, Fe, Mn）の濃度を測定しており、結果としては、各項目とも河口に近い場所の方が、濃度が低くな

っており、それは河口に近い地点ほど、砂質であるためと考察している。

4. 底質からの溶出

大村湾の底質からの栄養塩の溶出に関する調査としては、「大村湾栄養塩類等収支挙動調査」の中で、1980年(昭和55年)10月、1981年(同56年)1月、4月、7月の4回湾内6地点で実施したものが³³⁾。

コアサンプラーで採泥し、その採泥管内の海水(直上水)だけをガラス瓶に採り対照水とし、別の採泥管を海水が入ったまま密栓し、対照水と共に底層に沈め24時間後に回収し、両方の海水について窒素($\text{NH}_4\text{-N}$, $\text{NO}_2\text{-N}$, $\text{NO}_3\text{-N}$), リン($\text{PO}_4\text{-P}$)を測定し、その濃度差から溶出速度($\text{mg}/\text{m}^2\cdot\text{d}$)を求め、水深10m以深の面積を溶出面積とし溶出量(kg/d)を算出している。

その結果、窒素は $\text{NO}_2\text{-N}$, $\text{NO}_3\text{-N}$ は検出されず、すべて $\text{NH}_4\text{-N}$ として溶出しており、溶出速度は7月、10月に最高 $20\text{mg}/\text{m}^2\cdot\text{d}$ を示している。大村湾全体の溶出量は10月に約 $2,500\text{ kg}/\text{d}$ と最大を示し、1月($1,900\text{ kg}/\text{d}$), 4月($1,100\text{ kg}/\text{d}$)と減少し、7月からまた増加($1,900\text{ kg}/\text{d}$)する傾向がみられ、年間平均では、 $1,900\text{ kg}/\text{d}$ という値が得られている。リンの溶出速度は、7月に最高 $6.0\text{mg}/\text{m}^2\cdot\text{d}$ という値が得られており、大村湾全体の溶出量は、10月から4月までは変化が少なく、 $150\sim 190\text{ kg}/\text{d}$ であったが、7月は約 $470\text{ kg}/\text{d}$ と多く、他の月の約3倍の溶出が見られている。また4回の平均では $240\text{ kg}/\text{d}$ となっている。地域的に見ると、窒素、リンともに、夏場に成層を形成しやすい湾中央部での溶出速度が大きくなっている。

一方、釜谷らは、1986年(昭和61年)3月と8月の2回、津水湾の3地点でほぼ同様の調査を実施している³¹⁾。ただし、この時には前回の項目に K-N , T-P を追加し、また海水を脱イオン水と置換したものについても試験を実施している。

その結果によると、底質直上水の $\text{NH}_4\text{-N}$, $\text{PO}_4\text{-P}$ の濃度は3月より8月の方が高く(3月:各々 $<0.05\text{mg}/\text{l}$, $<0.003\text{mg}/\text{l}$, 8月:同じく $0.07\sim 0.12\text{mg}/\text{l}$, $0.023\sim 0.035\text{mg}/\text{l}$)なっている。また、溶出速度について見ると、窒素は $\text{NH}_4\text{-N}$ が8月に $15\text{ mg}/\text{m}^2\cdot\text{d}$ 溶出しており、脱イオン水に置換した場合は $26\text{ mg}/\text{m}^2\cdot\text{d}$ とさらに大きくなっている。リンは、 $\text{PO}_4\text{-P}$, T-P が8月に、脱イオン水に置換した場合のみ溶出が見られ($\text{PO}_4\text{-P}$: $2.1\text{ mg}/\text{m}^2\cdot\text{d}$, T-P : $10\text{ mg}/\text{m}^2\cdot\text{d}$)ている。海水で溶出が見られなかったのは、低酸化が進んでいなかったためとしている。さらに、溶出期間は底質上1m水が低酸化する7~10月までと推察している。

底質からの栄養塩類の溶出の防止のための室内実験については、1991年(平成3年)に実施している³²⁾。

水槽を用い、窒素ガスで気相を置換することにより嫌気状態を再現し、また底質の表面を砂で覆うことにより栄養塩類の溶出を防止することも試みている。

その結果、室内実験による嫌気条件下では $\text{NH}_4\text{-N}$, $\text{PO}_4\text{-P}$ の溶出が著しく、その量は各々 $7\sim 16\text{ mg}/\text{m}^2\cdot\text{d}$, $2.1\sim 3.4\text{ mg}/\text{m}^2\cdot\text{d}$ と計算されている。また覆砂実験により、嫌気化による栄養塩類の溶出は覆砂をすることにより、 T-N が36%, T-P が80%カットされるという知見を得ている。

5. 内部生産

大村湾の生産量については、1980年(昭和55年)から1981年(同56年)にかけて「大村湾栄養塩類等収支挙動調査」の中で求めたものが³⁴⁾。

湾内を6ブロックに分け、ほぼその中心の6地点において5~6層(表層, 2, 5, 10, 15, 底上1m)で、明暗びん法により生産量を求めている。

なお、この調査は10月(秋), 1月(冬), 4月(春), 7月(夏)の4回実施している。

その結果、生産(呼吸)速度を6地点の平均値で見ると、総生産は冬に低く $400\text{mgC}/\text{m}^2\cdot\text{d}$ 程度であり、その他の季節はそれほどの変動は見られず $1,600\sim 2,000\text{mgC}/\text{m}^2\cdot\text{d}$ となっている。呼吸は冬

と春に低く $1,000 \text{ mgC/m}^3 \cdot \text{d}$ を下回っており、夏と秋は高く各々 $1,560$, $2,600 \text{ mgC/m}^3 \cdot \text{d}$ となっている。純生産は春に大きく $750 \text{ mgC/m}^3 \cdot \text{d}$ 、次いで夏が $110 \text{ mgC/m}^3 \cdot \text{d}$ 、秋と冬は負の値でそれぞれ -650 , $-210 \text{ mgC/m}^3 \cdot \text{d}$ となっている。

湾全体の純生産量は、各地点の純生産量 ($\text{mgC/m}^3 \cdot \text{d}$) に、対応するブロックの面積をかけあわせブロック毎の純生産量を求め、全ブロック分を足し合わせるにより算出している。

それによると、春と夏に正の値 (230 , 75 tonC/d)、秋と冬に負の値 (-242 , -73 tonC/d) となっている。一方、1981, 1982年(昭和56, 57年)には、環境庁よりの委託業務「内部生産機構に関する実態調査」において、明暗びん法により湾南部の1地点で、表層, 2, 5または10 m層で調査を行い、生産量を求めている³⁵⁾。

この時の調査は、2, 3, 4月のデータが欠測であるが、その他の月には測定しているので概ね年間の変動を捉えている。

それによると、総生産は夏場に高くなり、1981年(昭和56年)9月には最高値 $2,240 \text{ mgC/m}^3 \cdot \text{d}$ を示している。純生産は10月に最高値 $1,100 \text{ mgC/m}^3 \cdot \text{d}$ を示しているが、8月には負の値を示しており、対象とした水深が浅かったため強光阻害が考えられる。

以上2つの調査は、1983年(昭和58年)に西村らにより「大村湾における内部生産量調査」としてまとめられている³⁶⁾。

また浜田らは、水質自動測定(水質モニター)による溶存酸素の経時変化に着目し、生産量(有機炭素の増加量)を求めている³⁷⁾。

それによると、生産量は喜々津局で $0.17 \text{ mgC/l} \cdot \text{day}$ (1982年(昭和57年)度~1987年(同62年)度の6年間の平均)、長与局で $0.14 \text{ mgC/l} \cdot \text{day}$ (1984年(昭和59年)度~1987年(同62年)度の4年間の平均)であり、特に水温が高くなる6~10月に高い値(喜々津局 $0.25 \text{ mgC/l} \cdot \text{day}$ 、長与局 $0.19 \text{ mgC/l} \cdot \text{day}$)を示している。また、大雨があった後や、低酸素水の湧昇後に高い生産量($0.45 \sim 1.0 \text{ mgC/l} \cdot \text{day}$)が観測されている。

水温、塩素イオン濃度、日射量についてみてみると、生産量が高くなるのは喜々津局では水温が $25 \sim 27.5 \text{ }^\circ\text{C}$ 、塩素イオン濃度が $16,600 \sim 17,000 \text{ mg/l}$ 、日射量が $14 \sim 18 \text{ MJ/m}^2$ の範囲で、また長与局では水温、日射量は同様で、塩素イオン濃度は $15,800 \sim 16,600 \text{ mg/l}$ の範囲であった。

1989年(平成元年)7月25, 26日には、明暗びん法により2時間間隔で総生産量を求め、合計し1日当たりの総生産量を求めている³⁸⁾。それによると、総生産量は $230 \text{ mgC/m}^3 \cdot \text{d}$ で10 mの水柱の総生産量は $2,300 \text{ mgC/m}^3 \cdot \text{d}$ となっている。また、TOCから求めたら $310 \text{ mgC/m}^3 \cdot \text{d}$ 、CODから求めたら $240 \text{ mgC/m}^3 \cdot \text{d}$ であったとしている。

6. 海底への沈降

大村湾における沈降に関する調査は、「大村湾栄養塩類等収支挙動調査」の中で、1980年(昭和55)年10月、1981年(同56年)1月、4月、7月の4回実施したものが³⁹⁾。

調査は、湾内の6地点にセジメントトラップを海底から5 mの水深に設置し、24時間放置して沈降物を捕集し、炭素、窒素、リンについて分析を行い沈降量を算出している。

それによると、各項目ともに秋季(10月)に沈降量が多く、湾全体で炭素が 66 ton/d 、窒素が 6.2 ton/d 、リンが 0.8 ton/d との値が得られている。その他の月は、ほぼ同じ程度で炭素 $32 \sim 36 \text{ ton/d}$ 、窒素が $3.8 \sim 4.4 \text{ ton/d}$ 、リンが $0.4 \sim 0.5 \text{ ton/d}$ となっている。

沈降速度についてみると、炭素: $48 \sim 350 \text{ mg/m}^3 \cdot \text{d}$ 、窒素: $2.9 \sim 36 \text{ mg/m}^3 \cdot \text{d}$ 、リン: $0.3 \sim 6.1 \text{ mg/m}^3 \cdot \text{d}$ と数値の幅が大きく、地点、季節による明確な傾向あるいは変動は認められていない。

一方、香月らはこの時の沈降物について、物質としての特性を明らかにするため、顕微鏡観察をし、また炭素、窒素、リン及びケイ素の濃度について分析している⁴⁰⁾。

その結果、沈降物の中には糞粒と見られる粒子が多く、またケイ藻遺骸も多く見られている。また、沈降物中の炭素、窒素、リンの濃度の分析結果は、6地点の平均で炭素 $51 \sim 250 \text{ mg/g}$ 、窒素 $5.7 \sim$

30mg/g, リン 0.83 ~ 2.0mg/g であり, 季節的には冬(1月)に低く, 上記の最低値はいずれも冬に観察されたものである。炭素, 窒素, リンの組成比は平均的にみて(C:N:P) 100:10:1であり, また, ケイ素の含有量は冬に多く(0.29mg/mg), 秋に少ない(0.14mg/mg)との結果を得ている。

また, 赤木らは1989年(平成元年)7月に堂崎鼻(モニター取水地点)において, 海底から3mの水深にセジメントトラップを設置して, 沈降物を採取し採取物の観察および沈降速度の測定を行っている⁴¹⁾。

それによると, 沈降物の内容は前回と同様, ケイ藻遺骸や糞粒が数多く見られており, 沈降速度は, 炭素, 窒素, リン各々 558, 123, 10.7mg/m²・d と前回の調査より大きくなっている。また, 炭素, 窒素, リンの組成比は(C:N:P) 52:11:1となっている。

7. 降雨時調査

降雨時の調査としては, 1981年(昭和56年)に「大村湾栄養塩類等収支挙動調査」において実施したものがあ⁴²⁾。

この調査は, 降雨時における湾全体への負荷量(一年分を平均して1日分として見たもの)を求めるためのものであり, 以下の手順で負荷量を求めている。まず, 河川を都市型と農村型に分け, 都市型を大上戸川で農村型を伊木力川で代表させ, 実測により流出負荷量および流出水量(いずれも基底量, 降雨そのものの量を差し引いたもの)を求め, 前者を後者で割ることにより流出濃度を求めている。この流出濃度に各河川毎の流出水量(年降水量の22%としている)をかけ合わせ, 各河川の負荷量を算出しそれを足し合わせることで湾全体への河川よりの流入負荷量を求めている。

それによると, 大上戸川の降雨時流出量はCOD, T-N, T-P各々 1017, 313, 16.0 kg/d で, 流出水量は $292 \times 10^3 \text{ m}^3 / \text{d}$ で流出濃度は各々 3.50, 1.10, 0.05g/m³となっている。同じように伊木力川では, 降雨時流出量各々 865, 331, 10.2kg/d, 流出水量 $414 \times 10^3 \text{ m}^3 / \text{d}$, 流出濃度 2.10, 0.80, 0.02 g/m³となっている。

また釜谷らは, 1986年(昭和61年)に喜々津川と東大川で, 降雨時の汚濁負荷量調査を行っており, その結果を次のようにまとめている³¹⁾。

降雨量が160mmの時の総流量は喜々津川, 東大川ともに約100万m³であった。東大川では, 最大流量時の2時間前に汚濁濃度は最高で透視度, SS, BODは各々2cm, 790 mg/l, 5.4mg/l であり, 喜々津川では最大流量時の2時間前に高くなり, 透視度, SS, BODは各々3cm, 610mg/l, 8.6mg/lであった。

また, COD, T-Nは平常時の約20日分の, T-Pは約30日分の負荷量に相当した。

さらに赤木らは, 1988年(昭和63年)7月に降雨時における湾内の水質変動について湾南部で調査を実施しており, その結果を次のようにまとめている^{43, 44, 45)}。

この時の降水量は最初の2日間に約160mmに達している。降雨の表層への影響を塩素イオンでみると久山港沖 2,550mg/l, 喜々津川 5,640mg/l, 祝崎沖 8,540mg/l と通常の2~6倍希釈されていた。しかし底層への影響は, ほとんど認められなかった。

CODで見ると久山港沖で4.7, 喜々津川沖で4.8, 祝崎沖で4.1mg/l と環境監視時の平均値の1.3~1.6倍を示していた。CODの変動はP-CODの変動と高い相関が見られた。中央南の成層には降雨の影響は認められなかった。リンは降雨直後は溶存態の全てがリン酸態リンで占められていたが, それから2日後以降は, リン酸態リンはほとんど検出されなくなっていた。

8. 底層水質

当研究所で大村湾の底層水について調査を開始したのは, 1975年(昭和50年)位からと思われるが, それについてのまとめは川口らが, 1980年(昭和55年)度の調査について行なったのが最初のような⁴⁶⁾。

川口らは湾内4地点(中央北, 中央中, 中央南, 堂崎沖)で, 鉛直方向の水質(窒素, リンを中心とした)の変動について調査を実施し, 次のようにまとめている。

底層の溶存酸素は中央中, 中央南で6月頃から低下しはじめ, 中央南では8月には無酸素の状態になり, 10月の循環期になると回復している。

栄養塩について見ると, 中央南の底層部では6月から9月に $\text{NH}_4\text{-N}$ の溶出が見られ, 9月には $\text{NO}_2\text{-N}$ が10m層付近まで出てきている。リンも同様に6月頃から濃度が高くなり, 7月, 8月に最も高く(T-P: 0.091mg/l), 9月頃より減少し, 10月には鉛直方向の濃度の変化はなくなっている。栄養塩の溶出は6月ほごく底層(20m)付近に限られるが, 7月には18m付近まで影響がみられる。

開らは1984年(昭和59年)度から1986年(同61年)度の調査結果について次のようにまとめている⁴⁷⁾。大村湾の表・底層の水温差は6~8月に大きく(中央部: 3.5~4.8℃)なって成層し, 9~10月に急速に小さくなって循環期入る。pH, DOは5月より低下し始め, 最低値になるのは, 湾口の大串湾では7月(pH 8.2, DO 5.1mg/l), 中央部では8月(pH 7.9, DO 2.1mg/l), 湾奥部では9月(pH 8.0, DO 3.4mg/l)であった。中央部では低酸素化の期間は6~9月であり, 湾口・湾奥より長かった。無機栄養塩類については, 窒素は成層期のみ, リンは春~秋期に検出されており, 全窒素に対する無機態窒素の割合及び全リンに対する無機態リンの割合は各々27%, 49%であった。成層期の中央部の栄養塩濃度は循環期の2~3月のそれと比較してT-Nは2倍(0.4mg/l), T-Pは3倍(59 μg/l)であった。またT-PとDOの間には次の関係式が成立した。

$$T-P (\mu g/l) = 50.5 \times DO (mg/l)^{-0.496} \quad (r = -0.805)$$

CODとChl.aは調査日時, 地点による変動が大きい。また, 成層消滅後の循環期(10~12月)に増加する傾向があった。

赤木らは1984年(昭和59年)度から1990年(平成元年)度までの底層水質の調査結果を解析し次のようにまとめている^{48, 49)}。

大村湾を湾口部(大串湾), 湾中部(中央中, 中央南, 堂崎沖), 湾奥部(久留里沖, 長与浦, 祝崎沖)に分け, 表層と底層の水温差および底層水の溶存酸素の年間変動についてまとめている。

表・底層の水温差は, 5月から8月に表層で底層より高くなり, 湾口部で1.7~2.4℃, 湾中部で3.1~4.6℃, 湾奥部で2.2~3.4℃となっている。また, 水温差が一番大きくなるのは6月である。

溶存酸素は, 湾中部が一番少なくなっており, 8月の平均で2.3mg/lとなっており, 1mg/l以下になることも時々見られている。また低酸素化の度合いは湾中部が一番強く, 次いで湾奥部, 湾口部の順となっている。

また, 溶存酸素と栄養塩類(T-N, T-P)の関係について次のようにまとめている。即ち, 温度成層期においては, 湾中部ではT-N, T-Pの濃度と溶存酸素の濃度は逆相関の関係がみられ, 次のような相関式が成り立つ。

$$\text{湾中部: } T-N (mg/l) = -0.036 \times DO (mg/l) + 0.394 \quad (r = -0.765)$$

$$T-P (\mu g/l) = 74.1 \times DO (mg/l)^{-0.758} \quad (r = -0.767)$$

$$\text{湾奥部: } T-N (mg/l) = -0.030 \times DO (mg/l) + 0.399 \quad (r = -0.578)$$

$$T-P (\mu g/l) = -7.0 \times DO (mg/l) + 66 \quad (r = -0.681)$$

9. 自動測定

大村湾では, 1982年(昭和57年)4月から, 喜々津シーサイドタウン地先で, また1983年(同58年)4月から, 長与町堂崎鼻地先で水質自動測定を開始した。

西村らは, 1982年(昭和57年)度の喜々津局における水質自動測定結果を次のようにまとめている⁵⁰⁾。

測定項目別の稼働率は水温、pH、濁度、DO、塩素イオンが80%程度、UVが70%であった。

また、7.23長崎水害時の集中豪雨の影響に関して、塩素イオンが平均レベル(17,200mg/l)に回復するのに9月上旬までかかった。

福永らは、1983年(昭和58年)度の両測定局の運営状況と測定結果をまとめている^{51)・52)}。それによると、この1年間の保守点検出動回数は、通常点検、緊急点検を合わせると、120~140回にもおよび、ほぼ3日に1度の出動回数となっている。また、喜々津局では、台風により約3ヶ月間、取水不能となっている。測定結果では、喜々津局で降水量が30~40mm/日の時、日平均で塩素イオンが1,000~2,000ppm低下し、70~80mm/日では、翌日に6,000~8,000ppm低下し、回復には2~3日を要することがわかった。また、手分析値との比較ではDO、塩素イオンは相関性が高いが、(UV-VIS)とCODは相関関係は認められていない。

浜田らは、1984年(昭和59年)度を中心に、先行3年間の自動測定による水質のデータをまとめている⁵³⁾。それによると、大村湾では夏季に、水温が日平均30℃を超える日が数日あり、午前0時に最高になることもあった。梅雨後期にはpH、DO、が高く(pH 8.8、DO 10.3ppm)なることがあり植物プランクトンの増殖によると思われる。9月半ばにDO%は60%まで低下しているが、成層期から循環期への過渡期と思われるとしている。

また浜田らは、1985年(昭和60年)度の測定結果について次のようにまとめている⁵⁴⁾。

夏から秋にかけて4回の湧昇現象を捉えたが、この時には魚介類の浮上、へい死もみられた。また、この時の最大風速は11.1~32.1m/s、平均風速は3.1~11.1m/sであった。

開らは、1982年(昭和57年)~1986年(同61年)度(長与町堂崎局では1984~1986年度)のデータについて各項目間の相関性について検討している⁵⁵⁾。

その結果、喜々津局では(濁度・Chl.a)、(濁度・UV-VIS)、(濁度・COD)、(T-P・Chl.a)の間に、また堂崎局では(濁度・UV-VIS)、(濁度・COD)、(Chl.a・COD)(Chl.a・T-P)の間に相関が見られている。項目別では、濁度はUV-VIS、Chl.a、CODと、UV-VISはCOD(喜々津局のみ)、濁度と、Chl.aは濁度、COD、T-Pとの間に有意水準5%以上の相関が見られている。

浜田らは、自動測定により得られた溶存酸素の日変動より、生産量の把握を試みている(詳しくは生産量の項に記載)³⁷⁾。

なお、水質自動測定については、1988年(昭和63年)の「大村湾水質モニター測定結果報告書」に詳しくまとめられている⁵⁶⁾。

10. 窒素、リンの形態

川口らは、1980年(昭和55年)度の栄養塩類調査の中で「7、8月に大村湾の底層部で窒素、リンの濃度が高くなり、その時のリンの形態はほとんどがリン酸態リンの形であった」と述べている⁴⁶⁾。ちなみに、T-Pの最高値は7月の91 μ g/lである。

一方香月らは、1980年(昭和55年)1月の調査で、津水湾内における海水の総リン(T-P)に対する粒状リン(P-P)の割合を求め、22~53%との値を得ている⁵⁷⁾。

また香月らは、1981年(昭和56年)度に大村湾の水を総リン(T-P)、溶存性全リン(DTP)、リン酸態リン(PO₄-P)について分析を行い、さらに粒状リン(P-P)を(T-P)-(DTP)により、また溶存性有機態リン(DOP)を(DTP)-(PO₄-P)により求め、大村湾内におけるリンの挙動についてまとめている⁵⁸⁾。

それによると、大村湾の上層部(0~2m)では秋口の9、10月にPO₄-Pの濃度が高く(最高8 μ g/l)、それにやや遅れて11、12月にP-Pの濃度が高くなっており、夏場に(底層の無酸素化により)底層から溶出したPO₄-Pが9、10月の循環で上層に運ばれ、11、12月に植物プランクトンに取り込まれたとしている。

P-Pは湾口から湾奥に向かうにしたがって濃度、割合ともに高くなっている(湾口:3.5 μ g/l, 22.4% 湾央:4.9 μ g/l, 29.5% 湾奥:12.8 μ g/l, 53.3%)。

また、P-PとChl.aの関係より全P-Pに占める植物プランクトン由来のP-Pの割合を求めているが、湾奥部では植物プランクトン由来のP-Pの割合は小さく、外来性のP-Pの割合が大きいとの結果を得ている。

全P-Pの中に占める植物プランクトン由来のP-Pの割合は年間平均60～70%であり、またP-Pの濃度の高い時期には植物プランクトン由来のP-Pの割合も高く、濃度が高くなる原因として植物プランクトンの増殖が考えられる。

また開らは、1984年(昭和59年)度から1986年(同61年)度の調査のまとめ「大村湾の底層水質」の中で、窒素、リンの総量に対する無機態の割合について次のように述べている⁵⁹⁾。即ち、大村湾の底層水では窒素について見れば、6～9月の成層期には総窒素が0.27mg/lを示し、その時の無機態窒素(NH₄-N, NO₂-N, NO₃-Nの和)は0.07mg/lで、割合では27%に過ぎない。また、リンについて見れば、同じく6～9月にはT-Pが39μg/lを示し、その時の無機態リン(PO₄-P)は19μg/lで49%であったとしている。

さらに、窒素、リンの形態については、1988年(昭和63年)4月から1990年(平成2年)3月の水質測定データについてまとめたものが見られる^{60, 61)}。

それによると、窒素については濃度が低い中央部では夏場に懸濁態が少なくなる傾向が見られたが、濃度が高い湾奥部では、夏場に懸濁態が多く冬場に少なくなる傾向が見られた。一方、地点別にみると、湾中央部では懸濁態は25%程度であるが、湾奥部では懸濁態の割合が増加し約40%が懸濁態で占められるようになる。

リンについてはT-P, D-Pいずれも夏場に低く、9月から急激に高くなっている。P-Pは9月から11月に高くなっている。地点別では、湾口から湾中央まではD-P, P-P 50%程度であるが、最奥部ではP-Pの割合が多くなり65%を占め懸濁態の割合が多くなっている。

11. AGP

大村湾に関するAGPについては、流入河川について1978年(昭和53年)～1980年(同55年)に測定したものがみられる⁶²⁾。

大村湾南部への流入河川7河川(喜々津川, 時津川, 長与川, 東大川, 西大川, 西海川, 大上戸川)を対象として、Chl.sp.およびSel.cap.を供試藻類として測定したもので、AGPは市街地を流れる時津川, 大上戸川で高値(時津川59mg/l, 大上戸川48mg/l)を示していた。またAGPとTIN, AGPとPO₄-Pの相関、およびN, Pの添加実験より大村湾流入河川では、N/P比=10が窒素、リンの制限の目安と考えられるとしている。

一方、湾内海水についてのAGPは、1985年(昭和60年)に測定したものが⁶³⁾。

東大川河口域より分離した*Hakashiwo*の増殖特性について検討を行い、pHは9.0が、Feは60～100μg/lが増殖に適しており、また塩分濃度は適応範囲が広く17.5～35.0‰で良好に増殖するとしている。AGPは7～11月に測定しており、8月に値が高く(最高:久留里沖の表層で 5.3×10^4 cells/ml)、成層形成に伴い低酸素化した底質から溶出した栄養塩が影響していると考えている。

また、底層水の制限因子の検討を行っており、その結果、中央部はN制限で、堂崎沖はP制限となっている。さらに湾の北、中央部では、N制限であるが、汚濁の進んだ湾南部ではP制限となる傾向も見られている。

1987年(昭和62年)度には、湾内5地点(中央中, 中央南, 堂崎沖, 喜々津川沖, 久留里沖)でAGP(供試藻類:*Hakashiwo*)を測定している⁶⁴⁾。

その結果、5地点ともに7, 8月に高い値($2 \times 10^4 \sim 6 \times 10^4$ cells/ml)を示し、表層と底層を比べてみると、7月には底層が高く8月には表層が高くなっている。また、夏場にはAGPとT-Pとの間に正の相関($r = 0.85$ $n = 10$)がみられている。制限因子の検討では、夏にN制限、冬にP制限になる傾向がみられている。また、T-N, T-Pの濃度が高い場合はN制限に、低い場合はP制限になると言う結果も得られている。

さらに山之内らは、以上 1985 年(昭和 60 年)～1988 年(同 63 年)の結果をまとめ次のように報告している^{65, 66)}。

河川水の A G P は夏より冬に高いが、流出する総量は夏が多い。温度成層のみられる時期には底層で A G P が高くなった。表層も夏季に A G P が高くなる傾向がみられたが、底層ほど顕著ではなかった。栄養塩の添加実験より N/P 比 = 16 が窒素、リンの制限の目安になることが判明し、このことより、大村湾の底層水は夏から晩秋にかけて N 制限で、冬から春にかけて P 制限であり、表層水は年間を通して P 制限であることがわかった。

12. 津 水 湾

津水湾は閉鎖性の強い大村湾の中でも南東の奥部に位置し、海水の交換の行われにくい内湾で、しかも最近、湾岸の人口が増加し、汚濁が目立ってきている水域である。

従って、この地域(海域および沿岸を含む)のみを対象として実施した調査がいくつか見られるのでまとめてみた。

1974 年(昭和 49 年)8 月～9 月にかけて「大長崎都市圏構想」の環境影響事前調査として、流入河川調査、流入工場排水調査、海域水質調査、海域底質調査、これらをもとにした理論式による現況水質の算定を行っている⁶⁷⁾。

その結果、この地域への排出負荷量は COD 278kg/d、総窒素 45.3kg/d、総リン 4.7kg/d となっている。海域水質調査によると最奥部(東大川河口)で COD 3.2～3.3mg/l と高くなっており、総窒素は平均値で 0.3mg/l 以下、総リンは同じく 0.03mg/l 以下となっている。底質については、外観は黒色ヘドロ状で硫化物は東大川河口で 0.5mg/g·dry となっている。またモデル計算(水域分割混合モデル均衡方式)による水質の算定結果(COD 湾口部: 1.7, 湾奥部: 2.3mg/l)は実測値とかなり一致したとしている。

また 1980 年(昭和 55 年)には、傘瀬鼻－祝崎を結ぶ線より奥の津水湾において、栄養塩についての調査を行い、その結果を次のようにまとめている⁶⁷⁾。

津水湾のこの海域における存在量は COD 約 130ton、総窒素 8.6ton、総リン 2.15ton、SS 約 200ton と推定している。

底質は 6 地点で調査しているが、地点間での差は認められてない(底質の項参照)。

流出負荷量については COD 350.9kg/d、総窒素 177.4kg/d、総リン 23.1kg/d となっており、負荷の区別では、生活系の占める割合が大きく COD が 213.9kg/d で全体の 61.0%、総窒素が 139.8kg/d で 78.8%、総リンが 19.63kg/d で 85.1%となっている。

また雨水によるこの水域への直接の負荷量は、総窒素、総リン各々 9.1ton/年、0.23ton/年と推定している。

さらに 1985 年(昭和 60 年)11 月から 1986 年(同 61 年)10 月まで津水湾に流入する河川(11 河川)について調査を行い^{31, 68)}、これらの河川よりの負荷量は COD 400kg/d、総窒素 150kg/d、総リン 10kg/d と算出している。また原単位を用いて推定した採水箇所より下流部の負荷量を足し合わせると、津水湾への負荷量は COD 710kg/d、総窒素 390kg/d、総リン 22kg/d となり各々大村湾全体の 20%、20%、16%に相当するとしている。

13. そ の 他

(1) 水理構造

1976 年(昭和 51 年)度には、総合的な水質汚濁の実態把握と上乘せ排水基準設定のための基礎資料を得るための調査を、夏期(1976 年 8 月 10 日)に 55 地点、冬期(1977 年 1 月 18 日)に 59 地点、いずれも表層および 2 m 層(一部 5 m, 10 m, 15 m 層)で実施している^{69, 70)}。

調査項目は水温、透明度、pH、COD、Cl⁻、SS、栄養塩類(T-P, PO₄-P, NH₄-N, NO₂-N, NO₃-N)等で、水理構造、季節変化について解析を行っている。そして、その結

果を次のようにまとめている。

気温が表面水温を上回る3、4月頃から徐々に水温成層が形成されはじめ、8月頃に最も強くなり、表・底層の水温差は4～5℃となる。9月以降は表面から冷却され、循環期に入り3月まで持続する。

また、大村湾は平均水深が20 m以下と浅いので、気温変化や風の影響を受けやすい。水質汚濁状況は、表層についてみると、春から夏、秋にかけて悪化し、冬は良くなる傾向が、わずかではあるが認められる。

垂直分布では8月に成層が最も発達して、底層が低酸素化しリンの溶出がみられ、その他の時期は、ほぼ同一の水質である。

平面分布では、冬季以外に時津港、津水湾、大村沖においてCOD、DO飽和度、T-Pが高くなることがあるが、これは1次汚染に植物プランクトンによる2次汚染が加わったものと考えられる。

さらに、1977年(昭和52年)度には、前記調査に引き続き佐世保湾を含めた36地点で、DO、クロロフィルaを追加した調査を実施している⁷¹⁾。

(2) クロロフィルa

大村湾におけるクロロフィルaの濃度を測定し、季節変化、降雨との関係について検討し、さらにクロロフィルa(植物プランクトン)の透明度におよぼす影響を調べ、二次汚濁の程度を推定している⁷²⁾。

その結果、大村湾のクロロフィルa濃度の平均値は、中央部で2 mg/m³をやや下回り、湾の奥部で3～4 mg/m³程度となっている。明確な季節変化は認められないが、調査日の前3日間に降雨があった場合はクロロフィルaの濃度が高くなっている。また、クロロフィルa濃度とCODの間には、正の相関がみられ、一方クロロフィルaの濃度と透明度の間には負の相関がみられている。さらに透明度を支配するものとして植物プランクトンの関与がそれ程大きくなく、二次汚濁の割合はまだそれ程大きくないと推定している。

(3) 水質予測

大村湾における水質予測シミュレーションシステムの開発をおこない、その概要についてまとめている⁷³⁾。

予測対象はCODとし、潮流および拡散によって分布する一次CODと内部生産等によって生じる二次CODに分割して計算し、これを合算する方法によっている。

計算値と実測値は±0.1mg/lの範囲で一致しており、相関係数0.93で再現性は良好であったとしている。

(4) 細菌関係

水浴場の水質基準のふん便性大腸菌群数と公共用水域の細菌検査の指標である大腸菌群数との比較をしている⁷⁴⁾。その結果、時津港など河川からの直接の影響を受ける地点はふん便性大腸菌群数が多く、(ふん便性大腸菌群数)/(大腸菌群数)も高く、ふん便性大腸菌による汚染は、河口域や沿岸域が主であるとしている。

大村湾の汚濁と従属栄養細菌との関連を検討するため、1992年(平成4年)5月～12月まで、湾内10地点で表層水と底層水の好気性従属栄養細菌数を、また3地点で底層水の硫酸還元菌数を測定している⁷⁵⁾。

その結果、好気性従属栄養細菌は5月～12月までは10²～10⁴ CFU/mlの範囲であり、地点別では、最奥の久山港沖が最も高く1.3×10⁴～7.8×10⁴ CFU/mlであった。またCODが高い地点では生菌数が多くなっていた。硫酸還元菌数は、3地点ともにDOが低下した9月に最高値を示していた。

また、従属栄養細菌数については、1993年(平成5年)度も継続して測定しており、水域別では湾口、湾中央部が低く、湾奥部で高い結果を得ている⁷⁶⁾。1992年(同4年)度との比較では、水温は低いにもかかわらず、生菌数は増えていたが、長雨による河川水の流れこみのためと推察している。

そして、吉田の基準に従えば、従属栄養細菌数から見た大村湾の栄養状態は富栄養～栄養水域に相

当するとしている。

また、生菌数と従来の理化学試験項目との関係を検討しCOD, T-N, T-P, クロロフィル a は正の相関を、また透明度、塩素イオンは負の相関を見出している。

(5) 年間変動の解析

春期～秋期の水質変動をとらえるため、長与堂崎鼻で頻度の高い(8か月間に44回)調査を行い、主成分分析等の解析を行っている⁷⁷⁾。

その結果、この期間の大村湾の水質変動の主原因は降雨であり、特に100mm以上の豪雨の影響が大きく、プランクトンの増殖を促進させ二次汚濁をもたらす原因となっている。

(6) 溶存有機物

大村湾海中の溶存有機物の量および化学組成についての研究を行っている^{61, 78)}。

湾中央部ではCOD, TOCともに溶存態の割合は約8割であり、喜々津川沖では同じく7割であったとしており、両者の変動要因は懸濁態のものより溶存態のものの方が大きいとしている。

また、喜々津川沖のゲルクロマトグラムより、分子量1,000以上と1,000以下の割合は、ろ過海水のTOCを100としたとき68%と29%であり、紫外部吸収の高い分画よりアミノ酸のグリシン、セリンが検出されたとしている。

(7) プランクトン

1988年(昭和63年)から1990年(同2年)にかけて、湾内5地点(中央北, 中央中, 中央南, 喜々津川沖, 久留里沖)において、毎月1回植物プランクトンの調査を行なっている^{79, 80)}。

その結果、総個体数の年間変動は、5～6月に珪藻を中心としたピークが見られ、5地点とも内湾型(閉鎖性水域型)を示していた。出現種類数は、地点により中央部(中央北, 中央中, 中央南), 喜々津川沖, 久留里沖の3タイプに分けられた。

中央部での優占種は次のとおりであった。

4月: *Rizosolenia alata* 5月: *Leptocylindrus danicus* 6月: *R. fragilissima* 7月～9月: *Chaetoceros* sp. 10月: *Nitzschia* sp. 11月: *Rizosolenia* sp., 12月: *Lep. danicus*. 1月～3月: *Chaetoceros* および *Dactyliosolen*

また、1989年(平成元年) 11月から12月にかけて、湾南部の広い海域で鞭毛藻類 *Prorocentrum sigmoides* による赤潮が発生したが、その状況について以下のようにまとめている⁸¹⁾。

赤潮は、10月6日に出現し、11月6日に本格的な赤潮に発達し、12月まで継続的に出現した。調査期間中の最高固体数は11月27日に久留里港沖で観測され 2.5×10^6 cells/ml で、赤潮の色調は dark grayish yellow であった。発生要因としては、高水温(20℃以上)、塩分濃度低下時に、底層貧酸素化に伴う栄養塩濃度の増加が加わったためと推定している。

(8) 水質と気象

1993年(平成5年)度は、CODが非常に高く、75%値の全湾平均は測定開始以来最高(3.4mg/l)を示した。一方この年は降雨量が異常に多い等、気象の面から見ても特異な年であった。そこで、1993年(平成5年)度の大村湾の水質と気象との関係について考察を試み、その結果を次のようにまとめている⁸²⁾。

すなわち、1993年(同5年)度の高CODの原因としては、第一に梅雨期から夏場にかけての記録的長雨があげられ、増水した河川からの汚濁水の流入により有機物そのものの流入が増加したこと、さらに河川水による栄養塩類の負荷および塩素イオンの低下で植物プランクトン増殖の条件が整ったことなどが考えられる。

さらに、水温躍層は形成されなかったものの、底層の貧酸素化は進行し、底層から栄養塩類が溶出し、その後の台風の接近による上下混合、更に枝湾における湧昇などで栄養塩類が上層にもたらされ植物プランクトンの増加が促進されたことも原因の一つとして考えられる。

(9) 環境教育

当所では、1990年(平成2年)度から3年間「大村湾フローティングスクール」と題して大村湾

沿岸市町の子供たち（小学生）を対象とした現場（船上、磯）での環境教育を実施したが、その内容および成果についてまとめ、報告書を作成している^{8,3)}。内容は原報告書を参照していただきたい。

参 考 文 献

- 1) 伴与一郎、赤枝 宏他 長崎県下河川海域の水質調査について（第1報）
長崎県衛生研究所報 11.27～30(1971)
- 2) 伴与一郎、赤枝 宏他 長崎県下河川海域の水質調査について（第2報）
長崎県衛生研究所報 12.33～35(1972)
- 3) 伴与一郎、赤枝 宏他 長崎県下河川海域の水質調査について（第3報）
長崎県衛生公害研究所報 13.38～41(1973)
- 4) 伴与一郎、赤枝 宏他 長崎県下河川海域の水質調査について（第4報）
長崎県衛生公害研究所報 14.38～40(1974)
- 5) 吉田一美、赤枝 宏他 長崎県下河川海域の水質調査について（第5報）
長崎県衛生公害研究所報 15.68～69(1975)
- 6) 吉田一美、赤枝 宏他 長崎県下河川海域の水質調査について（第6報）
長崎県衛生公害研究所報 16.57～58(1976)
- 7) 松田正彦、吉田一美他 長崎県下河川海域の水質調査について（第7報）
長崎県衛生公害研究所報 17.66～67(1977)
- 8) 松田正彦、吉田一美他 長崎県下河川海域の水質調査について（第8報）
長崎県衛生公害研究所報 19.52～53(1978)
- 9) 吉田一美、村上正文他 長崎県下河川海域の水質調査について（第9報）
長崎県衛生公害研究所報 20.128～129(1979)
- 10) 吉田一美、開 泰二他 長崎県下の河川海域の水質調査について（第10報）
長崎県衛生公害研究所報 21.126～128(1980)
- 11) 川口治彦、開 泰二他 長崎県下の河川海域の水質調査について（第11報）
長崎県衛生公害研究所報 23.87～89(1981)
- 12) 川口治彦、開 泰二他 長崎県下の河川海域の水質調査（第12報）
長崎県衛生公害研究所報 24.125～127(1982)
- 13) 宮本眞秀、福永正弘 長崎県下の河川海域の水質調査について（第13報）
長崎県衛生公害研究所報 27.135～138(1985)
- 14) 開 泰二、宮本眞秀、吉田一美 長崎県下の河川海域の水質調査について（第14報）
長崎県衛生公害研究所報 28.139～143(1986)
- 15) 開 泰二、宮本眞秀 長崎県下の河川海域の水質調査について（第15報）
長崎県衛生公害研究所報 30.87～91(1987)
- 16) 井上俊夫、赤木 聡、山口道夫 長崎県下の河川海域の水質調査結果（第16報）
長崎県衛生公害研究所報 31.116～118(1988)
- 17) 豊坂元子、赤木 聡、平山文俊 長崎県下の河川海域の水質調査結果（第17報）
長崎県衛生公害研究所報 32.92～94(1989)
- 18) 赤木 聡、香月幸一郎、平山文俊 長崎県下の河川海域の水質調査結果（第18報）
長崎県衛生公害研究所報 33.52～55(1990)
- 19) 香月幸一郎、瀧 義明、山之内公子 長崎県下の河川海域の水質調査結果（第19報）
長崎県衛生公害研究所報 34.113～117(1991)
- 20) 香月幸一郎、瀧 義明、山之内公子 長崎県下の河川海域の水質調査結果（第20報）
長崎県衛生公害研究所報 36.54～58(1992)

- 21) 香月幸一郎、瀧 義明、本多邦隆 長崎県下の河川海域の水質調査結果 (第 21 報)
長崎県衛生公害研究所報 37. 52~56(1993)
- 22) 川口治彦、吉田一美、浜田尚武 大村湾水質の 5 か年間の推移 -大村湾上乘せ排水基準設定後の状況- 長崎県衛生公害研究所報 25.127~131(1983)
- 23) 平山文俊 閉鎖性水域大村湾の水質汚濁 全国公害研会誌 15(4)23~28(1990)
- 24) 長崎県衛生公害研究所 水中写真がとらえた大村湾の水質 (1992)
- 25) 吉田一美、赤枝 宏、白井玄爾、開 泰二、山口 康、立石ヒロ子、山下敬則、近藤幸憲、小林幸広 環境水質現況調査について (第 1 報)
長崎県衛生公害研究所報 15.75~88(1975)
- 26) 吉田一美、山下敬則、白井玄爾 大村湾への流入負荷量について
長崎県衛生公害研究所報 19.66~72(1978)
- 27) 長崎県環境部・長崎県衛生公害研究所 大村湾栄養塩類等収支挙動調査
-大村湾水質管理システムの策定をめざして- 39~66(1983)
- 28) 長崎県企画理事付 津水地区環境影響事前評価報告書 93(1975)
- 29) 香月幸一郎、力岡有二、小林幸広 津水湾の栄養塩類調査について
長崎県衛生公害研究所報 20.58~64(1979)
- 30) 長崎県環境部・長崎県衛生公害研究所 大村湾栄養塩類等収支挙動調査
-大村湾水質管理システムの策定をめざして- 16~17(1983)
- 31) 釜谷 剛、開 泰二、山口道雄 津水湾流入河川の汚濁負荷量と同湾底質からの栄養塩類溶出試験 長崎県衛生公害研究所報 28.33~53(1986)
- 32) 香月幸一郎、山之内公子、浜田尚武、瀧 義明、赤木 聡、豊坂元子、熊野眞佐代、平山文俊 大村湾底質からの栄養塩類の溶出試験
長崎県衛生公害研究所報 34. 87~97(1991)
- 33) 長崎県環境部・長崎県衛生公害研究所 大村湾栄養塩類等収支挙動調査
-大村湾水質管理システムの策定をめざして- 19~21(1983)
- 34) 長崎県環境部・長崎県衛生公害研究所 大村湾栄養塩類等収支挙動調査
-大村湾水質管理システムの策定をめざして- 21~26(1982)
- 35) 環境庁 昭和 58 年度環境庁委託業務結果報告書「内部生産機構解析調査」(1984)
- 36) 西村 昇、香月幸一郎、川口治彦 大村湾における内部生産量調査
長崎県衛生公害研究所報 25.41~46(1983)
- 37) 浜田尚武、開 泰二、山口道雄 溶存酸素の経時変化から推定した有機炭素増加量
長崎県衛生公害研究所報 30.30~35(1987)
- 38) 長崎県衛生公害研究所 大村湾内部生産水質影響調査結果報告書 82~87(1991)
- 39) 長崎県環境部・長崎県衛生公害研究所 大村湾栄養塩類等収支挙動調査
-大村湾水質管理システムの策定をめざして- 17~19(1983)
- 40) 香月幸一郎、川口治彦、浜辺 聖 大村湾の沈降物について
長崎県衛生公害研究所報 24.41~45(1982)
- 41) 長崎県衛生公害研究所 大村湾内部生産水質影響調査結果報告書 82~87(1991)
- 42) 長崎県環境部・長崎県衛生公害研究所 大村湾栄養塩類等収支挙動調査
-大村湾水質管理システムの策定をめざして- 61~64(1983)
- 43) 赤木 聡、釜谷 剛、浜田尚武、山口道雄、山之内公子、石崎修造 降雨時における大村湾の水質変動 長崎県衛生公害研究所報 31.50~57(1988)
- 44) 長崎県衛生公害研究所 大村湾内部生産水質影響調査結果報告書 59~67(1991)
- 45) 赤木 聡、釜谷 剛、山之内公子、石崎修造、宮本眞秀、山口道雄
大村湾における降雨と湧昇による水質変動 用水と廃水 33(9)743~750(1991)

- 46) 川口治彦、香月幸一郎、小林幸広 大村湾の栄養塩類調査について
長崎県衛生公害研究所報 21.50~56(1980)
- 47) 開 泰二、福永正弘、釜谷 剛、山口道雄 大村湾の底層水質
長崎県衛生公害研究所報 28.25~32(1986)
- 48) SATOSHI AKAGI, FUMITOSHI HIRAYAMA Marine Pollution Bulletin, 23.661~663
(1991)
- 49) 長崎県衛生公害研究所 大村湾内部生産水質影響調査結果報告書 47~53(1991)
- 50) 西村 昇、川口治彦、西河昌昭 水質自動測定局による大村湾の水質調査
長崎県衛生公害研究所報 24.47~53(1982)
- 51) 福永正弘、西村 昇、緒方時雄 水質自動測定局の運営管理と測定結果(昭和58年度)
長崎県衛生公害研究所報 25.133~137(1983)
- 52) 福永正弘、浜田尚武、西村 昇、緒方時雄 水質自動測定局による海域水質調査
全国公害研会誌 11(1)33~40(1986)
- 53) 浜田尚武、福永正弘、西村 昇 水質自動測定結果からみた大村湾水質
長崎県衛生公害研究所報 26.45~53(1984)
- 54) 浜田尚武、緒方時雄 大村湾における水質自動測定結果 降雨の影響と低酸素水塊の湧昇
長崎県衛生公害研究所報 27.54~60(1985)
- 55) 開 泰二、浜田尚武、山口道雄 水質自動測定局における計測値と手分析値との
相関 長崎県衛生公害研究所報 28.54~58(1986)
- 56) 長崎県衛生公害研究所 大村湾水質モニター測定結果報告書(昭和57~62年度)
(1988)
- 57) 香月幸一郎、力岡有二、小林幸広 津水湾の栄養塩類調査
長崎県衛生公害研究所報 20.58~64(1979)
- 58) 香月幸一郎、川口治彦、浜辺 聖、吉田一美 大村湾におけるリンの挙動について
全国公害研会誌 8(1).33~39(1983)
- 59) 開 泰二、福永正弘、釜谷 剛、山口道雄 大村湾の底層水質
長崎県衛生公害研究所報 28.25~32(1986)
- 60) 長崎県衛生公害研究所 大村湾内部生産水質影響調査結果報告書 35~46(1991)
- 61) 赤木 聡、香月幸一郎、松尾征吾、平山文俊、山口道雄 大村湾水質の懸濁態、溶
存態成分について 用水と廃水 35(2).17~24(1993)
- 62) 香月幸一郎、吉田一美 大村湾流入河川の藻類増殖潜在力(AGP)の測定につ
いて 長崎県衛生公害研究所報 20.65~68(1979)
- 63) 中村公子、赤木 聡、緒方時雄 大村湾におけるAGP(第1報)
—藻類(Heterosigma Akashiwo)の増殖特性とAGP試験による富栄養化の把握—
長崎県衛生公害研究所報 27.43~47(1985)
- 64) 山之内公子、石崎修造、赤木 聡 大村湾におけるAGP(第2報)
長崎県衛生公害研究所報 30.53~58(1987)
- 65) 山之内公子、石崎修造、赤木 聡、内野栄喜、山口道雄 大村湾におけるAGP
(第3報) 長崎県衛生公害研究所報 31.58~64(1988)
- 66) 長崎県衛生公害研究所 大村湾内部生産水質影響調査結果報告書 54~58(1991)
- 67) 伴与一郎、赤枝 宏、白井玄爾、開 泰二、山口 康、立石ヒロ子、山下敬則、
香月幸一郎、近藤幸憲、鍬塚 眞、平山文俊 津水地区環境影響事前調査
—水質関係— 長崎県衛生公害研究所報 14.59~63(1974)
- 68) 釜谷 剛、開 泰二、山口道雄 津水湾流入河川水質調査結果
長崎県衛生公害研究所報 30.71~80(1987)

- 69) 長崎県環境部・長崎県衛生公害研究所 大村湾の水理構造と水質特性
 -昭和51年度大村湾水質調査報告書- (1977)
- 70) 吉田一美、赤枝 宏、白井玄爾、山口 康、立石ヒロ子、山下敬則、近藤幸憲、
 小林幸広、浜辺 聖 大村湾の水理構造と水質特性 (第1報)
 長崎県衛生公害研究所報 16.59~67(1976)
- 71) 吉田一美、開 泰二、近藤幸憲、浜辺 聖 大村湾の水質 (第2報)
 長崎県衛生公害研究所報 20.130~141(1979)
- 72) 香月幸一郎、近藤幸憲、浜辺 聖、吉田一美 大村湾のクロロフィルaの濃度
 について 長崎県衛生公害研究所報 21.40~49(1980)
- 73) 本多邦隆、釜谷 剛、西村 昇、緒方時雄、栗須正登 大村湾の水質予測
 長崎県衛生公害研究所報 25.37~40(1983)
- 74) 石崎修造、野口英太郎、上田成一、羽野 円、森林 貢 大村湾における大腸菌群
 数とふん便性大腸菌群数の比較 長崎県衛生公害研究所報 26.186~188(1984)
- 75) 原 健志、宮崎憲明、宮本眞秀 大村湾の従属栄養細菌の測定
 長崎県衛生公害研究所報 36.111~115(1992)
- 76) 梅原芳彦、宮崎憲明、白井玄爾 大村湾の従属栄養細菌の測定
 長崎県衛生公害研究所報 37.91~93(1993)
- 77) 浜田尚武、釜谷 剛、赤木 聡、石崎修造 大村湾の水質変動の解析
 長崎県衛生公害研究所報 31.43~49(1988)
- 78) 赤木 聡、山之内公子、香月幸一郎、宮本眞秀、平山文俊、山口道雄
 大村湾における溶存有機物の変動とそのゲルクロマトグラムについて
 長崎県衛生公害研究所報 32.42~42(1989)
- 79) 長崎県衛生公害研究所 大村湾内部生産水質影響調査結果報告書 11~25(1991)
- 80) 山之内公子、赤木 聡、石崎修造、平山文俊 *Prorocentrum sigmoides*による赤
 潮発生状況 長崎県衛生公害研究所報 32.99~102(1989)
- 81) 長崎県衛生公害研究所 大村湾内部生産水質影響調査結果報告書 26~31(1991)
- 82) 香月幸一郎、本多邦隆、松尾征吾 大村湾の水質に及ぼす気象の影響
 長崎県衛生公害研究所報 37.21~27(1993)
- 83) 長崎県 大村湾フローティングスクール
 -大村湾を題材にした環境教育- 実施報告書 (1992)

長崎港におけるブチルスズ, フェニルスズ化合物及び P C B の底質中垂直方向濃度分布

豊坂元子・馬場強三・松尾征吾

Vertical Distributions of Organotin Compounds and Polychlorinated Biphenyls in Sediments of Nagasaki Port

Motoko TOYOSAKA, Tuyomi BABA, and Seigo MATUO

This survey was carried out to see the organotin and Polychlorinated Biphenyls(PCB) contaminations of the sediment in May, 1990 and September, 1994. Organotin compounds : Dibutyltin(DBT), Tributyltin(TBT), Diphenyltin(DPT), Triphenyltin(TPT). The sediment core samples were collected in the center of the port. The vertical distribution of them were as follows;

Organotin Compounds (μ g/dry \cdot g)

year	depth(cm)	DBT	TBT	DPT	TPT	year	depth(cm)	DBT	TBT	DPT	TPT
1990	0 ~ 4	1.13	3.80	0.24	1.50	1994	0 ~ 4	0.04	0.05	0.00	0.01
	4 ~ 8	0.97	2.50	0.34	1.50		4 ~ 8	0.07	0.13	0.01	0.02
	8 ~ 12	0.95	1.00	0.27	1.40		8 ~ 12	0.14	0.09	0.08	0.20
	12 ~ 16	1.29	0.68	—	0.08		12 ~ 16	0.60	0.63	0.16	0.64
	16 ~ 20	0.45	1.00	—	0.06		16 ~ 20	0.67	0.48	0.07	0.34
	20 ~ 24	0.08	0.04	—	0.02		20 ~ 24	1.06	0.65	0.12	0.63
						24 ~ 28	1.00	0.93	0.09	0.45	

PCB (μ g/dry \cdot g)

year	layer	0 ~ 4	4 ~ 8	8 ~ 12	12 ~ 16	16 ~ 20	20 ~ 24	24 ~ 28cm
1990		0.52	0.87	1.80	2.90	2.30	1.10	—
1994		0.13	0.28	0.86	2.26	1.49	1.03	0.94

Organotin compounds were higher in surface than under layer in 1990. The use of organotin compounds for ship bottom coat and algicide was prohibited in 1990. Therefore, the compounds decreased in 1994. The concentration of surface was lower than that of under layer because the decomposition of the compounds in surface exceeded that of under layer.

The use of PCB was prohibited in 1974. The vertical distribution of the concentration in 1990 and 1994 was similar trend because PCB remains for long time.

Key words: Organotin Compounds, Polychlorinated Biphenyls, Sediment, Vertical, Distribution

はじめに

有機スズ化合物は、当初は合成樹脂安定剤として使用されてきたが、その後防汚作用のあることがわかり、木材防汚剤、船底防汚剤、養殖用漁網防汚剤として広範囲に使用されるようになった。しかし、有機スズ化合物による環境汚染が問題となり、1990年には化学物質の審査及び製造等の規制に関する法律（化審法）において、ビストリブチルスズオキシド（TBT O）が第1種特定化学物質に、その他のトリブチルスズ（TBT）13種及びトリフェニルスズ（TPT）

7種が第2種特定化学物質に指定され、製造・輸入の制限及び、取扱いに関し法規制をうけるようになった。

長崎港は周囲に大小多数の造船所を有するため、防汚剤に由来する有機スズ化合物の影響を多分に受けていると予想される。そこで、船底塗料、漁網防汚剤として利用され、生態系への影響が強く懸念されるブチルスズ及びフェニルスズ化合物の底質中における挙動を把握するため、本調査を実施した。また、PCBについても測定したので、併せてその結果を報告する。

調査及び実験方法

1. 試料

採取地点は図1に示すように、長崎港中央部(浪ノ平沖)で、水深14m、透明度3.1m、年平均水質は、COD 1.4mg/lである。

試料の採取は、1990年5月及び1994年9月の2回、コアサンプラーで垂直方向にサンプリングし、0～4cm層(A)、4～8cm層(B)、8～12cm層(C)、12～16cm層(D)、16～20cm層(E)、20～24cm層(F)、24～28cm層(G)に分割後、孔径1mm(16mesh)の篩を通して大きな石や貝殻等を除き、均一化した後冷凍保存した。

2. 分析項目

- (1) ブチルスズ化合物：モノブチルスズ(MBT)、ジブチルスズ(DBT)及びトリブチルスズ(TBT)化合物
- (2) フェニルスズ化合物：モノフェニルスズ(MPT)、ジフェニルスズ(DPT)及びトリフェニルスズ(TPT)化合物
- (3) PCB

3. 分析方法

有機スズ化合物は、図2に示すように、試料を0.1N-塩酸(酢エチ+エタノール)で抽出し、さらに酢エチ+ヘキサン(2:1)で抽出する。フロリジルカラムによる精製後、プロピルマグネシ

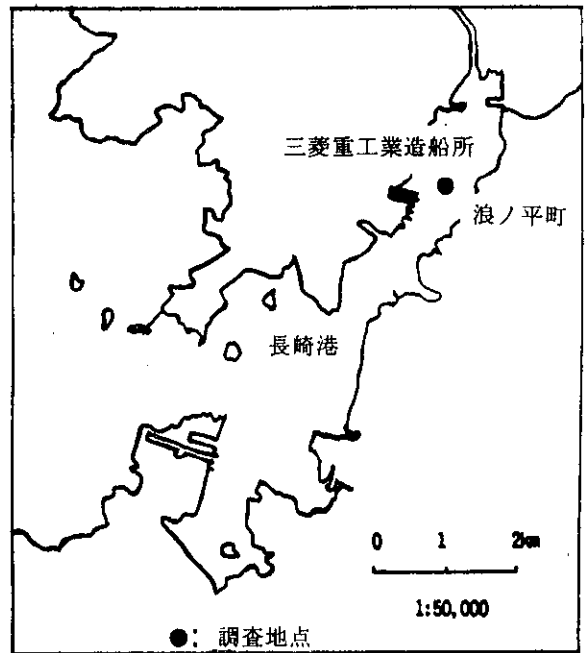


図1 調査地点

試料 10g
 酢エチ+メタノール(0.1N-塩酸含有)30ml × 2
 綿栓濾過
 10%食塩水 70ml
 酢エチ・ヘキサン(2:1)で再抽出 30ml × 2
 抽出液にヘキサン 50mlを加え 30分静置
 溶媒層をフロリジル(5g)カラムの中に通す
 50%エーテル・ヘキサン(1%酢酸含有)30ml
 溶出液を乾固後フロリジル(3g)カラムクロマト
 ① 50%エーテル・ヘキサン 25ml
 ② 50%エーテル・ヘキサン(1%酢酸含有)50ml
 第2分画を乾固後プロピル化
 プロピルマグネシウムブロミド1mlを加え 30分放置
 1N-硫酸 10mlで過剰のプロマイド試薬を分解
 ヘキサン 5mlで2回抽出
 綿栓濾過後濃縮し再度フロリジル(1g)カラムクロマト
 1%エーテル・ヘキサン 30ml
 溶出液を乾燥後定容(ヘキサン 2ml)
 GC-FPD(Snフィルター)で定量
 (ガスクロ条件)
 カラム: DB-5(0.32mm Φ × 30m)
 カラム温度: 80℃(1min)-20℃/min-290℃(2min)
 注入口温度: 290℃

図2 ブチルスズ・フェニルスズ化合物の分析法

ウムプロマイドで誘導体化し、再度フロリジルカラムによる精製を行い、FPD-GCで分析した。

PCBは、アルカリ分解法により、ECD-GCで分析を行った。

調査結果及び考察

1. 有機スズ化合物の垂直方向濃度分布 (1990年5月)

(1) ブチルスズ化合物

コアサンプラーで採取した底質各層中のDBT及びTBT濃度を図3に示す。

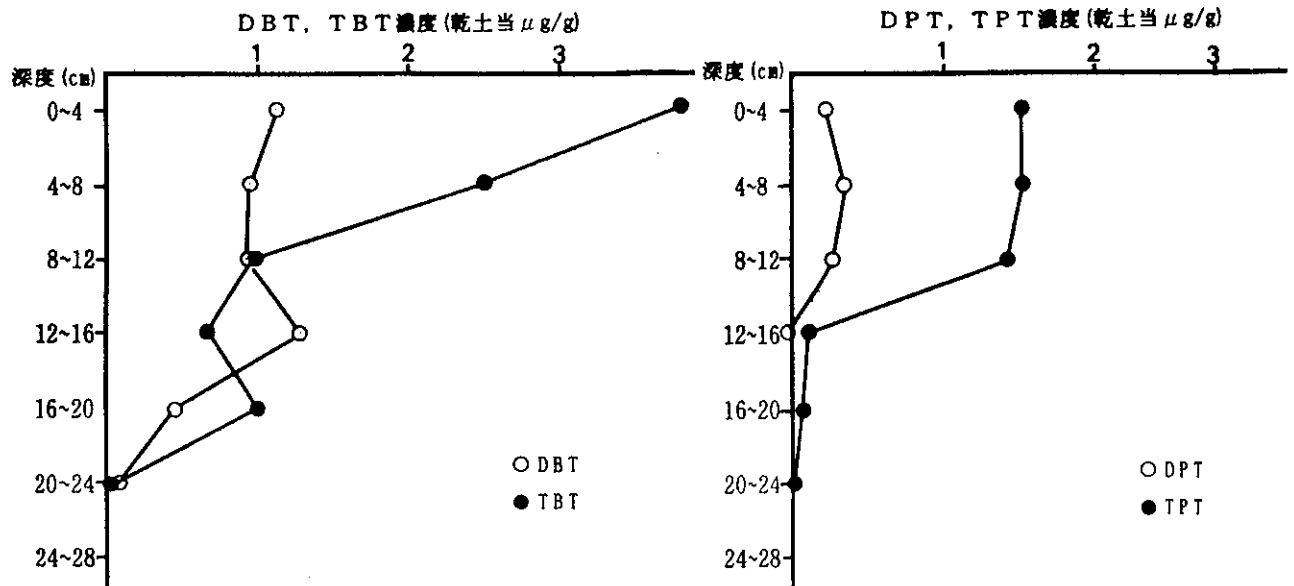


図3 ブチルスズ、フェニルスズ化合物の垂直濃度分布 (1990年5月)

DBT濃度は0~16cm層が16~24cm層より高く、12~16cm層 ($1.30 \mu\text{g/g}$) が最も高かった。

TBT濃度は0~4 cm層が最も高く ($3.80 \mu\text{g/g}$)、深い層ほど濃度は低かった。

DBT濃度とTBT濃度を比較すると、0~12cm層ではTBT濃度 (平均 $2.40 \mu\text{g/g}$) が、DBT濃度 (平均 $1.01 \mu\text{g/g}$) より高く、12~24cm層では逆にTBT濃度が低かった。

また、MBTは検出されなかった。

(2) フェニルスズ化合物

DPT及びTPT濃度は0~12cm層が12~24cm層より高く、0~12cm層では、TPT濃度 (平均 $1.50 \mu\text{g/g}$) が、DPT濃度 (平均 $0.28 \mu\text{g/g}$) の約5倍であった。

また、MPTは検出されなかった。

2. 有機スズ化合物の垂直方向濃度分布 (1994年9月)

(1) ブチルスズ化合物

図4に示すように、DBT及びTBT濃度は、共に0~16cm層が16~28cm層より低く、しかもDBT濃度とTBT濃度は、ほぼ同じ値 (平均 $0.21 \mu\text{g/g}$) であった。一方、16~28cm層ではDBT濃度 (平均 $0.91 \mu\text{g/g}$) がTBT濃度 (平均 $0.69 \mu\text{g/g}$) よりやや高い値であった。

(2) フェニルスズ化合物

DPT及びTPT濃度は、DBT及びTBT濃度と同様に、0～16cm層が16～28cm層より低く、又全層においてTPT濃度がDPT濃度より高い値であった。

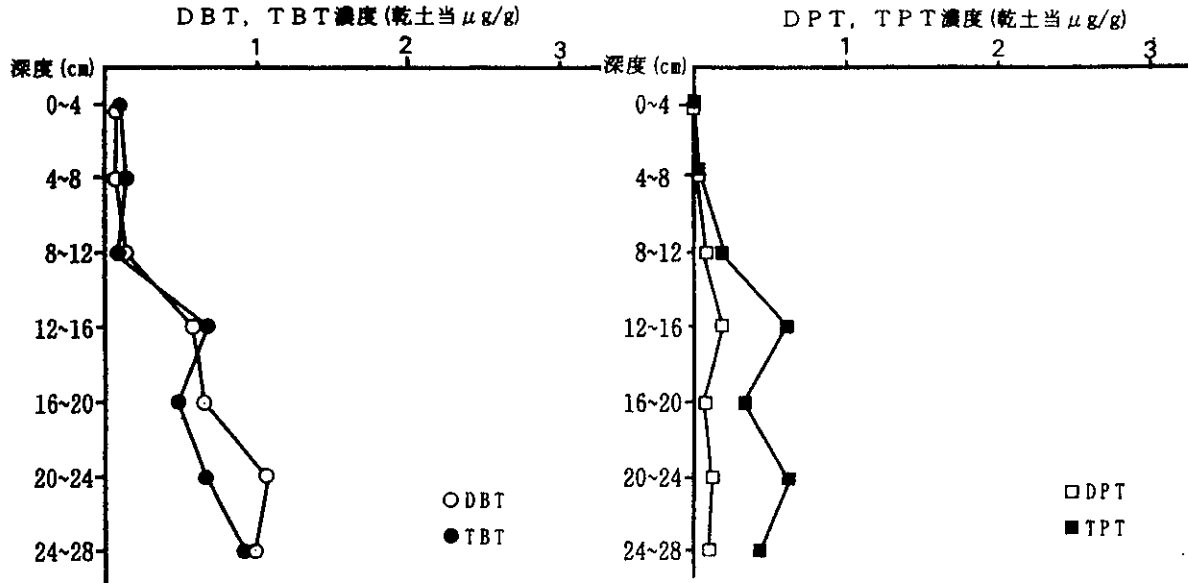


図4 プチルスズ、フェニルスズ化合物の垂直濃度分布（1994年9月）

3. 1990年5月と1994年9月の比較

(1) プチルスズ化合物

1990年5月と1994年9月の比較を図5に示した。

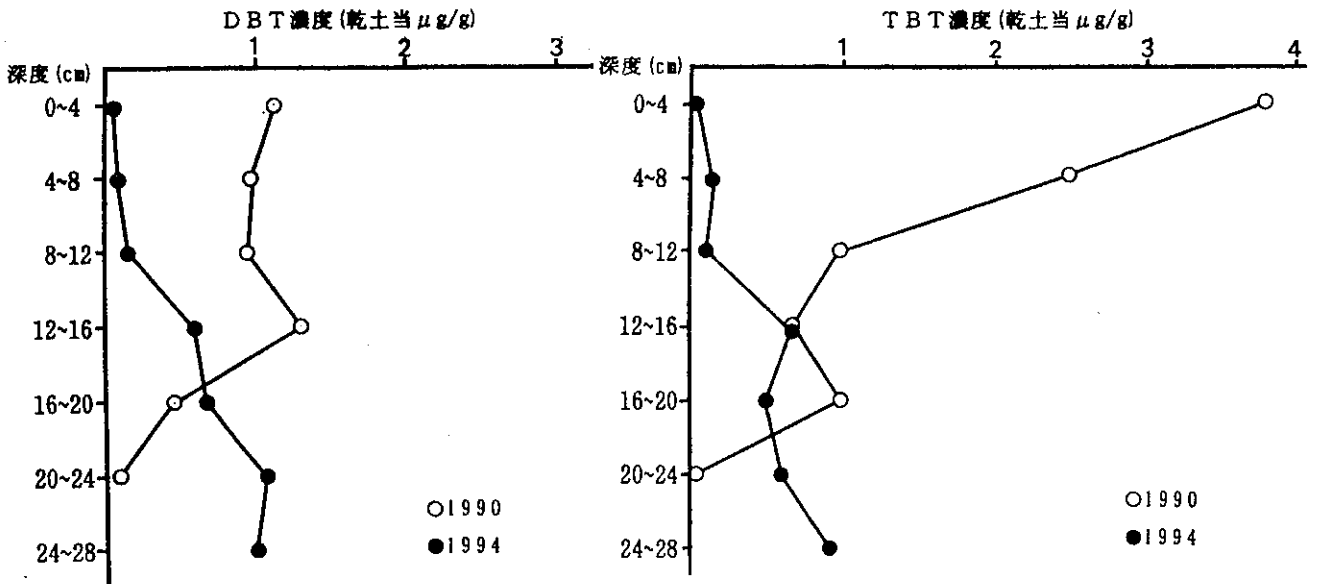


図5 プチルスズ化合物の年度別推移

DBT濃度は、0～16cm層では1990年（平均 $1.08 \mu\text{g/g}$ ）が、1994年（平均 $0.21 \mu\text{g/g}$ ）より高く、16～28cm層では逆に、1990年の方（平均 $0.26 \mu\text{g/g}$ ）が、1994年（平均 $0.91 \mu\text{g/g}$ ）より低い値であった。また、TBT濃度もDBT濃度と同様に、0～16cm層では1990年（平均 $2.0 \mu\text{g/g}$ ）が1994年（平均 $0.22 \mu\text{g/g}$ ）より極端に高かった。

(2) フェニルスズ化合物

図6にDPT, TPT濃度の年度別比較を示すように, DPT濃度は0~12cm層では1990年(平均0.28 $\mu\text{g/g}$)が1994年(平均0.03 $\mu\text{g/g}$)より高く, 同様にTPT濃度も1990年(平均1.50 $\mu\text{g/g}$)の方が, 1994年(平均0.08 $\mu\text{g/g}$)より約20倍高かった。

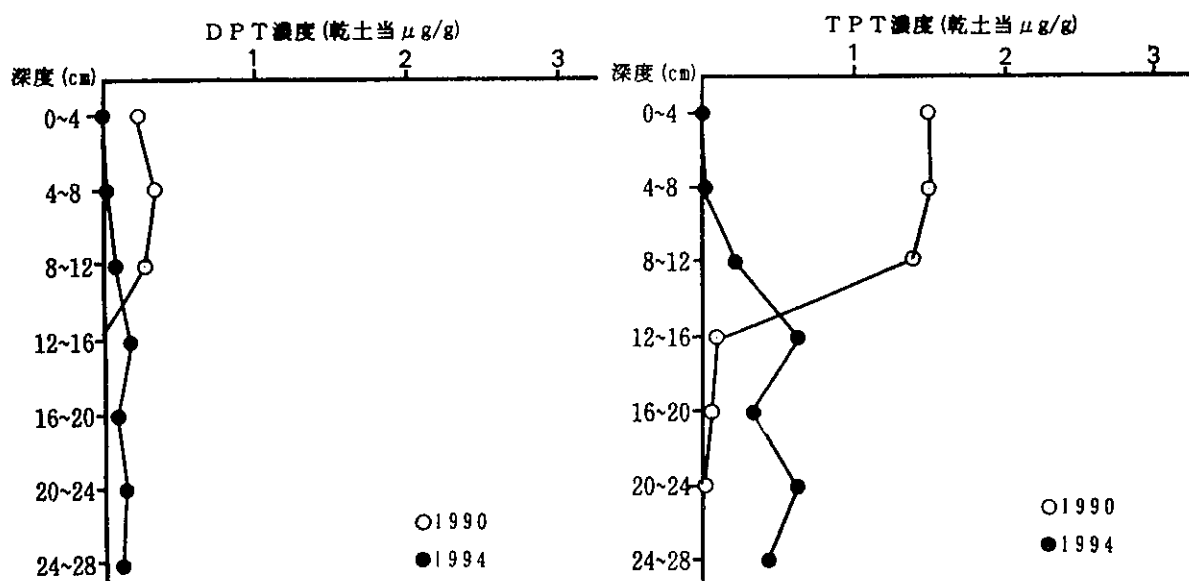


図6 フェニルスズ化合物の年度別推移

(3) PCB

PCB濃度は, 全ての層で1990年が1994年より高い値であったが, 各層別濃度パターン

は, 1990年と1994年はほぼ同じであった(図7)。このことは, 1990年から1994年の間では浚渫等が行われていないことを示している。以上のことから, トリブチルスズ及びトリフェニルスズ化合物が, 1990年と比べて1994年に激減しているのは化学的又は生物学的分解を受けたためと考えられる。

また, 1994年の0~16cm層ではブチル及びフェニル化合物ともにトリ体, ジ体の濃度は低く, 16~28cm層では0~16cm層に比べジ体の濃度が高かった。このことは, 深い層(16~28cm層)では浅い層(0~16cm層)に比べ分解速度が遅いためジ体が残っていたと考えられる。

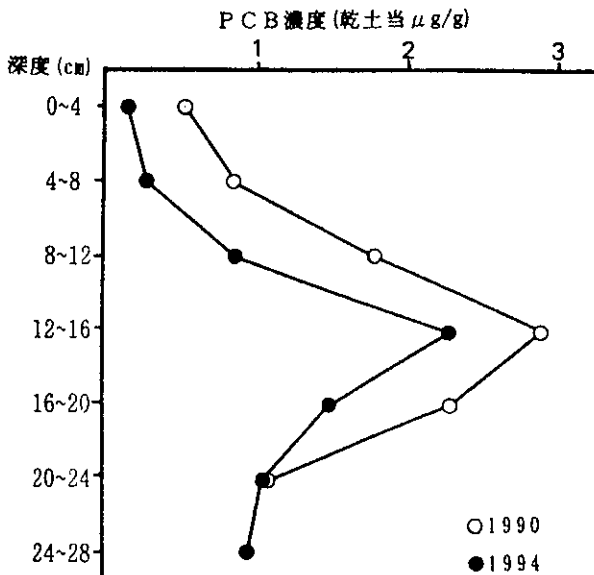


図7 PCBの年度別推移

ま と め

ブチルスズ化合物は, 1990年では浅い層ほど濃度は高く, 1994年では逆に低くなっていた。また, フェニルスズ化合物は1990年では0~12cm層が12~24cm層より高く, 1994年では逆に低かった。一方, 各層におけるPCBの濃度パターンは1990年と1994年は同じであった。

このことから、長崎港における有機スズ化合物は、4年間で急激に減少していたことが明らかになった。また、さらに低減化傾向は進むものと考えられるが、環境汚染状況を監視していくためにも、今後とも底質中のブチルスズ、フェニルスズの挙動把握は必要である。又、難分解性で蓄積性の高いPCBによる汚染状況の把握も有機スズ同様に必要であると考えられる。

参 考 文 献

- 1) 久保田昌子,他: 洞海湾底質中の有機スズ化合物の分布と挙動, 水環境学会誌(第15巻), 4, 254~261,(1992)
- 2) 東京都立衛生研究所: 東京湾の有機スズ汚染調査と市場流通魚介類の食品安全性評価, プロジェクト研究報告書Ⅲ(食品中の環境汚染物質モニタリング), 1~12,(1994)
- 3) 加藤 進,他: 有機スズ化合物に関する総説, 三重県環境科学センター研究報告, 11, 1~19,(1991)
- 4) 森田昌敏,他: 有機スズによる環境汚染について, 環境化学, 2, 169~179,(1992)
- 5) 篠田純男,他: 有機スズ化合物と微生物, 水環境学会誌(第15巻), 8, 505~510,(1992)
- 6) 環境庁環境保健部保健調査室: ブチルスズおよびフェニルスズ化合物の分析法, 平成元年度化学物質分析法開発調査報告書, 127~137,(1990)
- 7) 張野宏也,他: 水環境中における有機スズ化合物の分布と挙動, 第24回水質汚濁学会講演要旨集, 195~196,(1989)

豪州産牛肉中のクロルフルアズロン (殺虫剤)

本村秀章・馬場強三・宮本眞秀・山口道雄

Contamination Survey of Chlorfluazuron (Insecticide) in Australian Beef

Hideaki MOTOMURA, Tsuyomi BABA, Masahide MIYAMOTO, and Michio YAMAGUCHI

The Australian Government published in November, 1994.

The beef might contain chlorfluazuron because beeves in Australia were fed with the flue and stubbles of cotton contaminated by chlorfluazuron for lack of the feed by the damage from a drought.

Therefore, we surveyed the beef sold in Nagasaki Prefecture.

The method of analysis was as follows;

Fat was extracted with acetone-n-hexane(1:1) mixture from the beef. The extract was dissolved in n-hexane and was partitioned between the n-hexane and acetonitorile. The acetonitorile layer was concentrated to dryness. The residue was dissolved in n-hexane and was purified by silica gel column chromatography. Recovery of chlorfluazuron added to the fat(1g) at 2.0 μ g was 89.2%. The detection limit was 0.2ppm by HPLC and 0.05ppm by ECD-GC.

Diflubenzuron is similar to chlorfluazuron in structure and was analyzed simultaneously by the proposed method. Recovery of diflubenzuron added to the fat(1g) at 2.0 μ g was 86.2%. The detection limit was 0.2ppm by HPLC.

In the survey for chlorfluazuron and diflubenzuron in eleven samples, none of them was detected.

Key words: chlorfluazuron, diflubenzuron, beef

はじめに

平成6年11月、オーストラリア産の牛肉のクロルフルアズロン(殺虫剤)汚染が問題となった。これは、干ばつによる牛の飼料不足のため、綿くず及び綿切り株を飼料として与えたところ、綿くず等に残留している、クロルフルアズロンが牛に移行したものと報告されている。

厚生省より、暫定的な指導基準値(脂肪中1.0ppm)が設定され、当所においても、県内で流通している牛肉で、残留の疑いのあるものについて、検査をおこなったので報告する。

また、液体クロマトグラフィーで、ジフルベンズロン(殺虫剤)も同時に分析をおこなったので併せて報告する。

調査方法

(1)試料

厚生省より指定のあった登録番号に該当する7種(11検体)について検査をおこなった。

(2)分析方法

図1に示すように、牛肉50gより脂肪を抽出し、その1gを分析に用いた。なお、ECD-GCに

よりクロルフルアズロン、HPLCにより同時にクロルフルアズロンとジフルベンズロンの分析をおこなった。

(3)分析条件

①GC条件

検出器 : ECD (^{63}Ni)
 カラム : OV-17(3mm ϕ ×1.5m)
 カラム温度 : 240°C, 検出器温度 : 300°C
 注入口温度 : 280°C, N_2 流量 : 40ml/min

②HPLC条件

カラム : Inertsil ODS-2(4.6mm ϕ ×15cm)
 移動相 : アセトニトリル+水 (85:15)
 流量 : 0.6ml/min
 測定波長 : 254nm (UV)

(脂肪の抽出)

牛肉 50g
 |
 アセトン:n-ヘキサン(1:1) 200ml
 Na_2SO_4 50g
 |
 ホモジナイズ
 |
 ろ過
 |
 脱水
 |
 溶媒留去
 |
 脂肪

(クロルフルアズロン及びジフルベンズロンの分析)

脂肪 1g
 |
 n-ヘキサン 30ml
 |
 溶解
 |
 n-ヘキサン飽和アセトニトリル 30ml×3
 |
 アセトニトリル層
 |
 濃縮
 |
 カラムクロマトグラフィー
 シリカゲル 5g (未活性)
 ①15%エーテル・ヘキサン 50ml
 ②30%エーテル・ヘキサン 50ml
 ③30%アセトン・ヘキサン 50ml
 |
 ②及び③濃縮(1.0ml)
 |
 ECD-GC又はHPLC

図1 牛肉中のクロルフルアズロン及びジフルベンズロンの分析法

検査結果

(1)測定条件の検討

クロルフルアズロンとジフルベンズロンは、図2に示すとおり類似構造をもつ化合物であるため、同時分析法の検討をおこなった。クロルフルアズロンとジフルベンズロンのHPLCによるクロマトグラフを図3示した。クロルフルアズロンとジフルベンズロンは良く分離しており、保持時間はクロルフルアズロンが6.5分、ジフルベンズロンが4.0分であった。また、クロルフルアズロンはGC中で分解し、その分解物を定量に用いることとした。なお、ジフルベンズロンは今回のGC条件では、クロマトグラフ上ピークは出現せず分析できなかった。以上の結果を基に、今回は緊急時でもあることから、HPLCによりクロルフルアズロンとジフルベンズロンの同時分析、GCによりクロルフルアズロンの分析をおこなうこととした。

(2)カラムクロマトグラフィーによるクリーンアップの検討

シリカゲル及びフロリジル5gを用い、クロルフルアズロン、ジフルベンズロン2.0 μg を添加し、各種溶媒50mlずつを流し、溶出溶媒の検討をおこなったところ、結果は表1、表2に示すとおりで、シリ

カゲルでは、30%エーテル・ヘキサンと30%アセトン・ヘキサン分画に、フロリジルでは、30%アセトン・ヘキサン分画に溶出した。図が示した暫定的な分析方法では、クリーンアップはシリカゲルミニカラムでおこなっていたので、以降シリカゲルで検討をおこなった。

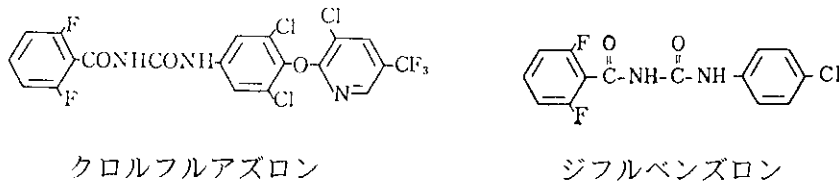


図2 クロルフルアズロン及びジフルベンズロンの構造式

表1 シリカゲルによる溶出状況

	ヘキサン	15%エーテル・ヘキサン	30%エーテル・ヘキサン	30%アセトン・ヘキサン
クロルフルアズロン	0	0	83.9	4.2
ジフルベンズロン	0	0	24.7	64.8

各フラクション50ml, 単位 %

表2 フロリジルによる溶出状況

	ヘキサン	15%エーテル・ヘキサン	30%エーテル・ヘキサン	30%アセトン・ヘキサン
クロルフルアズロン	0	0	0	89.7
ジフルベンズロン	0	0	0	87.1

各フラクション50ml, 単位 %

(3)全行程における回収率の検討

脂肪1gにクロルフルアズロン、ジフルベンズロン2.0 μ gを添加し、アセトニトリル分配後、シリカゲルによるカラムクロマトグラフィーをおこない、全行程における回収率の検討をおこなった。

その結果は表3に示すとおりで、クロルフルアズロンは、30%エーテル・ヘキサン分画に83.4%、ジフルベンズロンは、30%アセトン・ヘキサン分画に74.1%溶出し、30%エーテル・ヘキサン分画と30%アセトン・ヘキサン分画を合わせると、回収率は、クロルフルアズロンで89.2%、ジフルベンズロンで86.2%と良好な結果を得た。

また、同時にコントロールも同様な方法でおこなったが、HPLCにおいては図3に示すとおり、クロルフルアズロン、ジフルベンズロンのピークを妨害するようなものはなかった。また、GCにおいても、クロルフルアズロンのピークを妨害するものはなかった。

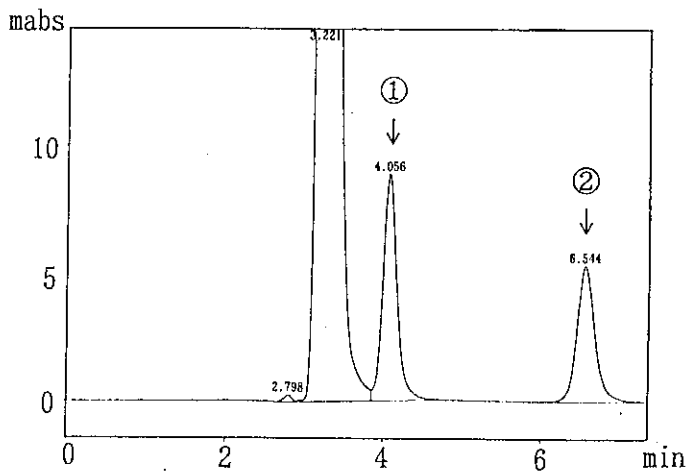
表3 全行程における回収率

	15%エーテル・ヘキサン	30%エーテル・ヘキサン	30%アセトン・ヘキサン
クロルフルアズロン	0	83.4	5.8
ジフルベンズロン	0	12.1	74.1

各フラクション50ml, 単位 %

(4)検査結果

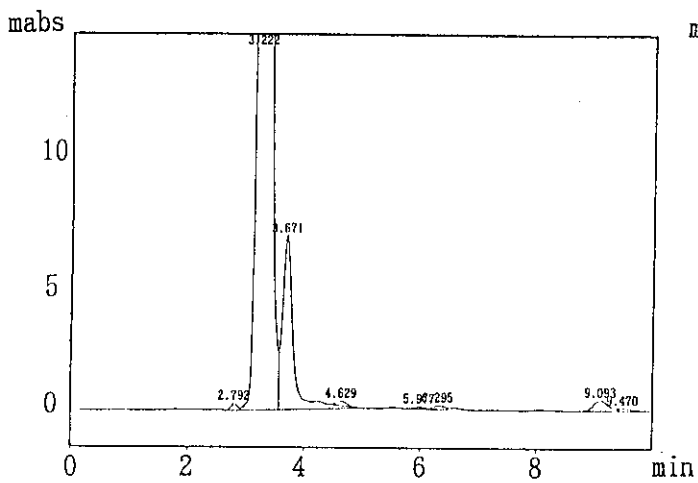
調査方法に示した方法により、7種11検体の調査をおこなったが、クロルフルアズロン及びジフルベンズロンとも検出しなかった。



標準溶液

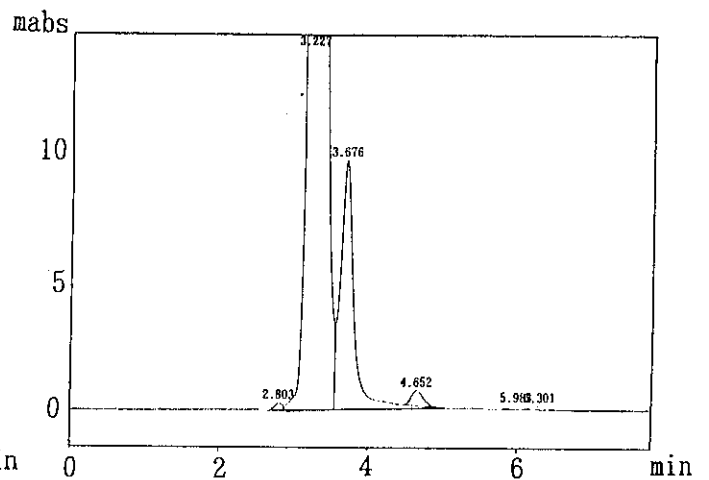
①ジフルベンズロン 2.0ppm

②クロルフルアズロン 2.0ppm



コントロール

(30%エーテル・ヘキサン分画)



コントロール

(30%アセトン・ヘキサン分画)

図3 標準溶液及びコントロール(牛肉)のHPLCによるクロマトグラム

参考文献

寺師朗子, 他: 農産物中のジフルベンズロン(殺虫剤)の分析, 食衛誌, 34(2), 114~119, (1993)

長崎県におけるインフルエンザの疫学調査 (1994年度)

吉松嗣晃・上田竜生・田本裕美・熊 正昭・山口道雄

Epidemic of Influenza in Nagasaki Prefecture(1994)

Hideaki YOSHIMATSU, Tatsuo UEDA, Hiromi TAMOTO, Masaaki KUMA and Michio YAMAGUCHI

The epidemic was a mixed one due to influenza virus types A(H3N2) and B. Its characteristic features were that many patients had been reported to The Nagasaki Prefectural Epidemiological Surveillance of Infection Diseases and both sporadic and mass outbreaks by type A(H3N2) had preceded the outbreaks by type B.

The cases accompanied acute cerebritises with influenzalike infection had occurred in the middle of January. We examined the virological and serological assay for three cases of them. The strains of type A(H3N2) were isolated from all nasopharyngeal swabs, not cerebrospinal fluid. HI antibody titers of pair sera from two cases fell into brain death(respirator dependence) had not shown response to the infection of type A(H3N2).

The isolated strains of types A(H3N2) and B was antigenically similar to the vaccine strains, A/Kitakyu-syu/159/93(H3N2) and B/Mie/1/93, for the 1994/95 season.

Key word: Influenza, Epidemic, Nagasaki prefecture

はじめに

1994年度の全国におけるインフルエンザは散発及び集団発生事例からA-H3N2型(香港型)ウイルス(以下, A-H3N2)とB型ウイルス(以下, B型)が, 大阪及び北海道の散発事例からA-H1N1型(ソ連型)ウイルス(以下, A-H1N1型)が分離されたため, 当初A-H3N2型, A-H1N1型及びB型の3型による混合流行の兆しが見られたが, その後の集団発生事例からのA-H1N1型の分離はなく, ここ数年に見られるA-H3N2型とB型の混合流行であった。昨年(1993年)度のインフルエンザの流行が, 長崎を含め全国的にかなり小規模なものであった¹⁾²⁾ことから, 1994年度は新型のウイルスあるいは抗原性が大きく変化したウイルスが大規模な流行を引き起こすのではないかとこの危惧があったが, 実際, 今期のインフルエンザは全国的に患者数が多く, 1992年度に類似して大規模な流行を起こした。

我々は今期(1994年12月~1995年3月)の長崎県内のインフルエンザ流行について若干の疫学調査を実施したので報告する。

調査方法

1. 流行予測感染源調査

既報³⁾に準じて実施した。

2. インフルエンザ流行調査

集団発生患者のうがい液よりウイルス分離を実施した。

3. 肺炎併発患者検体のウイルス学的調査

急性脳症を併発後, 予後不良の経過をたどったインフルエンザ様患者検体3例及びインフルエンザと診断された後, 突然死した患者検体1例に遭遇し, 咽頭ぬぐい液及び髄液についてウイルスの分離・同定を実施した。急性脳症併発の3例については同時に血清中のHI抗体価の測定を実施した。

4. 分離ウイルスの抗原分析

調査期間中に分離したインフルエンザウイルスA-H3N2型10株とB型4株の抗原分析を日本インフルエンザセンターに依頼した。

調査結果

1. 流行予測感染源調査

インフルエンザ様患者の咽頭ぬぐい液225検体についてウイルス分離を行ったところ、101検体からインフルエンザウイルスが検出され、うちA-H3N2型が71株、B型が30株であった。

調査定点からの検体におけるインフルエンザウイルスの地区別検査成績を表1に示した。

佐世保市内定点においてA-H3N2型が1994年12月22日に初めて分離され、B型は1995年1月29日であった。長崎市内定点では1994年12月26日にA-H3N2型、1995年1月30日にB型が、大村市内定点では1995年1月6日にA-H3N2型が初めて分離された。

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。

A-H3N2型は各地区とも1月中旬を中心に12月下旬から2月中旬にかけて分離された。B型は長崎市内及び佐世保市内定点において1月下旬から3月下旬まで検出され、その半数以上が2月下旬に分離された。大村市内定点においてはB型は検出されなかった。

2. インフルエンザ流行調査

集団発生事例におけるインフルエンザウイルス検査成績を表3に示した。

8施設76名の患者のうがい液についてウイルス分離検査を実施した。3施設を除きA-H3N2型のみが分離されたが、1995年1月17日の施設番号5の集団発生事例においては10検体中3件、2月22日の施設番号8の事例では8検体中5件からB型のみが分離され、1月19日の施設番号7の事例からは10検体中3件がA-H3N2型、1件はB型が分離された。

3. 脳炎併発患者検体のウイルス学的調査

表4に脳炎併発患者及び関連患者検体におけるウイルス検査成績を示した。

予後不良の急性脳症を併発した3例すべての咽頭ぬぐい液からA-H3N2型を検出した。うち1例において髄液からのウイルス分離を試みたが検出されなかった。また、インフルエンザ罹患後に突然死したと思われる1例及びその母親のうがい液についてウイルス検査を実施したところ、突然死症例からはウイルスは検出されなかったが、母親からB型が検出された。

表5に脳炎併発患者血清中のH I抗体価を示した。

表1 調査定点における地区別インフルエンザ検査成績

地区	検体数	ウイルス分離件数	ウイルス型(株数)	初発年月日
長崎	114	47	A-H3N2 (39)	1994.12.26
			B (8)	1995.1.30
大村	8	4	A-H3N2 (4)	1995.1.6
佐世保	103	50	A-H3N2 (28)	1994.12.22
			B (22)	1995.1.29
計	225	101	A-H3N2 (71)	
			B (30)	

表2 調査定点における月別ウイルス分離状況

地 区	ウイルス型	1 2月			1月		2月			3月		
		上	中	下	中	下	上	中	下	上	中	下(旬)
長 崎	A-H3N2			1	9	24	4		1			
	B						1	1	1	2	1	1
大 村	A-H3N2				1	2	1					
	B											
佐世保	A-H3N2			3	7	11	6	1				
	B						5	2		12	2	1
計	A-H3N2			4	17	37	11	1	1			
	B						6	3	1	14	3	2

表3 集団発生施設のインフルエンザ検査成績

施設番号	発生地	検体採取月日	ウイルス分離 (分離数/検体数)	ウイルス型
1	琴海町	1995. 1. 12	5/8	A-H3N2型
2	有川町	1995. 1. 13	1/10	A-H3N2型
3	南串山町	1995. 1. 17	6/10	A-H3N2型
4	飯盛町	1995. 1. 17	5/10	A-H3N2型
5	西有家町	1995. 1. 17	3/10	B型
6	福島町	1995. 1. 18	7/10	A-H3N2型
7	長崎市	1995. 1. 19	4/10*	A-H3N2型, B型
8	平戸市	1995. 2. 22	5/8	B型

* 1例のみB型であった

症例1は急性期血清が得られず回復期と思われる時期に採血した血清中のHI抗体価を測定したところ、A-H3N2型(A/北九州/159/93, A/秋田/1/94)に対する抗体価がA-H1N1型(A/山形/32/89)及びB型(B/三重/1/93)に比べ有意に高い値を示した。

症例2及び3においては急性期と回復期(ペア)血清中の抗体価に有為な差は認められなかった。

4. 分離ウイルスの性状

調査期間中に分離したA-H3N2型10株とB型4株の抗原分析結果を表6, 7に示した。

A-H3N2型は多少の差はあるもののすべてA/北九州/159/93に類似した抗原性を有する株であった。その中でA/長崎/2/95及びA/長崎/3/95についてはA/北九州/159/93とA/秋田/1/94に同等の類似性を示し、A/長崎/10/95についてはさらにA/アザル/2/91に同等の高い類似性を示した。一方B型はすべてB/三重/1/93に類似した株であった。

表4 脳炎併発患者及び関連患者検体におけるウイルス検査成績

	年齢(才)	ワクチン歴	併発症名	検体名	ウイルス分離(ウイルス型)	ウイルス株名
症例1	1	無	急性脳症	咽頭ぬぐい液 髄液	+ (A-H3N2) -	A/長崎/48/95
症例2	3	無	急性脳症	咽頭ぬぐい液	+ (A-H3N2)	A/長崎/97/95
症例3	2	無	急性脳症	咽頭ぬぐい液	+ (A-H3N2)	A/長崎/49/95
症例4	3	無	突然死	咽頭ぬぐい液	-	
症例5 (4の母)	不明	不明	インフルエンザのみ	咽頭ぬぐい液	+ (B)	B/長崎/9/95

表5 脳炎併発患者及び関連患者血清中のH1抗体価

	血清	antigen			
		A/山形/32/89	A/北九州/159/93	A/秋田/1/94	B/三重/1/93
症例1	回復期	32	512	1,024	16
症例2	急性期	32	64	64	32
	回復期	32	64	64	64
症例3	急性期	16	16	<16	32
	回復期	32	32	32	32

考察及びまとめ

長崎県における今期のインフルエンザはA-H3N2型とB型の混合流行であった。調査定点からの検体においてA-H3N2型は12月下旬から2月中旬かけて分離され、1月中旬がピークであった。一方B型は1月下旬から3月下旬にかけて分離され、2月下旬に多く分離されている(表2)ことから、A-H3N2型に対しやや遅れて流行し始めたと思われる。また、A-H3N2型がピークを示した1月中旬の集団発生事例の2施設において、B型のみあるいはA-H3N2型とB型が同時に分離され、2月22日の平戸市における集団発生事例から高い分離率(8検体中5検体)でB型が分離されている(表3)ことから、1月中旬にすでにB型の流行が始まり、2月下旬にかけて全県に拡散したと考えられる。大村市内定点の検体からB型が検出されなかったことは、検体自体が少なかったための単に分離率の問題なのか、あるいは非流行地区であったのかは定かではないが、定点におけるB型の分離状況及び集団発生状況から大村市内においてもB型の限局的な流行はあったであろうと推測される。しかしながら、A-H3N2型の分離数に比べB型の分離数は半数以下と少なく、県内における全体的な流行の規模は小さかったものと思われる。

脳炎併発症例においてウイルス検査を実施した3例すべての咽頭ぬぐい液よりA-H3N2型が分離された。また、症例4の突然死症例においては咽頭ぬぐい液からインフルエンザウイルスが検出されな

表6 A-H3N2型ウイルスの交差HI試験成績

Antigen	Ferret Sera					
	A/福岡/C29/85	A/北京/352/89	A/滋賀/2/91	A/ブラジル/2/91	A/北九州/159/93	A/秋田/1/94
A/福岡/C29/85	<u>1,024</u>	128	256	256	128	32
A/北京/352/89	128	<u>2,048</u>	512	256	32	64
A/滋賀/2/91	<32	128	<u>1,024</u>	512	32	256
A/ブラジル/2/91	<32	64	256	<u>1,024</u>	128	256
A/北九州/159/93	<32	<32	64	512	<u>1,024</u>	256
A/秋田/1/94	<32	32	64	512	256	<u>2,048</u>
A/長崎/1/95	<32	64	<32	256	2,048	512
A/長崎/2/95	<32	64	<32	128	512	512
A/長崎/3/95	<32	<32	<32	128	512	512
A/長崎/4/95	<32	<32	<32	128	4,096	512
A/長崎/9/95	32	64	64	256	4,096	2,048
A/長崎/10/95	<32	64	64	1,024	1,024	1,024
A/長崎/13/95	32	64	64	256	4,096	2,048
A/長崎/14/95	32	64	64	256	4,096	512
A/長崎/48/95*	<32	<32	32	64	4,096	2,048
A/長崎/49/95*	<32	<32	64	64	4,096	2,048

* 脳炎併発症例患者からの分離株

表7 B型ウイルスの交差HI試験成績

Antigen	Ferret Sera					
	B/山形/16/88	B/愛知/5/88	B/HK/22/89	B/BK/163/90	B/Panama/45/90	B/三重/1/93
B/山形/16/88	<u>2,048</u>	32	256	256	256	64
B/愛知/5/88	<32	<u>256</u>	<32	<32	<32	<32
B/HK/22/89	128	32	<u>256</u>	256	512	32
B/BK/163/90	128	<32	128	<u>512</u>	128	32
B/Panama/45/90	256	32	256	256	<u>512</u>	128
B/三重/1/93	128	32	64	128	64	<u>512</u>
B/長崎/1/95	256	<32	64	128	128	512
B/長崎/2/95	256	<32	128	128	128	512
B/長崎/3/95	512	<32	256	256	256	512
B/長崎/9/95*	512	<32	64	256	128	1,024

* 突然死症例患者の母親からの分離株

ったものの、当該症例患児は突然死以前にインフルエンザ様症状を示し、同時期に母親からB型が検出されていることからB型の感染が疑われる。今年度に入り、全国規模で脳炎を併発したインフルエンザ患者の咽頭ぬぐい液からインフルエンザウイルスを検出したという報告が相次ぎ、その中に複雑性熱性痙攣の症状を認めたインフルエンザ患者の髄液からA-H3N2型が分離されたという報告⁴⁾もある。しかし、症例1において咽頭ぬぐい液からA-H3N2型が分離されたにもかかわらず髄液からは検出されず、他の検体では髄液についてウイルス分離を実施していないため、インフルエンザウイルスと脳炎との因果関係をウイルス分離の面からは証明できなかった(表4)。

今回、我々は髄液中のインフルエンザウイルスの存在を直接確認することができなかったが、ウイルス検査に並行して血清学的検査を実施し興味深い結果を得た。急性脳症を併発した症例2及び症例3においてペア血清中の抗体価に有意な差が認められなかったことから、いずれもA-H3N2型の感染が証明されたにもかかわらず、血清中の抗体価はそれを示していないことになる(表5)。それに比べ症例1においては、回復期血清のみではあるが血清中のA-H3N2型の抗体価が比較的高く、近い過去にA-H3N2型に感染したことが推定され、実際に咽頭ぬぐい液からA-H3N2型が分離されたことから、インフルエンザに罹患したことが証明された。症例1と症例2及び症例3において、分離ウイルス株の抗原性に特異的な差異は認められなかったが(表6)、その違いは患者の転帰に見られ、症例1が意識障害を起こした後、精神・言語遅滞及び右片麻痺が残ったものの、歩行可能なまでに回復したのに対し、症例2及び症例3においては意識が戻らず心肺機能停止による脳死状態の経過をたどっている。これらのことから、何らかの原因で症例2及び症例3の患者はインフルエンザウイルスに対し低感受性、つまり免疫低下状態にあったことが推測される。なお、これらの脳炎併発の3症例及び突然死の1症例のいずれもが今期のインフルエンザワクチン接種を受けていなかった。しかしながらこれらは推測の域をでないため、現在国立予防衛生研究所に分離ウイルス株等の遺伝子学的検査を依頼している。

インフルエンザウイルスはわずかな変異を10数年繰り返した後突然抗原性状を大きく換え、それまでの流行株は消失するというパターンであったのが、現在は1977年にソ連かぜ(A-H1N1型)ウイルスが出現して以来、A型の2亜型とB型が共存しているという状況である⁵⁾。それだけにインフルエンザの流行を予測することはいっそう困難となっている。そのような状況から、数年程前から新型あるいは変異ウイルス株の出現が毎年のごとく心配されてきた。昨年度のインフルエンザの流行状況から今シーズンの動向が注目されたが、近年では1992年度に次ぐ大規模な流行を示し分離数も多かったものの、実際の流行株の抗原性についてはワクチン株(A/北九州/159/93及びB/三重/1/93)類似株であった(表5, 6)。よって、さらに今後のインフルエンザの抗原性の変化に注目する必要があると考える。

参 考 文 献

- 1) 国立予防衛生研究所, 他: 病原微生物検出情報, 15(12), 1, (1994)
- 2) 吉松嗣晃, 他: 長崎県衛生公害研究所報, 37, 79, (1993)
- 3) 吉松嗣晃, 他: 同上誌, 33, 83, (1990)
- 4) 国立予防衛生研究所, 他: 病原微生物検出情報, 16(5), 3, (1995)
- 5) 秋田美千代: 小児科診療, 57(3), 355, (1994)

生食用肉のサルモネラ及び病原大腸菌汚染調査

宮崎憲明・梅原芳彦・渡部富廣・上田成一・白井玄爾

Survey for Contamination of *Salmonella* and Pathogenic *Escherichia coli* from Meat Eaten in Raw

Kenmei MIYAZAKI, Yosihiko UMEHARA, Tomihiro WATANABE,
Seiichi UEDA, and Genzi SHIRAI

A total of 68 "sashimi" samples, beef, chicken and edible organs eaten in the raw, were examined for the presence of *Salmonella*(SAL) and Pathogenic *Escherichia coli*(PEC). SAL and PEC were detected in 11 and 3 of the samples, respectively. The serotypes of SAL isolates were Infantis, Hadar and Derby. Those of PEC were O127a:-, O55:H27 and O143:H4.

9 out of 11 SAL serotypes were Infantis and all of them were in poultry samples collected from the meat shops in five areas in Nagasaki Prefecture. This result suggested that the poultry had the common sources of SAL contamination, for example, the inside of slaughterhouses, feed and so on.

Key Words : Meat Eaten in the raw, *Salmonella*, Pathogenic *Escherichia coli*

はじめに

近年、サルモネラを起因菌とする食中毒事件の発生が急増しており、全国における病因別発生状況でも腸炎ビブリオを抜き第1位となった。長崎県内でも1992年頃から増加傾向を示し、県内食中毒の1/3を占めるに至っている。ところで、家畜・家禽におけるサルモネラの高率保菌は周知の事実であり^{1, 2, 3)}、サルモネラ食中毒のほとんどは畜産食品が原因である。昨年度は、長崎県に流通する鶏卵のサルモネラ汚染の調査結果を報告した⁴⁾。今回は、製造から喫食に至るまで熱を加えることのない生食用食肉について、一般生菌数を含めサルモネラ汚染の実態、および、近年食肉への汚染が懸念されている病原大腸菌についても同時に調査したので報告する。

材料および方法

1. 供試試料

長崎県内5保健所管内の食肉販売施設から採取した生食用食肉、すなわち牛サシ、牛タタキ、牛レバー、鶏サシおよび鶏砂ズリを試料とした。

2. 検体数および採取地区

1994年(平成6年)6月、7月および9月の3回にわたり、計68検体について調査した。詳細は表1に示した。なお、検体は各保健所を通して採取した。

3. 検体処理および細菌分離(図1)

(1) 一般生菌数

すべての検体は、検体10gに希釈液(生理食塩水)90ml加え、ストマッカーにより粉砕し10

すべての検体は、検体 10g に希釈液（生理食塩水）90ml 加え、ストマッカーにより粉碎し 10% 乳剤を作製した。さらに 10 倍段階希釈法により順次希釈し 10^{-5} オーダーまで調整した。それぞれの希釈段階液 1ml を用いた標準寒天培地による混釈培養法により生菌数を計測した。原則として、1 平板に 30 ~ 300 の範囲のコロニーを形成した希釈段階の計測数に試料希釈倍数を乗じた値を試料 1g あたりの生菌数とした。

(2) サルモネラ

検体 25g を滅菌ハサミを用いて細切し、225ml の EEM ブイヨンと混合後、37°C、18 時間前培養した。セレナイトおよびラポポート培地 10ml それぞれに前培養液 1ml を接種し、37°C、前者は 14 時間、後者は 18 時間それぞれ増菌培養後、その 1 エーゼを DHL 寒天培地に塗抹しサルモネラを

表 1 検体採取地区及び検体数

採取地区	第 1 回	第 2 回	第 3 回	合計
長崎	4	4	4	12
大村	4	4	4	12
諫早	4	4	4	12
島原	3	3	4	10
吉井	4	2	4	10
平戸	4	4	4	12
合計	23	21	24	68

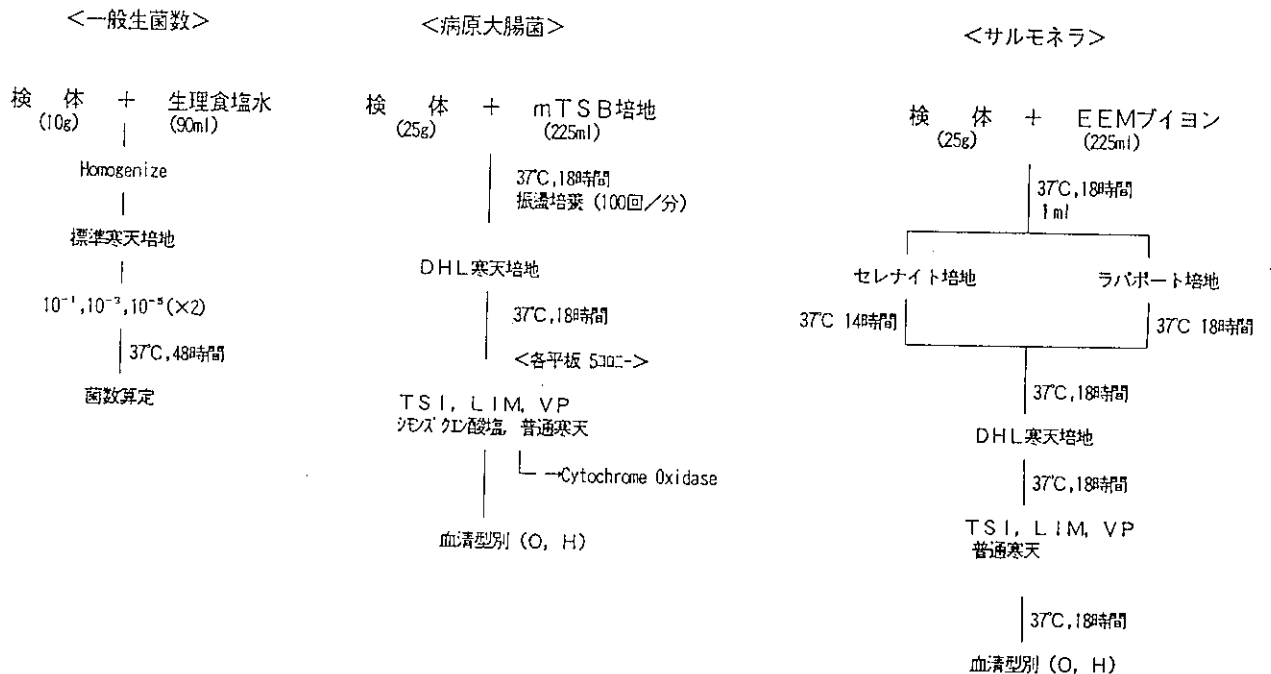


図 1 検体処理フローチャート

分離した。分離培地上の疑わしいコロニーについて、TSI、LIMおよびVP培地により鑑別試験を行い、サルモネラを確認した。分離株の血清型別試験は市販の診断用免疫血清（デンカ生研）を用い、Kauffmanの方法に従って実施した。

(3) 病原大腸菌

サルモネラ同様に検体を225mlのmTSB培地⁶⁾と混合後、37℃、18時間振盪増菌培養(100回/分)し、DHL寒天培地により37℃、18時間分離培養を行った。分離培地上の大腸菌を疑う赤色集落を1平板当たり5コロニー釣菌し、TSI、LIM、VPおよびクエン酸塩培地(シモンズ)により地鑑別試験を行い、大腸菌確後、市販の診断用免疫血清(デンカ生研)を用いて血清型別試験を実施した。またECヌクレオチドミックス(日本製薬)をプライマーに用いたPCR法⁶⁾により病原遺伝子を確認した。

結果および考察

各食品別の一般生菌数の分布を図2に示した。また、食品別の一般生菌数平均値および食中毒起因菌検出状況を表2に、さらに検出したサルモネラおよび病原大腸菌の血清型別を表3にそれぞれ示した。

1. 一般生菌数

各食品とも平均は 10^5 CFU/g程度であった。最高および最低値はいずれも牛タタキであり、それぞれ 2.2×10^8 CFU/g、 1.6×10^2 CFU/gであった。牛タタキが若干低い値であったが、これは表面だけ加熱するためであろう。ところで、一般生菌数が比較的高い値を示したのは、検体採取後冷蔵保存していたものの、採取からおよそ24時間経過して検体処理を行ったこと、および3回の調査すべて採取日が月曜日の午前中であったため、前週の金曜日に採取した検体も一部あったことなどが考えられる。しかしながら、 10^3 CFU/g以下の検体も16.2% (11/68)あり、販売施設等における生食用食肉としての取り扱いの不備により汚染菌量の初期値が高かったとも考えられる。

2. サルモネラおよび病原大腸菌

牛サシおよび牛タタキからはサルモネラ、病原大腸菌は検出されなかった。他の3食品からは

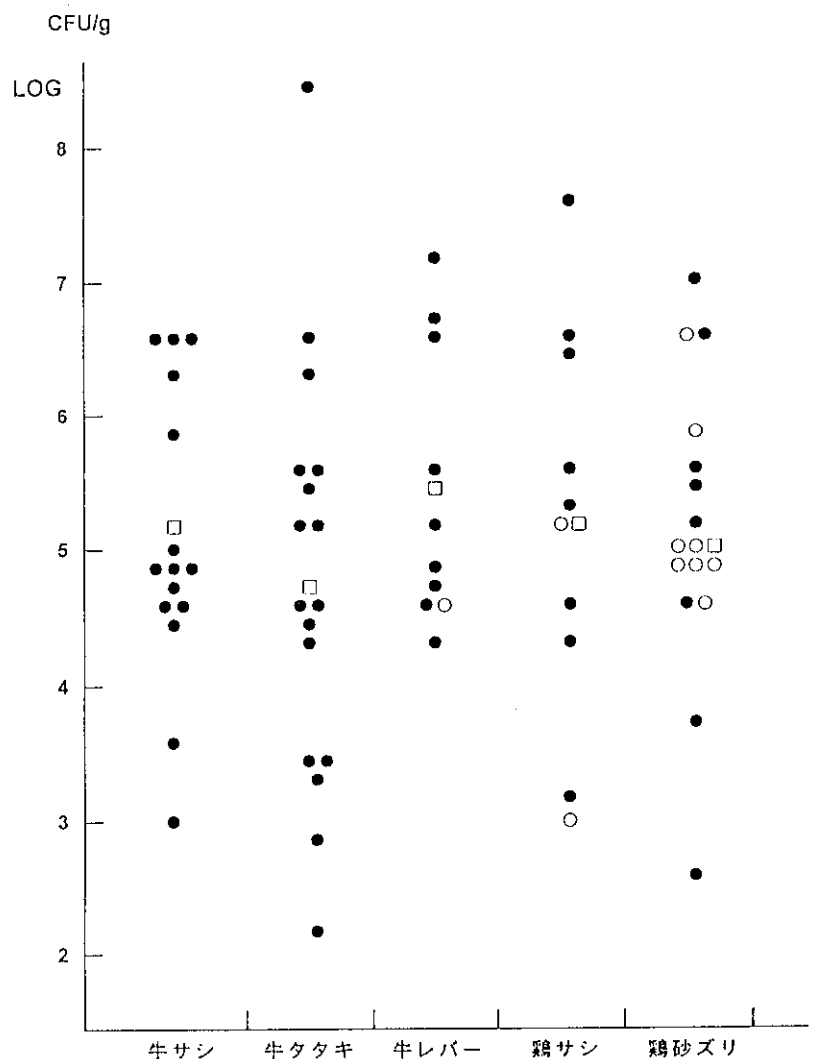


図2 各食品の一般生菌数の分布

●: 一般生菌数 (○: サルモネラ分離)

□: 各食品の平均

いずれも食中毒起因菌を検出した。すなわち、サルモネラの検出率は牛レバーが10.0% (1/10)、鶏サシが20.0% (2/10)、鶏砂ズリが50.0% (8/16)であり、全体の検出率は16.2% (11/68)であった。また、鶏肉だけの検出率は38.5% (12/26)であり、過去の報告^{1, 2, 3)}とおり、鶏肉

のサルモネラ汚染は顕著であった。病原大腸菌は牛レバーが10.0% (1/10)、鶏サシが10.0% (1/10)、鶏砂ズリが6.3% (1/16)であり、全体の検出率は4.4% (3/68)であった。なお、食中毒起因菌と一般生菌数の間に汚染に関しての相関は認められなかった。

ところで、検出したサルモネラ11株の血清型別をみると、牛レバーがDerbyの1株、鶏サシがInfantisの2株、そして砂ズリ分離8菌株がInfantis7株、Hadar1株であった。病原大腸菌では牛レバー(O127a:H-)および鶏サシ(O55:H27)から分離した2菌株は腸管病原性大腸菌として、また砂ズリからのO143:H4は腸管侵襲性大腸菌としてそれぞれ報告⁷⁾のある血清型である。

サルモネラの血清型に関しては、長崎県下6保健所管内から任意採取したにもかかわらず、鶏肉から分離した10菌株のうち9株が同一血清型のInfantisであった。この結果は、例えば食鶏処理

表2 食品別の一般生菌数平均及び食中毒起因菌検出状況

食品名	検体数	一般生菌数の平均 (CFU/g)	サルモネラ (%)	病原大腸菌 (%)
牛サシ	15	1.2×10^5	0(0)	0(0)
牛タタキ	17	5.9×10^4	0(0)	0(0)
牛レバー	10	2.0×10^5	1(10.0)	1(10.0)
鶏サシ	10	1.3×10^5	2(20.0)	1(10.0)
鶏砂ズリ	16	1.3×10^5	8(50.0)	1(6.3)
合計	68	1.1×10^5	11(16.2)	3(4.4)

*：一般生菌数の合計欄は全検体の平均

表3 分離食中毒起因菌の血清型

食品名	検体数	サルモネラ		病原大腸菌	
		分離数	血清型*	分離数	血清型
牛レバー	10	1	Derby	1	O127a:H-
鶏サシ	10	2	Infantis	1	O55:H27
鶏砂ズリ	16	8	Infantis(7) Hadar(1)	1	O143:H4

*：Derby O4:H f,g;- Infantis O7:H r:1,5 Hadar O8:H z 10:e,n,x

場内での⁸⁾、あるいは飼料⁹⁾からなど共通の汚染源を示唆するものである。また、1991年、当所で鶏挽肉のサルモネラ汚染を調査したが(9血清型, 25菌株分離)、Infantisは検出していない³⁾。近年、輸入種鶏によるEnteritidis汚染が問題化し、特に鶏卵による同血清型の食中毒事件が大流行している。しかし、Infantisも人からの分離¹⁰⁾および鶏肉からの分離^{2, 8, 10)}いずれにおいても増加傾向にあり、Enteritidis同様に、Infantis汚染も注意が必要と思われる。

鶏肉から分離したサルモネラのほとんどの血清型がInfantisであった結果を受け、汚染源追求のため、今後は食鶏処理場あるいは飼料のサルモネラ汚染を調査する予定である。

まとめ

1. 生食用食肉の一般生菌数は、 10^5 CFU/g程度であった。
2. サルモネラ汚染は鶏肉で高く、特に砂ズリでは50% (8/16)と顕著な汚染であった。
3. 鶏肉から分離したサルモネラ11菌株のうち9株は同一血清型 (Infantis)であり、食鶏処理場内での、あるいは飼料などの共通の汚染源が示唆された。
4. 病原大腸菌の汚染は、サルモネラに比較して低い汚染率 (4.4%)であった。
5. 一般生菌数と食中毒起因菌の汚染の相関性は認められなかった。
6. 牛サシおよび牛タタキからは食中毒起因菌は検出されなかったが、家畜種にかかわらず食肉のサルモネラ汚染は周知の事実であり、できるだけ食肉の生食は避けることが肝要である。

参考文献

- 1) 保科 健 他：食肉の流通過程における *Salmonella* 汚染状況，島根県衛公研報，**35**，29～33，(1993)
- 2) 樋脇 弘 他：生食用鳥肉類のサルモネラ汚染状況とその調理行程におけるサルモネラ防除報について，日本食品微生物学会誌，**12**，31～37，(1995)
- 3) 郡 和博 他：市販食肉等のサルモネラ汚染調査，長崎県衛公研報，**33**，94～98，(1990)
- 4) 宮崎憲明 他：鶏卵内の汚染細菌 (サルモネラ) 分離，長崎県衛公研報，**37**，82～85，(1993)
- 5) Nisha V. Padhye et.al. : Rapid Procedure for Detection Enterohemorrhagic *Escherichia coli* O157:H7 in Food, *Appl. Environ. Microbiol.*, **57**, 2693～2698, (1991)
- 6) 伊藤文明 他：混合プライマーを用いたPCR法による下痢原性大腸菌の病原遺伝子の同時検出法，日本臨床，**50**，343～347，(1992)
- 7) 甲斐明美 他：下痢原性大腸菌，臨床検査，**37**，127～133，(1993)
- 8) 中澤宏展 他：食鳥処理場のサルモネラ汚染状況について，平成5年度日本獣医公衆衛生学会年次大会抄録集，372，(1993)
- 9) 佐藤静夫：飼料とサルモネラ，鶏病研報，**26**，85～99，(1990)
- 10) 病原微生物検出情報事務局，「1994年サルモネラ，A型レンサ球菌菌型報告確定データ」の送付について，(1995)

III 資 料

長崎県における大気汚染常時測定局の測定結果 (1994年度)

柴田和信・濱野敏一・桑野紘一・大久保敏彦

Measurement of Air Pollution by Monitoring Stations in 1994

Kazunobu SHIBATA, Toshikazu HAMANO, Koichi KUWANO,
and Toshihiko OHKUBO

Key Words: Air Pollution, Monitoring System

はじめに

本県では、1970年度から自動測定機による大気汚染の常時観測を開始し、1978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。また、1987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、北松浦地域での測定局の増設など監視体制の強化を行った。

さらに、1991年7月、雲仙普賢岳噴火による大気汚染状況の把握を行う為に有明町（雲仙北局）及び布津町（雲仙南局）にそれぞれ測定局を設置した。

また、1993年11月、九州電力苓北発電所1号機（70万KW、熊本県天草郡苓北町）の運転開始（1995年12月予定、試運転1995年5月）に備えて、口之津町に九電所管局が設置され、当センターへもデータ転送が開始された。なお、2号機（70万KW）は1996年2月着工、1999年3月運転開始予定である。

1994年度の大気汚染常時監視測定局は、一般環境大気測定局（以下：一般環境局）49局、自動車排ガス測定局（以下：自排局）5局、煙源観測局6局及び雲仙南北2局の計62局となっている。

本報では、1994年度の測定結果について報告する。

測定局の状況

長崎県西彼杵郡琴海町に設置している村松局は、琴海町南部総合福祉センターの建設工事のため休止していたが、約150m南側に移設が完了し、1994年4月から測定を再開した。

測定結果

項目別の有効測定局及び環境基準の長期的評価を表1に、大気の汚染に係る環境基準を表2に示した。年間測定結果は、大気環境測定局を表3-1、一般環境局（非メタン炭化水素）を表3-2に、自排局を表4に、経年変化の状況は、大気環境測定局を表5-1、表5-2に、自排局を表6-1、表6-2に示した。

測定結果の状況は以下のとおりである。

1 二酸化硫黄

各測定局の年平均値は0.001~0.007ppmの範囲にあった。1時間値の日平均値では、環境基準の0.04ppmを超える測定局はなかった。

2 浮遊粒子状物質

各測定局の年平均値は、0.017~0.039mg/m³の範囲にあり、1時間値の最高値は、0.131~0.815mg/m³の範囲にあった。

環境基準の長期的評価における日平均値が0.10mg/m³を超えた日が2日以上連続した局はなく、短期評価である1時間値の最高値が0.20mg/m³を超えた局は45局であった。

3 二酸化窒素

一般環境局の年平均値は、0.002~0.031ppmの範囲にあり、1時間値の最高値は0.023~0.170ppmの

範囲であった。

年間の日平均値の98%値では、環境基準の評価における0.04~0.06ppmの範囲にある局が1局、その他の局は、すべて0.04ppm以下であった。

自動車排出ガス測定局5局では、年平均値は0.032~0.038ppmの範囲にあり、1時間値の最高値は0.095~0.129ppmの範囲であった。

年間の日平均値の98%値は、環境基準の0.04~0.06ppmを超えた局が2局あり、その他の局は0.04ppm~0.06ppmの範囲内であった。

4 光化学オキシダント

各測定局の1時間値の最高値は、0.065~0.115ppmの範囲にあり、すべての局において環境基準を超過した。

1時間値の最高値が100ppm以上になった局が11局、80ppm以上100ppm未満の局が16局、60ppm以上80ppm未満の局が3局あり、環境基準を超過した日数が100日以上になった局が9局、50日以上100日未満の局が13局、50日未満の局が8局あった。

5 一酸化炭素

自排局で測定している一酸化炭素の年平均値は1.2~1.6ppmの範囲にあった。1時間値の最高値は、4.2~9.9ppmの範囲にあるが、経年的にも低濃度、横這いの傾向にあり、環境基準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0.12, 0.17ppmC、自排局(4局)の年平均値は0.31~0.44ppmCの範囲にあり、両局ともに前年度とほぼ同程度であった。

7 煙源観測局の測定結果

(1) 九州電力松浦発電所(1号機)

硫黄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138Nm³/h、113Nm³/hであり、環境保全協定値の221Nm³/h、139Nm³/hを超えることはなかった。

(2) 電源開発松浦火力発電所(1号機)

硫黄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110Nm³/h、162Nm³/hであり、環境保全協定値の305Nm³/h、191Nm³/hを超えることはなかった。

(3) 電源開発松島火力発電所(1, 2号機)

1号、2号機合計の硫黄酸化物排出量及び1号、2号機の窒素酸化物濃度(換算値)は、1時間値の最高が、それぞれ578Nm³/h、277ppm、288ppmであり、環境保全協定値の804Nm³/h、300ppmを超えることはなかった。

(4) 九州電力相浦発電所(1, 2号機)

1号、2号機合計の硫黄酸化物排出量及び1号、2号機の窒素酸化物濃度(換算値)は、1時間値の最高がそれぞれ729Nm³/h、169ppm、148ppmであり、環境保全協定値の828Nm³、170ppm、150ppmを超えることはなかった。

表1 有効測定局及び環境基準の長期的評価（1994年度）

測定項目				環境基準の長期的評価	
	測定局数	有効局 ^{注1)}	無効局	達成局数	非達成局数
二酸化硫黄	49	49	0	49	0 ^{注2)}
浮遊粒子状物質	48	48	0	48	0 ^{注3)}
二酸化窒素	49	49	0	47	2 ^{注4)}
オキシダント	30	30	0	0	30 ^{注5)}
一酸化炭素	5	5	0	5	0 ^{注6)}
炭化水素	6	6	0	—	—

注1) 有効局は年間測定時間が6,000時間に達した局数

2) 環境基準の長期的評価による日平均値が 0.04ppm を超えた局数

3) 環境基準の長期的評価による日平均値が $0.10\text{mg}/\text{m}^3$ を超えた局数

4) 98%値評価による日平均値が 0.06ppm を超えた局数

5) 昼間の1時間値が 0.06ppm を超えた局数

6) 環境基準の長期的評価による日平均値が 10ppm を超えた局数

表2 大気汚染に係る環境基準

物質	二酸化硫黄	二酸化窒素	浮遊粒子状物質 ^{注1)}	光化学オキシダント ^{注2)}	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 $0.1\text{mg}/\text{m}^3$ 以下であり、かつ1時間値が $0.20\text{mg}/\text{m}^3$ 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。
環境庁告示年月日	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。

表3-1 大気環境測定局測定結果(年間値)

市町村	測定局	用途地域	二酸化硫黄(SO ₂)			一酸化窒素(NO)			二酸化窒素(NO ₂)		
			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	県庁小ヶ倉支所	商工住商未	0.007	0.057	0.014	0.035	0.495	0.117	0.031	0.124	0.048
			0.005	0.035	0.010	0.015	0.307	0.043	0.018	0.170	0.032
			0.006	0.039	0.010	0.008	0.174	0.026	0.014	0.086	0.029
			0.004	0.045	0.011	0.014	0.306	0.051	0.018	0.077	0.035
佐世保市	福相大早俵ヶ石袖	商工住商未	0.003	0.023	0.006	0.001	0.009	0.002	0.003	0.026	0.009
			0.007	0.035	0.012	0.010	0.176	0.028	0.012	0.058	0.024
			0.005	0.030	0.009	0.009	0.169	0.025	0.010	0.058	0.024
			0.005	0.033	0.009	0.009	0.169	0.025	0.010	0.058	0.024
島原市	島原市役所	商工住商未	0.005	0.030	0.009	0.009	0.182	0.033	0.014	0.053	0.025
			0.003	0.034	0.007	0.001	0.014	0.002	0.004	0.038	0.010
			0.003	0.058	0.008	0.003	0.058	0.002	0.003	0.049	0.008
			0.003	0.029	0.006	0.001	0.159	0.002	0.003	0.049	0.008
諫早市	西諫早市役所	商工住商未	0.006	0.054	0.012	0.006	0.116	0.024	0.012	0.068	0.024
			0.004	0.028	0.007	(注1)	(注1)	(注1)	0.013	0.077	0.026
			0.006	0.033	0.011	0.007	0.110	0.028	0.012	0.054	0.021
			0.005	0.144	0.016	0.005	0.144	0.016	0.010	0.048	0.021
大村市	大村保健所	商工住商未	0.003	0.033	0.006	0.005	0.169	0.019	0.010	0.059	0.021
			0.004	0.038	0.008	0.001	0.017	0.002	0.003	0.040	0.011
			0.003	0.028	0.006	0.001	0.025	0.002	0.003	0.025	0.008
			0.003	0.028	0.006	0.001	0.025	0.002	0.003	0.025	0.008
松浦市	紐松浦志御上今	住未未未	0.003	0.020	0.005	0.001	0.047	0.004	0.006	0.051	0.014
			0.003	0.031	0.006	0.001	0.029	0.002	0.002	0.032	0.008
			0.003	0.029	0.006	0.001	0.015	0.002	0.002	0.036	0.006
			0.004	0.026	0.007	0.001	0.035	0.004	0.004	0.042	0.012
多良見町	多良見町役場	準工住未未	0.006	0.150	0.019	0.007	0.252	0.030	0.012	0.074	0.028
			0.004	0.029	0.009	0.006	0.156	0.034	0.010	0.053	0.024
			0.004	0.030	0.007	0.004	0.172	0.015	0.011	0.059	0.023
			0.002	0.010	0.004	0.004	0.172	0.018	0.008	0.046	0.016
長津町	長津小学校	住未未未	0.002	0.010	0.004	0.004	0.172	0.018	0.008	0.046	0.016
			0.002	0.023	0.004	0.002	0.082	0.006	0.006	0.063	0.012
			0.003	0.039	0.006	0.001	0.028	0.002	0.002	0.026	0.006
			0.003	0.025	0.005	0.001	0.035	0.003	0.004	0.035	0.011
西海町	伊佐浦高島	住未未未	0.002	0.024	0.005	0.001	0.018	0.005	0.003	0.031	0.009
			0.002	0.017	0.004	0.001	0.047	0.002	0.002	0.037	0.006
			0.003	0.034	0.008	0.001	0.035	0.003	0.002	0.026	0.006
			0.003	0.028	0.006	0.001	0.072	0.003	0.002	0.092	0.006
大島町	大雪遠見	住未未未	0.003	0.024	0.007	0.000	0.010	0.001	0.002	0.025	0.005
			0.002	0.024	0.005	0.001	0.012	0.003	0.002	0.034	0.004
			0.003	0.023	0.006	0.003	0.023	0.006	0.003	0.023	0.007
			0.004	0.040	0.007	0.001	0.013	0.002	0.003	0.036	0.007
川棚町	川口之田福鷹江鹿小佐々	住未未未	0.001	0.011	0.003	0.001	0.014	0.002	0.003	0.031	0.009
			0.002	0.012	0.004	0.000	0.012	0.001	0.003	0.036	0.009
			0.002	0.012	0.004	0.000	0.012	0.001	0.003	0.036	0.009
			0.004	0.022	0.007	0.001	0.012	0.002	0.003	0.035	0.010
外海町	黒崎中学校	住未未未	0.003	0.035	0.006	0.001	0.031	0.002	0.003	0.033	0.008
			0.003	0.037	0.007	0.001	0.027	0.002	0.002	0.023	0.007
			0.004	0.037	0.007	0.001	0.027	0.002	0.002	0.023	0.007
			0.003	0.032	0.006	0.002	0.050	0.005	0.005	0.052	0.011
吉井町	小羽木吉	住未未未	0.003	0.024	0.006	0.003	0.127	0.011	0.009	0.056	0.019
			0.003	0.067	0.008	0.003	0.067	0.008	0.006	0.044	0.012
			0.003	0.022	0.005	0.001	0.068	0.005	0.006	0.044	0.012
			0.003	0.061	0.007	0.001	0.035	0.003	0.003	0.031	0.008
吉世有布	知仙北南	住未未未	0.003	0.038	0.008	0.003	0.038	0.008	0.003	0.031	0.008
			0.003	0.038	0.008	0.003	0.038	0.008	0.003	0.031	0.008
			0.003	0.038	0.008	0.003	0.038	0.008	0.003	0.031	0.008
			0.005	0.067	0.013	0.005	0.067	0.013	0.005	0.067	0.013

(注1) は、年間測定時間が6,000時間に満たなかった局。

窒素酸化物 (NO+NO ₂)				浮遊粒子状物質 (SPM)			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 ₂ NO+NO ₂	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 ³	mg/m ³	mg/m ³	日	ppm	ppm	
0.066	0.577	0.160	46.8	0.033	0.268	0.071	22	0.076	0.036	長崎市
0.033	0.313	0.072	54.9	0.033	0.322	0.069	97	0.094	0.051	"
0.022	0.243	0.055	62.6	0.034	0.222	0.071	62	0.087	0.046	"
0.031	0.370	0.084	56.7	0.030	0.207	0.068	38	0.083	0.044	"
0.004	0.028	0.010	76.9	0.031	0.251	0.067				電源開発松島
				0.039	0.326	0.066	3	0.065	0.029	佐世保市
0.022	0.216	0.050	53.2	0.028	0.727	0.055	25	0.103	0.039	"
0.020	0.227	0.047	52.1	0.027	0.593	0.053	56	0.089	0.044	"
0.023	0.213	0.056	59.9	0.030	0.358	0.058	21	0.096	0.038	"
0.005	0.052	0.012	83.8	0.025	0.235	0.060	86	0.094	0.051	九州電力相浦
				0.028	0.283	0.065	77	0.095	0.050	"
0.004	0.186	0.010	84.7	0.022	0.219	0.053	126	0.107	0.055	"
0.017	0.167	0.039	67.7	0.039	0.253	0.082				県
(注1)	(注1)	(注1)	(注1)	0.035	0.641	0.073				"
0.019	0.124	0.045	64.2	0.037	0.229	0.077	34	0.114	0.041	"
0.015	0.180	0.037	68.7							"
0.014	0.216	0.038	67.7	0.037	0.393	0.082	28	0.076	0.042	"
0.004	0.045	0.014	77.6	0.025	0.329	0.059				九州電力松浦
0.004	0.044	0.010	75.4	0.025	0.308	0.058	83	0.100	0.050	"
0.007	0.081	0.017	80.9	0.022	0.394	0.052	89	0.101	0.052	県
0.003	0.052	0.009	78.1	0.024	0.348	0.056				九州電力松浦
0.003	0.042	0.008	78.5	0.023	0.250	0.056	74	0.095	0.050	"
0.006	0.064	0.015	75.4	0.027	0.345	0.064				"
0.019	0.324	0.055	64.8	0.035	0.362	0.069				県
0.016	0.197	0.052	62.4							"
0.015	0.212	0.038	73.0	0.028	0.200	0.060				"
0.012	0.209	0.035	64.8	0.029	0.238	0.062	54	0.084	0.045	"
0.007	0.118	0.019	78.8	0.025	0.204	0.057	97	0.099	0.050	"
0.003	0.039	0.007	72.4	0.025	0.198	0.057	98	0.092	0.051	電源開発松島
0.005	0.059	0.014	78.7	0.029	0.212	0.063	112	0.107	0.053	"
0.004	0.049	0.014	75.3	0.017	0.131	0.043				"
0.003	0.084	0.007	75.5	0.027	0.257	0.078	104	0.095	0.051	県
0.003	0.056	0.008	76.7	0.026	0.361	0.055	118	0.113	0.053	"
0.003	0.164	0.008	72.6	0.025	0.245	0.057				電源開発松島
0.003	0.028	0.007	85.2	0.026	0.232	0.062	157	0.106	0.058	"
0.003	0.041	0.006	69.8	0.024	0.263	0.056				"
				0.030	0.215	0.064	44	0.093	0.046	県
0.004	0.045	0.008	77.5	0.030	0.219	0.071				九州電力苓北
0.004	0.035	0.010	80.2	0.020	0.268	0.059	101	0.096	0.052	県
0.003	0.040	0.010	89.4	0.023	0.265	0.055	92	0.098	0.051	"
0.004	0.039	0.012	80.5	0.027	0.290	0.066				九州電力松浦
0.003	0.045	0.010	75.2	0.024	0.286	0.058				"
0.003	0.049	0.009	76.9	0.024	0.260	0.060	108	0.104	0.053	"
0.006	0.087	0.015	72.9	0.027	0.343	0.056	114	0.115	0.054	九州電力相浦
0.011	0.157	0.029	75.1	0.023	0.252	0.054	60	0.088	0.048	県
				0.025	0.307	0.061				九州電力相浦
0.007	0.086	0.016	80.4	0.023	0.251	0.053	109	0.100	0.053	県
0.004	0.062	0.012	74.1	0.025	0.345	0.056				九州電力相浦
				0.034	0.668	0.072				県
				0.030	0.815	0.066				国

表3-2 一般環境大気測定局測定結果(1994年度)

市 町	測定局名	用途地域	非メタン炭化水素 (N-CH4)			
			6~9時3時間平均値			
			年平均値	最高値	最低値	(ppmC)
松浦市	松浦志佐村	住未	0.12	0.11	0.68	0.01
琴海町	松		0.17	0.21	1.08	0.04

表4 自動車排出ガス測定局測定結果(1994年度)

市 町	測定局名	用途地域	一酸化窒素 (NO)			二酸化窒素 (NO2)			窒素酸化物 (NO+NO2)			一酸化炭素 (CO)			非メタン炭化水素 (N-CH4)				
			年平均値	1時間値の最高値	日平均値の98%値	年平均値	1時間値の最高値	日平均値の98%値	年平均値	1時間値の最高値	日平均値の98%値	年平均値	1時間値の最高値	日平均値の98%値	年平均値	6~9時3時間平均値	最高値	最低値	年平均値
長崎市	長崎駅前	商	0.064	0.484	0.145	0.032	0.123	0.062	0.096	0.561	0.193	33.6	1.2	7.5	2.7	0.49	2.64	0.09	0.44
	中央橋	商	0.044	0.386	0.099	0.036	0.129	0.062	0.080	0.488	0.149	44.6	1.2	4.2	1.8	0.35	1.26	0.05	0.31
	長崎市役所	商	0.099	0.500	0.176	0.038	0.119	0.059	0.138	0.619	0.223	27.9	1.5	8.8	2.4	0.48	1.61	0.02	0.36
佐世保市	福石	商	0.080	0.514	0.128	0.034	0.098	0.053	0.113	0.553	0.167	29.6	1.5	6.9	2.2	0.47	1.77	0.04	0.34
	日字	商	0.092	0.570	0.161	0.032	0.095	0.053	0.125	0.640	0.196	25.9	1.6	9.9	2.6	0.47	1.77	0.04	0.34

表5-1 大気環境測定局経年変化

市 町 村	測定局	用途地域	二酸化硫黄 (SO2)			二酸化窒素 (NO2)			浮遊粒子状物質 (SPM)						
			1990年	1991年	1992年	1990年	1991年	1992年	1993年	1994年	1990年	1991年	1992年	1993年	1994年
長崎市	県小ヶ倉支所	商	0.008	0.008	0.007	0.032	0.034	0.031	0.033	0.033	0.035	0.035	0.035	0.033	0.033
	稲佐小学校	住	0.007	0.007	0.005	0.016	0.017	0.016	0.016	0.014	0.014	0.018	0.033	0.032	0.033
	北消防署	商	0.005	0.005	0.006	0.013	-	0.014	0.011	0.014	0.034	0.034	0.034	0.034	0.034
	三重	未	0.005	0.005	0.004	0.017	0.016	0.015	0.016	0.018	0.032	0.032	0.032	0.030	0.030
佐世保市	福相	商	0.003	0.003	0.003	0.003	0.003	0.003	0.003	0.003	0.003	0.003	0.030	0.027	0.031
	大早	商	0.008	0.005	0.007	0.005	0.005	0.005	0.011	0.013	0.013	0.012	0.028	0.028	0.028
	野	商	0.005	0.005	0.005	0.011	0.012	0.012	0.011	0.010	0.010	0.027	0.027	0.027	0.027
	ヶ	商	0.005	0.005	0.004	0.014	0.015	0.014	0.015	0.014	0.015	0.030	0.030	0.030	0.030
	袋	未	0.004	0.004	0.003	0.004	0.006	0.004	0.004	0.004	0.004	0.025	0.025	0.025	0.025

表5-2 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-CH4)										測定方法
			年平均値 (ppmC)										
			6~9時3時間平均値 (ppmC)										
琴海町 松浦市	村松 松浦志佐	未住	1990年度	1991年度	1992年度	1993年度	1994年度	1990年度	1991年度	1992年度	1993年度	1994年度	直直
			0.16 0.15	0.19 0.27	0.16 0.12	(注1) 0.14	0.17 0.12	0.21 0.15	0.22 0.27	0.20 0.12	(注1) 0.14	0.21 0.11	

直：直接法測定方式

表6-1 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 (NO2)										一酸化炭素 (CO)									
			年平均値										日平均値の年間98%値					年平均値				
			1990年度	1991年度	1992年度	1993年度	1994年度	1990年度	1991年度	1992年度	1993年度	1994年度	1990年度	1991年度	1992年度	1993年度	1994年度					
長崎市	長崎駅前 中央橋	商商	0.034	0.033	0.029	0.032	0.054	0.059	0.057	0.054	0.062	1.5	1.4	1.3	1.3	1.2						
			(注1)	0.037	0.034	0.036	(注1)	0.054	0.048	0.050	0.062	(注1)	1.5	1.4	1.3	1.3	1.2					
佐世保市	長崎市役所 福石宇	商商	0.035	0.032	0.035	0.038	0.050	0.055	0.052	0.056	0.059	1.8	1.8	1.7	1.5	1.5						
			0.042	0.043	0.040	0.034	0.056	0.061	0.062	0.057	0.053	1.7	1.7	1.5	1.6	1.5						
	日宇	商	0.042	0.042	0.039	0.032	0.053	0.062	0.057	0.053	1.9	2.1	1.8	1.7	1.6							

(注1) は、年間測定時間が6,000時間に満たなかった局。

表6-2 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-CH4)										測定方式
			年平均値 (ppmC)										
			6~9時3時間平均値 (ppmC)										
長崎市	長崎駅前 長崎市役所	商商	0.65	0.54	0.54	0.63	0.44	0.65	0.57	0.60	0.61	0.49	直直
			0.58	0.59	0.50	0.36	0.31	0.67	0.71	0.62	0.46	0.35	
佐世保市	福石宇	商商	0.40	0.45	0.48	0.30	0.36	0.50	0.60	0.58	0.42	0.48	直直
			0.42	0.38	0.39	0.33	0.34	0.56	0.53	0.55	0.45	0.47	

(注1) は、年間測定時間が6,000時間に満たなかった局。

直：直接法測定方式

環境教育としての「樹木の大气浄化能力調査」

増田 隆

Experiment on Transpiration Capacity of Tree as Environmental Education

Takashi MASUDA

はじめに

樹木の緑は、私達の生活にうるおいやすらぎを与えてくれるとともに、防災、レクリエーション、水源かん養、酸素の供給など様々な機能があることが知られている。近年、緑の大气浄化機能についても研究が進められており、大都市の窒素酸化物対策など大气汚染防止機能に有効であることが明らかにになってきている。

環境庁はこうした機能に着目して、都市部での大气汚染の浄化に役立てるため、1989年3月に「大气浄化植樹指針」を作成するとともに、環境教育の一環として、1989年から主に中学生を対象とした「樹木の大气浄化能力調査」を環境月間の行事として実施している。

本県では、1990年から本調査に参加しており、1994年で5年目に当たるので、これまでの実施状況をとりまとめた。

調査目的

都市では、人口の集中や経済活動の活性化が続いており、大都市を中心に窒素酸化物等による大气汚染が進んでいる。さらに、最近では二酸化炭素の増加による地球温暖化のほか、オゾン層の破壊、酸性雨の影響、熱帯林の減少など地球的規模の環境問題にも関心が寄せられている。

一方、人々の価値観やライフスタイルは、かつての高度経済成長時代における物の豊かさを追及するタイプから、精神的な豊かさを重視するタイプに変化しており、豊かな緑やさわやかな空気といった快適な環境が強く望まれている。

樹木には、大气浄化機能等の大气環境保全能力があることが知られており、快適な環境づくりを進める上でその働きが十分期待できると思われる。

しかし、現在では樹木が減少しており、今後も緑地の整備・保全のための施策を一層強力に推進していくことが必要である。このためには樹木の大气環境保全機能について、一般住民の理解が得られるようにしていくことも重要な方策である。

そこで、主に中学生を対象として、身近な樹木を用いた大气浄化能力調査（蒸散速度測定）を行わせることにより、樹木の大切さを体得させ、大气環境保全上の緑の役割について認識を深めさせることを目的として本調査を実施している。

調査の概要

1 大气浄化能力の測定方法

植物は、主として葉の裏側にある気孔から二酸化炭素や酸素を取り入れ、光合成や呼吸をしている。また、同時に、気孔から水分を外に出して（蒸散）葉の温度の調節を行ったり、養分や水分を根から吸収している。

最近の研究によると、気孔が大きく開いていれば、水分を多く蒸散させることができるので、それだけ根から水分や養分を多く吸収することができるとともに、空気中の二酸化炭素や汚染ガスを沢山吸収することが分かってきた。

従って、樹木の大气浄化能力を比較するには、蒸散速度を測定すればよいことになる。

2 調査方法

(1) 事前準備

(a) 調査実施校の選定

(b) 調査テーマの設定

例えば、植物の種類、経時変化、大気汚染の影響等による浄化能力の差を調べる。

(c) 実験機材の購入、作製、配布（衛公研で加工し実施校に配布）

(d) 実験用の木の枝の採取と水揚げ

実験の前日に実験用の木の枝を採取し、水を満たしたバケツの中に1晩浸け（水揚げ），水揚げができた枝だけを実験に用いる。

(2) 本実験

(a) 実験装置の組立及び蒸散量の測定

水揚げができた適当な長さの枝を用いて、「蒸散計」を組み立て（水漏れが無いよう十分注意する），一定時間（10分又は1時間）間隔で蒸散量を測定する。

(b) 葉の面積の測定実験に用いた葉すべてについて方眼紙，又はコンピュータ等を用いて面積を測定する。

(3) とりまとめ

蒸散量と葉の面積から単位面積当たりの蒸散量（ $\mu l/cm^2 \cdot h$ ）を求め，樹木の大气浄化能力の比較を行う（以上，調査方法については別添図参照）。

調査実施状況

1 参加校及び人数

初年度の1990年は、長崎市と佐世保市で小学校2校，中学校6校の合計8校が参加した。その結果，小学校の生徒にはまだ装置の組み立てが難しく，内容が十分に理解できないということもあって，1991年以降は中学校に限って調査を実施することとした。

なお，1992年からは諫早市，1993年からは大村市，美津島町の中学校も参加しており，その数は年々増加し，1994年は16校に達している。

参加人数をみると，1990年は76名であったのに対して，1991年は若干少なくなったもののその後は増加し，1994年は約5倍の376名にのぼった。なお，1993年に大村市立西大村中学校で156名の大量参加者があったのは，全校生徒が調査に参加したためである。

年毎の参加校及び人数一覧を表1，その推移を図1に示した。

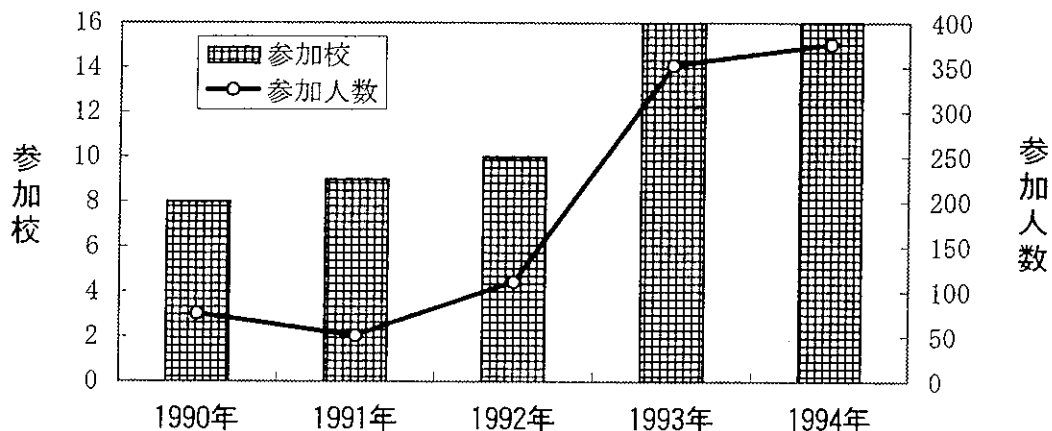


図1 参加校及び人数の推移

表1 参加校及び人数一覧

	1990年	1991年	1992年	1993年	1994年
長崎市立 新興善小学校	○ (6)	—	—	—	—
〃 勝山 〃	○ (31)	—	—	—	—
〃 桜馬場中学校	○ (13)	○ (10)	○ (8)	○ (0)	○ (48)
〃 西浦上 〃	○ (5)	○ (3)	○ (7)	○ (8)	—
〃 橋 〃	—	○ (6)	○ (3)	○ (12)	○ (21)
〃 片淵 〃	—	○ (2)	○ (3)	○ (17)	○ (16)
〃 小島 〃	—	○ (3)	○ (10)	○ (34)	○ (42)
〃 梅香崎 〃	—	—	—	—	○ (15)
佐世保市立清水 〃	○ (8)	○ (5)	○ (13)	○ (6)	○ (23)
〃 花園 〃	○ (2)	○ (4)	○ (2)	○ (6)	○ (24)
〃 旭 〃	○ (3)	○ (8)	○ (54)	○ (12)	○ (11)
〃 山澄 〃	○ (8)	○ (10)	○ (6)	○ (7)	○ (41)
諫早市立 小野 〃	—	—	○ (5)	○ (6)	○ (15)
〃 北諫早 〃	—	—	—	○ (23)	○ (17)
〃 諫早 〃	—	—	—	○ (15)	○ (21)
大村市立 大村 〃	—	—	—	○ (19)	○ (14)
〃 西大村 〃	—	—	—	○ (156)	○ (53)
〃 桜ヶ原 〃	—	—	—	○ (35)	○ (15)
美津島町立大船越 〃	—	—	—	○ (-)	○ (-)
参加校の合計	8 (76)	9 (51)	10 (111)	16 (352)	16 (376)

2 実施時期

夏休み期間中に実施する学校がほとんどであったが、1994年はカリキュラム（選択理科）で年間を通して実施した学校が3校あった。

3 実施形態

当初は、自由研究という形での参加が最も多かったが、クラブ単位、クラス単位、学校単位での参加も見られ、事後に研究発表等を実施している学校もあった。

4 調査対象樹種

参加した学校が実験の対象とした樹種は表2のとおりであり、広葉樹50種類、針葉樹1種類、ツル植物等5種類の合計56種類であった。本調査は、広葉樹を使って実験することを前提としているため、当然のことながらその数は多くなっている。このうち常緑樹は26種類、落葉樹は24種類とほぼ同数になっている。針葉樹が少ないのは、葉の面積測定ができないためである。従って広葉樹と比較する場合は、乾燥重量当たりの蒸散速度で行うこととなる。ツル植物については、都市部における壁面緑化の有効性を検証しようと言う環境庁の勧めもあって、実施する学校がいくつか見られた。

最も多く調査に使用された樹木は、サクラ(52本)であり続いてツバキ(37本)、クスノキ(22本)、クロガネモチ(21本)、モチノキ(21本)、ナンキンハゼ(18本)の順であった。これらの樹木は夏場の学校周辺で、最も手軽に入手できる樹木と考えられる。

表2 調査対象樹種一覧

広葉樹：50種類

() の数は調査に使用された本数

(常緑樹) 26種類

アオキ(2), アメリカデイコ(4), アラカシ(4), イスノキ(9), カイコウズ(1), カシ(5), キョウチクトウ(4), クロガネモチ(21), ゲッケイジュ(3), サカキ(2), サザンカ(1), サルスベリ(1), サンゴジュ(3), シイノキ(1), シャリンバイ(2), ツバキ(37), トベラ(1), ナギ(3), ビワ(5), マキノキ(3), マサキ(2), モクセイ(15),モチノキ(21), ヤマモモ(13), ヤツデ(2), ユズリハ(1)

(落葉樹) 24種類

アオギリ(1), アカメガシワ(1), アジサイ(2), イチヨウ(11), イヌビワ(1), ウメ(3), カエデ(6), カキ(3), クスノキ(22), クリ(6), サクラ(52), タイサンボク(2), ツツジ(1), テマリバナ(1), ナンキンハゼ(18), ニレ(1), フヨウ(1), ハナズオウ(2), プラタナス(1), ポプラ(4), ムクゲ(6), ムクノキ(4), モクレン(3), モモ(1)

針葉樹：1種類

ヒマラセスギ(1)

ツル植物等：5種類

カラスウリ(1), サツマイモ(1), ツタ(1), ヒメヒマワリ(2), フジ(4)

調査結果

1 調査結果の概要

「樹種による蒸散速度の違い」をテーマとした調査の蒸散速度の結果について、その概要を表3に示した。なお、調査結果は、測定した時間帯、天候、気温、照度、日当たり、植物の活性度など異なる条件下の数値であり、当然のことながら同じ樹木でも相当のバラツキがあったが、ここではそのまま利用した。

過去5年間における蒸散速度の年平均値は1.85~7.02で(単位は「 $\mu l/cm^2 \cdot h$ 」以下同じ)、最低値と最高値の幅は0.16~36.3であった。常緑樹と落葉樹を比較してみると、常緑樹は1.79~5.56、落葉樹は1.93~8.51の範囲にあり、概して落葉樹の蒸散速度が大きい傾向がみられた。蒸散速度が大きい樹木としては、サクラ、モチノキ、モクセイ等の名前が数多くあがっている。

表3 調査結果の概要

単位：($\mu l/cm^2 \cdot h$)

蒸散速度	1990年	1991年	1992年	1993年	1994年
樹木の全平均値	3.45	1.85	5.78	7.02	4.89
最低値～最高値	0.52～13.9	0.16～6.3	0.25～20.7	0.52～36.3	0.43～29.9
常緑樹の平均値	2.9	1.79	5.56	5.51	5.05
落葉樹の平均値	5.0	1.93	7.85	8.51	4.73
大きかった樹木	アキニレ サクラ モチノキ	サクラ シャリンバイ ポプラ モチノキ	モクセイ ナンキンハゼ フジ サクラ	キョウチクトウ、カエデ モチノキ モクセイ イスノキ サクラ	ウメ ツタ モチノキ サクラ ビワ

2 調査テーマ

過去5年間の調査テーマを掲げると次のとおりである。

- (1) 樹種による蒸散速度の違いをみる。
- (2) 蒸散速度の経時変化をみる。
- (3) PHを変えたときの蒸散速度の違いをみる。
- (4) 屋内と屋外での蒸散速度の違いをみる。
- (5) 排ガス中と自然状態での蒸散速度の違いをみる。
- (6) 溶液を変えたときの蒸散速度の違いをみる。

3 参加した生徒の感想

調査に参加した生徒の反応は様々であったが、感想文の中から生徒の感想をあげてみると次のとおりである。

- (1) 樹木や自然を大切にしたい。
- (2) 樹木の大気浄化作用を初めて知った。
- (3) 蒸散量の多さに驚いた。
- (4) 実験器具の組み立てなど実験作業が難しかった。
- (5) 今後も実験を続けてみたい。
- (6) 樹種によって大気浄化能力に違いがあることを初めて知った。

4 各学校の実験後の取り組み

参加校のうち、調査後に何らかの取り組みを行った学校が大半であり、その内容は次のとおりである。

- (1) 夏休みの作品展示会（校内）で展示した。
- (2) 授業でとりあげ生徒に説明した。
- (3) 市の科学展に出品した。

5 その他

本調査に係る特記事項をあげると次のとおりである。

- (1) 1991年から、検知管を用いた自動車排ガスのガスの分析を希望校で実施している。
- (2) 1993年、佐世保市立清水中学校でパソコンを使った環境問題を考える学習コースを作成した。
- (3) 1994年、衛生公害研究所にて大気浄化能力調査のマニュアルを記載した下敷を作成し参加校に配布した。
- (4) 1994年、葉の面積が測定できるパソコンソフトを参加校に配布した。

まとめ

調査結果については環境庁へ報告し、環境庁が全国の調査結果の取りまとめを行っている。従って県の立場としては、本調査を通して、生徒に樹木の働きについて理解を深めてもらい、環境保全の意識を向上してもらうことに主眼を置いている。

そういう意味においては、参加校、参加人数とも増加しており、教師や生徒が実験を通して樹木が大気を浄化していることを実感し、その必要性を認識したと言う点で、当初の目的を達成できたと思っている。

今後は、教師との連携を深め、様々な環境分野で協力を図っていくことが必要である。

参考文献

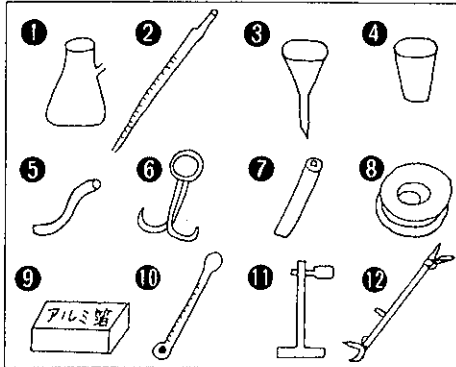
- 1) 大気環境に関する緑地機能検討会：大気浄化植樹指針，第一法規出版(株)，(1989)
- 2) 環境庁大気保全局大気規制課：平成6年度環境月間行事「樹木の大気浄化能力度チェック」マニュアル，1～6，(1995)
- 3) 長崎県保健環境部：「樹木の大気浄化能力度チェック」実施結果報告書，平成2年度～6年度，(1990～1994)
- 4) 環境庁大気保全局大気規制課：平成6年度環境月間行事「樹木の大気浄化能力度チェック」実施結果報告書，(1995)

別添図（調査方法）

1

まず実験に必要な
 ①枝付き三角フラスコ ②メスビベット ③ロート
 ④ゴム栓 ⑤シリコンチューブ ⑥ピンチコック
 ⑦ガラス管 ⑧シールテープ ⑨アルミ箔 ⑩温度計
 ⑪スタンド ⑫高校バサミ を準備します。

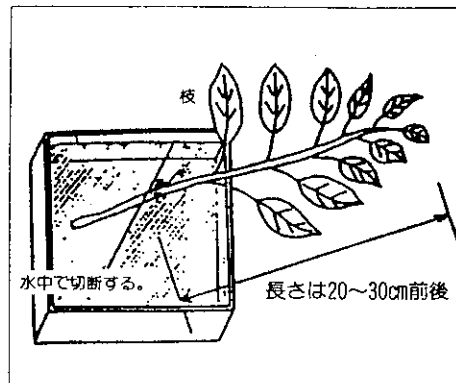
(1) 準備するもの



2

次に木の枝（葉が10~20枚）を高校バサミで切り取り、すばやく水の入ったバケツにいれて一晩つけておきます。これを「水揚げ」といいます。

(2) 「水揚げ」のしかた



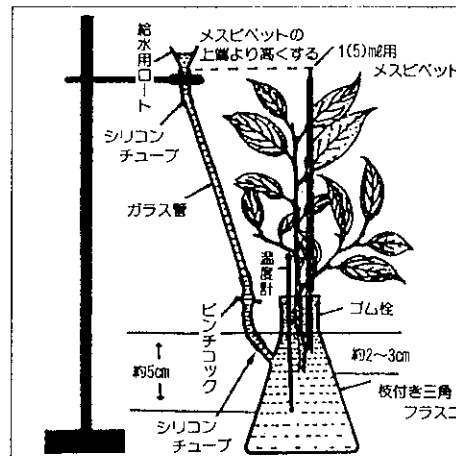
3

切り取った枝とメスビベットをゴム栓に差し込みます。この時、水が漏れないようにゴム栓との間にシールテープを巻きます。

さらに、下図のように水の入ったフラスコに枝の付いたゴム栓を固定して、枝の先が水に接するようにします（フラスコ内に空気が入らないよう気をつけよう）。

装置は、フラスコ内の温度が上がらないようにアルミ箔でおおい、日当たりのよい場所に置きます。

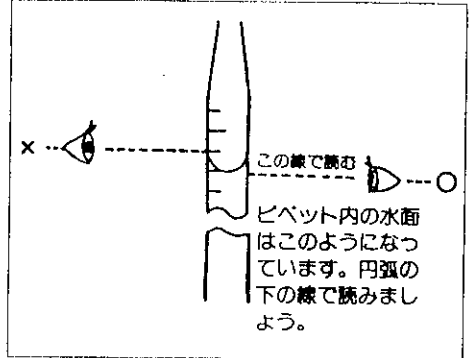
(3) 実験装置完成図



4

15分または1時間おきにメスビベットの減った水の量を読んでいきます。また、必要に応じて水を補給していきます。

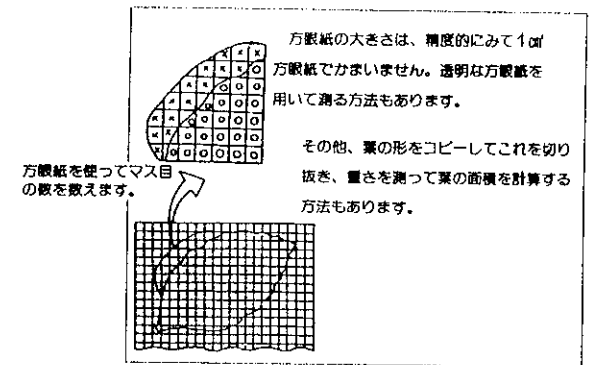
(4) メスビベットの読み方



5

蒸散量を測り終わったら、枝についている葉を全部とって方眼紙の上に置き、葉の形を写して、その中のマス目を数えて葉の面積を求めます。

(5) 葉の面積の測り方



6

(6) 結果の出し方

(4)の方法で1時間あたりの減った水の量を求める

(5)の方法で葉の総面積を求める

$$\frac{\text{1時間あたりの減った水の量 (ml / 時)}}{\text{葉の総面積 (cm}^2\text{)}} = \text{樹木の大气浄化能力 (ml/cm}^2\text{・時=1,000}\mu\text{l/cm}^2\text{・時)}$$

長崎県における悪臭調査 (第22報)

國光 健一・小林 茂・森 淳子・桑野 紘一

Measurement of Offensive Odour in Nagasaki Prefecture (Report No.22)

Kenichi KUNIMITSU, Shigeru KOBAYASHI, Atuko MORI and Koichi KUWANO

はじめに

平成6年度に実施した長崎市北部の魚腸骨処理場における悪臭調査結果を報告する。

調査方法

1 調査年月日

1994年(平成6年) 7月15日

2 調査地点

図1に示す原臭及び処理臭を4地点(No.1~4), 敷地境界における臭気を4地点(No.5~8)の計8地点で調査した。

なお,当日は污水处理施設は,稼働していなかった。

3 分析方法

悪臭規制物質の成分濃度は環境庁告示第9号, 臭気濃度は三点比較式臭袋法により実施した。

調査結果

表1に示すとおり, 臭気濃度ではNO.5, 6, 8で基準値を超過しており, NO.5で1.4倍, NO.6で43倍, NO.8で183倍であった。さらに, NO.8ではメチルメルカプタンについても規制基準値を約4倍超過していた。NO.8は山が迫っており, また当日は風もほとんどなく, 臭気が滞留していたのではないかとと思われる。

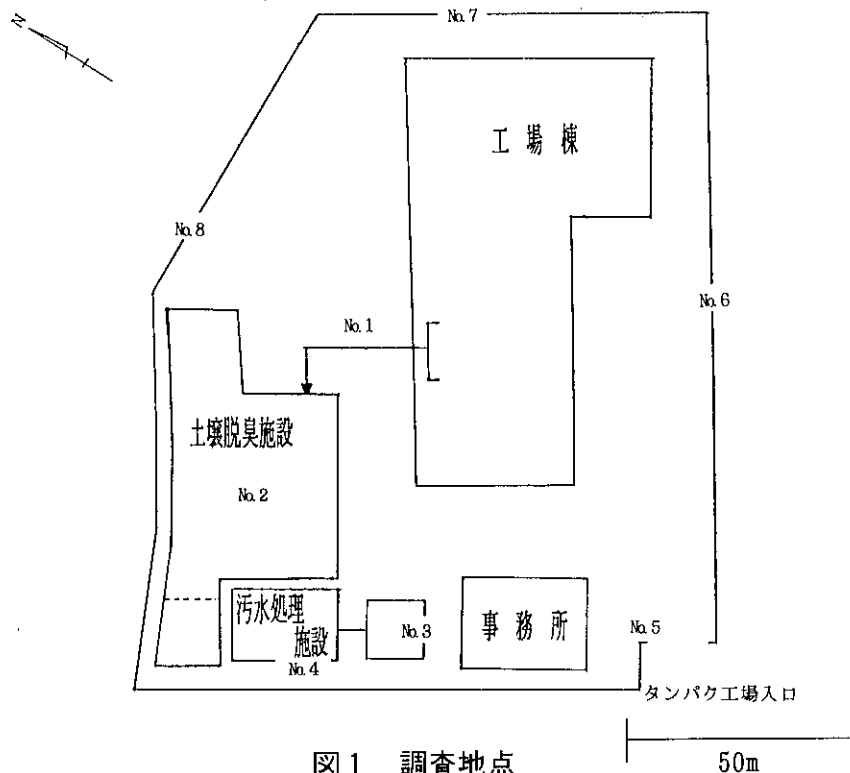


表1 平成6年度調査結果

項目 調査地点	アンモニア	硫化水素	硫化メチル	二硫化 メチル	メチルメル カブタン	トリメチル アミン	ノルマル 酪酸	イソ 吉草酸	ノルマル 吉草酸	プロピオン 酸	臭気濃度	風 向 (観測/s)
No.1 (プラント原臭)	51.40	7.8297	ND	0.3489	5.3506	0.5334	—	—	—	—	41,000	静穏
No.2 (土壌処理臭)	2.97 (94)	0.0112 (99.9)	ND	0.0058 (98.3)	0.0115 (99.8)	ND (100)	—	—	—	—	73 (99.8)	静穏
No.3 (汚水原臭)	887.60	15.7088	3.0824	2.0604	8.3297	5.6584	—	—	—	—	130,000	静穏
No.4 (汚水処理臭)	5.97 (99)	0.1284 (99.2)	0.0013 (99.9)	0.0036 (99.8)	0.0415 (99.5)	ND (100)	—	—	—	—	550 (99.6)	静穏
No.5 (敷地境界南西側)	0.40	0.0394	ND	ND	ND	ND	0.00099	0.00011	0.00018	0.00048	*41	SW (1.5)
No.6 (敷地境界南東側)	0.35	0.0199	ND	ND	0.0002	ND	0.00295	0.00012	0.00012	0.00069	*1,300	WSW (0.5)
No.7 (敷地境界北東側)	0.64	0.0057	ND	0.0042	ND	ND	0.00058	0.00263	0.00020	0.00227	<30	SSE (2.0)
No.8 (敷地境界北西側)	0.32	0.0172	0.0006	0.0062	*0.0139	0.0048	0.00031	0.00023	ND	0.00416	*5,500	静穏
検出限界	0.05	0.0005	0.0005	0.0005	0.0005	0.0005	0.00001	0.00001	0.00001	0.00001	—	—
敷地境界における 規制基準値	2	0.06	0.05	0.03	0.004	0.02	0.006	0.004	0.002	0.07	30	—

注) ①単位: ppm(ただし,臭気濃度を除く。)

②ND: 検出限界未満を示す。

③*: 基準値超過を示す。

④(数字)は除去率を示す。

長崎県下の河川・海域の水質調査結果 (第22報)

香月幸一郎・瀧 義明・本多邦隆

Water Quality of Rivers and Sea in Nagasaki Prefecture(Report No.22)

Koichiro KATSUKI, Yoshiaki FUCHI, and Kunitaka HONDA

はじめに

1994 (平成6) 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測定結果について報告する。

調査結果

1. 大村湾

大村湾 17 基準地点及び東大川河口水域の調査結果について 1992 (平成4) 年度から 1994 (平成6) 年度の3ケ年分を表 1-1, 表 1-2 に, 1994 (平成6) 年度の大村湾における月別平均値を表 2 に示した。

また, 大村湾と大村湾流入河川の調査地点を図 1 に示した。

平成6年度は, 前年(平成5)度とは対照的に降水量が非常に少なく, 年度合計で 958mm (長崎航空測候所) で, 1,000mm にも達せず, 平年の約2分の1程度, 雨の多かった前年度(2,443mm)の40%弱といったところであった。

降雨量が少なく, 流入負荷が少なかったため, 水質が良くなったものと思われ COD, T-N, T-P ともに高かった前年度より低くなっており, 全湾平均で各々 2.4mg/l, 0.20mg/l, 21 μ g/l で, ほぼ平年の値に近くなっていた。

ただし, クロロフィル a は前年度の影響が残ったものと思われ, 高め(全湾平均で 10.0 μ g/l)であった。

月別変化を見ると, 例年 COD が上昇し, 透明度が低下する6~8月の梅雨時期にかけて, 6年度はこのような現象が見られていないが, これも降雨量が少なかったためと考えられる。

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。

平成6年度は降水量が例年と比べてかなり少なかったため, 県下の多くの河川で流量の減少によると考えられる水質の悪化がみられた。

大村湾流入河川でもほとんどの河川で BOD の値が前年度より高くなっており, 特に, 東大川, 西大川, 喜々津川及び長与川では前年度の2倍前後の値であった。

T-P も東大川, 西大川, 喜々津川及び長与川では前年度の2倍前後の値であったが, 他の河川では前年度とあまり差はなく, T-N はほとんどの河川で前年度と大きな差はみられなかった。

項目別では BOD, T-N は西大川が最も高く(各々平均で 9.5mg/l, 30mg/l), T-P は時津川が最高(0.59mg/l)であった。

3. 本明川

本明川の調査結果を表 3 に示した。

琴川橋 1 地点の調査結果であるが, 前年度よりやや BOD が高いものの清澄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。

各河川とも前年度よりBODがやや高いもののT-N、T-Pはあまり差はなかった。

地点別にはT-N、T-Pが仁反田川、山田川、千鳥川で高い値であった。

なお、詳細については、長崎県保健環境部「公共用水域及び地下水の水質測定結果」（各年度毎）に報告されている。

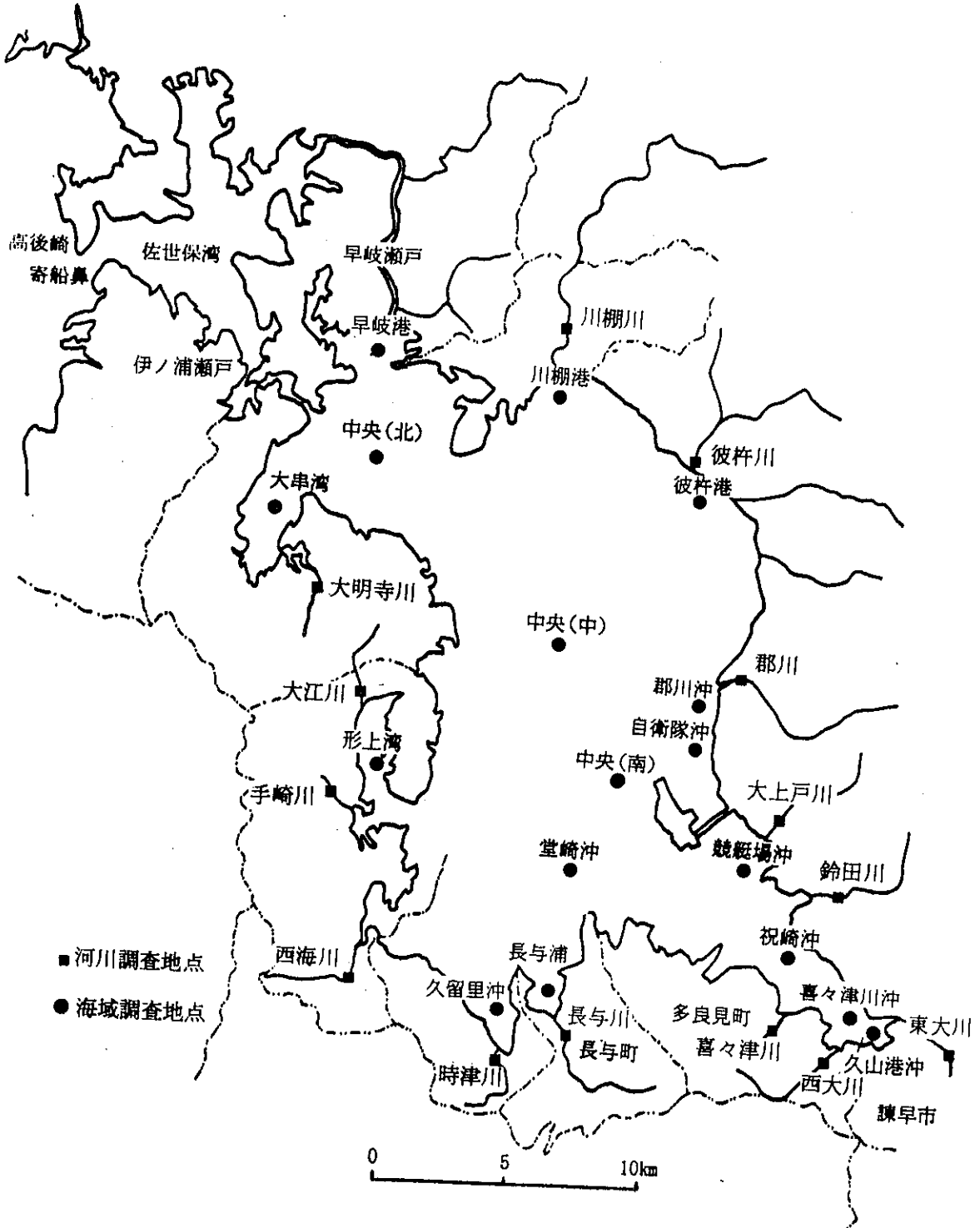


図1 大村湾及び大村湾流入河川調査地点

表 1-1 1992~1994年度 大村湾水質測定結果

地名	年度	COD (mg/l)		T - N (mg/l)		T - P (μg/l)		クロロフィル a (μg/l)	
		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)	1992	1.3 ~ 2.4	1.9	<0.05 ~ 0.23	0.13	9 ~ 25	17	<0.5 ~ 2.7	1.1
	1993	1.3 ~ 4.0	2.2	0.12 ~ 0.53	0.26	7 ~ 23	17	1.7 ~ 34.9	9.8
	1994	1.4 ~ 2.3	1.8	0.19 ~ 0.37	0.26	9 ~ 28	18	2.1 ~ 10.0	5.3
中央 (中)	1992	1.5 ~ 3.4	2.3	<0.05 ~ 0.25	0.16	9 ~ 27	16	<0.5 ~ 3.2	1.4
	1993	1.9 ~ 3.9	2.6	0.06 ~ 0.34	0.17	6 ~ 26	15	2.3 ~ 19.4	6.8
	1994	1.8 ~ 3.1	2.3	0.12 ~ 0.30	0.20	7 ~ 46	19	1.0 ~ 13.0	6.0
中央 (南)	1992	1.9 ~ 3.5	2.5	<0.05 ~ 0.68	0.26	7 ~ 28	15	<0.5 ~ 4.0	1.7
	1993	1.9 ~ 4.2	2.8	<0.05 ~ 0.34	0.17	4 ~ 26	15	2.3 ~ 17.9	8.6
	1994	1.9 ~ 3.3	2.3	0.10 ~ 0.26	0.18	8 ~ 34	18	1.4 ~ 12.0	6.2
早岐港	1992	1.2 ~ 2.7	2.0	<0.05 ~ 0.31	0.18	16 ~ 48	27	0.7 ~ 3.4	1.7
	1993	1.5 ~ 3.9	2.6	<0.05 ~ 0.35	0.25	15 ~ 47	30	2.0 ~ 10.5	8.6
	1994	1.6 ~ 3.5	2.2	0.05 ~ 0.29	0.18	16 ~ 39	24	1.9 ~ 21.0	10.5
川棚港	1992	1.8 ~ 3.6	2.3	<0.05 ~ 0.22	0.14	9 ~ 29	17	<0.5 ~ 3.6	2.0
	1993	1.8 ~ 4.1	2.7	0.06 ~ 0.68	0.20	9 ~ 35	19	<0.5 ~ 40.3	13.5
	1994	1.8 ~ 3.4	2.3	0.07 ~ 0.29	0.15	7 ~ 44	20	1.2 ~ 21.0	7.8
彼杵港	1992	1.8 ~ 2.9	2.4	0.06 ~ 0.27	0.16	7 ~ 32	17	<0.5 ~ 4.6	2.0
	1993	1.8 ~ 5.6	2.9	0.11 ~ 2.0	0.54	12 ~ 45	22	2.2 ~ 37.7	8.8
	1994	1.7 ~ 2.7	2.3	0.09 ~ 0.23	0.16	6 ~ 40	18	1.3 ~ 12.0	6.4
郡川沖	1992	2.0 ~ 3.6	2.5	<0.05 ~ 0.24	0.16	9 ~ 29	19	<0.5 ~ 5.0	2.4
	1993	2.0 ~ 13	3.8	0.10 ~ 0.47	0.24	7 ~ 52	24	0.6 ~ 108.0	23.3
	1994	1.8 ~ 2.9	2.3	0.08 ~ 0.25	0.17	11 ~ 33	21	4.4 ~ 13.0	8.6
自衛隊沖	1992	2.0 ~ 3.9	2.6	<0.05 ~ 0.35	0.16	12 ~ 34	19	<0.5 ~ 6.2	3.0
	1993	2.3 ~ 4.2	3.2	<0.05 ~ 0.35	0.23	14 ~ 42	23	4.1 ~ 43.8	17.9
	1994	1.9 ~ 2.9	2.5	0.09 ~ 0.43	0.19	11 ~ 33	20	3.1 ~ 13.0	7.9
競艇場沖	1992	2.2 ~ 4.6	3.0	<0.05 ~ 0.81	0.28	12 ~ 26	19	<0.5 ~ 6.2	2.7
	1993	2.2 ~ 4.7	3.2	0.06 ~ 0.49	0.23	14 ~ 39	23	1.6 ~ 30.9	16.8
	1994	2.0 ~ 2.9	2.5	0.13 ~ 0.34	0.20	12 ~ 33	23	2.6 ~ 20.0	8.5
喜々津川沖	1992	2.2 ~ 6.4	3.1	0.13 ~ 0.56	0.32	15 ~ 42	25	0.6 ~ 30.7	7.2
	1993	3.0 ~ 5.8	4.1	0.08 ~ 1.5	0.50	16 ~ 102	42	0.6 ~ 95.7	27.0
	1994	2.4 ~ 3.7	2.8	0.11 ~ 0.35	0.26	13 ~ 34	24	7.1 ~ 30.0	16.1
祝崎沖	1992	2.0 ~ 5.6	3.1	<0.05 ~ 0.41	0.16	9 ~ 27	17	1.8 ~ 12.0	3.9
	1993	2.5 ~ 4.4	3.3	0.05 ~ 1.03	0.25	8 ~ 46	21	2.5 ~ 43.2	16.7
	1994	2.1 ~ 3.0	2.6	0.14 ~ 0.30	0.20	8 ~ 34	19	1.9 ~ 27.0	9.2
長与浦	1992	1.9 ~ 5.6	2.8	<0.05 ~ 0.80	0.28	12 ~ 75	26	1.0 ~ 33.4	6.0
	1993	1.8 ~ 6.0	3.0	0.11 ~ 1.69	0.45	18 ~ 82	36	<0.5 ~ 172.5	33.3
	1994	1.9 ~ 2.9	2.5	0.14 ~ 0.33	0.20	9 ~ 29	20	2.8 ~ 44.0	13.6
久留里沖	1992	1.9 ~ 5.0	2.8	<0.05 ~ 0.22	0.14	8 ~ 35	17	0.6 ~ 11.1	2.4
	1993	1.8 ~ 4.7	3.2	0.10 ~ 0.34	0.21	14 ~ 65	26	4.0 ~ 112.5	21.8
	1994	1.8 ~ 3.0	2.4	0.11 ~ 0.33	0.17	10 ~ 27	19	2.5 ~ 25.0	9.6
形上湾	1992	1.6 ~ 4.1	2.7	<0.05 ~ 0.28	0.17	8 ~ 37	17	1.4 ~ 6.7	2.9
	1993	1.9 ~ 3.7	2.9	<0.05 ~ 0.81	0.31	15 ~ 31	20	0.7 ~ 34.9	13.0
	1994	1.6 ~ 3.4	2.5	0.05 ~ 0.30	0.18	9 ~ 41	22	0.5 ~ 35.0	10.4
大串湾	1992	1.5 ~ 2.5	1.9	<0.05 ~ 0.25	0.15	8 ~ 26	16	0.5 ~ 4.4	2.1
	1993	1.4 ~ 4.3	2.5	<0.05 ~ 0.82	0.23	8 ~ 29	17	<0.5 ~ 45.8	11.4
	1994	1.4 ~ 2.4	1.9	0.05 ~ 0.20	0.13	8 ~ 26	18	2.0 ~ 25.0	7.2
久山港沖	1992	2.2 ~ 6.3	3.2	<0.05 ~ 0.75	0.33	17 ~ 64	36	0.6 ~ 38.7	9.3
	1993	2.6 ~ 6.0	3.7	0.21 ~ 1.3	0.51	18 ~ 80	40	3.4 ~ 132.7	28.1
	1994	2.2 ~ 5.1	3.1	0.15 ~ 0.96	0.36	15 ~ 152	38	6.7 ~ 130.0	27.2
堂崎沖	1992	1.7 ~ 4.3	2.5	<0.05 ~ 0.29	0.11	5 ~ 22	14	1.0 ~ 6.7	2.8
	1993	1.8 ~ 4.0	2.8	<0.05 ~ 0.34	0.15	5 ~ 22	15	1.0 ~ 17.9	8.1
	1994	2.0 ~ 3.6	2.5	0.07 ~ 0.34	0.18	6 ~ 27	17	1.6 ~ 27.0	9.0
東人川河口水域	1992	2.1 ~ 9.0	4.4	0.10 ~ 3.10	1.22	82 ~ 169	117	<0.5 ~ 37.6	5.9
	1993	2.4 ~ 5.9	4.0	0.55 ~ 2.36	1.37	63 ~ 164	106	<0.5 ~ 37.6	5.0
	1994	3.3 ~ 7.1	4.6	0.25 ~ 2.70	1.33	51 ~ 190	123	1.9 ~ 150.0	29.6
1992年度全湾平均值			2.6		0.19		19		3.2
1993年度全湾平均值			3.1		0.29		24		16.1
1994年度全湾平均值			2.4		0.20		21		10.0

表 1-2 1992~1994年度 大村湾水質測定結果

地 点 名	年度	透明度 (m)		大腸菌群数 (MPN / 100ml)	
		最小 ~ 最大	平均	最 小	最 大
中 央 (北)	1992	4.3 ~ 7.5	5.5	0	2.3×10^1
	1993	4.1 ~ 10.0	6.4	0	1.4×10^1
	1994	3.7 ~ 10.5	7.0	0	2.3×10^1
中 央 (中)	1992	4.1 ~ 9.0	6.0	0	2
	1993	4.0 ~ 10.3	6.8	0	4.9×10^1
	1994	6.0 ~ 10.0	7.7	0	0
中 央 (南)	1992	3.9 ~ 9.4	6.2	0	4.5
	1993	3.9 ~ 9.3	6.4	0	4.5
	1994	4.8 ~ 10.0	7.5	0	4.0
早 岐 港	1992	1.5 ~ 4.8	3.1	0	4.9×10^1
	1993	1.4 ~ 4.5	3.2	0	2.4×10^2
	1994	2.4 ~ 6.1	3.9	0	1.3×10^2
川 棚 港	1992	3.8 ~ 7.6	5.1	0	2.2×10^1
	1993	3.2 ~ 7.3	5.4	0	2.4×10^2
	1994	3.3 ~ 7.6	5.8	0	2.2×10^1
彼 杵 港	1992	4.3 ~ 7.5	5.7	0	3.3×10^1
	1993	1.9 ~ 8.0	5.7	0	2.4×10^2
	1994	3.8 ~ 8.8	6.6	0	7.9×10^1
郡 川 沖	1992	3.7 ~ 6.4	5.4	0	2.4×10^2
	1993	1.0 ~ 6.8	4.5	0	1.3×10^2
	1994	4.4 ~ 7.0	5.6	0	3.5×10^2
自 衛 隊 沖	1992	3.3 ~ 7.0	5.0	0	2.4×10^2
	1993	3.3 ~ 6.2	4.5	0	3.3×10^2
	1994	4.0 ~ 8.1	5.3	0	4.9×10^1
競 艇 場 沖	1992	2.9 ~ 5.1	3.8	0	3.5×10^2
	1993	2.8 ~ 6.1	4.3	0	4.9×10^2
	1994	2.4 ~ 5.7	4.3	0	4.9×10^1
喜 々 津 川 沖	1992	1.5 ~ 5.2	3.6	6.8	1.6×10^3
	1993	2.3 ~ 5.5	3.5	0	2.4×10^3
	1994	2.5 ~ 5.0	3.6	0	5.4×10^2
祝 崎 沖	1992	2.0 ~ 8.9	4.6	0	3.3×10^1
	1993	2.6 ~ 7.2	4.9	0	2.4×10^2
	1994	3.7 ~ 8.1	5.4	0	1.1×10^1
長 与 浦	1992	1.7 ~ 7.5	4.5	0	2.1×10^2
	1993	2.3 ~ 6.6	4.4	0	2.4×10^3
	1994	3.5 ~ 7.5	5.2	0	7.8
久 留 里 沖	1992	2.6 ~ 7.0	5.5	0	1.3×10^2
	1993	3.2 ~ 7.4	4.9	0	3.5×10^2
	1994	3.8 ~ 10.2	6.4	0	7.9×10^1
形 上 湾	1992	3.8 ~ 6.3	4.8	0	1.3×10^2
	1993	3.5 ~ 7.0	5.2	0	2.4×10^2
	1994	2.4 ~ 8.8	6.1	0	1.3×10^1
大 串 湾	1992	4.1 ~ 6.6	5.2	0	1.8
	1993	3.3 ~ 10.3	5.2	0	7.9×10^1
	1994	4.3 ~ 8.7	6.1	0	2.0
久 山 港 沖	1992	1.4 ~ 4.3	3.2	0	2.4×10^3
	1993	2.0 ~ 4.5	3.4	4.0	2.4×10^3
	1994	1.3 ~ 5.0	2.8	0	1.7×10^2
堂 崎 沖	1992	3.3 ~ 8.2	6.0	0	1.8
	1993	3.3 ~ 10.2	6.4	0	1.3×10^2
	1994	4.8 ~ 10.3	7.1	0	0
東大川河口水域	1992			3.3×10^3	3.5×10^4
	1993			4.5×10^2	9.2×10^4
	1994			1.7×10^1	1.6×10^4
1992年度全湾平均值			4.9		
1993年度全湾平均值			5.1		
1994年度全湾平均值			5.7		

表2 1994年度(平成6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)	2.7	2.4	2.4	2.4	2.5	2.4	2.9	2.5	2.4	2.2	2.0	1.9
T-N (mg/l)	0.17	0.17	0.18	0.19	0.27	0.18	0.27	0.27	0.20	0.15	0.13	0.20
T-P (μg/l)	21	12	12	12	26	31	26	35	22	22	17	18
クロロフィルa (μg/l)	14.8	6.9	4.2	6.2	5.6	15.4	11.0	24.1	11.0	8.8	5.9	5.8
透明度 (m)	5.1	5.6	6.8	6.3	6.0	4.1	4.9	5.4	5.1	6.5	6.1	6.3

表3 1994年度(平成6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)
	最小~最大	平均	最小~最大	平均	最小 ~ 最大	平均	
川 棚 川 山 道 橋			0.31 ~ 0.50	0.41	0.026 ~ 0.027	0.027	
彼 杵 川 彼 杵 大 橋			1.4 ~ 1.7	1.6	0.035 ~ 0.041	0.038	
郡 川 元 城 井 堰			0.74 ~ 1.0	0.87	0.020 ~ 0.022	0.021	
大 上 戸 川 大 上 戸 橋			0.92 ~ 1.3	1.1	0.030 ~ 0.039	0.035	
鈴 田 川 鈴 田 橋 下 流			0.40 ~ 1.8	1.1	0.014 ~ 0.070	0.042	
東 大 川 佐 代 姫 橋	1.1 ~ 7.8	3.6	0.35 ~ 2.8	1.2	0.034 ~ 0.23	0.10	$1.8 \times 10^2 \sim 1.6 \times 10^5$
西 大 川 横 島 橋	5.3 ~ 17.0	9.5	19 ~ 41	30	0.25 ~ 0.88	0.50	$3.9 \times 10^2 \sim 3.5 \times 10^5$
喜 々 津 川 永 久 橋 上 堰	2.1 ~ 13.0	5.9	1.3 ~ 2.4	1.9	0.24 ~ 0.41	0.34	$9.8 \times 10^1 \sim 2.4 \times 10^5$
長 与 川 岩 渚 橋	1.3 ~ 6.4	3.8	0.98 ~ 1.3	1.2	0.045 ~ 0.15	0.096	$2.0 \times 10^1 \sim 3.5 \times 10^4$
時 津 川 新 地 橋	2.8 ~ 26.0	9.3	1.5 ~ 2.4	2.0	0.37 ~ 0.91	0.59	$2.7 \times 10^3 \sim 2.4 \times 10^5$
西 海 川 大 川 橋	0.6 ~ 1.9	1.2	0.56 ~ 1.2	1.0	0.017 ~ 0.032	0.026	$2.0 \times 10^1 \sim 5.4 \times 10^4$
手 崎 川 手 崎 橋	<0.5 ~ 1.3	0.8					$1.8 \times 10^1 \sim 3.5 \times 10^3$
大 江 川 大 江 橋	<0.5 ~ 1.5	1.0					3.3 ~ 5.4×10^3
大 明 寺 川 喰 場 橋	<0.5 ~ 2.9	1.2					$1.7 \times 10^2 \sim 9.2 \times 10^4$
本 明 川 琴 川 橋	<0.5 ~ 4.4	1.1	0.09 ~ 0.68	0.30	0.018 ~ 0.049	0.032	$2.0 \times 10^1 \sim 3.3 \times 10^3$
境 川 昭 榮 橋	<0.5 ~ 2.7	1.0	0.45 ~ 1.4	0.75	0.011 ~ 0.040	0.022	4.5 ~ 3.3×10^3
深 海 川 ポ ン プ 場 横	<0.5 ~ 1.7	1.0	0.38 ~ 1.9	0.80	0.015 ~ 0.11	0.038	
仁 反 田 川 井 牟 田 橋	0.5 ~ 2.9	1.8	0.51 ~ 1.6	0.87	0.034 ~ 0.17	0.076	
山 田 川 菟 塚 橋 上 流	<0.5 ~ 2.2	1.1	1.0 ~ 3.9	1.6	0.050 ~ 0.20	0.088	
千 鳥 川 千 鳥 橋 上 流	<0.5 ~ 2.6	1.2	1.6 ~ 3.9	3.1	0.052 ~ 0.14	0.089	

ゴルフ場使用農薬の分析

本多 隆・本多邦隆・豊坂元子・矢野博巳・松尾征吾

Analysis of Pesticides Used at Golf Links

Takashi HONDA, Kunitaka HONDA, Motoko TOYOSAKA, Hiromi YANO, and Seigo MATSUO

Key words: pesticides of golf links

はじめに

1990年(平成2年)5月に環境庁の「ゴルフ場農薬に係る暫定指導指針」によりイソキサチオン等21種の農薬について指針値が制定された。長崎県では同年6月1日に「長崎県ゴルフ場環境保全対策指導指針」が策定されたことにともないゴルフ場排水調査を開始した。さらに、1991年(平成3年)7月にはテルブカルブ等9種の農薬が追加され、現在30種の農薬について指針値が定められている。

対象となった農薬の分析について、1992年に分析の精度向上並びに迅速化を図る目的でGC/MSによる多成分同時分析法及び高速液体クロマトグラフ(HPLC)で検討を行い報告した。¹⁾

また、前年度検討した試料の前処理として導入した固相抽出法²⁾及び溶媒抽出法を用い、県下18ゴルフ場で調査を実施したので報告する。

調査方法

1 調査期間

1994年5月9日～同月24日及び同年7月11日～同月27日(年2回)

2 調査地点

表1に示した県下18ゴルフ場(政令市分を除く)で採水した。

表1 県下のゴルフ場

ゴルフ場名	所在地	ゴルフ場名	所在地
大村湾カントリー倶楽部	大村市	長崎パークカントリークラブ	西彼町
長崎国際カントリー倶楽部	諫早市	ハウステンボスカントリークラブ	西彼町
喜々津カントリー倶楽部	多良見町	県営雲仙ゴルフ場	小浜町
読売チサンカントリー倶楽部	森山町	島原カントリー倶楽部	深江町
小長井カントリー倶楽部	小長井町	オレンジゴルフ場	深江町
愛野カントリー倶楽部	愛野町	平戸ゴルフクラブ	江迎町
ひぐち時津カントリークラブ	時津町	五島カンツリークラブ	福江市
パサージュ琴海アイランドゴルフクラブ	琴海町	壱岐カントリークラブ	勝本町
長崎空港カントリー倶楽部	琴海町	対馬ゴルフクラブ	上県町

3 分析方法

(1) 使用機器

HPLC : 4物質 (オキシシン銅, チウラム, アシュラム, メコプロップ)

GC/FTD : 3物質 (イプロジオン, ベンスリド, メチルダイムロン)

GC/MS : 23物質 (対象農薬 30物質のうち上記7物質以外の農薬)

(2) 分析条件

HPLC : 分析方法は図1, 機器測定条件については1991年度本誌¹⁾に示したとおりである。

GC/FTD : 分析方法は図1, 機器測定条件については表2に示したとおりである。

GC/MS : 分析方法については1993年度本誌²⁾, 機器測定条件については1992年度本誌³⁾, 設定質量数については表3に示したとおりである。

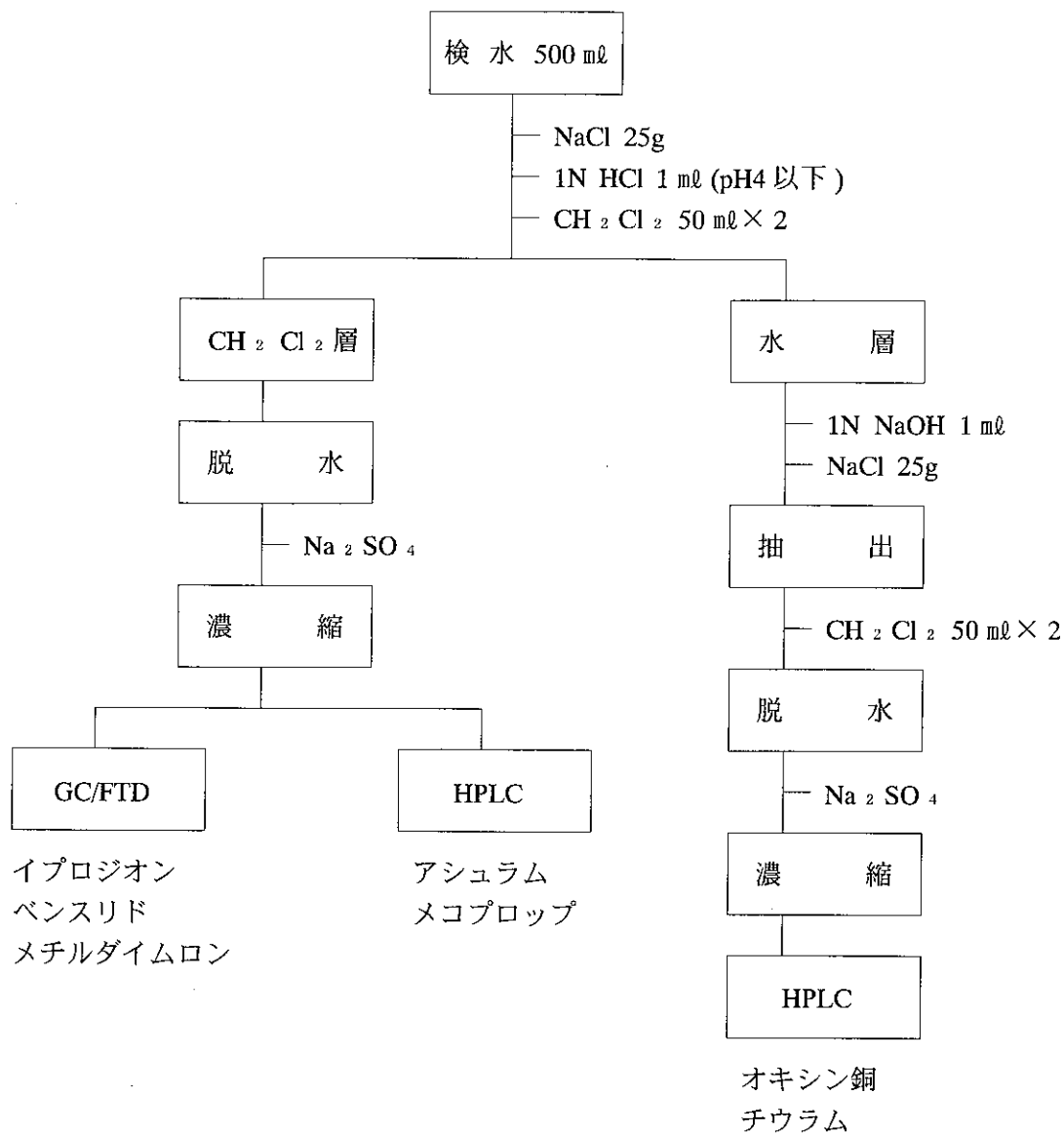


図1 HPLC 及び GC/FTD による分析方法

表2 GC/FTD 測定条件

装 置	島津 GC-14A			
カラム	DB-5 0.32mm × 30m, 2.5 μ m			
注入口温度	220 °C			
検出器温度	285 °C			
カラム温度 (昇温条件)	100 °C - 20 °C /min - (2min)	190 °C - 3 °C /min - (10min)	220 °C - 20 °C /min - (0min)	280 °C (2min)

調 査 結 果

表4に1994年度の調査結果を示した。

5月調査では、殺菌剤のフルトラニル (0.001 ~ 0.002mg/l) 4検体、除草剤のシマジン (0.001mg/l) 2検体及びメコプロップ (0.029mg/l) 1検体の計7検体が検出された。なお、殺虫剤の7物質は年度同様に全て検出されなかった。

7月調査では殺虫剤のダイアジノン (0.001mg/l) 1検体及びピリダフェンチオン (0.007mg/l) 1検体、殺菌剤はイソプロチオラン (0.001mg/l) 1検体及びフルトラニル (0.001 ~ 0.004mg/l) 4検体、除草剤はアシュラム (0.072mg/l) 1検体の計8検体が検出された。

年2回の調査結果をまとめると、調査を実施したゴルフ場数が18ゴルフ場、調査検体数は38検体で農薬種類別の検出数は、殺虫剤2検体、殺菌剤9検体及び除草剤が4検体の合計15検体であった。

前年度の結果と比較してみると、前年度は検出されなかった殺虫剤のダイアジノンが検出されたが、前年度検出されたフェニトロチオンは検出されなかった。殺菌剤については、イソプロチオランとフルトラニルの2物質が前年度同様検出された。除草剤は、シマジンは前年度同様検出されたが、前年度検出されなかったアシュラムとメコプロップが検出された。

なお、本年度も暫定指導指針値を超過したゴルフ場はなかった。

また、前年度より前処理法として固相抽出法を導入したが²⁾、HPLC及びGC/FTDの測定分については、妨害ピークが多かったため、溶媒抽出法を用いた。

表3 設定質量数

G-C	M/Z	RT	Name	Composition
1-1	109	7.65	trichlorfon	c4h8cl3o4p
1-2	191	10.94	chloroneb	c8h8cl2o2
1-3	211	10.26	etridiazole	c5h5cl3n2os
2-1	125	12.98	pencycuron	c19h21cln2o
2-2	173	14.20	propyzamide	c12h11cl2no
2-3	201	13.53	simazine	c7h12cln5
2-4	266	14.00	chlorothalonil	c8cl4n2
2-5	292	13.35	benfluralin	c13h16f3n3o4
2-6	304	14.43	diazinon	c12h21n2o3ps
3-1	149	16.47	captan	c9h8cl3no2s
3-2	205	15.30	terbucarb	c17h27no2
3-3	213	16.98	isofenphos	c15h24no4ps
3-4	252	16.72	pendimethalin	c13h19n3o4
3-5	265	15.12	tolclofos-methyl	c9h11cl2o3ps
3-6	277	15.61	fenitrothion	c9h12no5ps
3-7	314	16.14	chlorpyrifos	c9h11cl3no3ps
4-1	119	18.89	mepronil	c17h19no2
4-2	173	17.75	flutolanil	c17h16f3no2
4-3	271	17.56	napropamide	c17h21no2
4-4	286	17.62	bütamifos	c13h21n2o4ps
4-5	290	17.56	isoprothiolane	c12h18o4s2
4-6	313	18.21	isoxathion	c13h16no4ps
4-7	340	20.00	pyridaphenthion	c14h17n2o4ps

参 考 文 献

- 1) 山之内 公子, 他: ゴルフ場使用農薬の分析, 長崎県衛生公害研究所報, **34**, 129 ~ 132, (1991)
- 2) 赤木 聡, 他: ゴルフ場使用農薬の分析, 長崎県衛生公害研究所報, **37**, 57 ~ 60, (1993)
- 3) 瀧 義明, 他: ゴルフ場使用農薬の分析, 長崎県衛生公害研究所報, **36**, 69 ~ 72, (1992)

表4 平成6年度ゴルフ場農薬調査結果

農薬名	ゴルフ場排水口					ゴルフ場内(調整池等)				合計			
	調査ゴルフ場数	調査検体数	検出検体数	最高検出値 (mg/l)	指針値超過	調査ゴルフ場数	調査検体数	検出検体数	最高検出値 (mg/l)	調査ゴルフ場数	調査検体数	検出検体数	最高検出値 (mg/l)
					検体数								
指	(殺虫剤)												
	イソキサチオン	5	10	0		0	13	28	0		18	38	0
	イソフェンホス	5	10	0		0	13	28	0		18	38	0
針	クロルピリホス	5	10	0		0	13	28	0		18	38	0
	ダイアジノン	5	10	1	0.001	0	13	28	0		18	38	1
	トリクロロホン(DEP)	5	10	0		0	13	28	0		18	38	0
値	ピリダフェンチオン	5	10	1	0.007	0	13	28	0		18	38	1
	フェントロチオン	5	10	0		0	13	28	0		18	38	0
	(殺菌剤)												
設	イソプロチオラン	5	10	1	0.001	0	13	28	0		18	38	1
	イプロジオン	5	10	0		0	13	28	0		18	38	0
	エトリジアゾール	5	10	0		0	13	28	0		18	38	0
定	オキシシン銅(有機銅)	5	10	0		0	13	28	0		18	38	0
	キャプタン	5	10	0		0	13	28	0		18	38	0
	クロロタロニル(TPN)	5	10	0		0	13	28	0		18	38	0
農	クロロネブ	5	10	0		0	13	28	0		18	38	0
	チウラム(チム)	5	10	0		0	13	28	0		18	38	0
	トルクロホスメチル	5	10	0		0	13	28	0		18	38	0
薬	フルトラニル	5	10	1	0.004	0	13	28	7	0.002	18	38	8
	ベンシクロン	5	10	0		0	13	28	0		18	38	0
	メプロニル	5	10	0		0	13	28	0		18	38	0
農	(除草剤)												
	アシュラム	5	10	1	0.072	0	13	28	0		18	38	1
	シマジン(CAT)	5	10	1	0.002	0	13	28	1	0.001	18	38	2
薬	テルブカルブ(MBPMC)	5	10	0		0	13	28	0		18	38	0
	ナプロバミド	5	10	0		0	13	28	0		18	38	0
	ブタミホス	5	10	0		0	13	28	0		18	38	0
薬	プロピザミド	5	10	0		0	13	28	0		18	38	0
	ベンスリド(SAP)	5	10	0		0	13	28	0		18	38	0
	ベンフルラリン	5	10	0		0	13	28	0		18	38	0
薬	ペンディメタリン	5	10	0		0	13	28	0		18	38	0
	メコプロップ(MCPP)	5	10	0		0	13	28	1	0.029	18	38	1
	メチルダイムロン	5	10	0		0	13	28	0		18	38	0
指針値設定30農薬全体		5	300	6	—	0	13	840	9	—	18	1140	15

(注) 報告下限値: 0.001mg/l

長崎県下の工場・事業場排水の調査 (第22報)

矢野博巳・香月幸一郎・本多邦隆

Effluent Qualities of Factories and Establishments in Nagasaki Prefecture
(Report No.22)

Hiromi YANO, Koichoro KATSUKI, and Kunitaka HONDA

1994年度(平成6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。
表にその調査結果を示した。排水基準を超えた事業場は、重金属関係44事業場44検体中、金属製品製造業1件(鉛:0.13mg/l)、有機塩素系化合物・農薬関係101事業場107検体中、洗濯業8件(四塩化炭素:0.032mg/l, テトラクロロエチレン:0.016~5.2mg/l)であった。

工場・事業場排水調査結果 (1994年度)

重金属関係

単位: mg/l

業種	事業場数	検体数	項目	カドミウム	シアン	鉛	6価クロム	ひ素	総水銀	セレン
ガラス製品製造業	2	2	検出件数 最大値	0 0.001	0	2 0.001	0	0	0	0
金属製品製造業	5	5	検出件数 最大値	1 0.001	0	3 0.13	0	2 0.003	0	0
酸・アルカリ表面処理業	15	15	検出件数 最大値	3 0.027	0	8 0.040	2 0.048	1 0.001	0	0
電気メッキ業	9	9	検出件数 最大値	3 0.008	0	6 0.082	2 0.028	0	0	0
工業・農業関係専門学校	3	3	検出件数 最大値	1 0.001	0	1 0.001	0	0	0	0
畜産農林土木業試験場	5	5	検出件数 最大値	0	0	1 0.011	0	1 0.001	0	0
保健所	2	2	検出件数 最大値	0	0	1 0.001	0	0	0	0
産業廃棄物処理業	2	2	検出件数 最大値	1 0.017	0	0	0	0	0	0
その他	1	1	検出件数 最大値	1 0.001	0	0	0	0	0	0
			定量下限値	0.001	0.1	0.001	0.02	0.001	0.0005	0.002
計	44	44	検出件数 最大値	10 0.027	0	22 0.13	4 0.048	4 0.003	0	0

有機塩素系化合物・農薬関係

業種	事業場数	検体数	項目	ジクロロメタン	四塩化炭素	1,1,1-トリクロロエタン	トリクロロエチレン	テトラクロロエチレン	1,3-ジクロロプロパン	シマジン	ベンゼン
印刷業	2	2	検出件数 最大値	0	0	0	0	0	—	—	0
酸・アルカリ 表面処理業	9	9	検出件数 最大値	1 0.015	1 0.0007	1 0.0005	1 0.002	0	—	—	0
電気メッキ業	6	6	検出件数 最大値	0	1 0.0003	2 0.0028	0	0	—	—	0
洗濯業	64	70	検出件数 最大値	0	8 0.032	16 0.24	8 0.14	43 5.2	—	—	0
工業・農業 関係専門学校	1	1	検出件数 最大値	—	—	—	—	—	0	0	—
畜産農林土木 窯業試験場	1	1	検出件数 最大値	0	0	1 0.0005	0	0	—	—	0
産業廃棄物 処理業	4	4	検出件数 最大値	0	1 0.0009	1 0.007	0	0	—	—	1 0.005
下水道 終末処理場	5	5	検出件数 最大値	0	0	0	0	0	—	—	0
その他	9	9	検出件数 最大値	0	0	0	0	0	—	—	0
			定量下限値	0.002	0.0002	0.0005	0.002	0.0005	0.0002	0.0003	0.001
計	101	107	検出件数 最大値	1 0.015	11 0.032	21 0.24	9 0.14	43 5.2	0	0	1 0.005

長崎県下の地下水質調査

淵 義明・豊坂元子・松尾征吾

Water Qualities of Ground Water in Nagasaki Prefecture

Yoshiaki FUCHI, Motoko TOYOSAKA, and Seigo MATSUO

Key words: VOC, ground water

はじめに

本県では、1989年（平成元年度）から地下水の常時監視を目的として、トリクロロエチレン等の揮発性有機化合物及び重金属等の有害物質について水質調査を実施している。

本年度は、水質汚濁防止法の一部を改正する法律の施行にともなう四塩化炭素等の追加項目について、地域の全体的な地下水質の概況を把握するための「概況調査」を、また、汚染井戸周辺地区調査で確認された汚染の状態のモニタリングとして実施する「定期モニタリング調査」を行ったので、その結果を報告する。

調査方法

1 調査時期

概況調査 6月 (1回/年)

定期モニタリング調査 6月, 10月 (2回/年)

2 調査場所

概況調査 諫早市, 西有家町

定期モニタリング調査 島原市, 国見町, 諫早市, 吾妻町, 大村市

3 調査地点

概況調査 1市1町 9地点

定期モニタリング調査 3市2町 28地点

4 調査項目

概況調査

重金属等 : Cd, CN, Pb, Cr⁶⁺, As, T-Hg, A-Hg, トリクロロエチレン (TCE), テトラクロロエチレン (PCE), 1,1,1-トリクロロエタン (MC)・・・西有家町の3地点で実施

揮発性有機化合物 : 四塩化炭素, ジクロロメタン, 1,2-ジクロロエタン, 1,1,2-トリクロロエタン, 1,1-ジクロロエチレン, シス-1,2-ジクロロエチレン, ベンゼン・・・諫早市の6地点で実施

定期モニタリング調査

重金属等 : Cd, CN, Pb, Cr⁶⁺, As, T-Hg, A-Hg

・・・諫早市の2地点で実施

揮発性有機化合物：トリクロロエチレン（TCE）、テトラクロロエチレン（PCE）、1,1,1-トリクロロエタン（MC）・・・全地点で実施

5 分析方法

揮発性有機化合物：ヘッドスペースによるGC/MS法
 重金属等：JIS規格及び環境庁告示法

調査結果

概況調査を実施した諫早市の1地点でジクロロメタン（0.003mg/l）及びシス-1,2-ジクロロエチレン（0.007mg/l）が検出された。

島原市定期モニタリング調査では、6月調査で地点番号4,7,8で地下水質の評価基準（PCE：0.01mg/l）を超えていた。また、10月調査でも6月調査と同じ地点でPCEの評価基準を超過した。

国見町定期モニタリング調査の6月及び10月調査結果は過去の結果と比べてみても、大きな変化はみられなかった。

諫早市定期モニタリング調査では、地点番号16において6月及び10月調査ともTCEの評価基準の0.03mg/lを超えており、さらにPCEも検出された。

吾妻町定期モニタリング調査では、地点番号17で6月調査においてTCEの評価基準を超えたが10月調査では0.019mg/lであった。

大村市定期モニタリング調査では、地点番号22が6月調査でPCEの評価基準0.01mg/lを超過した。同地点では10月調査においても同じく評価基準を超えた。

本年度調査における各項目の検出数は、6月実施分でTCEは諫早市1件及び吾妻町3件の計4件、PCEは島原市4件、国見町1件、諫早市1件及び大村市5件の計11件検出された。

また、10月実施分では、PCEは島原市、諫早市、吾妻町及び大村市で6月実施分と同じ地点で10件検出された。さらに、国見町では2件検出された。

検出された各項目の最高濃度は、TCEが吾妻町の地点番号17の0.085mg/l、PCEは島原市の地点番号7の0.18mg/lであった。

本調査を実施した平成元年度からの検出地点での濃度変化をみると、減少傾向にある地点もみられるが、横這い状態の地点が数多くある。

なお、諫早市の2地点及び西有家町の3地点で実施した重金属等については、検出されなかった。

表1 平成6年度地下水の定期モニタリング調査結果

単位：mg/l

市町名	地点番号	調査地点	調査項目	検出項目	6月実施分	10月実施分	評価基準値
島原市	1	新湊町	揮発性有機化合物	-	ND	ND	
	2	同上	同上	-	ND	ND	
	3	寺町	同上	PCE	0.0021	0.0034	0.01
	4	同上	同上	PCE	0.022	0.036	0.01
	5	同上	同上	-	ND	ND	
	6	加美町	同上	-	ND	ND	
	7	萩原	同上	PCE	0.18	0.045	0.01
	8	同上	同上	PCE	0.041	0.069	0.01
国見町	9	神代	同上	PCE	0.0009	0.0012	0.01
	10	同上	同上	PCE	ND	0.0006	0.01
	11	同上	同上	-	ND	ND	
	12	同上	同上	-	ND	ND	
諫早市	13	永昌東町	同上、重金属等	-	ND	ND	
	14	栄田町	同上	-	ND	ND	
	15	貝津町	揮発性有機化合物	-	ND	ND	
	16	同上	同上	TCE PCE	0.054 0.0019	0.044 0.0021	0.03 0.01
吾妻町	17	平江名	同上	TCE	0.085	0.019	0.03
	18	同上	同上	TCE	0.065	0.022	0.03
	19	本村名	同上	-	ND	ND	
	20	平江名	同上	TCE	0.0058	0.007	0.03
大村市	21	松並	同上	PCE	0.0007	0.0009	0.01
	22	古賀島町	同上	PCE	0.14	0.11	0.01
	23	松並	同上	-	ND	ND	
	24	同上	同上	PCE	0.0013	0.0026	0.01
	25	古賀島町	同上	PCE	0.0029	0.0051	0.01
	26	桜馬場	同上	-	ND	ND	
	27	植松	同上	-	ND	ND	
	28	同上	同上	PCE	0.0064	0.0059	0.01

* ND : TCE <0.002mg/l , PCE <0.0005mg/l , MC <0.0005mg/l

表 2 平成 6 年度地下水の概況調査結果

単位：mg / l

市 町 名	地点番号	調査地点	調 査 項 目	検 出 項 目	調 査 結 果
西有家町	1	2853	揮発性有機化合物, 重金属	—	ND
	2	2436	"	—	ND
	3	1488-3	"	—	ND
諫早市	1	長野町	揮発性有機化合物	—	ND
	2	同 上	"	—	ND
	3	同 上	"	—	ND
	4	若葉町	"	—	ND
	5	同 上	"	ジクロロメタン シス-1,2-ジクロロエチレン	0.003 0.007
	6	貝津町	"	—	ND

表 3 平成 6 年度地下水の定期モニタリング調査結果総括表

市 町 名		島 原 市	国 見 町	諫 早 市		吾 妻 町	大 村 市
検 体 数		8	4	4		4	8
検 出 項 目		PCE	PCE	TCE	PCE	TCE	PCE
検 出 数	6 月	4	1	1	1	3	5
	10 月	4	2	1	1	3	5
検 出 率	6 月	50	25	25	25	75	62.5
	10 月	50	50	25	25	75	62.5
基準超過数	6 月	3	0	1	0	1	1
	10 月	3	0	1	0	0	1
基準超過率 (%)	6 月	37.5	0	25	0	25	12.5
	10 月	37.5	0	25	0	0	12.5
最高濃度 (mg / l)	6 月	0.18	0.0009	0.054	0.0019	0.085	0.14
	10 月	0.069	0.0012	0.044	0.0021	0.022	0.11
評 価 基 準 値 (mg / l)		0.01	0.01	0.03	0.01	0.03	0.01

長崎県下の産業廃棄物最終処分場調査

瀧 義明・本多邦隆

Survey Data of Industrial Waste Final Disposal Sites

Yoshiaki FUCHI and Kunitaka HONDA

1994年度(平成6年度)に当所で実施した県下の産業廃棄物最終処分場等の調査結果を報告する。表に浸出水及び溶出試験の結果を示した。検出された項目は浸出水で銅(0.01mg/l)、亜鉛(0.02~0.09mg/l)、ジクロロタン(0.002mg/l)、1,1,1-トリクロロタン(0.001mg/l)であった。溶出試験では鉛(0.002~0.009mg/l)、6価クロム(0.03mg/l)、亜鉛(0.02~0.07mg/l)であった。なお、排水基準等を超過した項目はなかった。

産業廃棄物最終処分場調査結果(浸出水)

重金属等

単位: mg/l

種別	事業場数	検体数	項目	カドミウム	シアン	鉛	6価クロム	ヒ素	総水銀	銅	亜鉛
最終処分場管理型	2	2	検出件数 最大値	0	0	0	0	0	0	0	0
最終処分場安定型	7	7	検出件数 最大値	0	0	0	0	0	0	1 0.01	6 0.09
その他廃棄物	0	0	検出件数 最大値	-	-	-	-	-	-	-	-
			報告下限値	0.001	0.1	0.001	0.02	0.001	0.0005	0.01	0.02
計	9	9	検出件数 最大値	0	0	0	0	0	0	1 0.01	6 0.06

揮発性有機化合物

種別	事業場数	検体数	項目	ジクロロメタン	四塩化炭素	1,1,1-トリクロロエタン	トリクロロエチレン	テトラクロロエチレン	1,3-ジクロロプロパン	1,2-ジクロロエタン	ベンゼン
最終処分場管理型	2	2	検出件数 最大値	1 0.002	0	0	0	0	0	0	0
最終処分場安定型	7	7	検出件数 最大値	1 0.002	0	1 0.001	0	0	0	0	0
その他廃棄物	0	0	検出件数 最大値	-	-	-	-	-	-	-	-
			報告下限値	0.002	0.0002	0.0005	0.002	0.0005	0.0002	0.0004	0.001
計	9	9	検出件数 最大値	2 0.002	0	1 0.001	0	0	0	0	0

食品中の残留農薬調査 (第24報)

本村秀章・馬場強三・宮本眞秀

Pesticide Residues in Foods(ReportNo.24)

Hideaki MOTOMURA, Tsuyomi BABA, and Masahide MIYAMOTO

Key words: pesticide residues, foods

はじめに

食品衛生法の改正により、食品中の残留農薬の基準が大幅に増加した。これに伴い、当所においては一斉分析法等の検討を進めているところであるが、今回、平成6年度に実施した食品中の残留農薬調査の結果について報告する。また、平成6年度、米の凶作による緊急輸入米の検査も実施したので併せて報告する。

調査方法

1 試料

国内産農産物：10種39検体

ばれいしょ、にんじん、たまねぎ、レタス、いちご、びわ、ぶどう、てんさい、キャベツ、かぼちゃ

輸入農産物：16種69検体

レタス、バナナ、グレープフルーツ、レモン、玄米、小麦、大麦、トウモロコシ、大豆、小豆、かぼちゃ、オレンジ、りんご、おうとう、茶、カカオ豆

緊急輸入米：3種3検体

アメリカ産米（玄米）、中国産米（玄米）、タイ産米（精米）

2 検査項目

(1)国内産及び輸入農産物

・有機リン系農薬：41種

DDVP,ジメエート,ダイアジノン,IBP,クロルピリホスメチル,フェントロチオン,クロルピリホス,フェントエート,メタダチオン,プロチホス,イキサチオン,エチオン,EPN,ホサロン,メタクリホス,エトプロホス,サリチオン,テルブホス,エチルチオメトン,エトリムホス,ホルモチオン,ピリミホスメチル,マラソン,ジメチルピリンホス,キアルホス,プロハホス,テトラクロロピリンホス,フタミホス,プロフェノホス,トリアゾホス,エテイフェンホス,ハラチオン,ピリダフェンチオン,ナレット,シアノホス,ジクロフェンチオン,フェンチオン,クロルフェピリンホス,フェンスルホチオン,シアノフェンホス,トリクロルホス

・有機窒素系農薬：17種

BPMC,クロロプロファミ,エスプロカルブ,ベンテイメタリン,プロレチクロール,ピリタベン,ピンクロソリン,ジエトフェンカルブ,トリアジメノール,トリアジメホス,フルラニル,マイクロタニル,メプロニル,メフェサット,ピテルタノール,シフルトリン,フェンバレルート

・有機塩素系農薬

シロトリン,ヘルメトリン,シヘルメトリン,テルタメトリン,ジノセブ

・その他

イザダリル,OPP,DP

(2)緊急輸入米

DDVP,ジメエート,ダイアジノン,IBP,クロルピリホスメチル,フェントロチオン,クロルピリホス,フェントエート,メタダチオン,プロチホス,イキサチオン,エチオン,EPN,ホサロン,エトプロホス,エトリムホス,ピリミホスメチル,マラソン,ジメチルピリンホス,キアルホス,エテイフェンホス,ハラチオン,フェンチオン,モノクロホス,トリクロルホス,臭素,カドミウム及びその化合物

3 検査方法

(1)有機リン系農薬及び有機窒素系農薬

(野菜、果物)

アセトン抽出→濃縮→20%CH₂Cl₂・ベンゼン抽出→活性炭カラムクロマト→FPD,FTD-GC

(穀類、豆類)

↑

(DB-5, 0.32mm×30m)

CH₃CN抽出→CH₃CN飽和ヘキサン洗浄→濃縮

(2)トリクロロホン

CH₃CN抽出→CH₃CN飽和ヘキサン洗浄→乾固→ヘキサン4.0mlに溶解→0.2ml分取→無水トリフルオロ酢酸→1 hr, 室温放置→FTD-GC(DB-5, 0.32mm×30m)

(3)有機塩素系農薬

アセトン抽出→濃縮→ヘキサン抽出→フロリジルカラムクロマト→ECD-GC(OV-101, 0.5m)

(4)ジノゼブ

アセトン抽出→濃縮→ヘキサン抽出→0.1N-NaOH抽出→塩酸酸性ヘキサン抽出→メチル化→フロリジルカラムクロマト→ECD-GC(SE-52, 1.5m)

(5)イマザリル, OPP, DP

硫酸酸性・アセトン抽出→濃縮→ヘキサン抽出→(ヘキサン層)→飽和食塩水洗い→HPLC

↓

(OPP, DP)

(水層)→酢酸エチル洗浄→アルカリ性・酢酸エチル抽出
→HPLC(イマザリル)(ODS, MeOH+0.01M・KH₂PO₄ 8:2)

(6)臭素

3-ペンタノン臭素誘導化法¹⁾

(7)ガトミウム及びその化合物

原子吸光度法

なお、有機リン系農薬及び有機窒素系農薬について、GCでピークが認められた場合、フロリジルにより再クリーンアップをおこなった後、GC・MSにより確認をおこなった。

検査結果

表1に示すとおり、10種の農産物から12種類の農薬が検出された。

(1)野菜類

にんじんからサリチオンが0.006ppm検出された。

(2)果物類

クルピリホスがグレープフルーツとレモンから、ピテルタノールがバナナから検出されたが、基準値以下であった。また、基準値の設定されていないエチオンがグレープフルーツから0.04~0.12 ppm検出された。

また、同一のいちごからDDVP及びトリクロロホンが基準を超えて検出され、追加調査をおこなったが、追加調査分については検出されなかった。これは、農薬散布後の出荷時間等に問題があったと考えられるが、はっきりした原因は不明であった。

かんきつ類に防ばい剤として使用されるイマザリルとOPPがグレープフルーツ、オレンジ、レモンから検出されたが、基準値以下であった。

(3)穀類、豆類

DDVPが小麦、大麦から、マラソンが小麦、とうもろこしから、ピリミホスメチルがとうもろこしから検出されたが、基準値以下であった。また、基準値の設定されていないクロロピリホスメチルが小麦から0.04~0.08ppm、カカオ豆には基準値は設定されていないが、シベルメトリンが0.16ppm検出された。

緊急輸入米については、表2に示すとおり、臭素がアメリカ産米から、カドミウム及びその化合物が、中国産米とタイ産米から検出されたが基準値以下であった。

表1 食品中残留農薬検査結果

農産物名	検出農薬	検出数/検体数	検 出 値 (ppm)
にんじん	サリチオン	1 / 6	0.006
グレープフルーツ	クロルピリホス エチオン イマザリル OPP	2 / 6 3 / 6 6 / 6 2 / 6	0.07, 0.03 0.12, 0.06, 0.04 0.53, 0.69, 0.02, 0.03, 1.1, 0.89 0.17, 0.68
レモン	クロルピリホス イマザリル OPP	1 / 6 1 / 6 1 / 6	0.07 0.22 0.10
オレンジ	イマザリル OPP	4 / 4 4 / 4	0.47, 0.43, 0.30, 0.49 0.24, 0.21, 0.14, 0.13
バナナ	ピテルタノール	2 / 6	0.11, 0.36
いちご	DDVP トリクロルホン	1 / 7 1 / 7	0.55 2.6
小麦	DDVP マラソン クロルピリホスメチル	4 / 4 3 / 4 2 / 4	0.01, 0.01, 0.02, 0.09 0.01, 0.02, 0.04 0.04, 0.08
大麦	DDVP	2 / 4	0.09, 0.10
とうもろこし	ピリミホスメチル マラソン	3 / 4 4 / 4	0.01, 0.02, 0.05 0.02, 0.02, 0.28, 0.02
カカオ豆	シベルメトリン	1 / 4	0.16

表2 緊急輸入米検査結果

検 体 名	検 出 項 目 名	検出値(ppm)
アメリカ産米	臭素	1.0
中国産米	カドミウム及びその化合物	0.01
タイ産米	カドミウム及びその化合物	0.02

参 考 文 献

- 1) 三橋隆夫, 他: ガスマトグラフによる穀物中の総臭素定量法, 食衛誌, 28(2), 130~135, (1987)

長崎県の温泉 (第25報)

荒木昌彦・吉村賢一郎・宮本眞秀・山口道雄

Water Qualities of Hot Springs in Nagasaki Prefecture (Report NO.25)

Masahiko ARAKI, kenichiro YOSHIMURA, Masahide MIYAMOTO, and Michio YAMAGUCHI

Key words : chemical composition, hot spring water

1994年度(平成6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1件, 中分析11件であった。小分析の1件は, 温泉法第2条に規定する温泉に該当した。

中分析の結果は表に示した。

中 分 析 一 覧 表

採水年月日	湧 出 地	泉 質	泉温(℃)
1994. 4. 4	佐世保市ハウステンボス町	ナトリウム・カルシウム-塩化物泉	28.6
1994. 5. 17	南高来郡小浜町北本町	ナトリウム-塩化物泉	66.0
1994. 5. 19	大村市田下町	ナトリウム・カルシウム-炭酸水素塩泉	25.7
1994. 9. 12	南高来郡小浜町雲仙	酸性・含硫黄-単純温泉	52.0
1994. 9. 19	佐世保市江上町		20.1
1994. 10. 21	北松浦郡大島村前平	ナトリウム-炭酸水素塩泉	31.5
1994. 12. 21	南高来郡小浜町南本町	ナトリウム-塩化物泉	85.5
1994. 12. 21	南高来郡口之津町白浜甲	ナトリウム-塩化物泉	22.0
1994. 12. 22	東彼杵郡波佐見町志折郷	ナトリウム-炭酸水素塩泉	21.5
1995. 2. 7	佐世保市大塔町	ナトリウム-炭酸水素塩泉	36.5
1995. 2. 7	大村市黒木町		18.0

鉱泉分析結果表(1)

温泉地	佐世保市	小浜温泉	大村市	雲仙温泉
湧出地	佐世保市ハウステンボス町10番	南高来郡小浜町北本町936番地	大村市田下町17-3	南高来郡小浜町雲仙320-7~320-第50番地先
泉質名	ナトリウム・カルシウム-塩化物泉 (塩化土類含塩泉)	ナトリウム-塩化物泉 (食塩泉)	ナトリウム・カルシウム-炭酸水素塩泉	酸性・含硫黄-単純温泉 (硫化水素型)
採水年月日 外観	平成6年4月4日 無色、澄明、微塩味、無臭 微苦味	平成6年5月17日 無色、澄明、微塩味、無臭	平成6年5月19日 無色、澄明、収斂味、無臭	平成6年9月12日 無色、澄明、微硫化水素臭 苦味
pH(RpH)	7.0(6.98)	7.8(7.91)	6.3(6.45)	2.6(2.58)
泉温(気温)℃	28.6(20.5)	66.0(24.5)	25.7(24.0)	52.0(23.5)
湧出量(L/min)	506(動力) 深度 730m	-(動力)	-(動力)	110(動力)
密度(20℃)	1.0087	1.0065	1.0013	1.0008
蒸発残留物(g/kg)	11.95	8.881	1.172	0.955
成分(mg/kg)				
H ⁺	-	-	-	2.5
Li ⁺	4.5	55.6	3.4	-
Na ⁺	2,280	2,345	249.7	11.3
K ⁺	51.6	268.3	9.7	4.3
NH ₄ ⁺	2.9	2.6	3.2	17.1
Mg ²⁺	352.9	154.0	45.1	9.2
Ca ²⁺	1,179.7	129.2	91.9	33.8
Sr ²⁺	21.2	0.6	1.3	-
Mn ²⁺	1.3	0.5	0.1	0.2
Fe ²⁺ , Fe ³⁺	5.7	0.8	1.0	12.3
Pb ²⁺	-	-	-	-
Cd ²⁺	-	-	-	-
Cu ²⁺	-	-	-	-
Zn ²⁺	-	-	-	0.1
Al ³⁺	-	0.4	0.5	20.4
陽イオン小計	3,900	2,957	405.9	111.2
F ⁻	0.8	0.5	0.2	0.3
Cl ⁻	6,722	4,588	4.8	11.0
Br ⁻	9.3	7.2	0.1	-
I ⁻	0.1	-	-	-
HSO ₄ ⁻	-	-	-	33.9
SO ₄ ²⁻	154.7	337.0	4.5	406.0
S ₂ O ₃ ²⁻	-	1.0	-	0.6
H ₂ PO ₄ ⁻	-	-	-	0.2
HPO ₄ ²⁻	-	0.4	-	-
HCO ₃ ⁻	75.6	130.4	1,279	-
CO ₃ ²⁻	-	15.0	-	-
陰イオン小計	6,963	5,080	1,289	452.0
非解離成分				
H ₂ SO ₄	-	-	-	0.2
HAsO ₂	-	-	-	-
H ₂ SiO ₃	40.2	232.4	50.2	227.6
HBO ₂	1.8	76.3	4.9	0.8
溶存ガス成分				
CO ₂	19.6	-	443.8	175.9
H ₂ S	0.3	-	-	2.1
成分総計(g/kg)	10.92	8.346	2.194	0.970
ラドン	-	-	-	-
利用施設 (又は依頼者)	佐世保市早岐1-14-51 JR九州ハウステンボスホテル(株)	長崎市桜町1-12 長崎市役所健康保険組合	大村市杭出津2-587-2 久富 保孝	南高来郡小浜町雲仙 380 合資会社 福田商事

鉱泉分析結果表(2)

温泉地	佐世保市	大島村	小浜温泉	口之津町
湧出地	佐世保市江上町4848-1 サン・レモリハビリ病院	北松浦郡大島村前平 1455-3	南高来郡小浜町南本町 22-7	南高来郡口之津町白浜甲 2829-1 国民年金保養センター
泉質名		ナトリウム-炭酸水素塩泉 (重曹泉)	ナトリウム-塩化物泉 (食塩泉)	ナトリウム-塩化物泉 (食塩泉)
採水年月日 外観 pH(RpH) 泉温(気温)℃ 湧出量(L/min) 密度(20℃) 蒸発残留物(g/kg)	平成6年9月19日 無色、澄明、無味、無臭 6.2(6.32) 20.1(27.0) 40.0(動力) 1.0004 0.807	平成6年10月21日 灰白色、混濁、無味、無臭 9.0(9.17) 31.5(16.0) - (動力) 深度 1300m 1.0012 1.081	平成6年12月21日 無色、澄明、塩味、無臭 7.6(7.64) 85.5(8.5) 420(動力) 深度 74m 1.0053 7.028	平成6年12月21日 無色、澄明、微苦味、無臭 8.1(8.05) 22.0(10.0) 136(動力) 深度 200m 1.0019 2.340
成分(mg/kg)				
H ⁺	-	-	-	-
Li ⁺	-	0.7	3.6	0.1
Na ⁺	31.5	399.5	2,089	683.7
K ⁺	2.5	8.9	228.8	19.0
NH ₄ ⁺	0.4	3.3	5.4	3.3
Mg ²⁺	31.6	1.4	141.8	36.9
Ca ²⁺	108.0	1.3	123.4	92.8
Sr ²⁺	0.5	-	0.9	1.4
Mn ²⁺	-	-	0.4	0.1
Fe ²⁺ , Fe ³⁺	-	0.2	0.2	0.4
Pb ²⁺	-	-	-	-
Cd ²⁺	-	-	-	-
Cu ²⁺	-	-	-	-
Zn ²⁺	-	-	-	-
Al ³⁺	-	0.7	0.4	0.5
陽イオン小計	174.5	416.0	2,594	838.2
F ⁻	-	1.8	-	-
Cl ⁻	280.7	14.8	3,638	1,223
Br ⁻	0.4	0.2	5.4	1.9
I ⁻	0.1	-	0.2	0.3
HSO ₄ ⁻	-	-	-	-
SO ₄ ²⁻	25.2	69.6	303.4	36.2
S ₂ O ₃ ²⁻	-	1.1	-	-
H ₂ PO ₄ ⁻	0.3	-	-	-
HPO ₄ ²⁻	-	27.4	9.2	5.0
HCO ₃ ⁻	58.0	658.2	194.3	185.7
CO ₃ ²⁻	-	149.9	-	-
陰イオン小計	364.7	923.0	4,151	1,452
非解離成分				
H ₂ SO ₄	-	-	-	-
HAsO ₂	-	-	-	-
H ₂ SiO ₃	63.8	7.6	252.6	51.4
HBO ₂	0.3	5.2	37.4	1.9
溶存ガス成分				
CO ₂	25.5	-	-	-
H ₂ S	0.2	0.4	0.3	-
成分総計(g/kg)	0.629	1.352	7.035	2.344
ラドン	-	-	-	-
利用施設 (又は依頼者)	佐世保市浜田町1-6 医療法人 佐世保同仁会	北松浦郡大島村前平 1840-1 大島村長	南高来郡小浜町南本町 7-26 小浜マリン(株)	長崎市江戸町2-13 長崎県国民年金課長

鉱泉分析結果表(3)

温泉地	波佐見温泉	佐世保市	大村市
湧出地	東彼杵郡波佐見町志折郷 2114-8	佐世保市大塔町2002-7	大村市黒木町1057
泉質名	ナトリウム-炭酸水素塩 泉(重曹泉)	ナトリウム-炭酸水素塩 泉(重曹泉)	
採水年月日 外観 pH(RpH) 泉温(気温)℃ 湧出量(L/min) 密度(20℃) 蒸発残留物(g/kg)	平成6年12月22日 無色, 澄明, 無味, 無臭 8.1(8.03) 21.5(7.6) 33.0(動力) 深度 220m 1.0030 2.520	平成7年2月7日 無色, 澄明, 無味, 無臭 8.5(8.52) 36.5(14.0) 600.0(動力) 深度 780m 1.0018 1.206	平成7年2月7日 無色, 澄明, 無味, 微硫化水素臭 8.4(8.44) 18.0(17.0) 600.0(動力) 深度 110m 1.0005 0.421
成分(mg/kg)			
H ⁺	—	—	—
Li ⁺	0.8	0.5	0.1
Na ⁺	1,027	454.2	142.4
K ⁺	5.2	2.1	1.0
NH ₄ ⁺	2.3	0.6	0.5
Mg ²⁺	4.6	0.6	0.7
Ca ²⁺	4.1	1.7	1.9
Sr ²⁺	0.3	—	—
Mn ²⁺	—	—	—
Fe ²⁺ , Fe ³⁺	—	0.3	—
Pb ²⁺	—	—	—
Cd ²⁺	—	—	—
Cu ²⁺	—	—	—
Zn ²⁺	0.3	—	—
Al ³⁺	—	—	0.2
陽イオン小計	1,045	460.0	146.8
F ⁻	0.9	3.8	0.8
Cl ⁻	37.9	8.4	6.4
Br ⁻	0.5	0.3	—
I ⁻	—	0.1	0.3
HSO ₄ ⁻	—	—	—
SO ₄ ²⁻	—	—	10.2
S ₂ O ₃ ²⁻	—	—	—
H ₂ PO ₄ ⁻	—	—	—
HPO ₄ ²⁻	14.0	0.2	0.2
HCO ₃ ⁻	2,495	1,145	338.5
CO ₃ ²⁻	149.7	71.9	39.0
陰イオン小計	2,698	1,230	395.4
非解離成分			
HAsO ₂	—	—	—
H ₂ SO ₄	—	—	—
H ₂ SiO ₃	20.1	16.5	61.7
HBO ₂	73.5	41.6	0.9
溶存ガス成分			
CO ₂	—	—	—
H ₂ S	0.3	0.5	0.5
成分総計(g/kg)	3,837	1,749	0,605
ラドン	—	—	—
利用施設 (又は依頼者)	東彼杵郡川棚町小串郷 70-18(有)川棚長寿村	佐世保市大塔町2002-46 県北食品流通団地組合	大村市黒木町1057 井手 寿利

長崎県における放射能調査 (第31報)

吉村賢一郎 ・ 荒木昌彦 ・ 宮本眞秀

Radioactivity Survey Data in Nagasaki Prefecture (Report No.31)

Kenichiro YOSHIMURA, Masahiko ARAKI, and Masahide MIYAMOTO

Key Words: radioactivity, fall-out, gross β , air dose rate, γ -ray spectrometer

はじめに

1994年度(平成6年度)に本県で実施した環境放射能水準調査結果を報告する。なお、本調査は科学技術庁の委託で実施したものである。

調査方法

1 調査対象

定時降水73件, 降下物12件, 大気浮遊塵4件, 土壌2件, 上水2件, 牛乳8件, 農産物3件, 水産物3件, 日常食4件及び空間線量率24件の合計135件である。

2 測定方法

試料の採取, 前処理及び測定方法は「放射能測定調査委託実施計画書(科学技術庁, 平成6年度)」及び科学技術庁編の各種放射能測定シリーズにもとづいて行った。

3 測定装置

- ・全 β 放射能調査…………アロカ製GM自動計数装置JDC-163
- ・ γ 線核種分析…………東芝製ゲルマニウム半導体検出器IGC1619S
- ・空間放射線量率調査…………アロカ製シンチレーションサーベイメータTCS-166(エネルギー補償型)及びアロカ製モニタリングポストMAR-15

調査結果

- 1 定時降水の全 β 放射能濃度の測定結果を表1に示した。1994年度中に降った雨で全 β 放射能が検出されたのは73件中6件(検出率8.2%)で, その濃度は0.48~1.04Bq/lであり例年とほぼ同様であった。
- 2 月間降下物(大型水盤による捕集)の γ 線放出核種の分析結果を表2に示した。検出された核種は天然核種の ^{40}K 及び ^{7}Be の2核種で, その濃度は例年と同様であり, 全国の平均的な濃度レベル(平成5年度の47都道府県の調査結果 以下同じ)であった。
- 3 大気浮遊塵の γ 線放出核種の分析結果を表3に示した。検出された核種は天然核種の ^{40}K 及び ^{7}Be であり, その濃度は例年と同様で, ほぼ全国の平均的な濃度レベルであった。
- 4 土壌, 上水, 食品等の γ 線放出核種の分析結果を表4に示した。 ^{131}I は牛乳(原乳及び市販乳)及び精米ともに検出されなかった。また, 人工放射性核種である ^{137}Cs は土壌及び海水魚(アマダイ)から検出されたが, 土壌(小浜町雲仙)の表層は下層より濃度が高く, 全国の平均的な濃度レベルと比較してやや高い傾向であった。海水魚(アマダイ)の ^{137}Cs は, 全国の平均的な濃度レベルであった。その他の人工放射性核種は検出されなかった。なお全検体から天然核種の ^{40}K が検出されたが, その濃度は例年と同様であり, また全国の平均的な濃度レベルであった。
- 5 モニタリングポスト及びシンチレーションサーベイメータによる空間放射線量率の測定結果を表5に示した。モニタリングポストによる空間放射線率の年間平均値は12(12~20)cpsであり, 平成5年

度の全国平均値の 14(6~33)cpsと比較してほぼ同様であった。一方、シンチレーションサーベイメータによる空間放射線量率は、年平均で 44(41~47)nGy/hrであり過去3年間の値と比較して若干低く、また平成5年度の全国平均値の63(30~170)nGy/hrと比較してもやや低い傾向であった。

ま と め

平成6年度に調査した環境及び食品中の放射能濃度は、いずれの試料も例年とほぼ同様であり、異常値は認められなかった。人工放射性核種である¹³⁷Csが、土壌及び海水魚から検出されたが、いずれも全国で調査された測定値の範囲内であった。

参 考 文 献

財団法人日本分析センター，環境放射能水準調査結果総括資料（平成5年度）

表1 定時降水（降雨毎）の全β放射能調査結果

測定年月	降水量* (mm)	測定数	放射能濃度 (Bq/l)	降下量 (MBq/km ²)
1994年4月	252.0	11	ND ~ ND	ND
5月	126.4	6	ND ~ ND	ND
6月	200.0	8	ND ~ ND	ND
7月	37.5	5	ND ~ ND	ND
8月	68.8	4	ND ~ ND	ND
9月	24.6	5	ND ~ ND	ND
10月	12.3	4	ND ~ ND	ND
11月	40.6	5	ND ~ 0.90	12.1
12月	95.8	6	ND ~ 0.58	4.1
1995年1月	77.4	7	ND ~ 1.04	22.6
2月	42.2	5	ND ~ ND	ND
3月	76.9	7	ND ~ ND	ND
年間値	1,054.5	73	ND ~ 1.04	ND ~ 22.6
過去3年間の値		289	ND ~ 3.00	ND ~ 14.0

備考) ND:計数誤差の3倍を下回るもの
*:測定時ごとの降水量の合計

表2 降下物（大型水盤）のγ線放出核種の分析結果

測定年月	* 降水量 (mm)	採取量 (l)	放射能濃度(MBq/km ²)		
			¹³⁷ Cs	⁴⁰ K	⁷ Be
1994年4月	221.0	84.8	ND	2.2	170
5月	109.5	17.2	ND	3.0	60
6月	185.5	77.6	ND	2.3	104
7月	5.5	10.3	ND	ND	26
8月	31.0	19.4	ND	ND	48
9月	46.0	8.8	ND	ND	19
10月	18.0	11.4	ND	ND	26
11月	37.0	10.6	ND	2.4	65
12月	65.5	53.6	ND	ND	123
1995年1月	60.5	14.2	ND	ND	109
2月	38.5	10.0	ND	2.5	78
3月	86.5	17.2	ND	2.6	81
年間値	904.5	35.1	ND~ND	ND~3.0	19~170
過去2年間の値			ND~ND	ND~6.1	28~180

備考) ND:計数値が計数誤差の3倍を下回るもの
*:長崎海洋気象台での測定値

表3 大気浮遊塵のγ線放出核種の分析結果

測定年月	測定数	放射能濃度 (mBq/m ³)			
		¹³¹ I	¹³⁷ Cs	⁴⁰ K	⁷ Be
1994年4~6月	1	ND	ND	0.61	6.0
7~9月	1	ND	ND	0.39	2.4
10~12月	1	ND	ND	ND	9.2
1995年1~3月	1	ND	ND	0.40	7.9
年間値	4	ND~ND	ND~ND	ND~0.61	2.4~9.2
過去2年間の値		ND~ND	ND~ND	ND~0.43	2.3~8.8

備考) ND:計数値が計数誤差の3倍を下回るもの

表4 上水、土壌及び各種食品等のγ線放出核種の分析結果

上段：平成6年度の値 下段：過去2年間の値

試料名	採取地	定数	^{131}I	^{137}Cs	^{40}K	単位	
陸水(蛇口水)	長崎市	2 (2)	— —	ND ~ ND (ND ~ ND)	45 ~ 46 (37 ~ 44)	mBq/l	
土壌	0 ~ 5cm	浜町雲仙	1 (2)	— —	1300 (1800~2500)	18000 (12000~13000)	MBq/km ²
	5 ~ 20cm	〃	1 (2)	— —	960 (1100~1800)	41000 (33000~41000)	
農産物	精米(消費地)	長崎市	1 (2)	ND (ND ~ ND)	ND (ND ~ ND)	23 (26 ~ 30)	Bq/kg・生
	ハウレン草(消費地)	長崎市	1 (2)	— —	ND (ND ~ ND)	232 (190 ~ 210)	
	大根(消費地)	長崎市	1 (2)	— —	ND (ND ~ ND)	47 (54 ~ 66)	
牛乳	消費地	長崎市	2 (4)	ND ~ ND (ND ~ ND)	ND ~ ND (ND ~ ND)	50 ~ 52 (47 ~ 53)	Bq/l
	生産地	諫早市	6 (12)	ND ~ ND (ND ~ ND)	ND ~ ND (ND ~ ND)	48 ~ 53 (44 ~ 55)	
水産物	アサリ(生産地)	高来町	1 (2)	— —	ND (ND ~ ND)	44 (51 ~ 74)	Bq/kg・生
	アマダイ(生産地)	長崎市	1 (2)	— —	0.23 (0.17~0.24)	104 (110 ~ 110)	
	ワカメ(生産地)	島原市	1 (2)	— —	ND (ND ~ ND)	310 (260 ~ 270)	
日常食		長崎市	2 (4)	— —	ND ~ ND (ND ~ ND)	68 ~ 70 (59 ~ 74)	Bq/人・日
		松浦市	2 (4)	— —	ND ~ ND (ND~0.073)	53 ~ 56 (46 ~ 62)	

備考) ND:計数値が計数誤差の3倍を下回るもの

表5 空間放射線量率測定結果

測定年月	モニタリングポスト(cps)		シーベルトメータ (nGy/h)
	下値~上値	平均値	
1994年4月	12 ~ 20	12	42
5月	12 ~ 19	12	41
6月	12 ~ 17	13	42
7月	12 ~ 15	13	43
8月	12 ~ 16	12	43
9月	12 ~ 13	12	47
10月	12 ~ 14	13	43
11月	12 ~ 16	13	46
12月	12 ~ 17	12	45
1995年1月	12 ~ 20	13	41
2月	12 ~ 16	13	44
3月	12 ~ 19	12	46
年間値	12 ~ 20	12	41~47
過去3年間値	12 ~ 25	13	46~56

(注) モニタリングポストの過去3年間値は1992年4月~1995年3月の値

表6 土壌、海産魚及び日常食中の ^{137}Cs 濃度(1993年度全国の状況)

試料	最低値	最高値	平均値	単位	
土壌	0 ~ 5cm	17	3100	710	MBq/km ²
	5 ~ 20cm	80	5700	1000	
海産魚	0.058	0.39	0.15	Bq/kg・生	
日常食	0.013	0.23	0.055	Bq/人・日	

長崎県における水道水質監視項目の調査結果 (第1報)

荒木昌彦・吉村賢一郎・宮本眞秀

Tap Water Quality In Nagasaki Prefecture(Report No.1)

Masahiko ARAKI, Kenichiro YOSHIMURA, and Masahide MIYAMOTO

Key words: tap water quality, volatile organic compounds, pesticides

はじめに

平成4年に水道水質に関する基準が大幅改正され、翌年12月に施行されたのに伴って、長崎県では平成5年11月「長崎県水道水質管理計画」を策定し、平成6年度から水道水質に係る監視項目（省令で定める農薬等26項目）について県下の実態を調査することになった。ここでは、平成6年度（初年度）に調査した結果を報告する。

調査方法

1. 調査項目・調査時期等

表1のとおり

2. 調査地点

調査対象の原水を表2に示した。長崎市及び佐世保市を除く県下26か所のうち8か所は定点として次年度以降も継続して調査する地点である。原水の種別は、表流水16地点、地下水9地点（深井戸8地点、浅井戸1地点）及び湧水1地点であった。なお、消毒副生成物については、上記原水を処理（ろ過及び消毒）した浄水を対象とした。

3. 分析方法

監視項目の分析は上水試験法にもとづいて実施したが、指針値の10分の1の値を定量下限値とした。但し、クロロニトロフェン（CNP）については、暫定水質管理指針値の2分の1の値を定量下限値とした。

(1) 農薬

固相カラムでクリーンアップし、ジクロロメタンで溶出し濃縮した後、ガスクロマトグラフ質量分析装置で分析した。

(2) 消毒副生成物

アスコルビン酸を添加して塩素による反応促進を抑えた後、溶媒（ヘキサン又はトリーブチルメチルエーテル）で抽出しガスクロマトグラフ（ECD）で分析した。

(3) 重金属等無機物質

酸固定した後、必要に応じて濾過、濃縮してフレイムレス原子吸光光度法により分析した。ほう素についてはクルクミン酸による吸光光度法、アンチモンについては水素化物発生原子吸光光度法により分析した。

(4) 低沸点有機化学物質

ヘッドスペースガスクロマトグラフ質量分析装置で分析した。

調査結果

1 監視項目の分析結果を分類別に表3～7に示した。一部の項目について指針値の10分の1を超え

- るものが数地点みられたが、指針値を超過することはなかった。
- 2 ジクロロ酢酸及び重金属であるニッケルは26地点のうちそれぞれ9地点、7地点で検出されており、他の項目に比較して検出率が高かった。
 - 3 消毒副生成物のうちハロ酢酸が検出された試料については、ジクロロ酢酸のみが検出されたのに対してトリクロロ酢酸は検出されなかった。
 - 4 分析上の問題として、ハロ酢酸（ジクロロ酢酸・トリクロロ酢酸）はガスクロマトグラフ（ECD）では妨害ピークが多く、対象ピークの読み取りが困難であるため、ガスクロマトグラフ質量分析法との併用による確認が必要である。
 - 5 ホウ素については吸光光度法、アンチモンについては水素化物発生原子吸光光度法により分析したが、いずれもフレイムレス原子吸光光度法を検討し、分析の効率化を図る必要がある。

表1 調査項目・調査時期等

分類	種別	監視項目	調査時期
農薬類 (11項目)	原水	イネキサリオン、ダクイジン、フェニトロフオン(MEP)、 イソプロチオラン、クロクロニル(TPN)、プロピラミド、 ジクロロホス(DDVP)、フェノカルブ、(BPMC)、 クロロピロフェン(CNP)、イプロベンホス(IBP)、 EPN	平成6年6月
消毒副生成物 等 (6項目)	浄水	ホルムアルデヒド、ジクロロ酢酸、トリクロロ酢酸、 抱水クロラル、ジクロロアセトニトリル、フタル酸ジエチル キシル	平成6年8月
無機物質 (4項目)	原水	ニッケル、アンチモン、モリブデン、ホウ素	平成7年1月
揮発性有機 化合物 (5項目)	原水	トランス-1,2-ジクロロエチレン、トルエン、キシレン、 p-ジクロロベンゼン、1,2-ジクロロプロパン	平成7年1月

表2 調査地点

原水名	市町村名	原水の種別	原水名	市町村名	原水の種別
◎西海川	琴海町	表流水	神の川ダム	生月町	表流水
南部第3水源	西彼町	表流水	竜尾川第2取水口	松浦市	表流水
下長谷川	西海町	表流水	竜尾川第2取水口	松浦市	表流水
伊佐ノ浦川	大島町	表流水	◎佐々川	佐々町	表流水
◎川棚川	川棚町	表流水	江迎川2号水源	江迎町	表流水
◎黒丸水源	大村市	深井戸	河務取水口	福江市	表流水
◎栄田3号	諫早市	深井戸	三尾野取水口	福江市	湧水
◎伊木力第3水源	多良見町	深井戸	木場水源	宇久町	表流水
龍石第4水源	西有家町	深井戸	橋の尾水源	小値賀町	深井戸
安中第1水源	島原市	深井戸	◎谷江川	芦辺町	表流水
津波見川	加津佐町	表流水	◎武生水第1水源	郷の浦町	深井戸
西部簡易水道水源	南串山町	深井戸	阿連簡易水道水源	厳原町	表流水
神曾根ダム	平戸市	表流水	吉田簡易水道水源	峰町	浅井

(注1) 原水名の頭の◎印は「定点」

(注2) 市町村=水道事業者であること

表3 原水の農薬類の検査結果 (その1)

(単位: mg/l)

原水名	イカリチオン (≤0.008)	タ・イソジソ (≤0.005)	フェニトロチオン (≤0.003)	イソプロチオン (≤0.04)	知ロカニル (≤0.04)	ジ・クロルホ・ス (≤0.01)	フェルカルブ (≤0.02)	クロルニトロフェン (≤0.0001)
◎西海川	<0.0008	<0.0005	<0.0003	<0.004	<0.004	<0.001	<0.002	<0.00005
南部第3水源	<0.0008	<0.0005	<0.0003	<0.004	<0.004	<0.001	<0.002	<0.00005
下長谷川	<0.0008	<0.0005	<0.0003	0.006	<0.004	<0.001	<0.002	<0.00005
伊佐ノ浦川	<0.0008	<0.0005	<0.0003	<0.004	<0.004	<0.001	<0.002	<0.00005
◎川棚川	<0.0008	<0.0005	<0.0003	<0.004	<0.004	<0.001	<0.002	<0.00005
◎黒丸水源	<0.0008	<0.0005	<0.0003	<0.004	<0.004	<0.001	<0.002	<0.00005
◎栄田3号	<0.0008	<0.0005	<0.0003	<0.004	<0.004	<0.001	<0.002	<0.00005
◎伊木力第3水源	<0.0008	<0.0005	<0.0003	<0.004	<0.004	<0.001	<0.002	<0.00005
龍石第4水源	<0.0008	<0.0005	<0.0003	<0.004	<0.004	<0.001	<0.002	<0.00005
安中第1水源	<0.0008	<0.0005	<0.0003	<0.004	<0.004	<0.001	<0.002	<0.00005
津波見川	<0.0008	<0.0005	<0.0003	<0.004	<0.004	<0.001	<0.002	<0.00005
西部簡易水道水源	<0.0008	<0.0005	<0.0003	<0.004	<0.004	<0.001	<0.002	<0.00005
神曾根ダム	<0.0008	<0.0005	<0.0003	<0.004	<0.004	<0.001	<0.002	<0.00005
神の川ダム	<0.0008	<0.0005	<0.0003	<0.004	<0.004	<0.001	<0.002	<0.00005
竜尾川第2取水口	<0.0008	<0.0005	<0.0003	<0.004	<0.004	<0.001	<0.002	<0.00005
釜田川第4取水口	<0.0008	<0.0005	<0.0003	<0.004	<0.004	<0.001	<0.002	<0.00005
◎佐々川	<0.0008	<0.0005	<0.0003	<0.004	<0.004	<0.001	<0.002	<0.00005
江迎川2号水源	<0.0008	<0.0005	<0.0003	<0.004	<0.004	<0.001	<0.002	<0.00005
河務取水口	<0.0008	<0.0005	<0.0003	<0.004	<0.004	<0.001	<0.002	<0.00005
三尾野取水口	<0.0008	<0.0005	<0.0003	<0.004	<0.004	<0.001	<0.002	<0.00005
木場水源	<0.0008	<0.0005	<0.0003	<0.004	<0.004	<0.001	<0.002	<0.00005
橋の尾水源	<0.0008	<0.0005	<0.0003	<0.004	<0.004	<0.001	<0.002	<0.00005
◎谷江川	<0.0008	<0.0005	<0.0003	<0.004	<0.004	<0.001	<0.002	<0.00005
◎武生水第1水源	<0.0008	<0.0005	<0.0003	<0.004	<0.004	<0.001	<0.002	<0.00005
阿連簡易水道水源	<0.0008	<0.0005	<0.0003	<0.004	<0.004	<0.001	<0.002	<0.00005
吉田簡易水道水源	<0.0008	<0.0005	<0.0003	<0.004	<0.004	<0.001	<0.002	<0.00005

(注) 分析項目の下の () 内の数字は指針値 (但し、クロルニトロフェンは暫定水質管理指針値)

表4 農薬類の検査結果 (その2) (単位: mg/l)

原水名	プロピザミド (≤0.008)	イプロベンホス (≤0.008)	EPN (≤0.006)
◎西海川	<0.0008	<0.0008	<0.0006
南部第3水源	<0.0008	<0.0008	<0.0006
下長谷川	<0.0008	<0.0008	<0.0006
伊佐ノ浦川	<0.0008	<0.0008	<0.0006
◎川棚川	<0.0008	<0.0008	<0.0006
◎黒丸水源	<0.0008	<0.0008	<0.0006
◎栄田3号	<0.0008	<0.0008	<0.0006
◎伊木力第3水源	<0.0008	<0.0008	<0.0006
龍石第4水源	<0.0008	<0.0008	<0.0006
安中第1水源	<0.0008	<0.0008	<0.0006
津波見川	<0.0008	<0.0008	<0.0006
西部簡易水道水源	<0.0008	<0.0008	<0.0006
神曾根ダム	<0.0008	<0.0008	<0.0006
神の川ダム	<0.0008	<0.0008	<0.0006
竜尾川第2取水口	<0.0008	<0.0008	<0.0006
釜田川第4取水口	<0.0008	<0.0008	<0.0006
◎佐々川	<0.0008	<0.0008	<0.0006
江迎川2号水源	<0.0008	<0.0008	<0.0006
河務取水口	<0.0008	<0.0008	<0.0006
三尾野取水口	<0.0008	<0.0008	<0.0006
木場水源	<0.0008	<0.0008	<0.0006
橋の尾水源	<0.0008	<0.0008	<0.0006
◎谷江川	<0.0008	<0.0008	<0.0006
◎武生水第1水源	<0.0008	<0.0008	<0.0006
阿連簡易水道水源	<0.0008	<0.0008	<0.0006
吉田簡易水道水源	<0.0008	<0.0008	<0.0006

(注) 分析項目の下の () 内の数字は指針値

表5 無機物質の検査結果 (単位: mg/l)

原水名	ニッケル (≤0.01)	アンチモン (≤0.002)	モリブデン (≤0.07)	鈉素 (≤0.2)
◎西海川	0.001	<0.0002	<0.007	<0.02
南部第3水源	-	-	-	-
下長谷川	0.001	<0.0002	<0.007	<0.02
伊佐ノ浦川	0.002	<0.0002	<0.007	<0.02
◎川棚川	<0.001	<0.0002	<0.007	0.05
◎黒丸水源	<0.001	<0.0002	<0.007	<0.02
◎栄田3号	<0.001	<0.0002	<0.007	<0.02
◎伊木力第3水源	<0.001	<0.0002	<0.007	<0.02
龍石第4水源	<0.001	<0.0002	<0.007	<0.02
安中第1水源	<0.001	<0.0002	<0.007	<0.02
津波見川	<0.001	<0.0002	<0.007	<0.02
西部簡易水道水源	<0.001	<0.0002	<0.007	<0.02
神曾根ダム	0.001	<0.0002	<0.007	<0.02
神の川ダム	0.002	<0.0002	<0.007	<0.02
竜尾川第2取水口	<0.001	<0.0002	<0.007	<0.02
釜田川第4取水口	<0.001	<0.0002	<0.007	<0.02
◎佐々川	0.001	<0.0002	<0.007	0.03
江迎川2号水源	<0.001	<0.0002	<0.007	<0.02
河務取水口	<0.001	<0.0002	<0.007	<0.02
三尾野取水口	<0.001	<0.0002	<0.007	<0.02
木場水源	<0.001	<0.0002	<0.007	<0.02
橋の尾水源	<0.001	<0.0002	<0.007	<0.02
◎谷江川	<0.001	<0.0002	<0.007	<0.02
◎武生水第1水源	0.002	<0.0002	<0.007	<0.02
阿連簡易水道水源	<0.001	<0.0002	<0.007	<0.02
吉田簡易水道水源	<0.001	<0.0002	<0.007	<0.02

(注) 分析項目の下の () 内の数字は指針値

表6 浄水の消毒副生成物質等の検査結果

(単位: mg/l)

浄水の元となる 原 水 名	浄水の 採取地点	ホルムアルデヒド (≤ 0.08)	ジクロロ酢酸 (≤ 0.04)	トリクロロ酢酸 (≤ 0.3)	ジクロロアセトニトリル (≤ 0.08)	抱水クロール (≤ 0.03)	フタル酸ジエチルヘキシル (≤ 0.06)
◎西海川	給水管末	<0.008	<0.004	<0.03	<0.008	<0.003	<0.006
南部第3水源	給水管末	<0.008	<0.004	<0.03	<0.008	<0.003	<0.006
下長谷川	給水管末	<0.008	<0.004	<0.03	<0.008	<0.003	<0.006
伊佐ノ浦川	給水管末	<0.008	0.007	<0.03	<0.008	<0.003	<0.006
◎川棚川	給水管末	<0.008	0.022	<0.03	<0.008	<0.003	<0.006
◎黒丸水源	給水管末	<0.008	<0.004	<0.03	<0.008	<0.003	<0.006
◎柴田3号	給水管末	<0.008	<0.004	<0.03	<0.008	<0.003	<0.006
◎伊木力第3水源	給水管末	<0.008	<0.004	<0.03	<0.008	<0.003	<0.006
龍石第4水源	給水管末	<0.008	<0.004	<0.03	<0.008	<0.003	<0.006
安中第1水源	給水管末	<0.008	<0.004	<0.03	<0.008	<0.003	<0.006
津波佐見川	給水管末	<0.008	0.008	<0.03	<0.008	<0.003	<0.006
西部簡易水道水源	給水管末	<0.008	<0.004	<0.03	<0.008	<0.003	<0.006
神上曾根ダム	給水管末	<0.008	0.014	<0.03	<0.008	<0.003	<0.006
神の川ダム	給水管末	<0.008	0.008	<0.03	<0.008	<0.003	<0.006
竜尾川第2取水口	給水管末	<0.008	0.006	<0.03	<0.008	<0.003	<0.006
釜田川第4取水口	給水管末	<0.008	<0.004	<0.03	<0.008	<0.003	<0.006
◎佐々川	給水管末	<0.008	0.008	<0.03	<0.008	<0.003	<0.006
江迎川2号水源	給水管末	<0.008	0.006	<0.03	<0.008	<0.003	<0.006
河務取水口	給水管末	<0.008	<0.004	<0.03	<0.008	<0.003	<0.006
三尾野取水口	給水管末	0.012	<0.004	<0.03	<0.008	<0.003	<0.006
木場水源	給水管末	<0.008	<0.004	<0.03	<0.008	<0.003	<0.006
橋の尾水源	給水管末	<0.008	<0.004	<0.03	<0.008	<0.003	<0.006
◎谷江川	給水管末	<0.008	0.006	<0.03	<0.008	<0.003	<0.006
◎武生水第1水源	給水管末	<0.008	<0.004	<0.03	<0.008	<0.003	<0.006
阿連簡易水道水源	給水管末	<0.008	<0.004	<0.03	<0.008	<0.003	<0.006
吉田簡易水道水源	給水管末	<0.008	<0.004	<0.03	<0.008	<0.003	<0.006

(注) 分析項目の下の()内の数字は指針値

表7 原水の揮発性有機化合物の検査結果

(単位: mg/l)

原 水 名	トランス-1,2-ジクロロエチレン (≤ 0.04)	トルエン (≤ 0.6)	キシレン (≤ 0.4)	p-ジクロロベンゼン (≤ 0.3)	1,2-ジクロロプロパン (≤ 0.06)
◎西海川	<0.004	<0.06	<0.04	<0.03	<0.006
南部第3水源	<0.004	<0.06	<0.04	<0.03	<0.006
下長谷川	<0.004	<0.06	<0.04	<0.03	<0.006
伊佐ノ浦川	<0.004	<0.06	<0.04	<0.03	<0.006
◎川棚川	<0.004	<0.06	<0.04	<0.03	<0.006
◎黒丸水源	<0.004	<0.06	<0.04	<0.03	<0.006
◎柴田3号	<0.004	<0.06	<0.04	<0.03	<0.006
◎伊木力第3水源	<0.004	<0.06	<0.04	<0.03	<0.006
龍石第4水源	<0.004	<0.06	<0.04	<0.03	<0.006
安中第1水源	<0.004	<0.06	<0.04	<0.03	<0.006
津波見川	<0.004	<0.06	<0.04	<0.03	<0.006
西部簡易水道水源	<0.004	<0.06	<0.04	<0.03	<0.006
神曾根ダム	<0.004	<0.06	<0.04	<0.03	<0.006
神の川ダム	<0.004	<0.06	<0.04	<0.03	<0.006
竜尾川第2取水口	<0.004	<0.06	<0.04	<0.03	<0.006
釜田川第4取水口	<0.004	<0.06	<0.04	<0.03	<0.006
◎佐々川	<0.004	<0.06	<0.04	<0.03	<0.006
江迎川2号水源	<0.004	<0.06	<0.04	<0.03	<0.006
河務取水口	<0.004	<0.06	<0.04	<0.03	<0.006
三尾野取水口	<0.004	<0.06	<0.04	<0.03	<0.006
木場水源	<0.004	<0.06	<0.04	<0.03	<0.006
橋の尾水源	<0.004	<0.06	<0.04	<0.03	<0.006
◎谷江川	<0.004	<0.06	<0.04	<0.03	<0.006
◎武生水第1水源	<0.004	<0.06	<0.04	<0.03	<0.006
阿連簡易水道水源	<0.004	<0.06	<0.04	<0.03	<0.006
吉田簡易水道水源	<0.004	<0.06	<0.04	<0.03	<0.006

(注) 分析項目の下の()内の数字は指針値

畜・水産食品中の合成抗菌剤の一斉分析 (第3報)

谷村義則・馬場強三・宮本真秀

Analysis of Synthetic Antibacterials in Fish and Meat by HPLC(Report NO.3)

Yoshinori TANIMURA, Tsuyomi BABA, and masahide MIYAMOTO

Key words: synthetic antibacterials, Extrelute, fish, meat, HPLC

はじめに

平成2年度から、厚生省の畜水産食品の残留有害モニタリングの一環として、長崎県内産の畜水産食品中の合成抗菌剤の分析を行ってきた。今回、平成5、6年度の養殖魚及び鶏卵の合成抗菌剤の残留調査を実施したので、その概要を報告する。

調査方法

1 試料

平成5年度：ぶり（はまち）10検体、ひらめ2検体鶏卵10検体

平成6年度：ぶり（はまち）10検体、鶏卵10検体

2 検査項目

サルファ剤（5検体）、オキシリン酸、チアンフェニコール（平成6年度分の鶏卵についてはオルメトプリム、トリメトプリム、ピリメタミンの3種を追加した。）

3 分析方法

分析フローチャートを図1に示した。

調査結果

ぶり、ひらめ、及び鶏卵より、いずれの合成抗菌剤も検出されなかった。

(検出下限値)

・スルファモノメキシシ	0.03 μ g/g
・スルファジメトキシシ	0.03 μ g/g
・スルファキノキサリ	0.03 μ g/g
・スルファジミジン	0.02 μ g/g
・スルファメラジン	0.02 μ g/g
・オキシリン酸	0.02 μ g/g
・チアンフェニコール	0.05 μ g/g
・トリメトプリム	0.05 μ g/g
・オルメトプリム	0.05 μ g/g
・ピリメタミン	0.05 μ g/g

試料 5g

アセトニトリル 80ml

ホモジナイズ(2分)

遠心分離 3000rpm, 10分

抽出液を約2mlまで濃縮

カラムクロマト

10mm ϕ x 30cmカラム

エキストレルート 0.5g

アセトニトリル 25ml

溶出液を濃縮乾固

移動相1.5mlに溶解

ヘキサン2ml加え振とう

遠心分離 3000rpm, 5分

水層をミリポア (0.45 μ m) で濾過

HPLC (10 μ l注入)

図1 分析フローチャート

長崎県における日本脳炎の疫学調査 (1994年度)

田本裕美・吉松嗣晃・上田竜生・熊 正昭

Epidemiologic of Japanese Encephalitis in Nagasaki Prefecture(1994)

Hiromi TAMOTO, Hideaki YOSHIMATSU, Tatsuo UEDA and Masaaki KUMA

Key words : 媒介蚊, H I 抗体陽性率, 2 M E 感受性抗体陽性率

はじめに

1994年度の全国の日本脳炎 (以下「日脳」と略記) 患者数は10名 (うち死者1名) で九州では福岡県と熊本県で各2名の計4名が報告された¹⁾。

日脳流行予測調査事業として、本県では毎年豚の感染状況調査を実施しているが、コガタアカイエカ (以下「媒介蚊」と略記) についても調査したのでその成績を併せて報告する。

調査方法

1. 豚感染調査

生後6~8ヶ月の県内産の豚血清について、県央地区は7月上旬から9月中旬までの各旬ごとに計8回、県北地区は7月下旬から8月中旬にかけて計3回実施した。豚血清中の日脳ウイルス赤血球凝集抑制 (以下「H I」と略記) 抗体と2メルカプトエタノール (以下「2 M E」) 感受性抗体の測定法は予研法²⁾により実施した。

2. 媒介蚊調査

県央地区の牛舎および豚舎において7月上旬から8月下旬までの各旬ごと計6回調査した。

(1) 媒介蚊の発生消長調査

牛舎および豚舎にライトトラップを設置し、日没から翌朝まで終夜作動させて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、1調査日あたり媒介蚊の雌2,000匹を吸虫管とライトトラップを用いて捕集した。ウイルス分離は蚊100匹を1プールとしてヒトスジシマカ培養細胞(C6/36)接種法により実施した。

3. 日脳患者調査

日脳が疑われる患者について、血清学的検査により日脳ウイルス感染の有無を調べた。

4. 年代別日脳抗体保有状況調査

0~59歳までは年代別 (0~9才, 10~19才, 20~29才, 30~39才, 40~59才) に40検体, 60歳以上については20検体の計220検体についてH I抗体保有状況を調査した。

調査結果及び考察

1. 豚感染調査 (表1, 表2)

県央地区では豚感染の始まりは8月2日 (H I抗体陽性率15.0%)に確認され、同時に2 M E感受性抗体保有率も100%になったことから、急遽8月8日に臨時的に豚採血を追加実施し、その結果H I抗体陽性率が70%に上昇し、2 M E感受性抗体も確認され、日脳汚染地区の判定基準を越えた。

この状況は例年とほぼ同様の豚感染の状況であり、2 M E感受性抗体陽性豚も8月初めから9月中旬までに長期に連続して確認された。

一方県北では7月下旬に採血した豚45頭中2頭にHI抗体陽性(4.4%)が確認されたが、抗体陽性率が50%に達したのは8月中旬であった。

表1 県央地区豚の日脳HI抗体保有状況(1994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		
7.5	20	20							0.0	
7.14	20	20							0.0	
7.22	20	20							0.0	
8.2	20	17				1	2		15.0	100.0
8.8	20	6			4	7	3	0	70.0	100.0
8.12	20		1	2	3	9	4	0	100.0	94.1
8.23	20				3	6	9	2	100.0	20.0
9.6	20			1	5	9	2	2	100.0	31.5
9.16	20				7	10	2	1	100.0	15.0

表2 県北地区豚の日脳HI抗体保有状況(1994年度)

採血 時期	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		
7下旬	45	43	2						4.4	実施せず
8月上旬	40	21	9	8		2			47.5	〃
8月中旬	20	10		3	2	2	3		50.0	〃

2. 媒介蚊調査

媒介蚊の発生活長数は表3、図1に示す。

7～8月の調査期間中のべ6回120プールについて日脳ウイルスの分離を試みたが、保毒蚊は確認できなかった。媒介蚊の発生数は7月21日頃にピークが認められ、ここ数年では早い時期でのピークであった。

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(1994年度)

採集 月日	ウイルス分離成績			発生活長数(匹)		
	蚊検査数(匹)	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)	合計
7.4	2,000	0/20	0	2,810	6,706	9,516
7.13	2,000	0/20	0	15,529	35,670	51,199
7.21	2,000	0/20	0	22,980	68,280	91,260
8.1	2,000	0/20	0	11,764	5,410	17,174
8.11	2,000	0/20	0	7,784	3,697	11,481
8.22	2,000	0/20	0	12,124	29,232	41,356

*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)

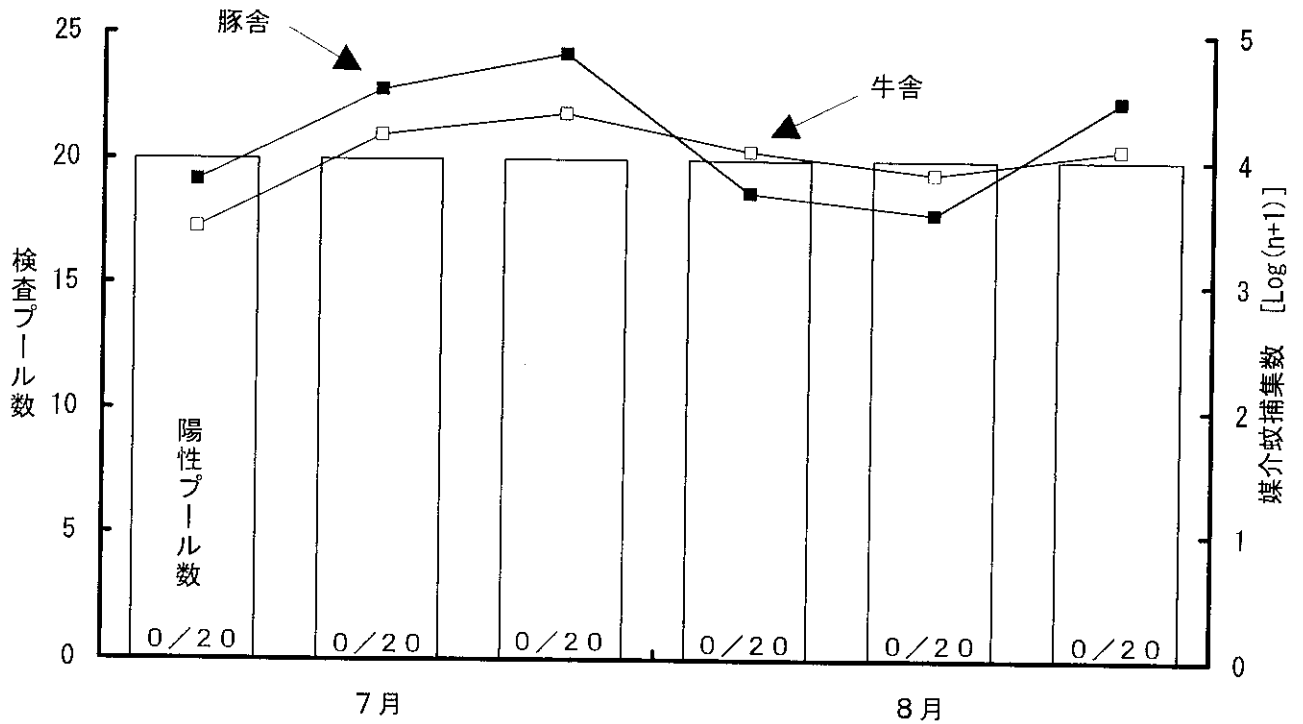


図1 媒介蚊からの日脳ウイルス分離成績及び発生消長数

8月に入ってから一時減少したものの、下旬には再び増加するいわゆる二峰性は例年のように今年もみられた。また図2に示すように、ここ数年蚊の発生数は減少傾向にあったが、猛暑と少雨であった今年の前年の約2倍の捕集数となった。

蚊の発生条件には気温や降水量さらには農薬等（肥料、殺虫剤）の使用状況なども影響する^{3) 4)}とされているが、発生数を予測することは困難である。

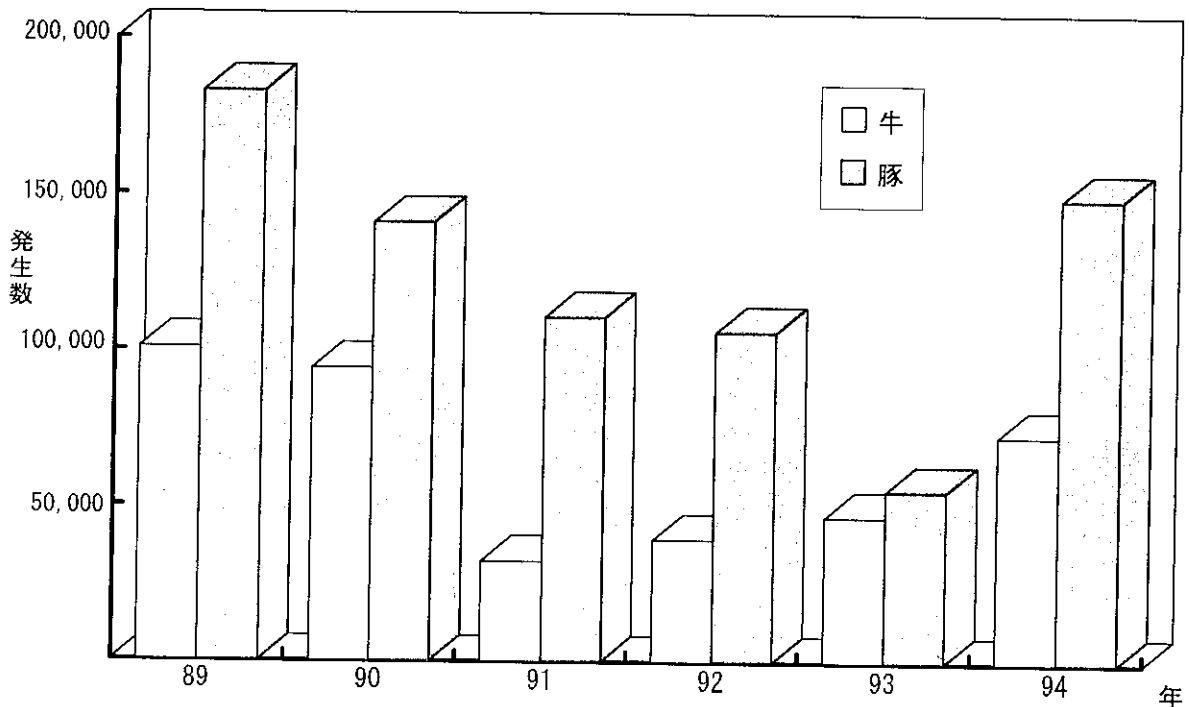


図2 近年の媒介蚊の発生動向

3. 日脳患者調査

日脳が疑われる患者1名について血清学的検査を実施したが、日脳は否定された。

4. 年代別日脳抗体保有状況 (表4)

各年代別に日脳のHI抗体保有状況を調べた結果、日脳ワクチンの臨時予防接種による接種対象群である学齢期の年代には、やはり高い抗体陽性率を示している。日脳ワクチンを初回接種後に翌年追加接種をすると、抗体価は数年間は有効水準を維持するとされるが、その後抗体価は徐々に下降することが表4からも推測され、そして中高年以上の年代では罹患予防のためのワクチン接種への関心が増してくるとともに抗体陽性率も再び上昇してくる傾向が認められた。

表4 年代別日脳抗体保有状況 (1994年度)

年齢区分	検体数	HI抗体価(倍)						HI抗体陽性率(%)
		<10	10	20	40	80	160	
0～9	40	16	2	5	12	4	1	60.0
10～19	40	0	6	20	9	4	1	100.0
20～29	40	14	20	4	2	0	0	65.0
30～39	40	34	4	1	0	1	0	15.0
40～59	40	21	13	4	2	0	0	47.5
60～	20	8	7	4	1	0	0	60.0
計	220	93	52	38	26	9	2	57.7

参 考 文 献

- 1) 厚生省保険医療局エイズ結核感染症課：全国日本脳炎情報, No. 11, (1994)
- 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)
- 3) 大谷 明：最近の日本脳炎のすう勢, 小児科, 20, 665～669, (1979)
- 4) 高橋三雄：日本脳炎の最近の動静, 公衆衛生, 44(6), 422～427, (1980)

感染症サーベイランスにおけるウイルス分離 (第11報)

吉松嗣晃・上田竜生・田本裕美・熊 正昭

Virus Isolation on Surveillance of Infection Disease(Report No.11)

Hideaki YOSHIMATSU, Tatsuo UEDA, Hiromi TAMOTO and Masaaki KUMA

Key word : 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主にエンテロウイルスに起因するものが多く, 毎年夏季を中心に幾つかのウイルスが同時に流行する。しかもその流行となるウイルスは年毎に異なる型が出現して様々な流行を引き起こし, その規模や消長はウイルスあるいは宿主側の要因に左右される。

1984年度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¹⁾に従って実施した。

調査結果及び考察

表1に疾病別の患者数及び材料別の検体数を示した。患者173名から糞便55, 咽頭ぬぐい液79, 髄液95, その他4の計233検体が得られた。患者数, 検体数はともに約半数を無菌性髄膜炎が占めた。

表2に患者からのウイルス分離成績を示した。

患者数173名中24名(13.9%)がウイルス分離陽性であった。

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14件(25.5%), 咽頭ぬぐい液では3件(3.8%), 髄液では9件(9.5%)が分離陽性であった。

疾病別の分離ウイルス同定成績を表4に示した。

分離ウイルスの総株数は24株であり, 血清型別分離株数はエコー9型(E9)6株, エコー17型

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	咽頭ぬぐい液	髄 液	その他	
無菌性髄膜炎	97	41	16	91		148
手足口病	20	1	19	0	1	21
ヘルパンギーナ	9	1	9	0		10
発疹症	8	5	4	0		9
咽頭結膜熱	5	0	3	0	3	6
インフルエンザ様疾患	11	0	11	0		11
その他	23	7	17	4		28
計	173	55	79	95	4	233

表2 ウイルス分離成績

患者数	陽性	陰性
173	24 (13.9%)	149 (86.1%)

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	計
陽性	14 (25.5)	3 (3.8)	9 (9.5)	0	26 (11.2)
陰性	41 (74.5)	76 (96.2)	86 (90.5)	4	207 (88.8)

(E17) 7株, コクサッキーB5型 (CB5) 7株で同程度であり, その3種で24株中20株を占め, その他ポリオ2型 (P2) 1株, コクサッキーA2型 (CA2) 1株, コクサッキーB1型 (CB1) 1株, アデノ2型 (Ad2) 1株であった。また疾病別では, 分離された24株中20株が無菌性髄膜炎からのものであり, ヘルパンギーナが2株, 発疹症及び上気道炎がそれぞれ1株であった。手足口病については, 表1に示すように患者数は無菌性髄膜炎に次ぐ20例であったが, ウイルスは分離されなかった。

これらのことから, 無菌性髄膜炎においてはE9, E17及びCB5が比較的多く分離されたものの患者数に比べ分離株数が少なく, 流行の主要なウイルス型を特定することは困難であった。また他のウイルスについても分離株数が1~2株と少なくごく散発的な発生であったと思われる。

表4 疾病別分離ウイルス同定成績

ウイルス型	P	E	E	CA	CB	CB	Ad	計
疾病	2	9	17	2	1	5	2	
無菌性髄膜炎	1	5	7			7		20
発疹症		1						1
ヘルパンギーナ				1	1			2
上気道炎							1	1
計	1	6	7	1	1	7	1	24

参考文献

- 1) 吉松 嗣晃, 他: 長崎県衛生公害研究所報, 36, 96, (1992)

風疹抗体保有状況調査 (1994年度)

田本裕美・熊 正昭・山口道雄

Survey of H I Antibody against Rubella Virus in Nagasaki Prefecture (1994)

Hiroimi TAMOTO, Masaaki KUMA and Michio YAMAGUCHI

Key words: 風疹, H I 抗体

はじめに

風疹ウイルスによって起こる急性の発疹性感染症である風疹は、集団生活に入る幼稚園児あるいは小学校低学年頃の小児の間で多発し、通常春先から初夏にかけて流行するが、風疹ウイルスに対する免疫がない妊婦が妊娠初期に感染すると胎児もウイルスに感染し、難聴、心疾患、精神運動発達機能障害、紫斑病などの先天性風疹症候群（以下CRSと略記）の子供を出産する確率が高いことで知られている。このため本県における今後の流行を推定しその予防対策の資料とするため、厚生省の伝染病流行予測調査事業として県下住民の風疹ウイルスに対する赤血球凝集抑制抗体（以下H I抗体と略記）保有状況について調査したのでその概要を報告する。

調査方法

調査地区は大村保健所管内で、同所管内住民女子の9年齢区分（0~4才、5~9才、10~14才、15~19才、20~24才、25~29才、30~34才、35~39才、及び40才以上）の計238名について1994年7~9月の間に採血し調査した。

H I抗体価の測定方法は、マイクロタイター法により厚生省の伝染病流行予測調査術式¹⁾に基づき実施し、抗体価8倍以上を抗体陽性とした。

結果及び考察

各年齢区分別のH I抗体保有状況を表1に示した。

今回の調査対象者全体における風疹H I抗体陰性率は7.1%であり、対象者の9割以上が風疹ウイルスに対する抗体を保有しており、過去1987年に同じ大村保健所管内で同様の調査²⁾を行った際の全体の抗体陰性率30.7%に比較すると、現在の抗体保有状況は大幅に改善している。

次に、年齢区分別に抗体陰性率を比較すると、0~4才が最も高く48.0%であり、同年齢区分のほぼ5割の小児が抗体を保有してなかった。しかし、風疹が多発する幼稚園児や小学校低学年に該当する5~9才の年齢区分における抗体陰性率は7.4%と低率であり、同年齢区分の9割以上の小児が抗体を保有していた。このことについては、5~9才の年齢区分の小児が過去0~1才の頃（1987年と1988年）に全国的に風疹の流行³⁾（本県においても大流行⁴⁾）があり、その時の自然感染による抗体獲得と、1989年4月~1993年3月迄の間に小児を対象として接種されたMMRワクチンによる効果との二つの影響が考えられる。

また、10~14才、15~19才、20~24才、25~29才及び40才以上の年齢区分において抗体陰性率が0%であり、これらの年齢区分においては調査対象者全員が抗体を保有していた。特に、10~14才から25~29才までの各年齢区分の抗体陰性率0%については、今回の調査における10~14才の年齢区分の対象者が中学生2年女子であることも考え併せると、わが国において1977年から中学生女子（13~15才）を対象に風疹生ワクチンの定期接種をこれまで継続実施している効果によるものと考えられるが、40

才以上の年齢区分の人々が保有している抗体のほとんどは、過去に繰り返し流行した風疹に自然感染して獲得したものであると推測される。

表1 風疹H I抗体保有状況（大村保健所管内女子）

年齢区分 (才)	被検者数 (人)	H I 抗体価 (倍)									抗体陰性率 (%)
		< 8	8	16	32	64	128	256	512	>512	
0~4	25	12	6	1	0	1	4	1	0	0	48.0
5~9	27	2	5	0	1	8	6	4	1	0	7.4
10~14	28	0	0	0	3	5	15	4	1	0	0.0
15~19	27	0	0	0	2	15	6	4	0	0	0.0
20~24	30	0	2	2	16	6	4	0	0	0	0.0
25~29	26	0	0	1	11	7	7	0	0	0	0.0
30~34	25	1	3	4	3	9	3	2	0	0	4.0
35~39	25	2	2	5	5	6	3	2	0	0	8.0
40以上	25	0	0	3	7	7	7	1	0	0	0.0
合計	238	17	18	16	48	64	55	18	2	0	7.1

なお、30~34才及び35~39才の年齢区分の抗体陰性率 4.0%と 8.0%については、この二つの年齢区分で1割以内であるが風疹ウイルスに対する抗体を保有していない者がいることを示唆しており、風疹流行時に最も問題となるCRS児の出生を防ぐためにも妊娠可能年齢層の抗体陰性者はワクチン接種の必要があると思われる。

風疹の流行は、これまでに繰り返し流行しており1981年から開始された感染症サーベイランスによるとほぼ5年ごとに全国的に流行があったことが確認されている³⁾。わが国では1977年から中学生女子に風疹生ワクチンの定期接種を継続実施しているが、当該定期接種の主な目的はこれら中学生女子が成人になってからのCRS児の出生防止であり、地域社会における流行防止が目的ではないため、風疹が多発する小学校低学年の児童らが定期の予防接種の対象から外されていた。したがって、流行を防止することができずに1977年以降も全国的な流行を繰り返し、流行の度にCRS児出生が問題となっている。

しかし、1994年10月に予防接種法が改正⁵⁾され、1995年4月からは生後12~90ヶ月の小児（標準として12~36ヶ月、及び経過措置として小学校1~2年生で90ヶ月までの者）及び中学生男女に風疹生ワクチンの定期接種が行われることとなった。このような措置により今後わが国においては風疹の大きな流行は起こらないと思われるが、CRS児出生防止とともに地域における小流行の抑制まで可能か否か、法改正によるワクチン定期接種の効果が期待されている。

参 考 文 献

- 1) 厚生省保健医療局結核難病感染症課感染症対策室：伝染病流行調査術式，81~94，(1986)
- 2) 藤井一男、他：風疹H I抗体保有状況調査，長崎県衛生公害研究所報，32，131，(1989)
- 3) 厚生省保健医療局エイズ結核感染症課、他：第5風疹，伝染病流行予測調査報告書，平成5年度，97~116，(1995)
- 4) 長崎県医師会、長崎県保健環境部：長崎県感染症情報調査報告書，平成5年，8，(1994)
- 5) 厚生省保健医療局長通知：予防接種の実施について，平成6年8月25日付健医発第962号，(1994)

化学物質の魚類急性毒性および藻類生長阻害

上田成一・宮崎憲明・白井玄爾・山口道雄

Fish Acute Toxicity and Algal Growth Inhibition by High Production Volume Chemicals

Seiichi UEDA, Kenmei MIYAZAKI, Genzi SHIRAI, and Michio YAMAGUCHI

Key words: 化学物質, 魚類急性毒性, 藻類生長阻害

はじめに

高生産量の化学物質について, その環境安全性の評価を行うために, 1990年(平成2年)より環境庁委託の高生産量化学物質生態影響検討調査を実施しているが, 平成6年度に行った試験結果について報告する。

調査方法

(1) 供試化学物質

- 1) 1-Chlorobutane (和光純薬工業 Lot. No. APF5266)
- 2) o-Chloroaniline (和光純薬工業 Lot. No. PTE9430)
- 3) Pentachlorophenol: 基準物質 (Aldrich Lot. No. 14022DY)
- 4) Potassium Dichromate (和光純薬工業 Lot No. KCJ4268)

(2) 試験項目 魚類急性毒性試験及び藻類生長阻害試験

(3) 試験方法 供試魚はヒメダカ (*Oryzias latipes*), 供試藻類は *Selenastrum capricornatum* ATCC 22662 を用いた。魚類急性毒性試験及び藻類生長阻害試験とも化学物質に係る生態影響試験法¹⁾に準拠し, 前報²⁾の方法で行った。予備試験の結果から魚類急性毒性試験は表1, 藻類生長阻害試験は表2に示すように試験設定を行い, 本試験を実施した。

表1 ヒメダカ急性毒性試験設定濃度区

供試化合物	設定濃度区 (mg/l)					公比
	1	2	3	4	5	
1-Chlorobutane	1.71	30.9	55.6	100	180	1.8
o-Chloroaniline	5.3	9.5	17.1	30.9	55.6	1.8
Pentachlorophenole	0.10	0.17	0.31	0.56	1.0	1.8

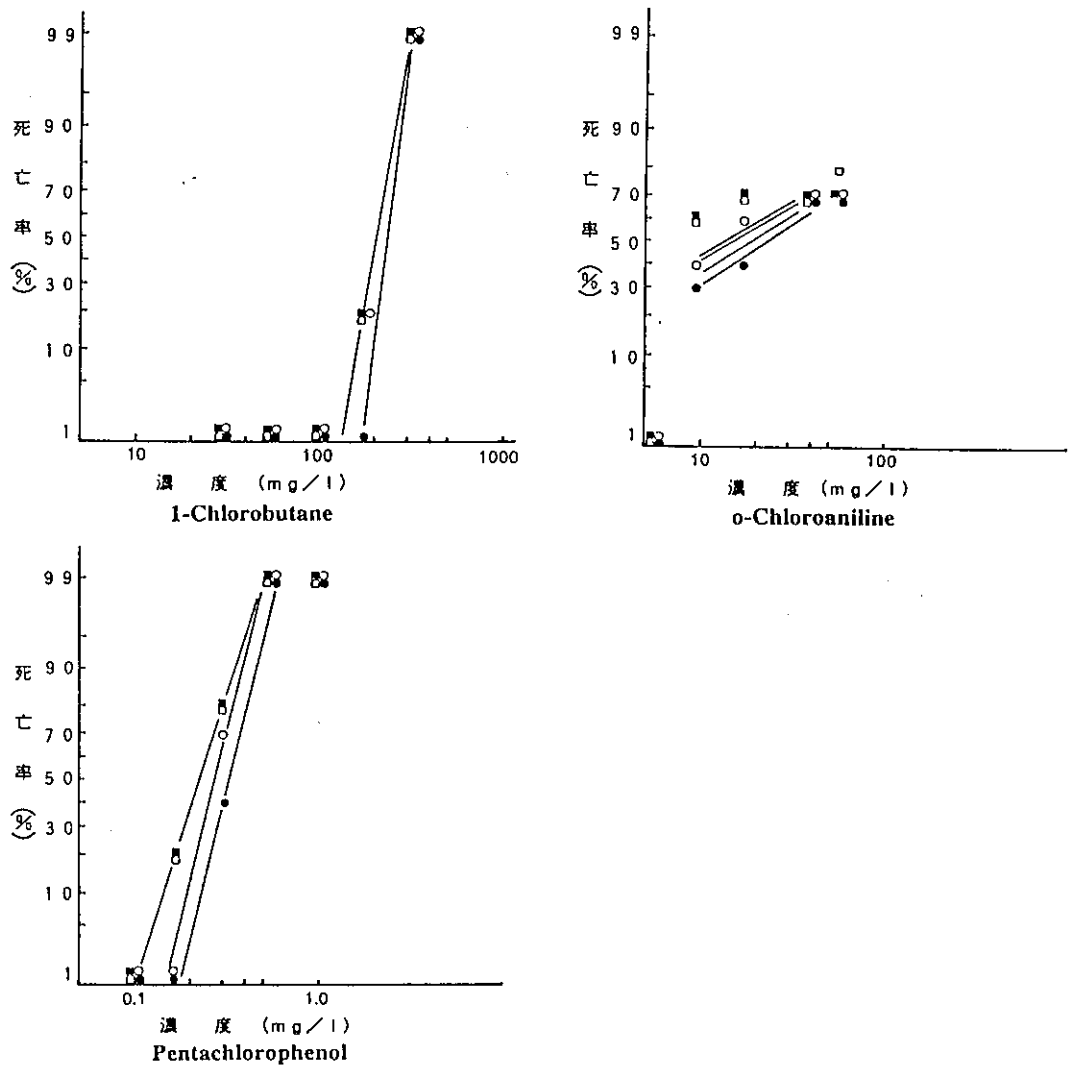


図1 ヒメダカ急性毒性試験における供試化学物質濃度と死亡率との関係
(●: 24hr, ○: 48hr, ■: 72hr, □: 96hr)

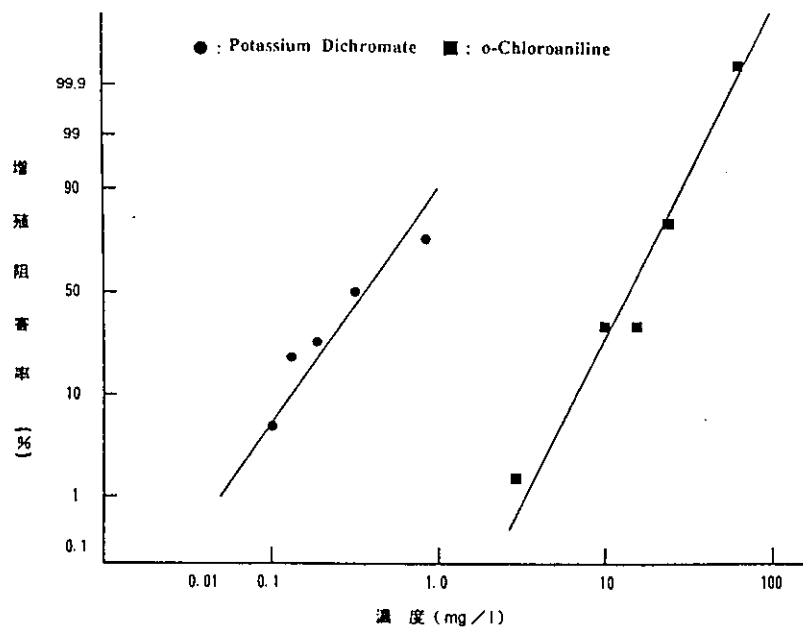


図2 セレナストルムの増殖に対する供試化学物質の効果

表2 藻類生長阻害試験設定濃度区

供試化合物	設定濃度区 (mg/l)					公比
	1	2	3	4	5	
o-Chloroaniline	5.0	10	20	40	80	2.0
Potassium Dichromate	0.10	0.17	0.31	0.56	1.0	1.8

結果

(1) 魚類急性毒性試験

各供試化合物及び基準物質の24, 48, 72, 96hrLC₅₀値を表3に示した。図1に各供試化合物及び基準物質の濃度-死亡曲線を示した。なお, 死亡率0%及び100%は確率を考慮し, 1%及び99%の位置にプロットした。

表3 供試化合物及び基準物質のヒメダカ急性毒性値

供試化合物	ヒメダカ LC ₅₀ 値 (mg/l)			
	24hr	48hr	72hr	96hr
1-Chlorobutane	241	207	207	207
o-Chloroaniline	23.0	18.8	14.8	13.9
Pentachlorophenol	0.33	0.28	0.23	0.23

(2) 藻類生長阻害試験

各供試化合物及び基準物質のEbC₅₀値を表4に示した。図2に各供試化合物及び基準物質の濃度-阻害率直線を示した。

表4 供試化合物及び基準物質の藻類生長阻害EbC₅₀値

供試化合物	EbC ₅₀ 値 (mg/l)
o-Chloroaniline	18
Potassium Dichromate	0.52

参考文献

- 1) 環境庁企画調整局環境研究技術課長通知：化学物質に係る生態影響試験法について，平成4年10月1日付環企研第290号
- 2) 上田成一，他：化学物質の魚類急性毒性および藻類生長阻害，長崎県衛生公害研究所報，39，85-87，(1993)

大村湾の従属栄養細菌(1994年度)

梅原芳彦・渡部富廣・白井玄爾・山口道雄

Heterotrophic Bacteria in Omura Bay(1994)

Yoshihiko UMEHARA, Tomihiro WATANABE, Genji SHIRAI, and Michio YAMAGUCHI

Key words : Heterotrophic Bacteria, Omura Bay

はじめに

海洋細菌は、海洋環境の変化を敏感に反映すると考えられている。ある海域で汚濁が進行して有機物量が増加すれば、それを利用する細菌は増殖し、その海域の細菌数や種類が相応して変化するであろう。すなわち、細菌の存在も水質汚濁の生物指標となりえると考えられる。

現在、大村湾における従属栄養細菌について、その現存量を調査し水質汚濁・富栄養化との関連を検討している。また、今年度は内湾水域における底層水の有機汚濁・貧酸素化の指標になる硫酸還元細菌と無色硫黄細菌 (*Thiobacillus*属細菌) についても、調査したので併せて報告する。

調査地点及び方法

調査地点は、図1に示すように10地点(久留里沖、久山港沖、祝崎沖、形上湾、川棚港、自衛隊沖、中央北、中央中、中央南、堂崎)で、平成6年4月から12月の毎月調査した。

調査方法については、従属栄養細菌は堂崎を除く9地点の表層水をPPES-II寒天培地に表面塗末法で接種し、20℃14日間培養後、出現した集落をカウントして算出した。硫酸還元細菌と*Thiobacillus*属細菌は、中央中、中央南、堂崎の底層水についてMPN法で測定した。

硫酸還元細菌は、30℃14日間培養後、培地が黒変したものを陽性とした。*Thiobacillus*属細菌は30℃21日間培養後、pHの低下により培地が黄変したものを陽性とした。

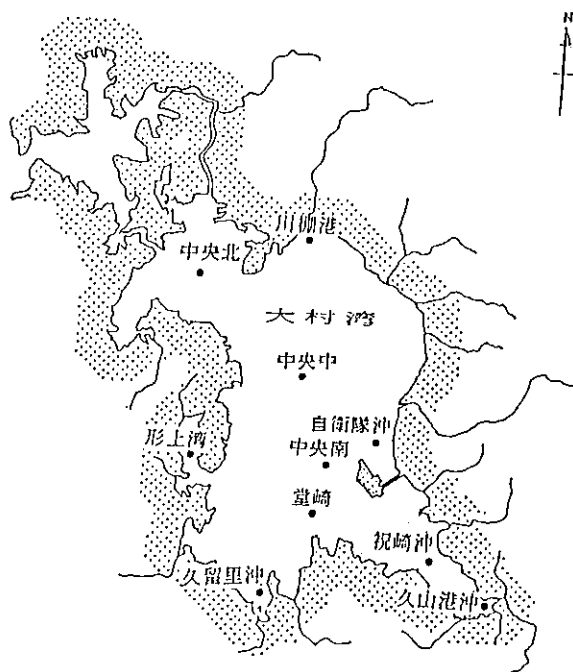


図1 調査地点

結果と考察

1. 従属栄養細菌について

従属栄養細菌の94年度調査結果は、図2に地点別平均従属栄養細菌数として示した。汚濁が進行していると言われている湾奥部の久山港沖が、最高値の 1.8×10^4 CFU/mlであった。

今回のデータを比較するために、図3に93年度地点別平均従属栄養細菌数の調査結果を示した。93年度は冷夏長雨であり、陸域からの流れ込みの影響がかなり調査結果にあらわれていると推察された。とりわけ、河川水の影響を受けやすい久山港沖や形上湾では、高い菌数を示した。

一方、94年は記録的な猛暑少雨のため、陸域からの流れ込みが非常に少なく、細菌の栄養源となる有機物が乏しかったことが考えられた。そのため、従属栄養細菌数は、陸域からの影響を直接受ける沿岸部・湾奥部の地点では、93年のデータよりかなり低い結果を示し、影響を受けない湾口・湾中央部の地点では、年間の差はあまり認められなかった。大村湾のような閉鎖性の強い内湾では、河川等から流入する外来性の有機物もかなり汚濁に影響を与えることが推察された。

従属栄養細菌数の数値を海洋の汚濁・富栄養化の段階と結びつけるために、吉田¹⁾は一応の基準として、貧栄養水域の従属栄養細菌数 10^2 /ml以下、富栄養水域 $10^2 \sim 10^4$ /ml、過栄養水域 $10^3 \sim 10^5$ /ml、腐水域 10^5 /ml以上という数値をあげている。これに従えば、94年度は久山港沖が過栄養水域に、その他の地点は、富栄養水域に相当すると考えられた。

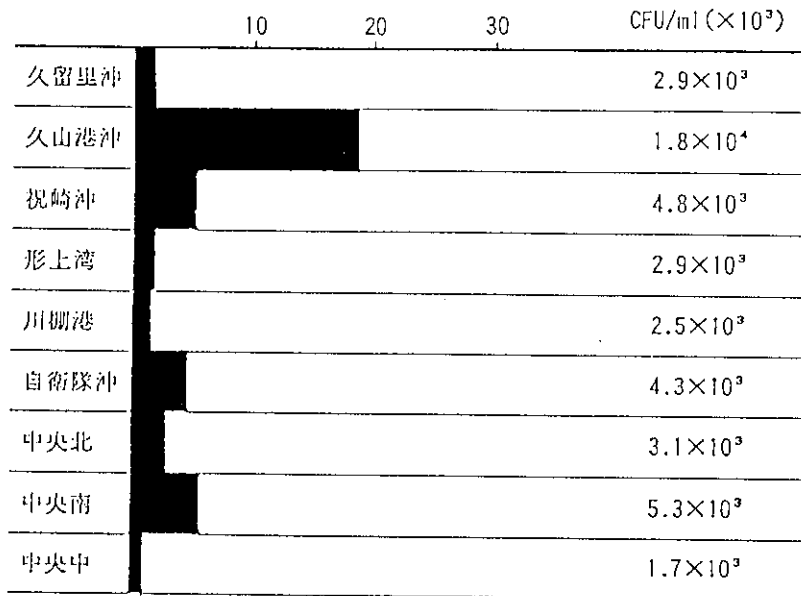


図2 地点別平均従属栄養細菌数 (94年度)

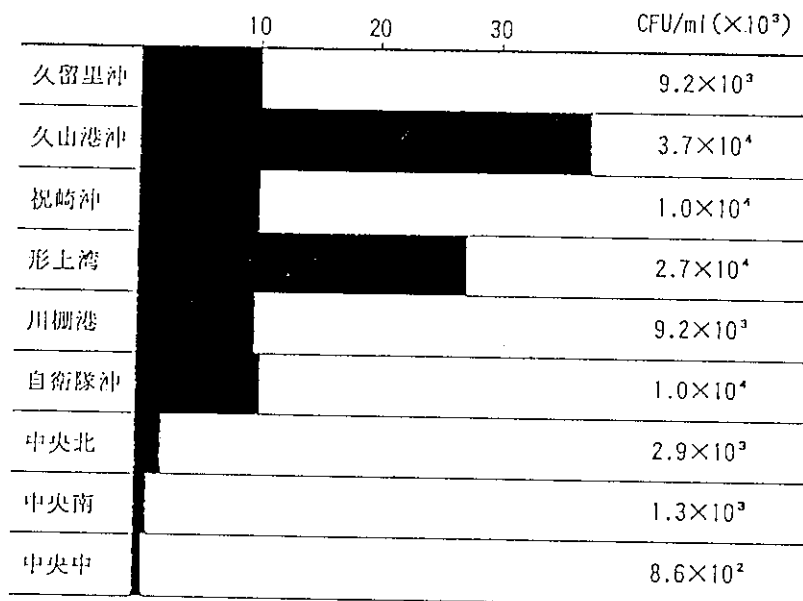


図3 地点別平均従属栄養細菌数 (93年度)

海洋細菌の同定は、多大な時間と手間を必要とするが、まだ確立された方法がないのが現状である。そこで清水は、海洋細菌を属レベルで同定する簡易な方法を考案し、我が国の太平洋沿岸海域の細菌相を調査している。それによると、ビブリオ属細菌が占める割合が最も多いと報告している²⁾。更に東京湾での調査では、内湾部の汚濁・富栄養化に伴って、このビブリオ属細菌の占める比率が少なくなり、湾奥部の地点では全く検出しなかったと報告している³⁾。今回、この簡易同定法に従って、PPES-II 寒天培地から分離した菌株(113株)について、ビブリオ属細菌が占める割合を調べてみた。すなわち、分離菌株の中で、グラム陰性、OFテストが発酵型、色素産生がなく、オキシダーゼ試験陽性のものを一応、ビブリオ属細菌とした。結果は、21.2% (24株)程度を占めていた。東京湾のデータより高い比率を示した。この比率が、大村湾の汚濁進行と関係があるのか今後検討していきたい。

従属栄養細菌数が、海洋の汚濁の生物指標としてどれだけ有効であるかを検討するため、93年から理化学試験項目(COD, 透明度, T-N, T-P, 塩素イオン, クロロフィルa)との関係を調べている。93年度の理化学試験項目は、従属栄養細菌数と同様に冷夏長雨の影響を強く受け、各項目とも過去の平均値より高い数値を示した⁴⁾。しかし、両者にはかなりの相関が認められた⁵⁾。猛暑少雨で理化学試験項目も良好な水質を示した94年度は、塩素イオン($r=-0.496$)との間に負の関係があった以外は認められなかった。海洋の汚濁が非常に進むと、両者の相関はより明白になるのではないかと考えられた。

2. 硫酸還元細菌と *Thiobacillus* 属細菌について

硫酸還元細菌は、偏性嫌気性菌で内湾の海底のヘドロの黒～黒灰色と臭いは、この細菌のつくる硫化水素によるものである。この菌数は、海底や底層水の有機物汚濁や貧酸素化の指標になると言われている。図4に調査地点の月別分布状況を示した。中央中、中央南の6月と堂崎の11月は検出しなかったが、おおかた3地点の底層水には、 10^1 MPN/100ml以上存在することが確認された。また、図5には、3地点の底層水の水温月別変化を示した。硫酸還元細菌は、底層水の水温が高くなる夏季より多くなり、水温が最高値を示した9月に3地点とも最も多かった。このことは、硫酸還元細菌の至適温度が25～30℃にあると言われていることと一致する。図6には、3地点のDOの月別変化を示した。底層水のDOが最も低い7月から硫酸還元細菌の増殖が活発化したことが確認された。DOの高い10月以降もかなり検出されることは、偏性嫌気性菌であるこの細菌には矛盾することのように思える。しかしこれは、海洋が混合培養系であるためと考えられる。

今回、調査した *Thiobacillus* 属細菌は、好気性の無色硫黄細菌で、硫酸還元細菌がつくる硫化水素を利用する独立栄養細菌である。6月以降3地点の底層水に 10^1 ～ 10^3 MPN/100ml程度検出された。特に、夏季に多かった。硫酸還元細菌の分布域にこの細菌も存在することが確認された。

盛夏、大村湾中央部水域の貧酸素状態の底質や底層水中には、このような細菌が活発に活動していることが示唆された。

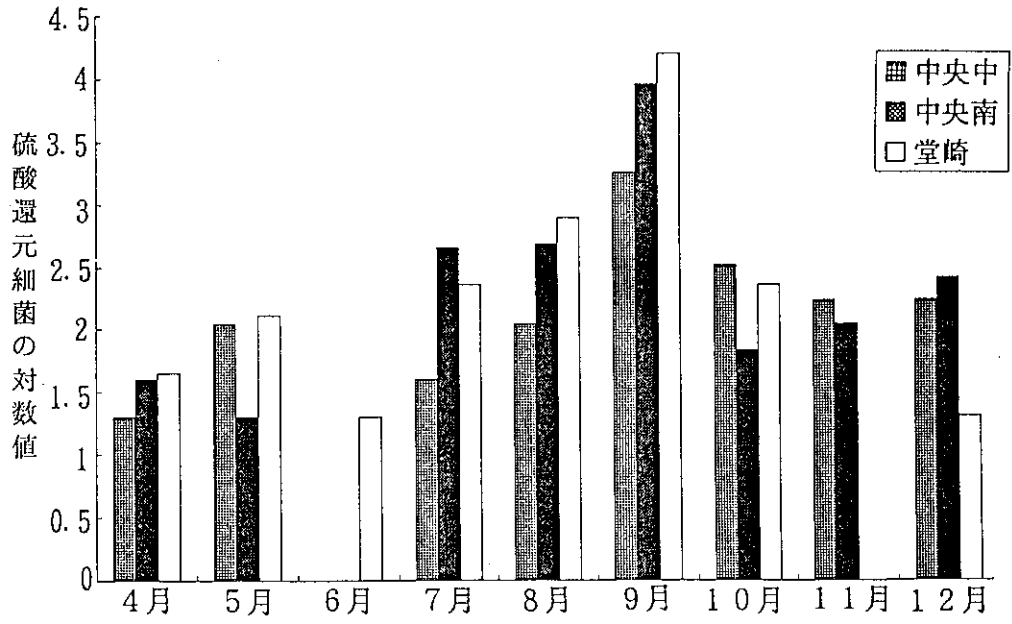


図4 硫酸還元細菌の月別分布

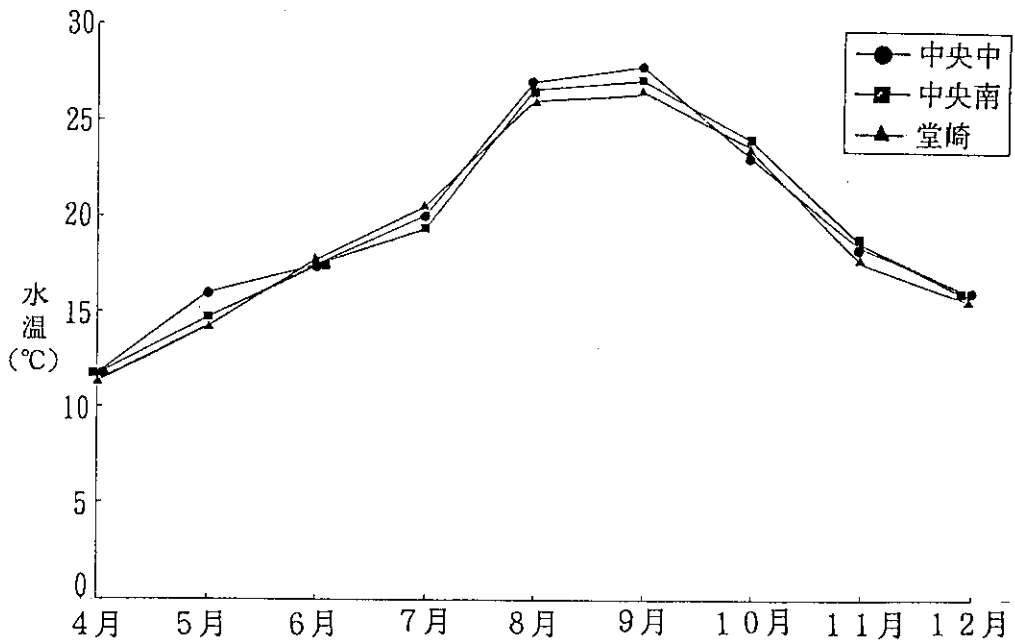


図5 水温の月別変化



図6 DOの月別変化

参 考 文 献

- 1) 吉田陽一：水圏の富栄養化と水産増殖，96～97，恒星社厚生閣，（1973）
- 2) 清水 潮：微生物の生態7，81～95，学会出版センター，（1980）
- 3) 清水 潮：海洋の生態系と微生物，52～59，恒星社厚生閣，（1975）
- 4) 香月幸一郎，他：長崎県衛生公害研究所報，37，21～27，（1993）
- 5) 梅原芳彦，他：長崎県衛生公害研究所報，37，92～93，（1993）

長崎県におけるナシフグの毒化状況

梅原芳彦・宮崎憲明・渡部富廣・上田成一・松尾保雄*
原 健志**・白井玄爾・山口道雄

Toxicity of Nashifugu(*Fugu vermicularis*) in Nagasaki Prefecture

Yoshihiko UMEHARA, Kenmei MIYAZAKI, Tomihiro WATANABE, Seiichi UEDA,
Yasuo MATSUO *, Kenshi HARA **, Genji SHIRAI, and Michio YAMAGUCHI

Key words: ナシフグ, 毒化

はじめに

本県海域で採取したナシフグの毒化状況を把握するため、1993年3月から1994年5月まで実施した調査結果を報告する。

調査方法

1. 試料 試料は、当該海域の関係漁業者が採捕し搬入したナシフグを用い、その筋肉及び精巢を検体とした。
2. 試料採捕海域及び検体数 図1に示した①有明海から41検体、②橘湾から20検体、③五島灘から14検体の計75検体である。
3. 調査時期 1993年3月、7月、9月、11月、1994年1月、3月、5月の計7回検査した。
4. 検査法 厚生省環境衛生局監修、食品衛生検査指針Ⅱのフグ毒定量法（酢酸メタノール抽出法）に準拠して検査した。

結果

調査結果を表1に示す。

なお、検体番号71~75については搬入されたナシフグの鮮度が、極端に落ちており、有毒部位からのフグ毒の移行も考えられた。

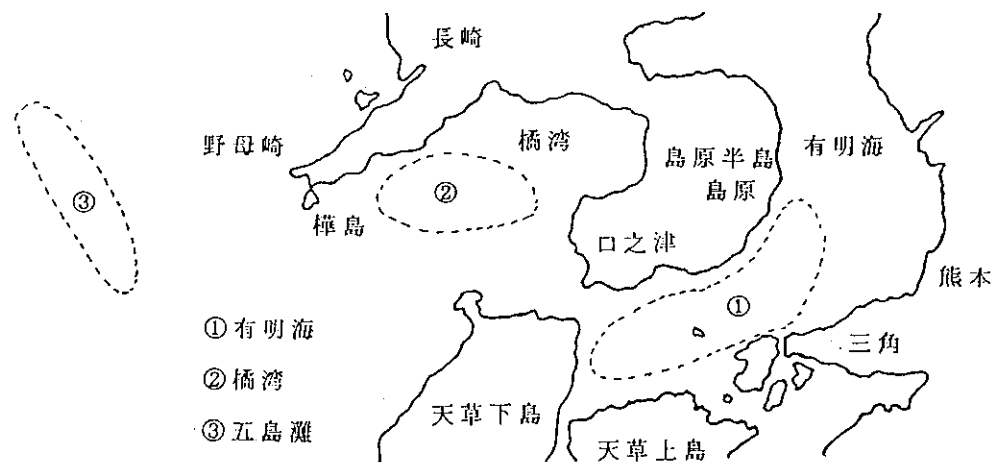


図1 検体採捕海域

*諫早食肉衛生検査所

**平戸保健所

表1 毒性調査結果

番号	採取年月	体長 (cm)	体重 (g)	毒力 (MU/g)		採捕海域	番号	採取年月	体長 (cm)	体重 (g)	毒力 (MU/g)		採捕海域
				筋肉	精巣						筋肉	精巣	
1	1993年3月	19.0	110	2.9	—	有明海	41	1993年11月	17.0	95	ND	—	橋湾
2		18.0	100	18.0	—	有明海	42		16.5	100	ND	—	橋湾
3		18.0	100	2.1	—	有明海	43		17.0	100	ND	—	橋湾
4		17.0	105	16.0	—	有明海	44		16.0	80	ND	—	橋湾
5		18.5	165	9.9	—	有明海	45		18.0	125	ND	—	橋湾
6		20.0	150	5.4	—	有明海	46	1994年1月	21.0	150	6.8	—	有明海
7		21.0	195	2.9	ND	有明海	47		21.0	140	ND	—	有明海
8		17.5	130	ND	*	五島灘	48		22.0	170	ND	—	有明海
9		16.5	120	ND	—	五島灘	49		19.5	100	ND	—	有明海
10		16.5	125	2.3	—	五島灘	50		21.0	170	ND	ND	有明海
11		17.0	120	ND	—	五島灘	51		22.0	160	ND	—	橋湾
12		19.5	150	8.5	—	五島灘	52		20.0	130	ND	—	橋湾
13		19.5	160	10.0	—	五島灘	53		22.0	140	9.8	—	橋湾
14		21.5	240	5.2	—	五島灘	54		20.0	120	2.3	—	橋湾
15		21.0	180	2.2	—	五島灘	55		20.0	130	ND	—	橋湾
16	1993年7月	20.5	150	ND	—	有明海	56	1994年3月	23.0	190	ND	—	有明海
17		17.5	85	ND	—	有明海	57		23.0	185	ND	—	有明海
18		18.0	90	ND	—	有明海	58		20.5	125	ND	—	有明海
19		19.0	100	ND	—	有明海	59		20.0	150	ND	—	有明海
20		18.0	100	ND	—	有明海	60		22.0	195	5.2	ND	有明海
21		19.0	100	ND	—	有明海	61		22.5	190	ND	—	橋湾
22		20.0	120	ND	—	有明海	62		21.0	240	3.8	—	橋湾
23		18.5	100	ND	—	有明海	63		18.5	150	ND	—	橋湾
24		18.0	80	ND	—	有明海	64		19.5	165	ND	—	橋湾
25		19.0	90	ND	—	有明海	65		19.0	160	ND	—	橋湾
26	1993年9月	18.0	160	3.3	—	有明海	66	1994年5月	23.0	210	8.2	—	有明海
27		16.5	100	7.1	—	有明海	67		21.0	170	ND	—	有明海
28		15.5	130	3.0	—	有明海	68		21.0	190	17.0	—	有明海
29		17.0	120	ND	—	有明海	69		22.0	160	ND	—	有明海
30		15.0	90	ND	—	有明海	70		21.0	190	ND	—	有明海
31		15.5	90	ND	—	橋湾	71		20.0	180	12.0	—	五島灘
32		15.5	100	ND	—	橋湾	72		21.0	200	12.0	—	五島灘
33		16.0	90	ND	—	橋湾	73		20.0	180	14.0	—	五島灘
34		16.0	90	3.1	—	橋湾	74		19.0	170	25.0	—	五島灘
35		14.5	80	ND	—	橋湾	75		20.0	170	23.0	—	五島灘
36	1993年11月	19.5	120	2.2	—	有明海							
37		18.5	100	ND	—	有明海							
38		19.5	120	2.3	—	有明海							
39		20.0	150	2.1	—	有明海							
40		17.5	90	ND	—	有明海							

(備考)

MU/g:体重20gのマウスを30分で死亡させる毒量。

ND:60分経過後もマウスが生存。

—:雌性検体。

*:検体重量不足のため抽出するも定量できず。

IV 他誌掲載論文抄録

1 人と自然の共生を基本とした環境計画のすすめ 諫早湾地域環境計画を例として

柴田和信

環境情報科学, 22巻, 3号, 96~101, (1993)

概要紹介

本報は、従来から地域住民に親しまれてきた環境あるいは新たに創られる環境を「資源」としてとらえ、地域の個性や地域の“らしさ”を引き出す考え方や具体的な施策を計画し、これによって全体の誘導を図り、地域全体としての快適性を一層充実させようとする環境計画について述べている。

諫早湾地域環境計画の概要

諫早湾地域の将来に向けた望ましい環境像を示した上で、その実現を図るための基本方針とこれに基づく具体的施策を提示している。

1 望ましい環境像

農業型社会を基本としながら都市住民や周辺地域と連動した産業構造の形成をはかりつつ、諫早湾地域のアイデンティティを育み、人と自然が共生する持続可能な環境の形成をめざす。

2 基本方針

「水とみどり」の環境の創造、地域の“らしさ”の創造、環境に配慮した社会の形成、快適な社会基盤の整備、省エネルギー・省資源の推進、住民参加型の環境保全の推進および環境情報の整備の7つを基本方針としている。

3 具体的施策

環境資源の創造、活用、配慮、管理および省エネルギー・省資源型社会、環境保全型社会の推進にかかる具体的施策を挿絵16枚とともに提示している。

(1) 環境資源を創造する計画

人と自然のふれあいを重視した環境の創造、動植物の生態系を重視した環境の創造、景観を重視した環境の創造を視点として、レクリエーション機能やリゾート機能といった環境資源的価値の創造を図る計画を示している。

(2) 環境資源を活用する計画

広大な新県土、多良山系、雲仙山系の豊かな自然、名所・旧跡地、諫早湾の環境資源的価値をいかし、新県土と周辺地域の共存関係を踏まえ、農業型、自然観察型、親水型のレクリエーション施設やリゾート施設の整備計画を示している。

(3) 環境資源に配慮する計画

豊かな自然、広大な水辺、美しい景観を保護・保全する計画を示している。

(4) 省エネルギー・省資源を推進する計画

太陽熱、太陽光、風力、潮力、農業廃棄物などの自然・農業系エネルギーの積極的な活用を図る計画を示している。

(5) 環境保全型社会を推進する計画

地域住民の参加による環境保全型社会の推進を図る計画を示している。

(6) 環境資源を管理する計画

社会・経済や環境に関する情報の的確な把握と解析、評価を行い、将来の発展の可能性を検証するためのシステム（環境情報管理システム）を示している。

2 雲仙普賢岳噴火に伴う大気環境影響調査（第1報） 二酸化硫黄と浮遊粒子状物質濃度の動向

森 淳子・濱野敏一・桑野紘一

全国公害研究会誌, 19巻, 3号, (1994)

目 的

1991年4月から1993年までの2年間について、雲仙普賢岳の噴出物が大気環境に与える影響について調査した。さらに火砕流発生に伴う浮遊粒子状物質の広域汚染について検討した。

方 法

島原半島に設置している大気環境測定局（3局）で測定した二酸化硫黄、浮遊粒子状物質の2物質を対象に2年間のデータを解析した。

結 果

二酸化硫黄については、解析期間中を通じて環境基準を越えることはなかった。1時間値では1991年10月に1時間だけ超過が見られた。

浮遊粒子状物質では、日平均値を超える値が島原市内の観測局で'91年度, '92年度にそれぞれ17日, 7日と観測された。1時間値の評価では3局とも超過時間が多く, '91年度, '92年度の両年度で3局とも16時間~90時間の基準値超過が見られた。

3 雲仙普賢岳噴火に伴う影響調査 火山ガスが大気および大気降下物に与えた影響

森 淳子・濱野敏一・桑野紘一

全国公害研究会誌, 19巻, 3号, (1994)

目 的

1991年4月から1993年3月までの期間に、雲仙岳周辺に設置したアルカリ濾紙法で硫黄酸化物を測定するとともに、県下7地点に設置した大気降下物調査の結果をもとに火山ガスが周辺大気環境や降水に与えた影響について検討した。

方 法

硫黄酸化物については、30% K_2CO_3 溶液に浸した濾紙を大気中に1ヶ月放置し、 SO_4^{2-} 、 NO_3^- 、 Cl^- 、 F^- 等を分析した。

大気降下物については、簡易型濾過式採取器で1ヶ月単位で採取、分析した。

結 果

'91年度, '92年度ともに最低pHは島原市内で出現した。これについては、 NO_3^- と $nss-SO_4^{2-}$ の和に対する $nss-Cl^-$ の寄与が島原市で大きく('91年度は約50%)、 $nss-Cl^-$ が雨水の酸性化に大きく寄与したものと考えた。

$nss-Cl^-$ が大きかった理由については、'91年度は地下からのマグマが盛んに出ている時期で、高度のために塩素の脱ガスが促進されたためと考えた。なお、'92年8月以降は $nss-Cl^-$ の減少がみられ、際だった低pHもみられなかった。

4 海底堆積物から分離された*Eupenicillium*属の一新種

上田成一

Mycoscience 36: 451~454, (1995)

水圏底質の環境汚染調査の一環として実施した糸状菌調査において、長崎湾の海底堆積物より不整子囊菌綱マユハキタケ科の新種*Eupenicillium limosum*を発見したので記載報告した。

主な性質はつぎのとおりである。麦芽エキス寒天培地で生育速く、基底菌糸層は薄くピロード状となり、閉子囊殻及び灰緑色のアナモルフを豊富に形成する。閉子囊殻は球形—だ円形、淡黄色—灰オレンジ色、直径140-275 μm 、2-3週間後に成熟する。子囊は単生、8孢子性、亜球形—長だ円形、7.0-10 x 6.0-7.0 μm 。子囊胞子は亜球形、3.0-3.5 x 2.5-3.0 μm 、無色、微細なトゲ状。アナモルフは*Penicillium limosum*で散開状複輪生体のペニシリを特徴とする；メトレは15-20 x 3.0-4.0 μm ；フィアライドはアンブル形、8-10(-13) x 2.5-3.0 μm ；分生子は球形ないし亜球形、2.8-3.3 x 2.5-3.0 μm 、壁は著しく粗面。

*Eupenicillium*属はペニシリウムをアナモルフに持つ子囊菌類である。これまで40種以上が土壌、食品、糞、その他の基質から分離されており、特に土壌に多い。水圏底質から検出される*Eupenicillium*の中では*E. brefeldianum*と*E. javanicum*が最も普通にみられるが、*E. limosum*も海底堆積物からしばしば分離されることから、数種の*Eupenicillium*は海環境に普遍的に分布しているといえる。

V 学会発表・表彰

1. 学会発表

演 題	学 会 名	会 期	場 所	発 表 者
九州北部地域におけるエアロ ソル濃度変化の特徴	第4回大気汚染国際会議	1993. 5.30~ 6. 2	ソウル市 (韓国)	○森 淳子
魚類中の有機スズ化合物の分 析法について	九州衛生公害技術協議会	1994.11. 8~ 9	熊 本 市	○豊坂元子 馬場強三
閉鎖性大村湾の水質について	同 上	同 上	同 上	○香月幸一郎
平成5年度のインフルエンザ の疫学	同 上	同 上	同 上	○熊 正昭 吉松嗣晃
平成6年度日本脳炎の疫学調 査	同 上	同 上	同 上	○田本裕美 熊 正昭 吉松嗣晃 上田竜生
Wet/Dry型補集装置による 降水化学の全国的状況 - pHおよびイオン濃度にみ る特徴 -	第35回大気汚染学会	1994.11.16~18	盛 岡 市	○森 淳子
化学物質毒性評価のためのカ ビ胞子発芽阻害試験	第38回日本菌学会	1994. 5. 26	鳥 取 市	○上田 成一
鶏卵内汚染細菌(サルモネラ)の分離法	九州衛生公害技術協議会	1994.11. 8~ 9	熊 本 市	○宮崎 憲明
大村湾の従属栄養細菌につい て	同 上	1994.11. 8~ 9	熊 本 市	○梅原 芳彦
残留農薬検査について	長崎県総合公衆衛生研究 会	1995. 3. 3	長 崎 市	○本村 秀章
サルモネラ汚染状況調査につ いて	同 上	1995. 3. 3	同 上	○梅原 芳彦 宮崎 憲明
長崎県における酸性雨の現状	同 上	1995. 3. 3	同 上	○國光 健一
島原温泉と雲仙岳噴火災害	第59回九州山口薬学大会	1994.11.11~13	那 覇 市	○山口 道雄

2. 表 彰

氏 名	表 彰 等	年月日
松尾 征吾	全国公害行政協議会会長感謝状	1994.11. 1
上田 成一	全国公害研協議会九州支部長	7. 20
馬場 強三	地方衛生研究所全国協議会九州支部長	7. 19

VI 学会出席・受講・指導講習等の状況

1. 学会、研修会受講

期 日	学 会 等	場 所	出 席 者
1994. 4.23~24	食品微生物検査セミナー	福岡市	宮崎憲明
5.17~21	富士通講習会	福岡市	濱野敏一
5.19~20	エイズシンポジウム	東京都	田本裕美
5.25~28	日本菌学会	鳥取市	上田成一
6. 7~10	ガスクロマトグラフ質量分析計取扱い講習会	東京都	國光健一
6. 8~10	平成6年度全国油症治療研究班会議	福岡市	山口道雄, 宮本眞秀, 谷村義則
6. 8~10	第35回臨床ウイルス学会	大阪市	上田竜生
6. 8~10	第29回日本脳炎ウイルス生態学研究会	東京都	熊 正昭
6.12~15	ガスクロマトグラフ質量分析計取扱い講習会	東京都	小林 茂
6.13~14	GC-EID講習会	福岡市	馬場強三
6.16~18	第3回地下水、土壌汚染とその防止対策に関する研究集会	大阪市	荒木昌彦
6.24~26	地研薬事担当研修会	東京都	宮本眞秀
6.29~7.2	全国水問題シンポジウム	高知県 (十和村)	香月幸一郎, 本多邦隆
7. 3~ 9	機器分析研修	所沢市	本多 隆
7. 5~ 8	第15回衛生微生物技術協議会	山形市	吉松嗣晃
7. 7~ 9	富士通講習会	福岡市	柴田和信
7.26~29	病原細菌研究会	岐阜市	宮崎憲明
7.28~30	富士通講習会	東京都	柴田和信
8.3 ~ 6	富士通講習会	福岡市	濱野敏一
8.22~9.3	平成6年度Ge半導体検出器による測定法研修	千葉市	吉村賢一郎
9.12~15	イオンクロマトグラフ技術講習会	大阪府	増田 隆
9.22~23	水質基準改正試験法セミナー	広島市	淵 義明
9.29~10.1	第18回農薬残留分析研究会	掛川市	本村秀章
10. 5~ 8	環日本海域における酸性雨シンポジウム	金沢市	中馬良美, 桑野紘一
10.17~22	測定機器維持管理者講習会	神戸市	濱野敏一
10.19~21	第68回日本食品衛生学会	千葉市	馬場強三
10.19~21	第44回九州地区獣医師大会	宮崎市	吉松嗣晃
10.20~21	ペスト菌検査研修	東京都	熊 正昭
10.23~29	機器分析研修	所沢市	豊坂元子
10.26~27	原子吸光分析講習会	大阪府	矢野博巳
10.27~11.3	海外一人旅研修	中国	宮崎憲明
10.30~11.3	平成6年度食品化学講習会・残留農薬分析法研修会	東京都	本村秀章
11. 8~ 9	第20回九州衛生公害技術協議会	熊本市	柴田和信, 小林 茂, 森 淳子 香月幸一郎, 豊坂元子, 本多 隆 宮本眞秀, 馬場強三, 荒木昌彦 熊 正昭, 田本裕美 上田成一, 梅原芳彦, 宮崎憲明
11.10~11	日本食品微生物学会	福岡市	上田成一, 宮崎憲明
11.11~13	第59回九州山口薬学大会	那覇市	山口道雄
11.14~16	第21回環境保全・公害防止研究発表会	大阪府	大久保利彦, 松尾征吾, 香月幸一郎
11.14~18	第35回大気汚学会	福岡市	森 淳子
11.29~12.1	平成6年度放射能調査研究発表会	千葉市	谷村義則, 吉村賢一郎
12. 1~ 2	放射線安全管理講習会	福岡市	馬場強三
12. 4~10	平成6年度線量推定及び評価法	福岡市	荒木昌彦
12. 5~ 7	環境保全ビジョンシンポジウム '94	東京都	淵 義明
12.13~14	ガスクロマトグラフ研修	東京都	本多 隆
12.14~15	エコトキシコロジー研究会	東京都	上田成一
1995. 1.12~13	公衆衛生研究会	久留米市	渡部富廣
1.17~19	第7回分析化学フォーラム	東京都	矢野博巳

1.26~27	第10回MSユーザーズミーティング	福岡市	本多 隆
1.27~28	水環境九州支部学会	熊本市	淵 義明, 香月幸一郎 豊坂元子
2. 1~ 4	希少感染症診断技術研修会	東京都	上田竜生
2. 8~10	第8回公衆衛生情報研究協議会	浦和市	熊 正昭
2.15~17	環境情報ネットワーク研究会	つくば市	桑野紘一, 松尾征吾
2.22~24	BOD自動測定法研修	奈良市	本多邦隆
2.27~28	ガスマス関連事業研修	北九州市	香月幸一郎, 豊坂元子
3. 6~8	バイオアッセイ技術研修	つくば市	本多 隆
3. 7~ 9	第12回環境科学セミナー	所沢市	渡部富廣 増田 隆 豊坂元子, 本多 隆 宮崎憲明, 上田成一
3.11~12	第209回家庭科学講演会	福岡市	宮本眞秀
3.12~14	平成6年度分析確認調査技術検討会	東京都	山口道雄, 谷村義則, 吉村賢一郎
3.14~15	環境保全セミナー	大野城市	大久保利彦
3.14~16	海洋細菌研修(広島大)	西条市	梅原芳彦
3.14~17	平成6年度臭気対策セミナー	東京都	増田 隆
3.14~17	第29回日本水環境学会	広島市	淵 義明, 矢野博巳
3.16~17	PCR研修(熊本市衛研)	熊本市	宮崎憲明
3.29~31	日本薬学会第115年会	仙台市	馬場強三

2. 指導講習

期 日	項 目	担 当	場 所	受 講 者
1994. 4.25~28	公害・水道関係測定技術者研修	水質科	所 内	保健所担当者 6名
4.26	水道分析法研修	衛生化学科	所 内	保健所担当者 3名
5.15	水生生物による水質調査指導	衛生化学科 環境生物科	大 村 市	竹松地区健全育成協 議会 150名
5.18	水生生物による水質調査指導	環境生物科	大 村 市	高校教諭 12名
5.19	長崎県教育センター水質検査研修	水質科	所 内	高等学校教員 12名
5.25	水生生物による水質調査指導	環境生物科	大 村 市	小中学校教諭 30名
6. 1~ 3	法定伝染病(腸チフス、赤痢、コレラ等)の分 離から同定までの技術研修	微生物科	所 内	長崎保健所臨床検査 技師 1名
6. 8	水生生物による水質調査指導	環境生物科	大 村 市	環境リーダー養成講 座 10名
6.10~12	水道分析法研修	衛生化学科	所 内	市町担当者 7名
6.20	講演「水辺の生き物について」	環境生物科	長 崎 市	水と生活ネットワー ク 50名
6.20~22	保健所食品衛生業務担当者研修	環境生物科	所 内	保健所担当者 4名
6.23~24	食品の添加物、規格基準試験法研修	衛生化学科	所 内	保健所担当者 3名
6.26	NBC環境キャンペーンスペシャル ぼく たちの「もう一歩宣言」よみがえれ大村湾	水質科	大 村 湾	大村湾沿岸市町小学 生 20名
7. 7	水生生物による水質調査指導	環境生物科	北有馬町	北有馬, 西正寺両小 学校 49名
7. 8	水生生物による水質調査指導	環境生物科	大 村 市	鈴田地区子供会, 同 地区社協他 52名
7.11	水生生物による水質調査指導	環境生物科	川 棚 町	川棚, 石木両小学校 他 110名
7.13	水生生物による水質調査指導	環境生物科	東彼杵町	彼杵小学校 50名
7.21	大村湾フローティングスクール (生活協同組合グリーンコープ長崎)	水質科	大 村 湾	大村湾沿岸市町住民 70名
7.22	水生生物による水質調査指導	環境生物科	外 海 町	外海町生活学校 32名
7.24	湾Cap '94 in おおむら 大村湾観察	水質科	大 村 湾	地元住民 158名

7.28	クルージング (大村商工会議所青年部) 水生生物による水質調査指導	環境生物科	国見町	国見町緑の少年団地 30名
8.3	平成6年度悪臭公害担当者研修会	大気科	所内	市町村担当者19名 保健所担当者4名
8.4	水生生物による水質調査指導	環境生物科	長与町	学童保育所児童 30名
8.9	水生生物による水質調査指導	環境生物科	波佐見町	ボーイスカウト,小 中学生 20名
8.24	水生生物による水質調査指導	環境生物科	佐々町	佐々川をきれいにす る会 82名
8.25	食品微生物検査、食中毒防止対策講習会	環境生物科	所内	長崎県高校農業教育 研究会 9名
8.29	水生生物による水質調査指導	環境生物科	松浦市	リバーウォチングク ラブ 13名
9.2	大村湾観察クルージング (大村湾をきれいにする会)	水質科	大村湾	小学生とその保護者 45名
10.24~26	食品微生物検査研修	環境生物科	所内	諫早食肉衛生検査所 職員 2名
10.30~2.1	食品衛生対策講習会	環境生物科	平戸市他	平戸地区食品衛生協 会 600名
1995. 1.27	医薬品の定量、純度試験研修	衛生化学科	薬剤師会館	薬局薬剤師 30名
2.2	検査技術の変遷について	微生物科	島原保健所	県立病院と保健所の 臨床検査技師 25名

3. 各科集談会

部	科	主 題	年月日	氏 名
公 害 研 究 部	大気科	MS-DOSの基礎知識	1994. 5.20	柴田和信
		フロンガスによる環境問題について	1994. 6. 3	増田 隆
公 害 研 究 部	水質科	アスベストについて	1994. 6. 6	小林 茂
		質量分析計による分析	1994. 6.23	國光健一
		大気汚染学会聴講報告	1994.11.29	森 淳子
		大村湾における高CODについての検討	1994. 5.28	香月幸一郎
		河川浄化法の結果検討と今後の課題について	1994. 6.13	本多邦隆
		トリハロメタン生成能の分析法の検討	1994. 7.11	淵 義明
		公共用水域における農薬の流出状況について	1994. 9.12	豊坂元子
		地域密着型共同研究について	1994. 9.26	松尾征吾
衛 生 公 害 部	微生物科	廃棄物分析技術の検討	1994.10. 3	淵 義明
		GC/MSによる追加健康項目分析法の検討	1994.11.14	本多 隆
		セレンの分析法の検討	1994.12. 5	矢野博巳
		HIVに対する免疫応答について	1994. 5.23	田本裕美
		C群ロタウイルスの細胞培養法について	1994. 7.12	吉松嗣晃
衛 生 公 害 部	環境生物科	ペスト菌の検査について	1994.10.24	熊 正昭
		類鼻疽について	1995. 2. 6	上田竜生
		食肉のサルモネラ汚染について	1994. 4.10	宮崎憲明
		河川の生物膜と浄化機能について	1994. 7. 4	梅原芳彦
		アスペルギルス・テレウスの菌学について	1994. 8.10	上田正一
マイクロトックス(バイオ・アッセイ)について	1995. 3.17	渡部富廣		

VII 所内例会

1994年度(平成6年度)所内研究発表会 (1995年3月10日、当所講堂)

水質科 (10:05~11:00)

- | | |
|-------------------------------------|------------|
| 1. 河川における揮発性有機化合物及びトリハロメタンの生成能の実態調査 | 瀧 義明 |
| 2. 大村湾の水質と気象の関係について | 香月幸一郎 |
| 3. 公共用水域における農薬の流出状況について | 豊坂元子, 本多 隆 |
| 4. TBT, TPTの長崎港での底質垂直方向調査 | 豊坂元子, 馬場強三 |
| 5. 未利用資源を用いた水質浄化施設の検討 | 本多邦隆, 松尾征吾 |

大気科 (11:00~11:45)

- | | |
|-----------------------------|------------|
| 6. ネットワーク時代のテレメータシステム | 柴田和信 |
| 7. TCT装置の導入とその応用 | 小林 茂 |
| 8. 長崎県における酸性雨測定のとおりくみと現状 | 國光健一, 増田 隆 |
| 9. 衛生公害研究所からの情報発信のあり方(中間報告) | 大久保利彦 |

微生物科 (13:30~14:05)

- | | |
|-------------------------|------------|
| 10. 長崎県におけるインフルエンザ | 吉松嗣晃, 上田竜生 |
| 11. 日本脳炎の疫学調査 | 田本裕美 |
| 12. 日本脳炎(豚の役割とウイルスの越冬?) | 熊 正昭 |

環境生物科 (14:05~14:40)

- | | |
|----------------|------|
| 13. サルモネラと食中毒 | 宮崎憲明 |
| 14. 大村湾の従属栄養細菌 | 梅原芳彦 |
| 15. 食肉製品の微生物汚染 | 渡部富廣 |

衛生化学科 (14:40~15:35)

- | | |
|--------------------------------|------------|
| 16. 平成6年度食品中残留農薬検査状況 | 本村秀章, 馬場強三 |
| 17. トリクロホルン(DEP)分析法 | 本村秀章, 馬場強三 |
| 18. 長崎県における環境試料中の放射能濃度レベル | 吉村賢一郎 |
| 19. 平成6年度油症検診者の血中PCB及びPCQの検査状況 | 谷村義則 |
| 20. 長崎県水道水質管理計画に基づく水道水質監視調査 | 荒木昌彦 |

所長講評 (15:35~15:55)

終 了 (15:55)

VIII 図書および雑誌

1. 図書

事典・語学	168	環境科学関係（公害）	300	図鑑・写真等	114
法令・行政	234	数学・情報報	136	白書・公定書	135
科学・物理学	37	動植物・生態	124	地理・地質	128
水質関係	222	化学	544	衛生化学関係	394
微生物関係	279	大気・気象関係	66	医学・薬学関係	189
				その他（歴史、食品）	559
				合計	3,629冊

2. 雑誌等

(1) 国内

ぶんせき	日本農薬学会誌	日本熱帯医学会雑誌
遺伝	臭気の研究	分析化学
医薬品研究	食品衛生学雑誌	防菌防微
衛生化学	食品衛生研究	用水と廃水
産業公害	水環境学会誌	臨床と微生物
微生物	日本プランクトン学会報	水道協会雑誌
沿岸海洋研究ノート	水処理技術	（寄贈）
環境教育	全国公害研会誌	かんきょう
環境技術	蛋白質核酸酵素	環境管理
気象	日本公衆衛生雑誌	A S Mニュース
気象月報	日本細菌学雑誌	医学中央雑誌
気象旬報	日本獣医学雑誌	予防医学ジャーナル
資源環境対策	公衆衛生情報	生活衛生、放射線科学

(2) 外国

Analytical Chemistry
AOAC
Applied and Environmental Microbiology
Journal of Bacteriology
Journal of the Air & Waste Management Association
Limnology and Oceanography
The American Journal of Tropical Medicine and Hygiene

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

大気科	654
水質科	621
微生物科	150
衛生化学科	228
環境生物科	132
合計	1,785冊

編集後記

所員皆様の御協力で、当研究所報も第40号を発刊することになり、本号から写真製版による出版となりました。原稿は通常業務や研究の間にパソコンを駆使して作成して頂きましたので大変な御苦勞をおかけしました。

1955年(昭和30年)に市内蜚茶屋にあった当所から第1号が発刊されて40年過ぎ、第40号となりました。現在は毎年発刊していますが、初期にはその時の事情により2年に1回の時も数回ありました。その後、随時発行の論文集が加わり第40号となりました。印刷方法もガリ版、活字、写真植字、電算植字と進んできました。当所ではこの数年間は印刷費節減のためにパソコン打ち出し原稿で検討してきましたが、今回一応の出来上がりとなりました。また、従来高価であったカラー写真の使用も、パソコン原稿使用による経費節減により、1991年・第34号から総務課の御配慮により掲載して頂けるようになりました。

当研究所の業務範囲は保健、環境と広くはありますが、更に深く追求した研究成果が掲載され、当所報が一層充実した内容となる様に皆様の御協力をお願い致します。

編集委員長 山口 道雄

編集委員

委員長	山口 道雄 (衛生研究部)
副委員長	大久保 利彦 (公害研究部)
委員	土井 公高 (総務課)
//	桑野 紘一 (大気科)
//	松尾 征吾 (水質科)
//	白井 玄爾 (衛生化学科)
//	野口 英太郎 (微生物科)
//	衛 藤 毅 (環境生物科)

長崎県衛生公害研究所報 第40号

(平成6年度年報)

平成7年12月28日印刷・発刊

編集・発行 長崎県衛生公害研究所

(〒852) 長崎市滑石1丁目9番5号

TEL 0958-56-8613, 56-9195

FAX 0958-57-3421

NAGASAKI-KEN EISEI KOGAI KENKYUSHO

9-5, NAMESHI 1-CHOME, NAGASAKI, JAPAN (PC852)

印刷所 (有)大栄印刷

長崎市城栄町8番15号

TEL 0958-44-7130

FAX 0958-44-0078