

西河

長崎県衛生公害研究所報

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

— 1 9 7 9 —

(昭和54年度)

第 20 号

長崎県衛生公害研究所

長崎市滑石1丁目9番5号

NAGASAKI PREFECTURAL INSTITUTE OF PUBLIC HEALTH AND ENVIRONMENTAL SCIENCES

9-5, NAMESHI 1-CHOME, NAGASAKI, JAPAN (852)

ま え が き

国の内外ともに無気味な暗雲がただよい、多事、多難な1980年代の幕明けである。

我国の低経済成長の余波は地方自治体にも波及し、地方財政事情は厳しい状況下にある。その影響は当所の強化策の面にも現われていることは否定できない。しかし、我々としては日進月歩の科学の進歩に遅れをとらぬよう創意工夫をせねばならぬ。

ここ1年間の当所の業務の実績を振り返ってみると、保健、環境行政の推進の為の科学的データの提供、県民の健康と生活環境の向上を願った調査研究には所員各位が精一杯の努力を拂ってきた。

ここに1年間の業績の足跡として昭和54年度業務報告書を発刊することとなったが、2～3の事柄がトピックスとしてあげられる。

従来から当所が他の関係機関と共に行ってきた、対馬のカドミウム環境汚染と住民の健康影響についての研究成果が認められ、担当者一同が県知事表彰の栄誉にあづかった。

また、前号で紹介した大気汚染監視テレメーターも順調に動き、その電算機を利用して日常業務或は研究業務に活用できるようになった。

さらに、所員の技術、知識向上のため所内外の講師による各研究分野のセミナーを定例的に開催し多大の成果をあげている。

本報告書は期待されたレベルに達してないもの、不十分なものがあるが、今後の課題としたい。御高覧いただき、御指導、御批判をいただければ幸である。

昭和55年10月

長崎県衛生公害研究所長

大塚 喜久雄

目 次

(CONTENTS)

1 業務概要 [OUTLINE OF THE WORKS]	
〔I〕 総務課 [General Affairs Section]	1
A 組織と所掌事務及び職員配置 [Organization, Regulations for Business and Post of the Staff] 1	
1. 組織 [Organization]	1
2. 所掌事務 [Regulations for Business]	1
3. 職員配置 [Post of the Staff]	2
4. 職員名簿 [Register of the Staff]	2
B 歳入歳出一覧表 [List of Annual Income and Expenditure]	3
1. 昭和54年度歳入 [Annual Income in 1979]	3
2. 昭和54年度歳出 [Annual Expenditure in 1979]	3
C 年間処理件数一覧表 [List of Annual Works]	4
D 人事異動 [Changes of Staffs]	6
E 取得実験用主要備品 [Purchase of the Experimental Main Fixtures]	6
〔II〕 公害研究部 [Department of Environmental Pollution]	7
1. 大気科 [Air Quality Section]	7
検査業務 [Inspection]	7
(1) 窓口依頼検査 [Toll Inspection]	7
(2) 行政依頼検査及び調査 [Administrative Inspection and Research]	7
2. 水質科 [Water Quality Section]	8
検査業務 [Inspection]	8
(1) 窓口依頼検査 [Toll Inspection]	8
(2) 行政依頼検査及び調査 [Administrative Inspection and Research]	8
〔III〕 衛生研究部 [Department of Public Health]	9
1. 衛生化学科 [Sanitary Chemistry Section]	9
検査業務 [Inspection]	9
(1) 窓口依頼検査 [Toll Inspection]	9
(2) 行政依頼検査及び調査 [Administrative Inspection and Research]	9
2. 微生物科 [Microorganism Section]	9
検査業務 [Inspection]	9
(1) 窓口依頼検査 [Toll Inspection]	9
(2) 行政依頼検査及び調査 [Administrative Inspection and Research]	9
3. 環境生物科 [Environmental Biology Section]	10
検査業務 [Inspection]	10
(1) 窓口依頼調査 [Toll Inspection]	10
(2) 行政依頼検査及び検査 [Administrative Inspection and Research]	10
II 調査研究 [RESEARCHES AND STUDIES]	
1. 長崎県における大気汚染調査成績 (第10報)	
Measurement of Air Pollution in Nagasaki Prefecture (Report No.10)	11

2.	島原市における ^{SO₂} 硫黄酸化物による大気汚染の解析 Analysis of Sulfur Oxides (SO _x) Air Pollution in Shimabara City	19
3.	長崎市及び隣接地域における二酸化窒素のシミュレーション Simulation of Nitrogen Dioxide in and around Nagasaki City	25
4.	大村市における二酸化窒素及び硫黄酸化物の分布 Distribution of Nitrogen Dioxide (NO ₂) and Sulfur Oxides (SO _x) by Nitration Plate Method in Omura City	29
5.	長崎県におけるオキシダントの状況 Present State of Oxidant (Ox) in Nagasaki Prefecture	34
6.	大気浮遊粒子状物質中の多環芳香族炭化水素 Polynuclear Aromatic Hydrocarbons on Airborne Particulate Matter	40
7.	環境騒音の評価について Evaluation of Ambient Noise	46
8.	官能試験による臭気測定 (第1報) Measurement of Odour by Sensory Test (Report No. 1)	54
9.	津水湾の栄養塩類調査 Nutrient Salts in Tsumizu Bay	58
10.	大村湾流入河川の藻類増殖潜在力 (AGP) の測定について Algal Growth Potentials (AGP) of the River Waters flowing into Omura Bay	65
11.	新鉱泉分析法指針による長崎県下の温泉 Revaluation of Hot Spring by the Revised Analytical Method for Mineral Spring	69
12.	PCBの母体から胎児への移行について Transference of Polychlorinated Biphenyl (PCB) from Mothers to Fetuses	74
13.	血液中のPCQについて Polychlorinated Quaterphenyl (PCQ) in Human Blood	78
14.	昭和54年、長崎県におけるインフルエンザの疫学的調査 Epidemic of Influenza in Nagasaki Prefecture (1979)	83
15.	昭和54年、長崎県における日本脳炎の疫学的調査 Epidemic of Japanese Encephalitis in Nagasaki Prefecture (1979)	90
16.	豚から ^の <i>Yersinia enterocolitica</i> の分離について Isolation of <i>Yersinia enterocolitica</i> from Swine	96
17.	長崎県内河川の生物調査結果 (第2報) Biological Survey of the Rivers in Nagasaki Prefecture (Report No. 2)	100

III 資料 [TECHNICAL DATA]

1.	長崎県大気汚染監視テレメーターシステムの概要 Outline of Air Pollution Monitoring Telemeter System in Nagasaki Prefecture	110
2.	長崎県における大気汚染常時測定局の測定結果 (昭和54年度) Measurement of Air Pollution by Monitoring Station	115
3.	長崎空港周辺の航空機騒音調査成績 (第5報) Aircraft Noise around the Nagasaki Airport	123
4.	長崎県における悪臭物質調査成績 (第8報) Measurement of Offensive Odour in Nagasaki Prefecture (Report No. 8)	126
5.	長崎県下河川海域の水質調査について (第9報)	

Water Quality of River and Sea in Nagasaki Prefecture (Report No. 9)	128
6. 大村湾の水質(第2報)	
Water Quality of Omura Bay (Report No. 2)	130
7. 降雨時の水質変化について	
Variation of River Water Quality under Rainy Condition	142
8. 長崎県下の工場, 事業場排水の調査結果について(第9報)	
Effluent Qualities of Factories and Establishments in Nagasaki Prefecture (Report No. 9)	146
9. 長崎県厳原町におけるカドミウム等微量重金属の調査成績(第12報)	
Cadmium and Other Heavy Metals in Izuhara (Report No. 12)	149
10. 長崎県における放射能調査(第16報)	
Radioactivity Survey Data in Nagasaki Prefecture (Report No. 16)	151
11. 食品中の残留農薬検査について(第10報)	
Pesticide Residues in Foods (Report No. 10)	153
12. 食品中の重金属の分析について(第5報)	
Heavy Metal Concentration in Foods (Report No. 5)	156
13. 魚類, 母乳および血液中PCB等の検査結果について	
PCB Concentration in Fish, Human Milk, and Blood	158
14. ジフテリア, 百日咳に関する血清疫学的検討(第5報)	
Sero-epidemiological Observation on Diphtheria and Pertussis in Nagasaki Prefecture	161
15. 都市下水, 小河川における腸チフス菌の汚染調査 (Salmonella typhi isolated from Urban Sewages and Streams	163
Salmonella typhi isolated from Urban Sewages and Streams	163
IV 研修及び指導 [TAKING STUDIES AND GUIDANCES]	
1. 受講 [Taking Studies]	166
2. 指導講習 [Guidances]	166
V 発表業績 [PUBLISHED ACHIEVEMENTS]	
1. 学会発表 [Presented Themes at Conferences and Society Meetings]	167
2. 誌上発表 [Paper and Abstracts in Other Publications]	168
VI 所内例会 [SEMINARS]	170
VII 図書及び雑誌等 [COLLECTION OF BOOKS, JOURNALS, AND OTHERS]	171

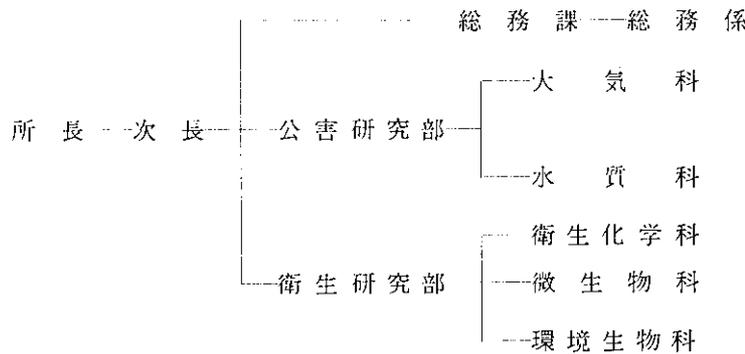
I 業務概要

〔I〕 総務課

A 組織と所掌事務及び職員配置

昭和55年3月31日現在における所掌事務及び職員配置は次のとおりである。

1. 組織



2. 所掌事務

総務課

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

○公害研究部

大気科

- ・大気汚染テレメータ及び電算機利用
- ・大気汚染の移動測定、積算測定、煙道排ガス測定
- ・悪臭の測定
- ・騒音、振動の測定
- ・大気中の有害物質等の分析試験
- ・上記に関する調査研究
- ・保健所における大気汚染、悪臭、騒音、振動等測定

水質科

- ・水質汚濁の測定
- ・廃棄物の測定
- ・底質及び土壌汚染の測定
- ・上記に関する調査研究
- ・保健所における水質汚濁、廃棄物等測定

○衛生研究部

衛生化学科

- ・医薬品・覚せい剤・毒劇物の理化学的試験
- ・食品・食品添加物・器具包装等の理化学的試験
- ・放射能測定
- ・上水・温泉等の理化学的試験
- ・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

- ・呼吸器、消化器、中枢神経系疾患及び発疹症のウイルス検査
- ・臨床検査及び病理検査
- ・ウイルス・リケッチア疾患の疫学的調査
- ・衛生動物の検査
- ・環境汚染の人体影響調査
- ・上記に関する調査研究
- ・保健所における微生物的検査の指導

環境生物科

- ・病原細菌、食中毒の細菌検査
- ・食品・飲料用器具・容器・包装及び医薬品等の細菌試験並びに効力試験
- ・生物学的水質判定
- ・河川・湖沼の富栄養化の測定
- ・環境汚染細菌・汚染指標生物の検査
- ・上記に関する調査研究
- ・保健所における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	4	10	10	10	4	4	42	
計	9	10	10	10	4	4	47	

4. 職員名簿

役職名	氏名	備考	役職名	氏名	備考
所長 技術吏員	大塚 喜久雄		研究員 技術吏員	村上 正文	
次長 事務吏員	為政 勇次		〃 技術吏員	山下 敬則	
総務課長 事務吏員	田添 信吉		〃 技術吏員	力岡 有二	
総務係長 事務吏員	岩本 繁		〃 技術吏員	小林 幸広	
事務吏員	石原 甚兵衛		〃 技術吏員	浜辺 聖	
事務吏員	本多 磨理子		衛生研究部長 技術吏員	一瀬 英親	
技術吏員	三村 貞吉		衛生化学科長 技術吏員	馬場 資	
技術吏員	松崎 輝		研究員 技術吏員	熊野 真佐代	
技術吏員	下舞 修		〃 技術吏員	赤枝 宏	
公害研究部長 技術吏員	松田 正彦		〃 技術吏員	馬場 強三	
大気科長 技術吏員	山口 道雄		〃 技術吏員	白井 玄爾	
研究員 技術吏員	西河 昌昭		〃 技術吏員	山口 康	
〃 技術吏員	桑野 紘一		〃 技術吏員	栗原 繁	
〃 技術吏員	小林 茂		〃 技術吏員	西村 昇	
〃 技術吏員	淵 義明		〃 技術吏員	浜野 敏一	
〃 技術吏員	増田 隆		微生物科長 技術吏員	松尾 礼三	
〃 技術吏員	立石 ヒ口子		研究員 技術吏員	東 房之	
〃 技術吏員	釜谷 剛		〃 技術吏員	田本 裕美	
〃 技術吏員	本多 邦隆		〃 技術吏員	鎌塚 真	
水質科長 技術吏員	吉田 一美		環境生物科長 技術吏員	欠 員	
研究員 技術吏員	開 泰二		研究員 技術吏員	熊 正昭	
〃 技術吏員	川口 喜之		〃 技術吏員	上田 成一	
〃 技術吏員	香月 幸一郎		〃 技術吏員	田中 省三	
〃 技術吏員	近藤 幸憲		〃 技術吏員	石崎 修造	

B 歳入歳出一覧表

1. 昭和54年度歳入

款 項 目 節	収 入 済 額	款 項 目 節	収 入 済 額
06 使用料及び手数料	16,642,200円	12 諸 収 入	7,128円
02 手 数 料	16,642,200	07 雑 入	7,128
07 証 紙 収 入	16,642,200	05 雑 入	7,128
公衆衛生手数料	16,642,200	01 雑 入	7,128
計	16,642,200	計	7,128

2. 昭和54年度歳出

款 項 目 節	決 算 額	款 項 目 節	決 算 額	款 項 目 節	決 算 額
02 総 務 費	1,417,465 ^円	03 医 薬 費	500,000 ^円	07 自 然 保 護 費	480,000 ^円
01 総 務 管 理 費	1,417,465	04 薬 務 費	500,000	07 貸 金	30,000
01 一 般 管 理 費	1,417,465	09 旅 費	250,000	09 旅 費	25,000
01 報 酬	1,296,000	18 備 品 購 入 費	250,000	11 需 用 費	25,000
04 共 済 費	121,465	04 環 境 保 全 費	45,883,625	18 備 品 購 入 費	400,000
04 環 境 保 健 費	85,348,345	02 環 境 衛 生 費	95,000	06 農 林 水 産 業 費	5,380,612
01 公 衆 衛 生 費	38,864,720	09 旅 費	15,000	03 農 地 費	4,635,612
04 予 防 費	2,580,000	18 備 品 購 入 費	80,000	02 土 地 改 良 費	140,000
07 貸 金	147,000	03 食 品 衛 生 費	8,700,000	07 貸 金	30,000
08 報 償 費	24,000	07 貸 金	195,000	09 旅 費	54,000
09 旅 費	730,000	09 旅 費	1,092,000	11 需 用 費	56,000
11 需 用 費	878,000	11 需 用 費	6,769,000	05 干 拓 費	4,495,612
12 役 務 費	51,000	12 役 務 費	20,000	07 貸 金	221,000
18 備 品 購 入 費	750,000	18 備 品 購 入 費	624,000	09 旅 費	418,612
06 母 子 衛 生 費	170,000	04 水 道 普 及 費	177,000	11 需 用 費	3,446,000
09 旅 費	40,000	07 貸 金	163,000	12 役 務 費	100,000
11 需 用 費	130,000	09 旅 費	14,000	14 使 用 料 及 び 貸 借 料	100,000
08 衛 生 公 害 研 究 所 費	36,114,720	05 公 害 対 策 費	1,155,500	18 備 品 購 入 費	210,000
07 貸 金	210,000	09 旅 費	643,000	04 林 業 費	260,000
09 旅 費	1,765,000	11 需 用 費	447,500	02 林 業 振 興 費	260,000
10 交 際 費	100,000	14 使 用 料 及 び 貸 借 料	65,000	07 貸 金	160,000
11 需 用 費	22,944,000	06 公 害 規 制 費	35,276,125	09 旅 費	100,000
12 役 務 費	1,045,000	07 貸 金	2,369,000	05 水 産 業 費	485,000
13 委 託 料	6,072,720	08 報 償 費	50,000	02 水 産 業 指 導 費	200,000
14 使 用 料 及 び 貸 借 料	918,000	09 旅 費	5,263,000	09 旅 費	200,000
15 工 事 請 負 費	1,030,000	11 需 要 費	21,907,000	11 県 営 漁 港 費	285,000
18 備 品 購 入 費	2,000,000	12 役 務 費	1,026,425	07 貸 金	81,000
19 負 担 金 補 助 金 及 び 交 付 金	30,000	13 委 託 料	780,000	09 旅 費	4,000
02 保 健 所 費	100,000	14 使 用 料 及 び 貸 借 料	632,000	11 需 用 費	200,000
01 保 健 所 費	100,000	18 備 品 購 入 費	3,223,500		
09 旅 費	100,000	27 公 課 費	25,200	合 計	92,146,422

C 年間処理件数一覧表

項 目			件 数	項 目			件 数		
細菌検査	分離・同定	腸内細菌	1,102	下水関係 検査	細菌学的検査		589		
		レンサ球菌			理化学的検査				
		ジフテリア菌	8		生物学的検査				
		その他	723		その他				
血清検査			516	清掃関係 検査	し尿	細菌学的検査	116		
ウイルス リケッチア 検査	分離・同定	日本脳炎	172			理化学的検査	81		
		インフルエンザ	219			生物学的検査			
		その他				その他			
	血清検査	日本脳炎	893	公害関係 検査	大気 汚濁	降下ばいじん	135		
インフルエンザ		957	浮遊ばいじん			自動測定	77		
その他		322	いじん			その他			
梅毒	21	硫黄	自動測定			77			
性病	細菌学的検査		105	河川 汚濁	酸化物	その他	171		
	理化学的検査				その他の有害物質		3,254		
食中毒	尿				一般環境	雨水・陸水	その他		2,861
	尿	定性	677				一般室内環境		33
		定量	1,002	その他		2,456			
	血液	血球検査				放射能	食品		10
		理化学反応		54	その他		32		
		血液型		22	温泉（鉱泉）泉質検査			31	
その他			薬品	医薬品			43		
細菌学的検査		117		その他		61			
理化学的検査		929	栄養	特殊栄養食品					
その他				その他					
食品衛生	水道水	細菌学的検査		その他			1,005		
		理化学的検査	531	合計			22,146		
	浄水	細菌学的検査							
		理化学的検査							
井戸水	細菌学的検査								
	理化学的検査		28						

行政検査

科目	検査の種類	件数
大気科	公害関係	5,701
水質科	公害関係	5,216
衛生化学科	薬事関係	83
	水質関係	23
	食品関係	443
	残留農薬	514
	P C B	640
	放射能	142
	対馬カドミ関係	353
	計	2,198
微生物科	日本脳炎	1,063
	インフルエンザ	1,176
	風疹	308
	梅毒	20
	血液型(Rh型)	20
	対馬カドミ関係	1,733
	腸内ウイルス	0
	計	4,320
環境生物科	生物関係	273
	公害関係	679
	食中毒	105
	腸内細菌	653
	百日咳, ジフテリア	300
	その他	1,515
		計

有料検査

科目	検査の種類	件数	金額
大気科	公害関係	1	26,700
水質科	清掃関係	95	414,900
	公害関係	9	158,000
	一般環境	37	333,600
	下水関係	98	380,400
	計	239	1,286,900
衛生化学科	製品検査	21	104,000
	水質(飲料水)	573	13,970,100
	温泉	11	240,000
	食品関係	9	63,900
	残留農薬	52	312,000
	その他	7	44,000
	計	673	14,734,000
微生物科	日本脳炎	2	600
	風疹	16	4,800
	無菌試験	100	360,000
	計	118	365,400
環境生物科	細菌検査	83	149,400
	一般環境	35	15,400
	食品関係	30	62,900
	その他	1	900
	計	149	228,600

D 人事異動

年 月 日	役 員 名	氏 名 名	備 考
54. 4. 1 転入	技 術 吏 員	三 村 貞 吉	環境部公害規制課より
〃	〃	村 上 正 文	〃
〃	〃	開 泰 二	多良見療養所より
〃	〃	西 村 昇	巖原保健所より
〃	〃	出 本 裕 美	佐々療養所より
54. 4. 1 転出	〃	浅 田 要一郎	環境部公害規制課へ
〃	〃	上 田 孝 子	整肢療育園へ
〃	〃	藤 井 一 男	島原温泉病院へ
54. 10. 1 転出	環 境 生 物 科 長	中 村 和 人	環境部環境衛生課長補佐へ

E 取得実験用主要備品

(10万円以上)

品 名	数 量	金 額	備 考
騒音振動レベルアナライザー	1	398,000	(大 気 科)
プロペラ式流速計 (V-303, VC-201)	1	150,000	(水 質 科)
油分濃度計 (非分散赤外線)	1	650,500	(〃)
水素炎イオン化検出器	1	590,000	(〃)
電気流速計 (CM-1 A)	1	210,000	(〃)
高感度ひ素発生装置	1	480,000	(衛生化学科)
卓上記録計 (056-1001)	1	250,000	(〃)
特殊冷蔵庫 (R-480K)	1	204,000	(〃)
ユニバーサルホモジナイザー	1	131,000	(〃)
大型ろ紙測定用直示天秤	1	480,000	(〃)
プレハブ格納庫 (別館屋上放射能測定用)	1	214,000	(〃)
I M 泉効計	1	400,000	(〃)
鶏卵孵卵機 (種卵孵化用)	1	220,000	(微 生 物 科)
電気恒温水槽	1	224,000	(〃)
培養顕微鏡 (組織培養用)	1	218,500	(〃)
顕微鏡写真撮影装置	1	134,000	(環境生物科)
乾熱滅菌器	1	530,000	(〃)
ストマッカー	1	305,000	(〃)
イワキ蒸留装置	1	288,000	(〃)
実体顕微鏡	1	566,000	(〃)
ハンドルスタック	1	230,000	(総 務 課)
公害測定車 (大気移動測定車)	1	12,700,000	公害規制課より所管転換 (大 気 科)
大気汚染巡視テレメーターシステム装置	1 式	307,842,500	〃 (〃)
アミンアンモニア捕集装置 (悪臭用)	2	667,610	諫早・大村保健所より所管転換 (〃)
原子吸光分光光度計 (170-50A)	1	2,680,000	公害規制課より所管転換 (水 質 科)
記 録 計 (056-3001)	1	388,500	〃 (〃)
スクラパー (衛生化学科第2実験室ドラフト用)	1	2,950,000	医務課より所管転換 (衛生化学科)

〔Ⅱ〕 公害 研究 部

1. 大 気 科

検 査 業 務

当科の昭和54年度における業務状況は次のとおりである。

(1) 窓口依頼検査

窓口依頼検査は当科の性格上少なく、町役場からの悪臭検査が5件であった。

(2) 行政依頼検査及び調査

本年度から大気汚染を把握するためのテレメーターの業務を開始したので総件数は5,701件と前年度件数よりも倍増した。内訳は次のとおりである。

テレメーター	2,647件
定点測定 (PbO ₂ , 降下ばいじん)	306件
移動測定	154件
煙道排ガス測定	25件
重油中いおう分測定	73件
悪臭測定	115件
フッ化物測定	84件
騒音, 振動測定	1,045件
調査, 研究	1,252件

大気汚染テレメーターは県下の主要地点に40局の大気環境観測所を設けSO₂, NO_x, O_x, 等を測定し, 更に九州電力相浦火力発電所の煙源局と移動測定車あおぞら号を含むものである。なお, 佐世保市では昭和51年に大気環境測定局13, 煙源局2のテレメーターシステムが完成していたので今回の県のシステムへ一括編入した。また, 長崎市では55年4月に市内7局をテレメーター化して, 現在当所の中央監視センターへ入力している。

定点測定はPbO₂ と降下ばいじんを測定しており, 今回のテレメーターシステムの完成によって従来の測定点を削減して11地点とした。従って検査件数も大幅に減少した。

移動測定は熊本県苓北町に計画される火力発電所の事前調査を口ノ津町, 加津佐町, 三和町で行った。また, 松浦市に計画される火力発電所 (九州電力, 電源開発) の事前調査として福島町, 松浦市志佐町, 田平町で行った。さらに, 現在建設中の大瀬戸町松島の電源開発松島

火力発電所 (石炭専焼) の事前調査を西海町で行った。

このように本年度は発電所関係の事前調査が移動測定の殆んどを占めた。

また, 移動測定でオキシダントに興味ある結果が得られたのでテレメーター観測局のデータを含めて検討中である。

煙道排ガス測定は公害規制課との共同立入検査であるが, 検査件数は前年より減少した。また, 重油採取検査は各保健所も行い持込まれるものであるが, これも前年より減少した。

悪臭測定は魚腸骨処理場の機能低下による悪臭問題に関連して行い, その他し尿処理場, 化製場についても行った。また, これ等について悪臭官能テストを三点比較法で行い, 機器分析結果と比較検討した。

フッ化物は陶器互工場とタイル工場周辺で前年に精密調査を行い, 一応の結果が得られたので本年度から測定点を削減して8地点とした。

騒音測定は通常交通騒音, 航空機騒音の測定以外に, 環境騒音を把握するために大村市と諫早市で調査した。更に大村市では全域を400のメッシュに分画して精密調査を行った。

これ等の他にNO₂分布調査を大村市で行い, ガスクロマト質量分析計による大気中微量有機物の分析も進展しつつある。

環境部依頼の大気汚染予測シミュレーションシステムについては, 長崎大学工学部, 教育学部, 長崎海洋気象台, 長崎市の協力を得てようやく取まとめが出来た。近日中に印刷が完了する予定である。

テレメーターのコンピューター利用については上記の大気汚染予測シミュレーションシステムの交通量算定, その他煙(SO_x, NO_x)の拡散計算等, NO_x調査データの処理, 騒音測定データの整理, 水道の水質データ整理等を行う様になった。

なお, データ処理量が多い場合は県庁の大型コンピューターや長崎大学電算機センターの協力を得ている。

2. 水 質 科

検 査 業 務

当科の昭和54年度における、業務状況は次のとおりである。

(1) 窓口依頼検査

本年度の業務処理の総依頼件数は239件であり、前年度(222件)とほぼ同じ状態であった。

その処理内容は、環境基準あるいは水質汚濁防止法に基づく河川水及び海水、更に工場排水などの水質試験が37件、廃棄物の処理並びに清掃に関する法律に基づく、し尿処理水等の検査が95件、下水関係の水質検査が103件、その他が4件であった。

依頼者別の内訳は、国或は市町村等の行政機関が147件と大部分を占め(62%)、ついで各種事業所及び学校等が88件、病院その他4件であるが、各種事業所の中には地方公共団体の清掃などの一部事務組合も含めているため、実質的には行政機関の依頼が窓口業務の主体といえる。

(2) 行政依頼検査及び調査

本年度の年間処理の総件数は5,216件であり、その内

訳は次の通りであった。

即ち、河川海域における環境基準の監視測定及び緊急に追加された諸検査を含めて3,744件、工場立入調査に伴う排水或は底質の検査等が790件、特殊な調査検査等が670件であり、その他12件であった。

これらの概要については、本文の次項Ⅱ(調査研究篇)にまとめているが、詳細なデータは各主管部課の編纂書によりたい。

なお当科における調査研究関係では、「県下における微量重金属に関する調査」を継続検討しており、更に「公共用水域における汚濁負荷量の研究」の一部として、本年度は「津水地区栄養塩類調査(P. 58参照)」を実施し、なお引続いて次年度は「大村湾周辺流域及びその湾域における汚濁負荷量に関する調査」について検討する計画である。

以上の如く、行政件数は5,216件であり、窓口及び行政の総件数は5,455件であった。

〔Ⅲ〕 衛生研究部

1. 衛生化学科

検 査 業 務

当科の昭和54年度における検査業務は次のとおりである。

(1) 窓口依頼検査

本年度の処理件数は672件で、その内訳は次のとおりである。

水質検査	584件
製品検査	21件
食品関係検査	9件
残留農薬検査	52件
その他	6件

水質検査の内訳は上水全項目試験が546件、項目別27件、温泉分析11件であった。

製品検査は、かん水検査20件が主なもので、食品関係検査は保存料6件の他栄養、器具、容器包装検査等を行った。^薬

残留農薬については県内関係各市町村の依頼による松くい虫の防除（空中薬剤撒布）による河川水の水質検査52件が主なものであった。

(2) 行政依頼検査

本年度の処理件数は2,198件でその内訳は次のとおりである。

水質検査	23件
------	-----

薬事関係検査	83件
食品関係検査	443件
残留農薬検査	514件
P C B検査	640件
放射能検査	142件
対馬カドミ検査	353件

薬事関係は医療用医薬品の規格試験31件、および家庭用品の規格試験38件が主なものであった。

食品関係検査は年末、年始食品の一斉取出検査の他、野さい、果物における重金属の生物濃縮285件が主なものであった。

残留農薬検査については県下各地の野さい、果物、食肉製品等について検査を実施した。

P C B検査はカネミ油症の血液分析が主なもので302件あり、その他魚、母乳等について検査を実施した。

放射能検査は科学技術庁委託によるもので対象は雨水、チリ、食品、土壌であった。

対馬カドミウム汚染地域住民健康調査については、健康調査項目の中、理化学的検査（尿中カドミウム、低分子タンパク）を行った。

この地厚生省特別研究にかかる血液中の重金属から見た地域住民の健康評価に関する研究に参加した。

2. 微生物科

検 査 業 務

当科の昭和54年度における検査業務は次のとおりである。

(1) 窓口依頼検査

本年度の処理件数は118件で、その内訳は日赤血液センターより依頼された血液製剤の無菌試験100件と、一般医療機関より依頼された風疹抗体検査16件、及び日本

脳炎抗体検査2件であった。

(2) 行政依頼検査及び調査

本年度の処理件数は4,320件で、うち行政機関からの依頼件数は1,645件、調査のための自主検査件数は2,675件であった。

行政依頼検査及び調査の主なものは次のとおりである。

(a) 日本脳炎検査

検査件数は1,063件で、検査内容は媒介蚊からの日本脳炎ウイルス分離、及び人、豚の日本脳炎抗体保有調査である。その成績については調査研究の項で報告する。

(b) インフルエンザ検査

検査件数は1,176件で、その内容は厚生省依頼による流行予測調査(感染源調査)、流行時における確認調査及び住民の抗体保有調査である。その成績については調査研究の項で報告する。

(c) 風疹抗体検査

長崎保健看護学校生81名、佐世保市医師会看護学校生129名、及び諫早市医師会看護学校生98名の計308名について血中HI抗体検査を行った。

(d) 対馬カドミウム汚染地域住民の健康調査

本調査にかかる対象者の尿検査(糖、蛋白、総アミノ酸)、及び血液検査(血液ガス分析)を行った。被検者総数は615名で検査件数は尿検査が延1,679件、血液検査が延54件となっている。

(e) 血液型(Rh)検査

「愛の血液助け合い運動」事業による血液型検査で保健所より送付をうけた20件の血液についてクームス試験による確認を行った。

(f) 梅毒血清反応検査

沈降反応陽性または疑陽性として保健所より依頼された20件の血清についてTPHA法、及びFTA-ABS法による確認試験を行った。

3. 環境生物科

検 査 業 務

当科の昭和54年度における検査業務の実績は3,674件で、その概要は次のとおりである。

(1) 窓口依頼検査

本年度の処理件数は149件で、その内訳はし尿処理施設等の放流水の大腸菌群検査83件、一般環境の細菌検査35件、食品の細菌検査等30件、その他1件となっている。

(2) 行政依頼検査および調査

本年度の処理件数は3,525件で、そのうち行政依頼の検査が2,159件、調査のための検査件数は1,366件である。

行政検査および調査のための検査のうち、主なものは次のとおりである。

(a) 食中毒検査

54年度本県で発生した食中毒は細菌性のものが7件で、そのうち6件が当所で検査を実施した。検査数は延105件である。

(b) 腸内細菌検査

県内で腸チフス患者が散発しており、都市部における

公共下水道流入水および河川水の腸チフス菌による汚染状況を調査した。その件数は他の人由来の腸内細菌の検査を含めて653件である。

(c) 百日咳、ジフテリアの血清検査

流行予測にかかる疫学資料を得るため厚生省の委託により実施した。その件数は300件である。

(d) 海水、河川水の細菌検査

公共用水域水質測定に伴う細菌検査であり、大村湾およびその周辺河川等について実施した。その件数は679件である。

(e) 水の生物学的な水質判定

県下4河川(佐々川、土黒川、長与川、本明川)について河川生物を指標とする水質判定の3年継続事業のうち第2次分を実施した。その件数は延273件である。

(f) その他の検査

その他、空中真菌・海泥真菌・サルモネラ・腸炎ピブリオ・エルシニア等の細菌検査を1,515件実施した。

II 調査研究

1. 長崎県における大気汚染調査成績 (第10報)

公害研究部大気科

松田 正彦・山口 道雄

立石ヒロ子・本多 邦隆

Measurement of Air Pollution in Nagasaki Prefecture

(Report No.10)

Masahiko MATSUDA, Michio YAMAGUCHI, Hiroko TATEISHI, and
Kunitaka HONDA

Since 1969 the amounts of dustfall by the collection in a dustjar and of sulfur oxides (SOx) by lead dioxide method have been measured in Nagasaki Prefecture.

In 1979, the amounts of dustfall and SOx at 9 and 10 sampling stations respectively located in 5 areas of the prefecture were measured.

In addition to them, the values measured by Nagasaki City office(13 sampling stations) and Sasebo City office(10 sampling stations) were used for evaluating prefectural condition of air pollution as a whole.

The annual precipitation in 1979(2,100 mm) was similar to that of the ordinal year. The results were summarized as follows:

1. The annual average of dustfall was 2.72 t/km²·month and that of insoluble solid was 0.89 t/km²·month. The ratio of insoluble solid to soluble solid was considerably lower than that of the previous year. The seasonal variation of the amount of insoluble solid, which was generally heaviest in spring, was also observed in 1979.

The amount of dustfall was similar among the stations, except for high level at hilly district in Sasebo City.

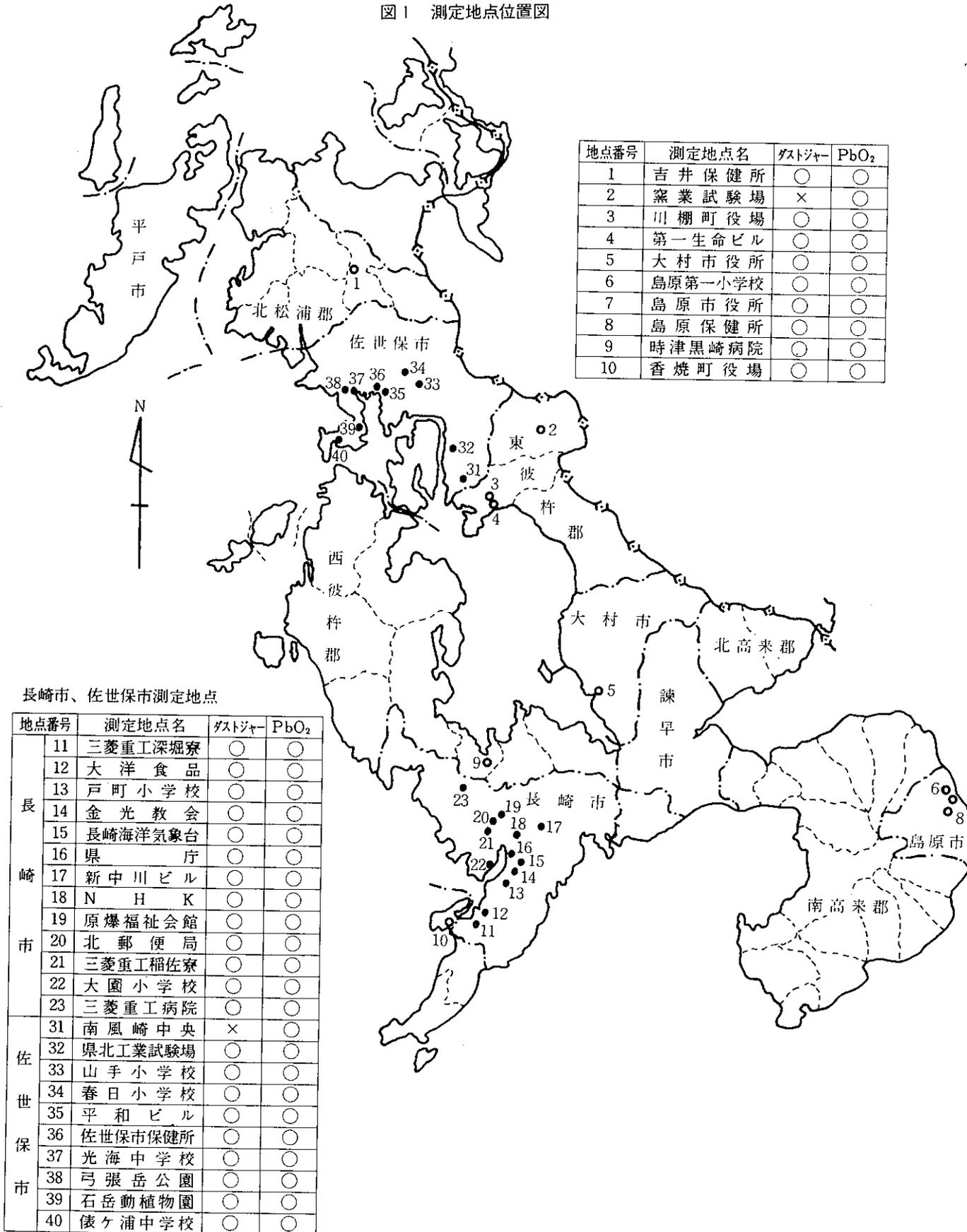
2. The annual average of SOx was 0.19 mgSO₃/day·100 cm²PbO₂, and the level at each station was similar to that of the previous year.

At Shimabara City office(No.7) the SOx level was the highest(0.35mg) in the prefecture and that has been on the slightly decrease since 1976.

High levels of SOx were observed at the hearts of Nagasaki and Sasebo Cities with a seasonal variation which was higher in winter than in summer by the effects of boilers and others.

But, at Daiichi-seimei building(No.4) in Kawatana town, the SOx level in summer was characteristically higher than in winter. Judging from the emission sources around the station and wind direction, it became clear that this converse seasonal variation was due to the distribution of stack gas from industries located at about 500m south of the station.

図1 測定地点位置図



1. はじめに

本県においては昭和44年6月より大気汚染積算測定が実施され現在に至っているが、昭和54年度に実施した降下ばいじん量、二酸化鉛法による硫酸化物量の測定結果を報告する。

2. 測定地点

雨水捕集用の降下ばいじん計（ダストジャー）および硫酸化物測定用の二酸化鉛シェルターの設置状況を図1に示した。なお、自動測定地点の増加にともない54年6月をもって測定地点の大幅な削減を行い、7月からは新たに島原第一小学校を加えた計10地点で測定を継続した。

3. 測定方法

ダストジャーで1ヶ月間捕集した雨水については降水量、pH、不溶性成分量、溶解性成分量、不溶性灰分量、溶解性灰分量をイギリス規格¹⁾に基づいて測定した。

なお、不溶性成分量と溶解性成分量を加算したものを降下ばいじん量、不溶性灰分量と溶解性灰分量を加算したものを全灰分量とした。

また、二酸化鉛法による硫酸化物量については1ヶ月間大気中に曝露した後回収し、硫酸バリウム重量法により分析した。

4. 測定結果の処理法

降下ばいじん量は $t/km^2 \cdot 30日$ で、硫酸化物量は $mgSO_3/日 \cdot 100cmPbO_2$ で算出した。なお、降水量は蒸散を無視し、三乗根幾何平均値²⁾を、pHは算術平均値を、降下ばいじん量、全灰分量、硫酸化物量は幾何平均値を用いた。

5. 結果及び考察

地点別の測定成績を表1に、また参考として長崎市、佐世保市の測定成績を別表1および別表2に示した。

表1 地点別測定成績

項目 A:降水量, B:pH, C:不溶性成分量, D:溶解性成分量, E:不溶性灰分量, F:溶解性灰分量, G:硫酸化物量
単位 A:(mm), C~F:($t/km^2 \cdot 30日$), G:($mgSO_3/日 \cdot 100cmPbO_2$)

地点	項目	4	5	6	7	8	9	10	11	12	1	2	3	年平均(年間)
1 吉井保健所	A	223	120	400<	280	140	48	56	79	52	55	32	140	101(1625)
	B	4.4	4.0	5.8	4.1	4.3	3.8	5.8	4.3	4.8	4.2	4.6	4.4	4.5
	C	2.02	1.20	1.21	0.50	0.39	1.10	0.34	0.88	0.41	2.19	0.87	0.93	0.85
	D	3.34	1.81	4.39	2.52	1.71	1.06	2.66	2.34	1.45	1.80	1.88	2.52	2.14
	E	1.84	0.95	0.67	0.39	0.27	0.16	0.31	0.73	0.32	1.90	0.69	0.60	0.57
	F	1.86	0.74	1.82	1.00	1.24	0.40	0.56	0.62	0.90	0.91	0.88	1.00	0.69
	G	0.11	—	0.11	0.16	0.17	0.15	0.08	0.09	—	0.07	0.09	0.09	0.11
2 窯業試験場	G	0.12	0.09	0.13	0.09	0.16	0.12	0.09	0.16	0.12	0.10	0.11	0.12	0.11
3 川棚町役場	A	112	107	400<	313	146	19	66	48	108	65	28	97	89(1509)
	B	5.8	4.0	6.6	4.2	4.4	3.8	5.6	4.1	5.0	4.2	4.0	4.2	4.7
	C	1.80	1.22	0.34	1.12	0.31	0.45	0.61	0.74	0.51	0.76	0.95	0.76	0.70
	D	—	1.64	3.16	1.76	2.44	0.76	1.14	1.16	1.51	1.68	1.65	1.80	1.59
	E	1.72	1.01	0.27	0.88	0.31	0.22	0.60	0.57	0.43	0.71	0.80	0.65	0.58
	F	—	0.68	1.53	0.70	0.74	0.32	0.10	0.21	0.97	0.86	0.67	0.52	0.54
	G	0.27	0.10	0.17	0.15	0.22	0.15	0.11	0.16	0.20	0.34	0.37	0.32	0.20
4 第一生命ビル	A	32	108	400<	334	—	19	69	42	115	60	17	87	72
	B	4.4	4.0	4.5	4.0	—	3.9	6.2	4.2	4.5	4.4	4.7	4.2	4.5
	C	2.74	2.58	0.69	3.59	—	0.19	0.19	1.02	0.38	0.98	1.12	1.15	0.90
	D	1.27	2.13	3.92	2.56	—	0.88	1.66	1.19	1.41	1.51	0.65	2.02	1.56
	E	2.56	2.29	0.59	3.22	—	0.16	0.17	0.93	0.31	0.89	1.11	1.04	0.80
	F	0.45	0.68	1.44	1.22	—	0.28	0.12	0.15	0.90	0.73	0.16	0.65	0.46
	G	0.27	0.18	0.42	0.34	0.35	0.21	0.14	0.14	0.19	0.12	0.20	0.15	0.21
5 大村市役所	A	—	—	—	178	199	28	68	60	85	70	43	92	—
	B	—	—	—	5.8	4.4	3.8	5.9	4.2	4.4	4.3	4.9	4.2	—
	C	—	—	—	0.98	0.92	0.30	1.77	1.53	1.65	1.25	2.33	1.04	—
	D	—	—	—	2.72	2.49	0.90	0.90	1.35	1.73	3.40	2.12	1.45	—
	E	—	—	—	0.28	0.78	0.34	1.43	1.20	1.34	1.15	2.01	0.75	—
	F	—	—	—	1.05	1.42	0.38	0.12	0.14	0.94	1.12	0.73	0.41	—
	G	0.18	0.15	0.15	0.16	0.18	0.20	0.18	0.22	0.27	0.22	0.25	0.17	0.19

地点	項目	月	4	5	6	7	8	9	10	11	12	1	2	3	年平均(年間)
6 島原第一小学校	A		—	—	—	273	—	39	121	108	92	43	50	135	—
	B		—	—	—	4.9	—	3.9	5.9	4.6	6.3	4.8	4.7	5.1	—
	C		—	—	—	0.89	—	1.49	0.82	0.72	0.73	0.67	1.22	0.61	—
	D		—	—	—	2.07	—	1.30	2.16	1.49	2.34	0.68	1.17	2.97	—
	E		—	—	—	0.87	—	1.36	0.81	0.62	0.54	0.58	1.02	0.40	—
	F		—	—	—	1.00	—	0.52	0.48	0.63	1.18	0.50	0.31	0.80	—
	G		—	—	—	0.20	0.22	0.19	0.21	0.17	0.22	0.13	0.20	0.12	—
7 島原市役所	A		126	56	400<	250	107	24	117	96	89	84	47	135	100(1531)
	B		4.4	4.0	5.2	4.6	4.4	3.9	5.6	4.2	4.7	4.6	4.5	4.5	4.6
	C		1.92	1.25	0.67	0.35	0.43	0.44	1.21	0.78	0.93	0.49	0.96	0.55	0.73
	D		1.75	1.44	3.92	2.10	2.11	0.98	1.94	1.94	1.48	0.99	1.25	2.55	1.74
	E		1.66	0.95	0.39	0.21	0.27	0.44	1.02	0.66	0.71	0.38	0.85	0.38	0.56
	F		1.02	0.65	1.63	0.75	0.81	0.54	0.72	0.80	0.88	0.57	0.33	0.52	0.71
	G		0.37	0.49	0.39	0.38	0.36	0.29	0.35	0.37	—	0.27	0.34	0.25	0.35
8 島原保健所	A		—	74	400<	275	104	42	126	89	85	85	51	143	107
	B		—	4.7	6.0	5.7	5.3	4.4	6.0	4.4	4.7	5.0	5.2	4.7	5.1
	C		—	—	0.81	0.57	0.21	0.60	0.22	0.79	0.69	0.30	0.74	0.45	0.48
	D		—	—	3.35	1.03	1.90	1.18	1.94	1.57	1.34	1.11	1.08	2.14	1.55
	E		—	—	0.56	0.52	0.20	0.48	0.21	0.67	0.57	0.27	0.67	0.38	0.42
	F		—	—	1.44	0.26	0.70	0.44	0.16	0.20	0.79	0.57	0.61	0.40	0.46
	G		—	0.17	0.18	0.18	0.25	0.22	0.16	0.24	0.24	0.17	0.18	0.16	0.19
9 時津黒崎病院	A		149	82	400<	247	229	33	76	84	94	88	57	122	111(1661)
	B		4.7	4.0	6.7	4.4	4.8	3.9	5.6	5.5	4.5	4.6	5.0	4.4	4.8
	C		2.46	1.48	0.56	0.93	0.58	0.47	0.98	1.43	1.15	1.08	1.56	0.74	1.00
	D		2.28	1.92	2.67	1.74	2.49	1.18	1.70	2.15	1.84	2.45	2.37	2.16	2.03
	E		2.14	1.18	0.47	0.74	0.47	0.66	0.96	1.18	0.97	1.03	1.42	0.55	0.89
	F		1.20	1.07	1.25	0.93	0.67	0.43	0.74	0.92	1.20	1.07	0.83	0.68	0.88
	G		0.10	0.12	0.10	0.13	0.14	0.25	0.17	0.14	0.19	0.13	0.19	0.09	0.14
10 香焼町役場	A		130	37	400<	204	214	23	54	76	56	85	42	84	85(1405)
	B		5.7	4.9	6.0	4.3	5.2	3.8	5.7	4.3	5.2	5.0	5.7	4.5	5.0
	C		4.39	2.15	0.65	1.50	1.06	0.79	0.90	1.65	1.28	0.58	3.71	2.05	1.42
	D		2.82	2.07	2.67	1.64	3.77	1.36	1.12	1.75	1.97	2.55	2.27	1.94	2.06
	E		4.00	1.87	0.53	1.34	0.97	0.42	0.75	1.48	1.06	0.33	3.17	1.81	1.44
	F		1.35	0.73	1.06	1.04	1.37	0.40	0.44	0.53	0.93	1.18	0.77	0.52	0.79
	G		0.10	0.08	0.05	0.05	0.12	0.11	0.11	0.13	0.17	0.09	0.11	0.12	0.10
平 均	A		112	78	400<	257	156	29	80	73	84	75	39	113	97(1496)
	B		4.9	4.2	5.8	4.7	4.7	3.9	5.8	4.4	4.9	4.6	4.8	4.5	4.8
	C		2.43	1.57	0.66	0.92	0.48	0.54	0.62	1.01	0.77	0.79	1.30	0.83	0.89
	D		2.17	1.82	3.38	1.94	2.35	1.05	1.60	1.61	1.65	1.61	1.49	2.13	1.83
	E		2.21	1.29	0.48	0.68	0.40	0.38	0.56	0.85	0.62	0.67	1.14	0.64	0.72
	F		1.07	0.75	1.43	0.82	0.95	0.40	0.29	0.37	0.96	0.80	0.52	0.59	0.68
	G		0.18	0.16	0.16	0.17	0.21	0.19	0.15	0.17	0.21	0.15	0.20	0.15	0.17

※ 6月の降水量は全地点400mmとして処理した。

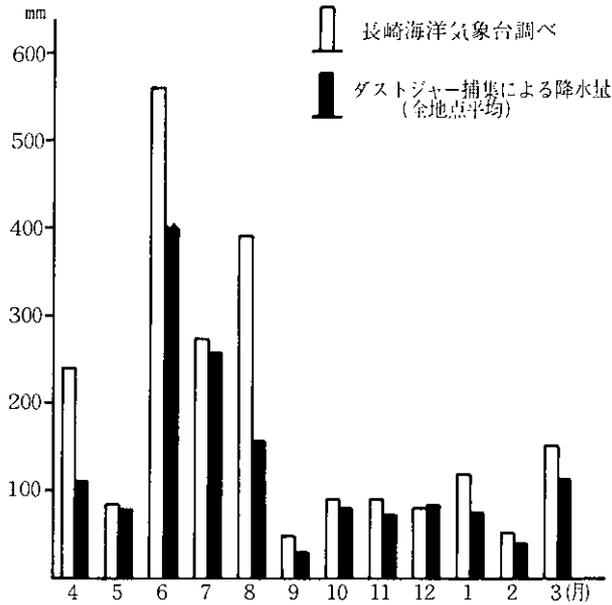
(1) 降水量

本県の気候は九州型気候区の中でも温暖多雨な西海型気候区に属し、降水量は6、7月の梅雨期と9月の台風、秋霖期をピークとして年間2,000mmを記録する³⁾。本年度、長崎海洋気象台の調べによる年間降水量は2,094mmでほぼ前年並みであった。なお、前年までは渇水の年であり年間降水量は53年1,453mm、52年1,535

mmであった。

一方、ダストジャーによる年間降水量は平均1,496mm(前年度1,056mm、52年度1,210mm)で約30%が蒸散したものと考えられる。長崎海洋気象台調べによる降水量とダストジャー捕集による平均降水量の月変化を図2に示した。

図2 降水量の月変化



(2) pH

地点ごとの年平均値は4.5~5.0の間で弱酸性を示した。月別の値では各地点とも6月と10月に5.0を超えており、年平均値も例年に較べやや高い値を示した。

(3) 降下ばいじん量

全地点の年平均値は2.72t/km²・30日で昨年度より若干減少していた。降下ばいじん中に占める溶解性成分量は67%で昨年度の57%に較べてかなり増加していた。一方、降下ばいじん量に対する全灰分量の割合は昨年度の64%に対して51%と減少していた。

これは昨年度に較べて年間降水量がかなり多く、砂じん等の巻き上げが抑えられたこと、また、降下ばいじん量の約5割を占める海塩粒子の雨によるウォッシュアウト効果が増大したためと考えられる。

月別の溶解性成分量と不溶解性成分量を図3に示した。溶解性成分量は降水量にほぼ比例しており6月、8月に高い値を示している。

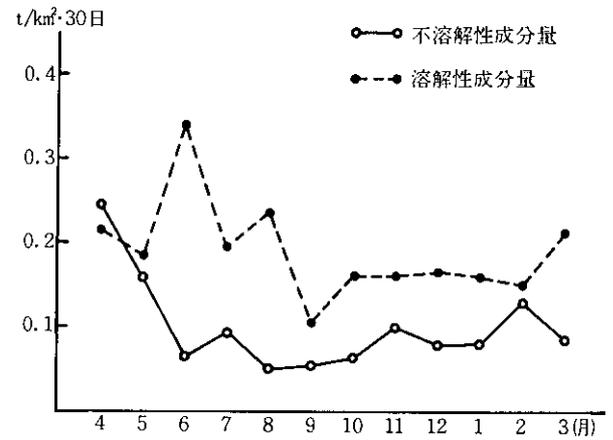
一方、不溶解性成分量は4月、5月に高くなっているが、これは春先の突風により土砂、花粉等が混入したこと、更には本県の気象の特徴である黄砂現象によるものと考えられる。なお、本年度の黄砂現象は4月9、10、14、15、16日の5日間観測されている。

また、ダストジャーと浮遊粒子状物質測定機(光散乱法)を併設した地点での両者の月変化を図4に示した。各地点とも降下ばいじんと浮遊粒子状物質の間に相関はみられないが、これは浮遊粒子状物質測定機が直径10ミクロン以上をカットするのに対し、ダストジャーは開放式で10ミクロン以上のものでも計測するた

めと考えられる。

更に、長崎市、佐世保市の測定成績も加えて全県的なレベルを見ると各地区ともほぼ同程度の値を示しているが、佐世保市郊外の山手の地点(No. 34, No. 38, No. 39, No. 40)で高い値を記録している。しかし、これらの地点の周辺には汚染源はほとんどなく、植物の葉や昆虫等の混入の可能性が考えられる。

図3 不溶解性成分量と溶解性成分量の月変化(全地点平均)



(4) 硫黄酸化物量

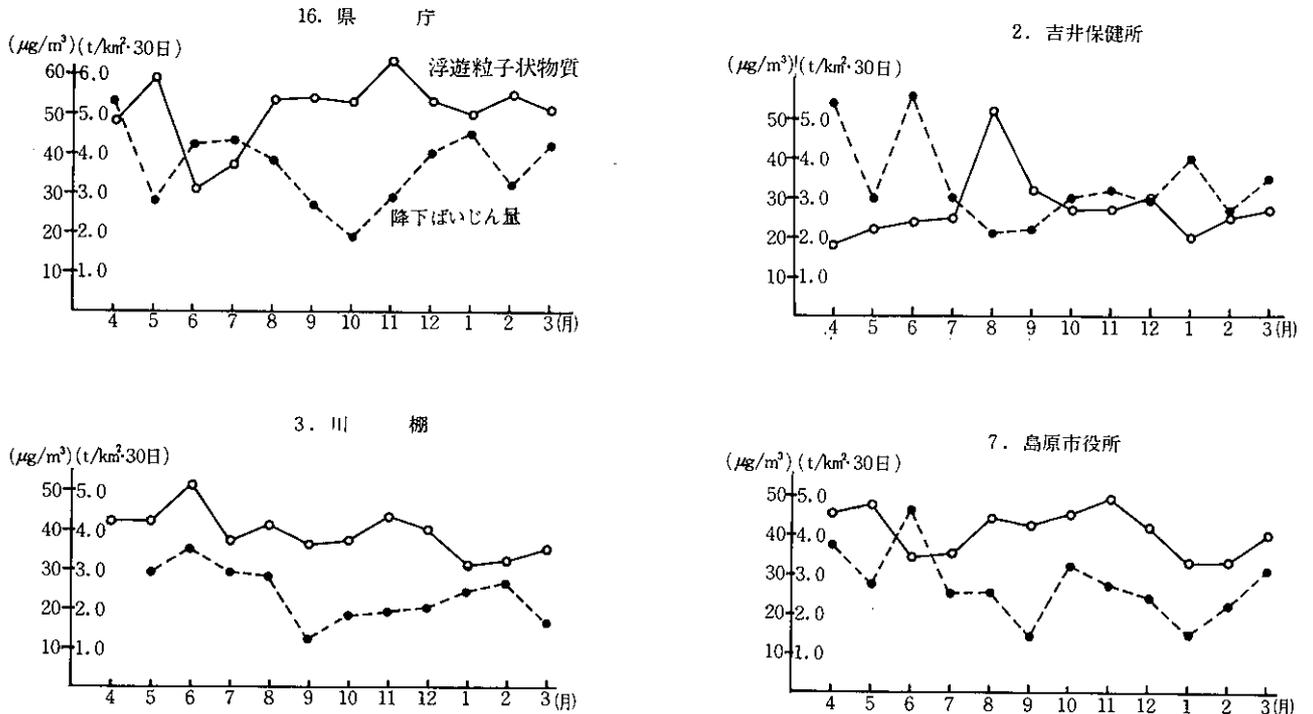
各測定地点とも年平均値は昨年度とほぼ同じ値であった。島原市役所(No.7)では今年度も0.35mgと県下で最も高い値であったが、測定を開始した51年度の0.51mg、52年度の0.46mg、53年度の0.44mgと年々減少の傾向を示している。

また、本年度から測定を開始した島原第一小学校では島原保健所とほぼ同じ値であり、市役所、小学校、保健所の位置から考えると島原市では海岸沿いの工場群を中心として汚染が同心円的に広がっているものと考えられる。なお、このことについては別の報文で説明をする。

また、長崎市、佐世保市の測定成績も加えて全県的なレベルでみると、やはり長崎市、佐世保市の中心部で値は高く、0.30mgを超える地点は長崎市でNHKビル0.33mg、県庁0.31mg、佐世保市平和ビル0.30mgであった。これらの地点では冬期のビル暖房等の影響で1月~2月に最高0.63mgと高い値を示している。

更に、東彼地区の川棚町役場と第一生命ビルは本年度も川棚町役場が1月~4月、第一生命ビルが6月~8月に高くなるという対照的な季節変化を示した。この原因を調べるために両地点の位置関係を図5に、月変化および月別の風向を図6に示した。

図4 降下ばいじん量と浮遊粒子状物質の比較



両地点周辺の発生源としては第一生命ビルの南～南東 500m 付近に耐火レンガ工場，食品工場等があり，第一生命ビルの値が南寄りの風が多くなる 6月～8月に高くなっているのは，これらの工場群からの影響と考えられる。

一方，川棚町役場では北風が卓越している 1月～4月に高い値を示している。しかし，川棚町役場の北側には発生源はほとんどなく，隣接する川棚町公会堂観

測局の二氧化硫黄自動測定機の成績にはこのような季節変化は表われていないことから役場の暖房等による局所的な汚染を受けていると考えられる。

PbO₂ と導電率法による二氧化硫黄自動測定機を併設した地点での SO_x と SO₂ の月変化を図 7 に示した。基本的な測定機能が異なるため両者の月変化にははっきりした相関はみられないが，地点ごとの年平均値は川棚町役場を除けばほぼ同じ傾向を示している。

図5 川棚町役場と第一生命ビルの位置関係

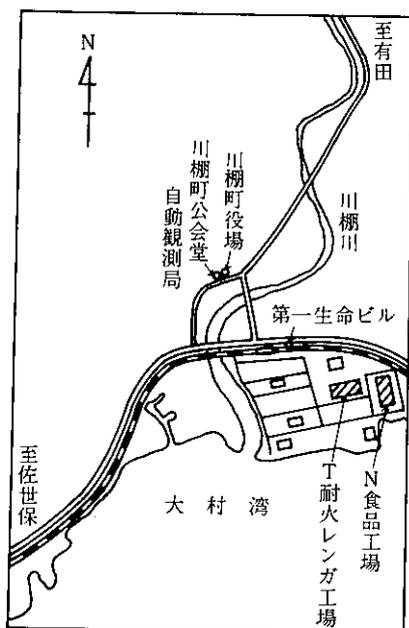


図6 硫酸化物の月変化および月間の風向 (川棚町公会堂観測局)

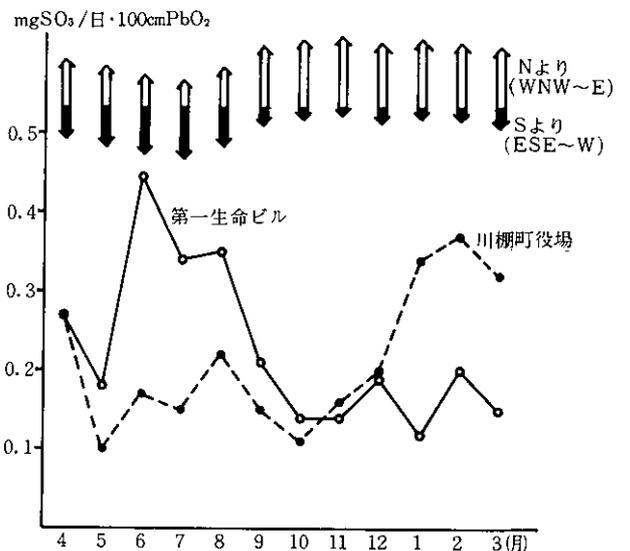
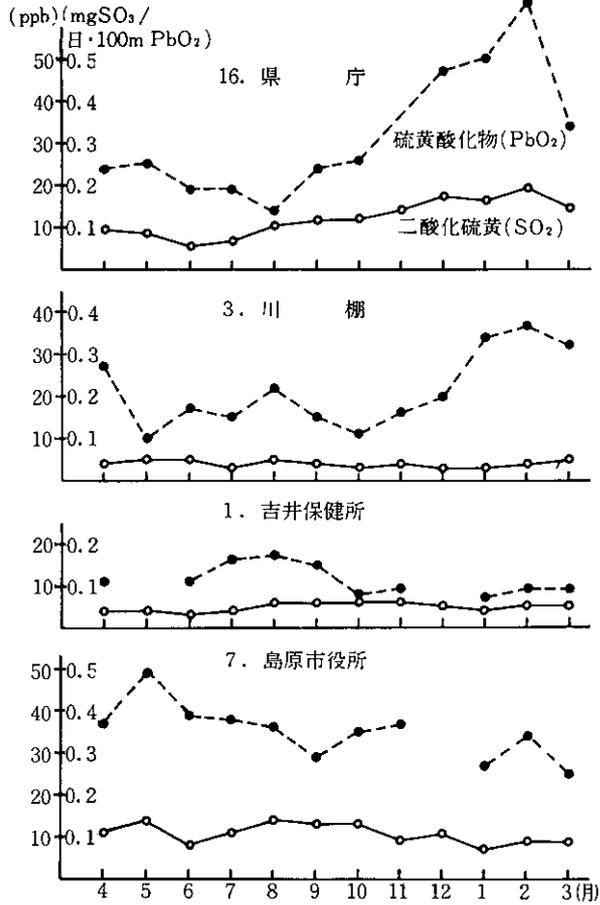


図7 硫黄酸化物 (PbO₂法) と 二酸化硫黄 (導電率法) の比較



6. ま と め

本県では1969年よりダストジャー方式による降下ばいじん量と二酸化鉛法による硫黄酸化物の測定を行っている。本年度は9ヶ所で降下ばいじん量を、10ヶ所で硫黄酸化物量を測定した。また、全県的な汚染状況を見るために長崎市(13地点)、佐世保市(10地点)の測定成績についても検討した。

なお、年間降水量は約2,100mmでほぼ平年並みであった。

結果は次に示すとおりである。

(1) 降下ばいじん量の年平均値は2.72t/km²・30日で、不溶性成分量はこのうち0.89tであった。溶解性成分量に対する不溶性成分量の割合は昨年よりかなり減少していた。

また、不溶性成分量は春に多くなるという季節変化を示した。

なお、全県的にみると、佐世保市の山手の地点で高い値を示しているが、その他の地域では各地点ともほぼ同程度の値であった。

(2) 硫黄酸化物量

年平均は各地点とも昨年度とほぼ同じ値であった。島原市役所では今年度も0.35mgと長崎市、佐世保市の都市中心部よりも高く県下で最高であった。これは別項で説明するが工場群の影響であることが判った。しかし、測定を開始した昭和51年度以来年々減少の傾向を示している。

全県的にみると、やはり長崎市、佐世保市の中心部で値は高く、また、これらの地点ではビル暖房の影響で冬期に高い値を示した。

なお、東彼地区の川棚町役場と第一生命ビルでは今年度も対症的な季節変化が見られたが、両地点周辺の発生源の状況、風向等を検討した結果第一生命ビルは南側に位置する工場群からの影響、川棚町役場は役場の暖房による影響と考えられる。

参 考 文 献

- 1) 寺部本次：空気汚染の化学，225～229，技報堂，(1968)
- 2) 鈴木栄一：気象統計学，9～25，地人書館，(1973)
- 3) 長崎海洋气象台編：長崎海洋气象台100年のあゆみ，61～75，日本気象協会長崎支部，(1978)

別表1 降下ばいじん量測定成績
(長崎市, 佐世保市)

単位: t/km²・30日

地点番号	月	54年 4	5	6	7	8	9	10	11	12	55年 1	2	3	年平均値
長崎市	11	5.2	3.2	2.4	2.4	8.8	2.1	2.9	3.4	2.3	3.8	2.1	2.9	3.5
	12	5.5		1.9	2.5	10.2	2.4	2.4	2.5	3.1	4.3	3.7	1.8	3.6
	13	6.9		2.9	3.4	4.2	3.1	6.9	6.7	2.7	4.2	2.7		4.4
	14			1.1		4.2	2.2		2.0	2.9	3.8	2.7	3.1	2.7
	15	5.4	3.4	3.2	3.6	5.2	3.0	3.3	2.9		3.7	2.2	3.6	3.6
	16	5.3	2.8	4.2	4.3	3.8	2.7	1.9	2.9	4.0	4.5	3.2	4.2	3.6
	17	5.1	1.8	3.8		4.8	1.4	2.2		2.1	3.6	2.5	2.4	3.0
	18	5.2	2.7	4.2	4.2	3.8	2.8	2.3	2.6	3.5	4.5	3.0	3.6	3.5
	19	4.5	2.9	4.0	3.0	4.1	1.8	2.0	2.4	2.8	3.9	2.6	2.7	3.1
	20	5.5	1.9	4.0	3.6	5.1	2.0	1.6	2.9	3.0	4.5	2.9	3.5	3.4
	21	4.5	2.4	1.8	2.1	5.2	1.9	1.9	2.0	2.6	2.2	2.0	1.4	2.5
	22	5.3	1.6		1.9	4.7				2.4	3.5	1.6	4.3	3.2
	23		2.0	3.3	2.4		1.9						3.4	2.6
佐世保市	31	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
	32	4.2	3.6	3.5	4.5	2.9	4.1	3.2	2.0	4.7	3.0	2.7	3.3	3.5
	33	5.7	3.2	6.2	32.1	4.2	2.5	2.4	1.9	2.2	2.1	1.5	2.3	5.5
	34	15.4	6.1	11.9	7.9	5.7	5.5	25.4	5.2	5.1	3.7	22.2	4.4	9.9
	35	6.7	3.7	3.6	4.2	3.5	2.1	6.2	2.6	4.3	2.0	4.6	3.5	3.9
	36	6.6	3.2	3.8	5.1	3.6	1.8	3.6	3.3	2.7	3.5	3.9	3.4	3.7
	37	7.5	3.7	3.1	4.6	4.4	4.9	5.4	3.1	3.0	1.4	3.9	3.1	4.0
	38	10.6	5.2	8.8	10.3	8.4	3.8	9.9	3.5	3.2	3.1	4.0	3.2	6.2
	39	10.8	8.8	13.3	18.3	6.2	4.9	9.1	3.5	3.1	2.2	4.7	4.0	7.4
	40	16.1	6.4	7.4	6.9	5.5	7.6	5.2	5.4	3.2	1.8	4.0	4.3	6.2

別表2 硫黄酸化物量測定成績
(長崎市, 佐世保市)

単位: mg SO₃/日・100cm²PbO₂

地点番号	月	54年 4	5	6	7	8	9	10	11	12	55年 1	2	3	年平均値
長崎市	11	0.13	0.16	0.07	0.09	0.13	0.16	0.17	0.18	0.15	0.12	0.23	0.13	0.14
	12	0.12	0.25	0.20	0.20	0.22	0.30	0.27	0.32	0.29	0.23	0.38	0.32	0.26
	13	0.10	0.11	0.04	0.04	0.08	0.11	0.10	0.08	0.11	0.12	0.20	0.09	0.10
	14	0.25	0.24	0.14	0.19	0.17	0.22	0.19	0.29	0.28	0.43	0.49	0.27	0.26
	15	0.17	0.16	0.07	0.10		0.16	0.19	0.23	0.23	0.25	0.35	0.22	0.19
	16	0.24	0.25	0.19	0.19	0.14	0.24	0.26		0.47	0.50	0.63	0.34	0.31
	17	0.15	0.20	0.13	0.12	0.18	0.15	0.17	0.19	0.19	0.14	0.24	0.12	0.16
	18	0.30	0.34	0.35	0.34	0.38	0.26	0.24	0.26	0.34	0.45	0.47	0.27	0.33
	19	0.15	0.14	0.13	0.09	0.15	0.14	0.15	0.18	0.13	0.14	0.22	0.14	0.15
	20	0.18	0.17	0.16	0.11	0.20	0.19	0.17	0.21	0.27	0.53	0.49	0.23	0.24
	21	0.19	0.18	0.14	0.13	0.16	0.21	0.23	0.22	0.11	0.17	0.35	0.25	0.19
	22	0.10	0.07	0.06		0.12	0.10	0.11	0.05	0.10	0.09	0.19	0.09	0.10
	23	0.16	0.14	0.04	0.09	0.13	0.15	0.16	0.16	0.29	0.39	0.49	0.25	0.20
佐世保市	31	0.18	0.10	0.13	0.13	0.15	0.11	0.11	0.18	0.20	0.18	0.16	0.14	0.15
	32	0.19	0.12	0.12	0.07	0.17	0.04	0.14	0.07	0.19	0.13	0.15	0.17	0.13
	33	0.23	0.13	0.13	0.08	0.15	0.12	0.14	0.15	0.19	0.13	0.14	0.16	0.15
	34	0.17	0.06	0.09	0.27	0.09	0.07	0.07	0.10	0.12	0.09	0.09	0.10	0.11
	35	0.30	0.21	0.20	0.23	0.25	0.27	0.24	0.31	0.44	0.41	0.44	0.34	0.30
	36	0.19	0.13	0.14	0.09	0.16	0.13	0.15	0.23	0.30	0.17	0.20	0.21	0.18
	37	0.14	0.10	0.12	0.17	0.19	0.12	0.08	0.23	0.15	0.10	0.13	0.14	0.14
	38	0.11	0.07	0.19	0.16	0.14	0.12	0.09	0.17	0.15	0.10	0.10	0.13	0.13
	39	0.12	0.07	0.08	0.07	0.13	0.09	0.08	0.18	0.17	0.13	0.14	0.13	0.12
	40	0.12	0.07	0.14	0.12	0.10	0.09	0.07	0.17	0.12	0.10	0.10	0.11	0.11

2. 島原市における硫黄酸化物による大気汚染の解析

公害研究部大気科

増田 隆・西河 昌昭・山口 道雄

Analysis of Sulfur Oxides(SO_x) Air Pollution in Shimabara City

Takashi MASUDA, Masaaki NISHIKAWA, and Michio YAMAGUCHI

The level of sulfur dioxide(SO₂) at the monitoring station in Shimabara City Office was highest in Nagasaki Prefecture, and occasionally exceeded the hourly environmental quality standard. This survey was conducted to make clear the situation of the pollution in the city.

The results were summarized as follows:

1. The annual SO₂ level by automated conductmetry was 11 ppb in 1979 and was highest in the prefecture. The change of monthly levels was not so dominant, but the significant diurnal and weekly changes, such as a peak at daytime and high levels on work days except of holiday, suggested the contribution of stack gas from factories. The annual trend of SO_x levels by PbO₂ method indicated slight decrease in pollution level since the begining of 1976.
2. The high levels of SO₂ were observed under the conditions that the wind blew from the southeast and the south-southeast with low wind velocity(ca. 1.2 m/s). Three factories located on southeast of the monitoring station were recognized to be responsible for the pollution. The survey on factories was carried out about the scale of boiler, the volume of stack gas, and the period of working hour.

Then the simulation of SO₂ diffusion was carried out with Plume Equation using the meteorological factor and the above mentioned data. The result of this simulation suggested that T-Shuzo Co., Ltd. had predominant effect for the pollution in the city.

1. はじめに

島原市内においては、昭和51年5月から島原市役所、52年4月から島原保健所において、PbO₂法による硫黄酸化物の測定を開始した。また53年1月に島原市役所にSO₂自動測定機を設置し監視を行っている。

現在までに得られたデータを見ると、PbO₂法、自動測定機による方法とも県下の他地区に比べて高い値が観測されており、時折り環境基準値を超えることがある。

そこでPbO₂法によるデータを参考にしながら、昭和

54年4月に開設したテレメータシステムを利用して、自動測定機で得られたデータをもとに、オフライン処理による種々の解析を行ったのでここに報告する。

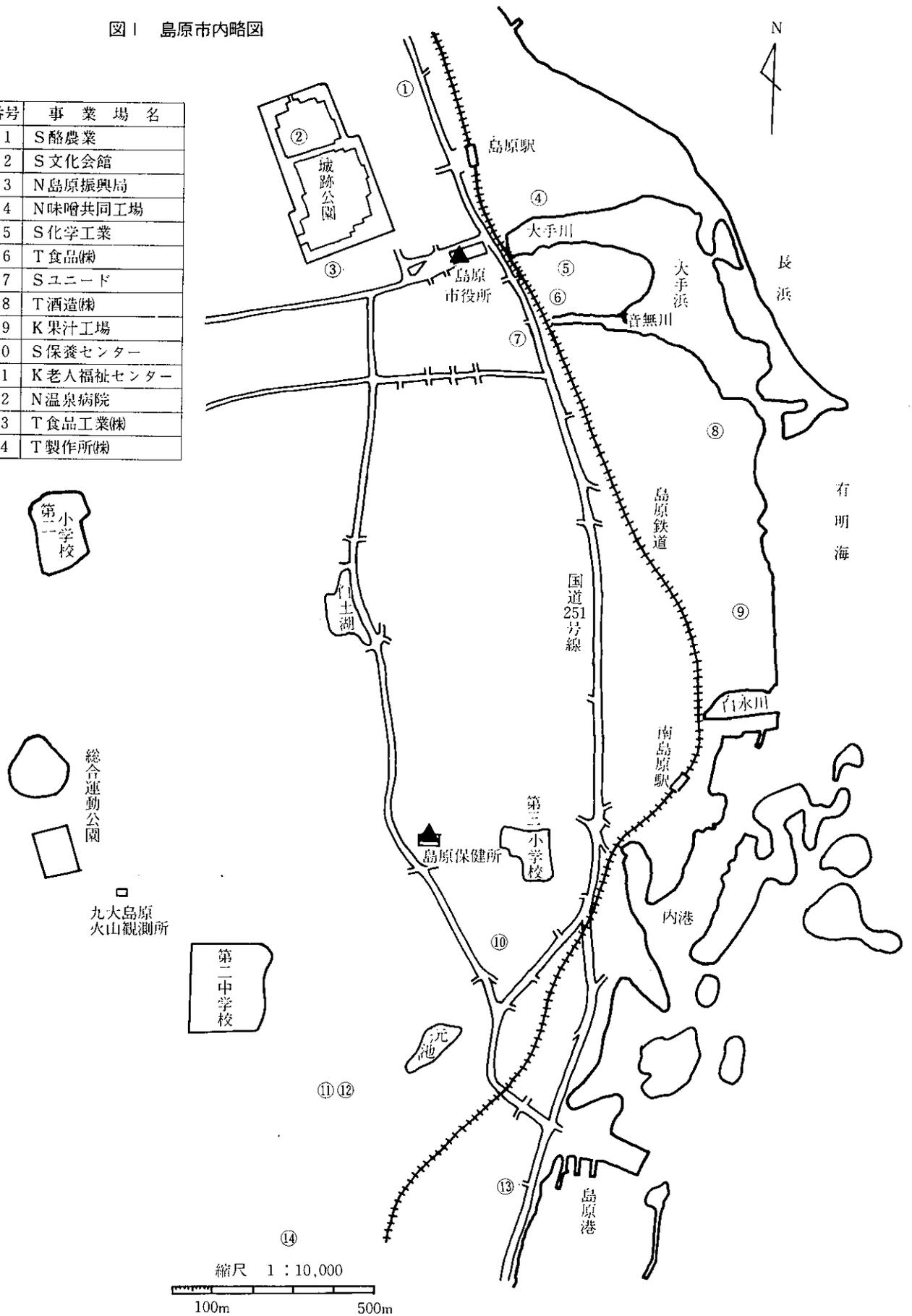
2. 島原市の地勢および観測局等の位置

島原市は島原半島の東端に位置し、有明海を隔てて熊本県、福岡県と接し、西には長崎県の最高峰である雲仙岳山系を擁し、市内は湧水が豊富で、長崎県下では水の都と称されている。

昭和50年における人口は45,000人余りで、漁業と農業

図1 島原市内略図

番号	事業場名
1	S酪農業
2	S文化会館
3	N島原振興局
4	N味噌共同工場
5	S化学工業
6	T食品(株)
7	Sユニード
8	T酒造(株)
9	K果汁工場
10	S保養センター
11	K老人福祉センター
12	N温泉病院
13	T食品工業(株)
14	T製作所(株)



を主な産業としている。

図1の島原市内略図に観測局(▲印)と事業場(○印)等の位置を示した。島原市役所観測局を中心とした半径500m内に7事業場があるが、いずれも規模が小さい。ここに掲げたなかでは8番のT酒造(株)島原工場(南東約780m)が最も規模が大きい。

3. 風向、風速の状況

昭和53年1月に島原市役所に設置した風向風速計によるデータ¹⁾を解析した(図2)。

風向をみると、春(3, 4, 5月)はNW~NNE(右回り, 以下同じ)の頻度が多い。夏(6, 7, 8月)はSSE~SSWが卓越している。秋(9, 10, 11月)と冬(12, 1, 2月)はWNW~NNEが卓越している。つまり春, 秋, 冬はNW~NNWの風向頻度が多く, 夏はSの頻度が多い。

風速についてみると、春, 夏, 冬は平均2.4~2.6m/sであったが, 秋は平均3.3m/sであった。

次に風向別風速をみると、季節風が卓越している時(春, 秋, 冬ではNW~N, 夏ではS~SSW)は3.0m/s前後の風が一定して吹くが, 風向頻度の少ない時(全期間をとおしてE寄りおよびWSW寄りの風)は1.0m/s

前後の風が吹く傾向がみられる。

4. PbO₂ 法によるSO_x の動向

大気汚染調査結果^{1), 2), 3)}から昭和51年度~53年度までの県下各地点の経年変化をみると、年々横ばいあるいは遞減の傾向にある。島原市役所についても同様な傾向であった。

次にその濃度を地点別にみると、月別の値, 年平均値とも島原市役所続いて長崎市内のNHKが0.4~0.5mgと高い値を示している。他の地点は0.1mg前後である。

島原市役所における月別の推移をみると、5月~8月の夏場にかけて高い傾向がみられた。一方昭和52年5月に設置した島原保健所のそれは島原市役所の約1/2の値であった。このことは島原市内におけるSO_x汚染が局所的であることを示している。

5. 自動測定機によるSO₂ の動向

表1に島原市役所観測局における昭和54年4月~12月までのSO₂ 月間測定結果を示した。これによると、各月の平均値は12ppb前後の値を示しており月別変動は小さかった。1時間値の環境基準値0.1ppmを超えた月は4, 5, 6, 10, 12月で各々4, 7, 5, 2, 4回の合計22回であった。また1時間値の最高値は12月に観測された165ppbであった。

図2 年間季節別風配図(島原市役所)

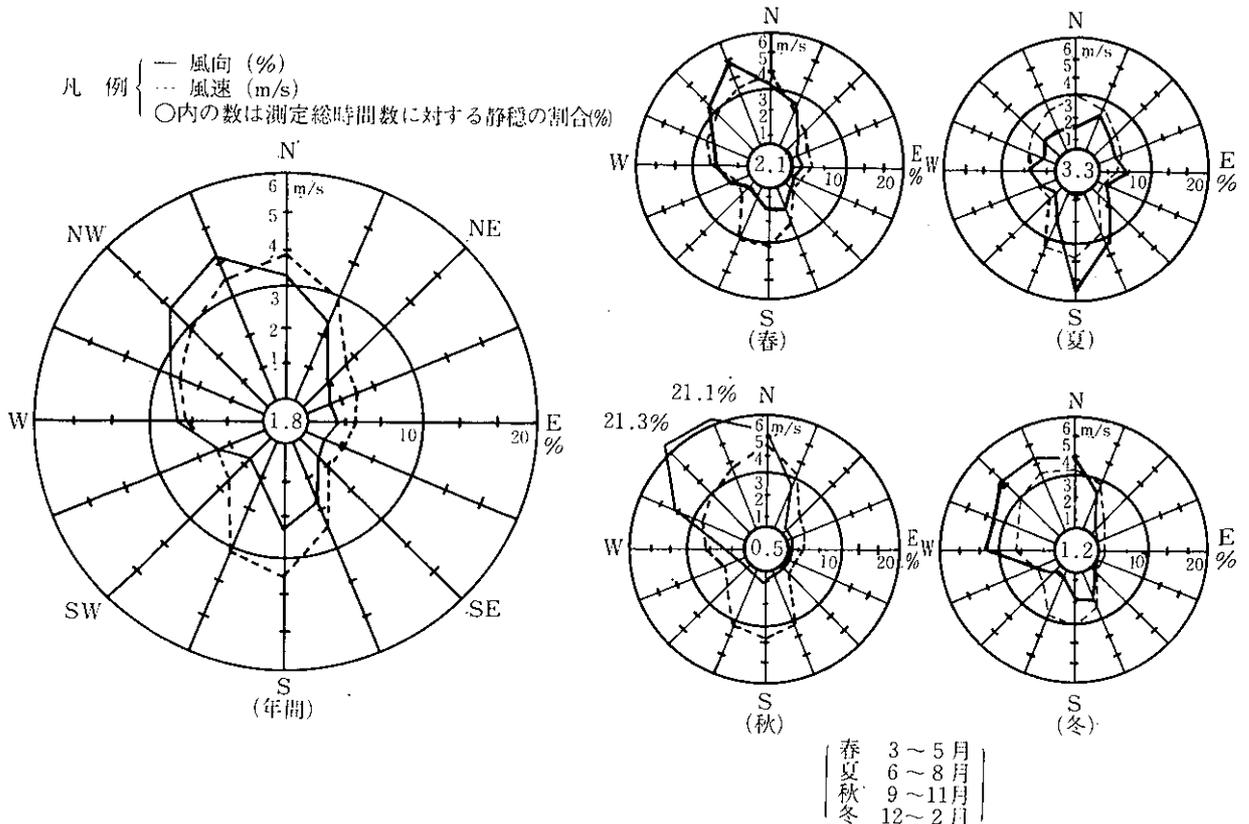


表1 島原市役所におけるSO₂の月間測定結果
昭和54年

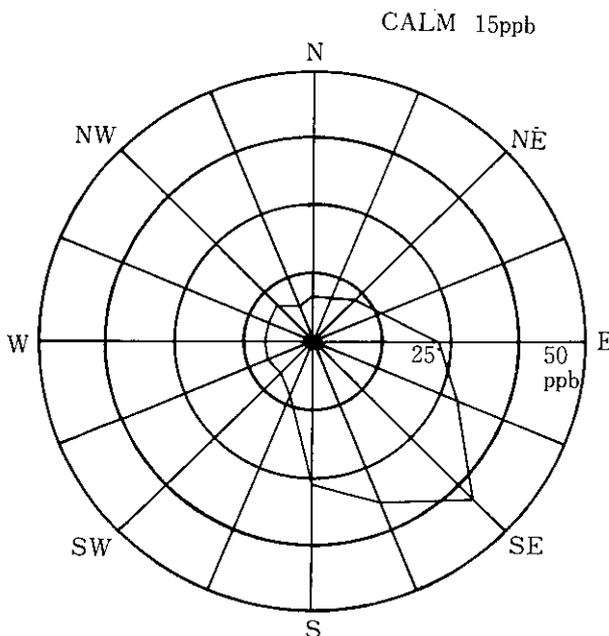
項目 月	全平均値 ppb	0.1ppmを超 えた時間数	1時間値の 最高値ppb	月平均値の 最高値ppb	98%値 ppb
4	11	4	130	27	23
5	14	7	147	28	25
6	8	5	164	39	28
7	11	0	81	22	22
8	14	0	57	31	24
9	13	0	54	23	22
10	13	2	112	31	23
11	9	0	38	19	16
12	11	4	165	36	22

昭和54年4月～12月までのSO₂の県下地点別月間測定結果をみると、島原市役所、早岐、県庁観測局の各月の平均値は10～12ppbの値を示したのに対して、他の局のそれは殆どあるいはそれ以下であった。しかしながら1時間値が0.1ppmを超えたのは島原市役所観測局のみであり、このことから他の観測局とは汚染のタイプに違いがあることがうかがえる。

(1) 風向別SO₂濃度

昭和53年1月～54年12月までの月別の風向別SO₂濃度をみると、全期間をとおしてE～Sの風向の時に高く、特にSEの時に高い濃度が出現する傾向が強い。例として54年5月を図3に示した。

図3 風向別平均濃度
昭和54年5月

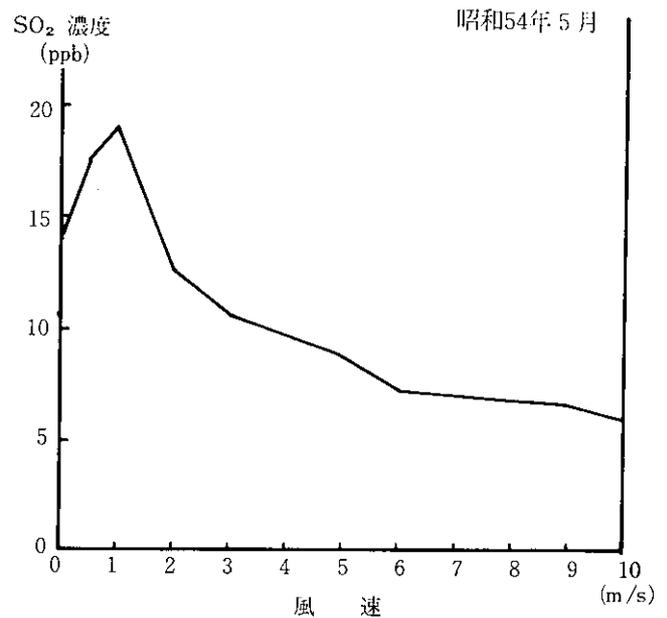


なお昭和54年4月に観測局を南東側に約10m移動したことを付記しておく。

(2) 風速別SO₂濃度

昭和53年1月～54年12月までの月別の風速別SO₂濃度をみると、0～2.0m/sの時に高く、特に1.0m/s付近の時に高い濃度が出現する傾向が強い。例として54年5月を図4に示した。

図4 風速別平均濃度



(3) 風向風速別SO₂濃度

昭和54年度の月別の風向風速別SO₂濃度をみると、風向がSE～SSE（ただし昭和54年11月と55年3月はこの風向の頻度が皆無に近いため除外した）でかつ風速が0.5～1.9m/sの時に高い濃度が出現している。

なおSE～SSEの風向の時で風速2.0m/s以上の出現頻度は全期間をとおしてほとんどみられなかった。

(4) SO₂高濃度出現時の風向、風速の状況

表2に昭和54年度の高濃度（1時間値が0.1ppmを超えた時の濃度）出現時の風向、風速の状況を示した。これによると4、5、6月（春～夏）に集中しており、風向についてはSSEの時に最も多く続いてSE、Sであった。またこの時の風速は0.7～1.8m/sの範囲で、平均風速は1.2m/sであった。

(5) 時系列グラフ

昭和53年1月～54年12月までの月別の時系列グラフをみると、島原市役所観測局は全期間をとおして高い値を示しており、図5に示すように昼間にピークを示し夜間との差が大きかった。

これに対して県庁、早岐観測局は冬季に高い値を示し島原市役所観測局を上回ることもしばしばであった。こ

の原因はビル暖房等の影響をうけているためと思われる。
また雪浦観測局等の未汚染地域では濃度が非常に低く、
昼間と夜間の差は非常に小さい。

表2 SO₂ 高濃度出現時の風向・風速の状況
昭和54年度

月	日	時	SO ₂ 濃度ppb	風向	風速(m/s)
4	13	9	115	SE	1.6
	23	8	130	SSE	0.9
	28	13	114	SE	0.7
	29	12	106	SSE	0.9
5	11	11	113	SSE	1.3
	11	12	114	S	0.9
	18	11	115	欠	1.3
	18	12	128	欠	1.8
	24	11	112	ESE	1.1
	29	10	145	SE	1.2
6	29	11	147	S	1.4
	1	11	114	S	0.7
	1	12	161	SSE	0.9
	2	11	164	SSE	1.4
6	2	12	103	SE	1.1
	2	13	117	S	1.5
	10	24	11	107	SSE
10	24	12	112	ESE	1.4
	12	19	8	113	SSE
12	26	8	107	SSE	1.0
	26	9	165	SSE	1.1
	26	10	157	SSE	1.1
1	23	14	101	E	1.8
2	12	15	137	S	2.1
平均					1.2

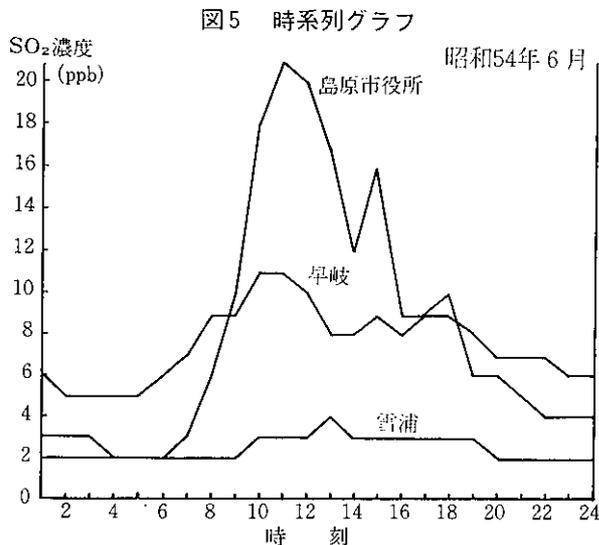
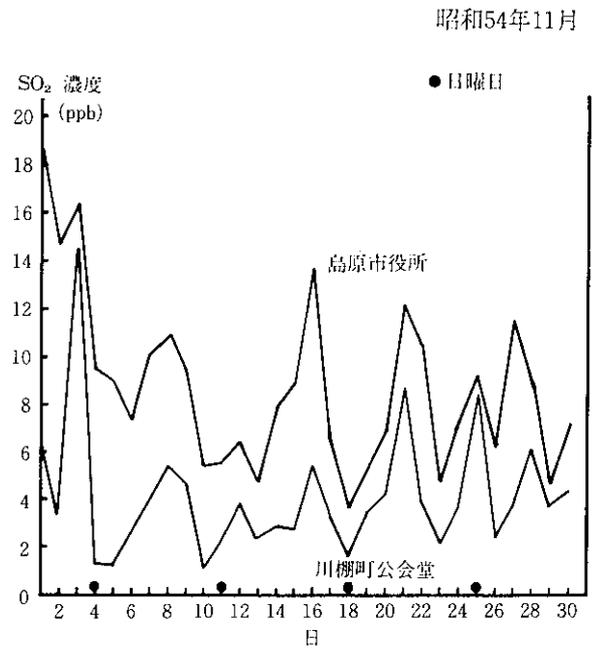


図5 時系列グラフ
昭和54年6月

(6) 日別変化グラフ

昭和53年1月～54年12月までの月別で日別変化グラフをみると、図6に示すように観測局間で濃度に差はみられるが、休日に低く平日に高い傾向を示している。特に島原市役所観測局においてその傾向が強い。

図6 日別変化グラフ



6. 島原市役所観測局におけるSO₂濃度のシミュレーション計算

島原市役所観測局における高濃度出現時の条件は、風向がSE寄りで風速が1.2m/s程度であることがわかった。従ってSE寄りの方向に位置し、届出の規模および操業時間等を考慮すると、図1の5、6、8番の3事業場の影響が大きいと思われる。

そこで昭和54年6月に実測した3事業場の煙道中排ガス測定結果のデータをもとにして、島原市役所観測局(地上15m)におけるSO₂濃度のシミュレーション計算を、次に示すプリューム式⁹⁾を用いて行った。

$$C(x, y, z) = \frac{Q}{2\pi\sigma_y\sigma_zU} \exp\left(-\frac{y^2}{2\sigma_y^2}\right) \left[\exp\left\{-\frac{(H_e-Z)^2}{2\sigma_z^2}\right\} + \exp\left\{-\frac{(H_e+Z)^2}{2\sigma_z^2}\right\} \right]$$

入力条件および結果を表3に示した。大気安定度は、実際の気象条件(風速と日射量)からBを用いた。

これによると5、6、8番の事業場を風上にとった時のSO₂濃度はそれぞれ166.0ppb(5番75.0, 6番18.4, 8番72.6以下同順序), 186.0ppb(37.3, 52.1, 96.6), 154.5ppb(14.4, 38.5, 101.6)で、6番を風上にとった時に最も高い結果が得られた。次に汚染割合をみると、

表3 シミュレーションの入力条件と結果

事業場 項目	5 番 ボイラー	6 番 ボイラー	8 番		
			ボイラー + 焼却炉	乾燥炉	
Q	0.81	0.32	5.30	0.06	
U	1.2	1.2	1.2	1.2	
σ_y	55	45	124	124	
σ_z	33	27	78	78	
y_1	0	65	100	100	
y_2	65	0	35	35	
y_3	100	35	0	0	
He	31	17	68	19	
Z	15	15	15	15	合 計
C ₁	75.0 (45.2)	18.4 (11.1)	71.5	1.1	166.0
			72.6 (43.7)		
C ₂	37.3 (20.1)	52.1 (28.0)	95.1	1.5	186.0
			96.6 (51.9)		
C ₃	14.4 (9.3)	38.5 (24.9)	100.0	1.6	154.5
			101.6 (65.8)		

注) Q: 煙源強度 (煙源から単位時間に排出される汚染物質の量) ($10^{-6}\text{Nm}^3/\text{s}$)

U: 風速 (m/s)

σ_y : y 軸方向の濃度の標準偏差, 濃度の水平幅ともいい, 風向に沿った風下距離(x)の関数で拡散式中の拡散パラメータである (m)

σ_z : z 軸方向の濃度の標準偏差, 濃度の鉛直幅ともいう。以下同上 (m)

y: x 軸に直角な水平距離 (m)

He: 有効煙突高 (m) (Bosanquet I 式を用い風速6.0 m/sで計算)

z: 観測局のサンプリング高 (m)

C: 島原市役所観測局における濃度 (ppb)

なお y_1 は風上を5番の事業場, y_2 は6番, y_3 は8番とした場合でその時の濃度は各々 C₁, C₂, C₃ に対応する。

() 内の数字は%を示す。

いずれの場合も8番の事業場は大きく43.7~65.8%の範囲であった。これに対して5, 6番の事業場は風上からずれると汚染割合の低下が著しかった。これは8番の事業場の煙源強度Q (煙源から単位時間内に排出される汚染物質の量) が他の事業場に比べて非常に大きいためである。

さらに表3で示したようにSSEの時に高濃度出現回数が最も多く(10回), この方向に一番近いのは8番の事業場であり, ここで行ったシミュレーション計算では風向を一定と仮定しているが, 1時間という長時間の評価の場合には一般的に風向はある程度変化していることを考慮すると, 8番の事業場の汚染割合はSEを主風向とみなした時の65.8%よりさらに大きくなると思われる。

8番の事業場は昼間だけの操業であり6番の事業場は24時間操業であるにもかかわらず夜間の値が低いことや, 8番の事業場が操業を停止している期間では高濃度出現がないことはこの考えを裏付けるものと解釈することができる。

7. ま と め

島原市役所観測局におけるSO₂ レベルは県下で一番高く, 時折り1時間値の環境基準値を超えていたのでその原因を究明した。

(1) SO₂ 年平均濃度は11ppbで, 経年的には遞減あるいは横ばいの状態で, 月別変動は小さい。時系列グラフをみると, 昼間にピークを示し夜間との濃度差が大きい。日変化グラフをみると, 休日に低く平日に高い傾向がみられた。

(2) 高い濃度が出現する条件は, 風向がSE~SSEでかつ風速が1.2m/s程度の時であった。観測局のSE方向に位置する3事業所の排煙が原因と思われたのでボイラーの規模, 排ガス濃度および操業時間等を調査し, 実際の気象状況や高濃度出現時の条件を入れて解析した結果, 汚染に対する寄与率は8番のT酒造(株)島原工場が最も大きいと推定された。

参 考 文 献

- 1) 長崎県環境部: 大気汚染調査結果, 136~138, 18~21 (1978)
- 2) 長崎県環境部: 大気汚染調査結果, 18~21, (1977)
- 3) 長崎県環境部: 大気汚染調査結果, 18~21, (1976)
- 4) 環境庁大気保全局大気規制課編: 総量規制マニュアル, 67~82, (1975)

3. 長崎市及び隣接地区における 二酸化窒素のシミュレーション

公害研究部大気科

松田 正彦・山口 道雄・瀧 義明

釜谷 剛・本多 邦隆

Simulation of Nitrogen Dioxide in and around Nagasaki City

Masahiko MATSUDA, Michio YAMAGUCHI, Yoshiaki FUCHI

Takeshi KAMAYA, and Kunitaka HONDA

In order to simulate annual and seasonal mean NO₂ concentrations in and around Nagasaki city, the area was divided into 0.5km meshes.

NO₂ concentrations at the setting grid points were calculated by the diffusion models, using meteorological data, emission data (stational, automobile, and ship sources), and initial NO₂ concentrations collected by extrapolation of past values which have been measured for long period from April 1977 to March 1978.

The results were summarized as follows:

1. At the setting grid points, the maximum NO₂ concentrations obtained by simulating on the long term average were estimated to be 22 ppb in year, 21 ppb in summer, and 23 ppb in winter.
2. In comparison of the calculated concentration with the measured one, the calculated value was slightly underestimated in general, but the pattern was similar to the measured one on the whole area.
3. Simulated NO₂ concentrations at Nagasaki Prefectural Office (0.017 ppm), Nagasaki Station (0.022 ppm), and Takara-machi (0.020 ppm) were higher than those in other areas, but, they satisfied standard value of the annual mean concentration (0.02~0.03 ppm) proposed by Central Council for Control of Environmental pollution in 1978.

1. はじめに

長崎市及び隣接町において、代表的な人為汚染物質である二酸化窒素を対象として、同地域における発生源、気象、環境の各情報を基に季別、年平均値などの長期平均濃度で対象地域内の各メッシュごとの濃度をシミュレートした。

さらに、対象地域内でシミュレートした地点と対応した地点で実施したナイトレーションプレート法による二酸化窒素測定結果との比較を行った。

2. シミュレーションの内容

(1) 対象地域

長崎市及び隣接町 (図1 参照)

(2) 対象期間

昭和52年4月～昭和53年3月

(3) 対象物質

二酸化窒素 (NO₂)

(4) 評価時間

年, 夏季, 冬季平均値

(5) 計算に用いた情報

1) 発生源情報

(i) 固定源

(ii) 自動車源

(iii) 船舶源

2) 気象情報

- (i) 大気安定度
- (ii) 風向風速
- 3) 環境情報
- (6) 拡散計算式
 - 1) 有風時：プルーム式
 - 2) 無風時：パフ式
- (7) シミュレーション手法

長崎県大気汚染予測シミュレーションシステムによる¹⁾。

3. 結果及び考察

発生源の状況を見ると、対象地域内で操業実績調査から得られた固定源の数は、長崎市619、時津町60、香焼町18、多良見町15、長与町5の計717であった。対象地域は県下でも工場、事業場等の最も多い地域であるが、平坦地が少なく、周囲を山で囲まれているため、発生源は長崎港、時津港周辺、および長崎市中心部から時津町に至る国道206号線沿いの狭い範囲に集中している。対象地域内の陸地部1050メッシュのうち固定源が存在するのは僅か167メッシュであった。発生源の種別では発電、製鉄、化学等の大規模発生源は少なく、クリーニング業、浴場、およびビルの暖房用ボイラー等の小規模発生源が大半を占めている。また、施設の種別ではボイラーが圧倒的に多く、全体の93%を占めており、このうち、暖房用ボイラーが20%であった。使用燃料の種別ではA重油が56%で最も多く、次いでB重油19%、灯油13%であっ

た。

対象地域内の固定源総排出量は、 $7.02 \times 10^{-3} \text{ kg/s}$ 、年間221トンであった。排出量の最高値は $9.82 \times 10^{-4} \text{ kg/s}$ で廃棄物焼却場によるものであった。 $1.0 \times 10^{-4} \text{ kg/s}$ を超える発生源は僅か11で、全体の8割は $1.0 \times 10^{-7} \sim 1.0 \times 10^{-5} \text{ kg/s}$ の範囲に集中していた。

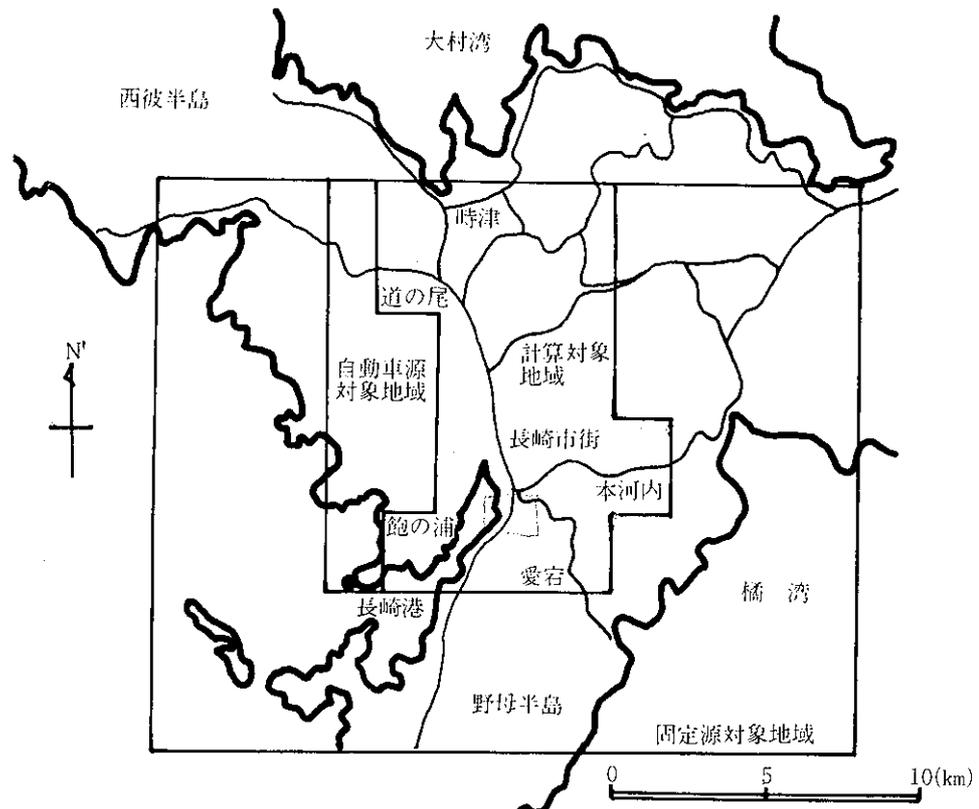
自動車源についてみると、長崎市周辺の道路状況は、主要路線が谷あいや海岸線を走り、四方から中心部に集まる一点集中型の道路網体型（放射線型）となっている。更に、坂の長崎と言われるように、市街地が狭く、山が迫っているために中心部での交通量は極めて多くなる一方、周辺部では主要路線間の連絡網が小さく、中心部に較べると交通量はかなり少ない。主な路線は北から国道206号、西から国道202号、東から国道34号、国道34号長崎バイパス、南から国道324号、主要地方道長崎野母港線となっている。

対象地域内の総排出量は線源 $2.18 \times 10^{-2} \text{ kg/s}$ 、年間688トン、面源 $6.37 \times 10^{-3} \text{ kg/s}$ 、年間201トンで、同一範囲内の固定源総排出量の約5倍となっている。

船舶源についてみると、長崎港の月別入港船舶数は平均4,150隻、総トン数710,980トンで、この内、500トン未満の船舶が隻数で97%、総トン数で63%を占めている。

船舶源からの総排出量は $5.34 \times 10^{-4} \text{ kg/s}$ 、年間17トンで、この内、500トン未満の船舶からの排出量が97%を占めている。

図1 長崎市及び隣接地域におけるシミュレーション対象地域



気象は通年観測した風向、風速、日射量、放射収支量を基に年、季別の風向風速別大気安定度出現率を算定した。

年間の場合、長崎市内では0.6~1.9m/sの風が占める割合が一番多く、この場合にAとGの大部分とDの約半分が出現した。季別では、冬には日射が弱く、強不安定(A, AB)の出現が比較的少ない。他の3シーズンでは夜間に弱い北風となりやすく、その場合はGとなることが多かった。

以上のような情報を基にシミュレーション・モデルにより濃度を算出した。

シミュレーションにより濃度を算出した地点は、対象とした地域全体を行政管理庁告示による経緯度法メッシュを使い、2分の1分割メッシュに区分し、各メッシュの格子点とした。また計算点の高さは地上1.5mとした。

表1~表3はシミュレーション・モデルで算出された計算値とナイトレーションプレート法により得たNO₂をppbに換算した値を示している。対象とした地点の内訳で計算値の年、夏季、冬季平均値の最高はそれぞれ22ppb, 21ppb, 23ppbであった。実測値は各々25ppb, 25ppb, 24ppbであった。

全体的にみて高い値が得られたのは市街地や幹線道路近傍であったが、その中に、計算値が低く実測値との差が大きい地点が数ヶ所みられた。

市周辺地及び幹線道路から離れた地点での計算値は年、季別とも2~3ppbで実測値と同程度であった。

表1 計算値と実測値(年平均)

(実測) (計算) (ppb)

1	1	2	5	3	4	3	3	2	2	2	2	2	3
1	2	3	4	10	4	4	3	4	4	3	2	2	3
1	2	2	2	5	3	2	2	3	3	2	3	2	3
1	2	2	3	18	4	3	3	6	4	3	2	3	3
2	2	3	4	4	3	3	3	4	3	3	3	3	3
4	2	3	4	5	4	3	3	4	3	3	3	2	3
2	5	3	6	10	5	5	3	3	2	2	3	4	4
3	5	4	6	5	6	4	4	3	4	4	3	3	4
2	3	4	4	5	12	11	4	4	3	4	4	3	3
4	4	10	5	5	4	5	4	4	6	3	3	2	2
4	7	7	15	9	8	6	5	7	3	2	2	2	2
5	6	11	13	8	7	6	4	5	3	3	3	3	3
4	6	5	8	10	9	6	4	3	3	2	2	2	2
4	5	6	9	11	7	7	5	4	7	4	3	2	3
6	6	7	9	9	10	5	3	4	3	2	2	2	2
3	6	8	10	11	10	4	6	3	4	3	2	2	2
5	7	9	23	9	4	2	3	4	4	3	2	2	2
4	6	21	9	8	5	7	4	5	3	2	2	2	2
4	5	10	25	22	12	5	5	5	4	3	2	2	3
2	4	5	8	10	15	11	12	9	13	7	4	6	3
3	6	11	11	15	18	12	10	7	6	7	9	8	3
4	4	9	7	9	19	14	9	6	4	3	3	3	3
7	6	11	5	8	22	15	9	6	4	3	3	3	3
3	3	4	4	5	5	6	7	13	8	9	12	7	6
3	3	4	4	5	5	5	16	8	8	7	6	17	11
3	4	3	4	4	5	7	8	6	6	6	7	7	5
3	4	3	4	4	5	6	5	4	5	6	6	6	3
3	3	4	4	5	5	7	5	4	3	3	5	3	4

表2 計算値と実測値(夏季平均)

(実測) (計算) (ppb)

1	2	3	4	3	4	5	4	3	3	2	2	3	
1	2	3	3	18	3	3	3	4	4	3	3	2	3
2	2	3	3	6	3	3	3	4	4	4	3	4	3
1	2	2	4	20	4	3	3	3	6	5	3	3	3
2	2	3	5	3	3	3	4	4	4	3	3	3	3
4	2	3	4	3	5	4	5	4	3	3	3	3	3
2	4	3	6	6	6	3	3	3	3	3	3	3	4
3	4	3	6	4	5	6	3	3	4	4	3	8	6
2	3	4	4	5	13	11	4	4	4	5	4	3	4
3	4	11	5	7	5	5	5	5	5	6	4	3	2
4	6	6	14	10	7	7	6	6	6	3	2	2	2
4	5	10	13	8	6	6	3	5	2	2	2	2	2
4	5	6	8	9	11	6	4	5	4	3	2	2	2
4	5	7	8	12	7	5	6	4	7	4	3	3	3
6	7	8	9	13	5	3	3	3	3	2	2	2	2
3	5	8	21	13	9	4	4	3	4	2	2	2	2
5	6	12	24	9	3	4	4	4	4	4	2	2	2
3	5	20	8	6	7	4	6	3	3	2	2	2	2
3	5	9	25	19	8	5	6	5	4	3	2	2	2
4	5	8	10	9	11	11	13	9	5	6	5	14	5
2	5	7	8	21	12	10	6	6	8	5	3	3	3
3	4	7	5	8	17	12	9	5	4	3	3	3	3
5	5	8	3	8	18	7	15	8	5	4	4	3	3
2	2	3	4	4	4	4	6	13	9	7	12	6	5
2	3	3	4	4	4	18	9	7	7	6	6	16	10
3	4	3	3	3	3	7	7	5	5	6	5	7	4
3	3	2	3	3	6	5	4	4	5	6	2	2	2
2	2	3	4	4	7	5	4	3	3	4	3	5	4

表3 計算値と実測値(冬季平均)

(実測) (計算) (ppb)

1	2	2	4	3	3	3	3	2	2	1	1	2	
1	2	3	3	16	5	3	3	5	4	2	2	2	
1	2	2	3	5	3	3	2	4	2	2	3	2	
1	2	2	3	16	4	2	3	2	5	5	3	2	3
2	2	3	4	3	3	3	3	3	3	3	3	2	2
3	2	4	3	4	5	3	3	4	3	3	3	2	2
3	6	3	7	12	6	5	2	3	2	2	4	2	2
3	5	4	6	5	6	4	4	3	4	4	3	2	5
2	3	4	4	6	11	13	3	3	3	4	3	2	3
4	4	12	5	4	3	5	3	4	3	4	3	2	2
4	7	8	16	10	9	6	6	9	3	2	2	2	2
5	6	11	16	9	7	5	4	5	3	3	3	3	3
5	7	6	9	11	9	6	4	4	3	3	2	2	2
4	6	7	9	12	8	7	5	4	6	3	3	4	4
7	5	8	12	9	11	5	3	4	4	4	2	2	2
3	6	10	10	14	11	4	8	3	4	3	2	2	2
5	7	14	22	10	4	2	3	5	5	2	2	2	2
4	6	21	11	9	3	6	4	7	4	2	2	2	2
4	5	11	24	22	7	5	5	4	4	3	3	2	2
2	4	6	10	12	11	11	13	13	6	4	2	5	16
3	6	12	10	23	12	12	7	6	9	10	8	4	4
4	5	8	6	9	20	17	10	6	5	4	4	4	4
7	7	12	4	9	23	9	14	10	7	4	4	3	3
2	3	4	4	6	5	5	7	12	8	9	11	8	6
2	3	3	5	4	5	13	7	9	7	8	7	18	13
3	3	4	3	4	4	8	9	5	7	6	6	8	9
3	3	3	4	4	6	5	4	5	6	8	3	3	3
2	2	4	5	4	7	7	5	3	4	5	4	6	5

図2～図3は年平均値の濃度分布を示したもので図2は計算値で、図3は実測値である。

大まかにNO₂濃度を10ppb以下、10～20ppb、20ppb以上に区分すると、計算値では10ppbラインは市中心部から道の尾、飽の浦方面に伸びており、20ppbラインは市中心部の県庁付近、長崎駅前、宝町の交通量の多い一帯に出現している。

実測値の分布をみると、計算値同様20ppbラインは県庁、長崎駅前、宝町、さらに、宝町から銭座付近に伸びている。10ppbラインは計算値には出現していない本河内、愛宕、戸町、時津方面に主要幹線道路に沿って伸びている。この傾向はシミュレーションで得られた計算値が若干、実測値より低く見積られている結果であり、2～3ppb低い値の地域が時津方面を除いた前述の地域に同様存在し、類似のパターンを示している。計算値と実測値に大きな差が生じた時津方面と他の数地点については、対象地点が道路端が多く、今回、使用したシミュレーション・モデルの近距離における拡散計算の精度に問題が残る。

以上の結果から、昭和53年に中央公害対策審議会より答申されたNO₂の年平均値（長期曝露について）0.02～0.03ppmの範囲に入る可能性のある地域は、長崎駅前を中心に宝町、県庁付近の交通量が最も多い幹線道路近傍と推定される。

図2 計算値の濃度分布（年平均） (ppb)

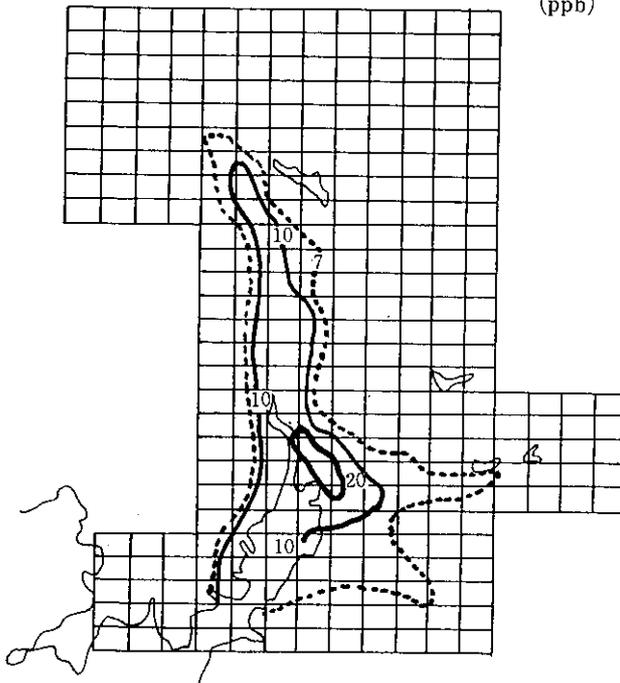
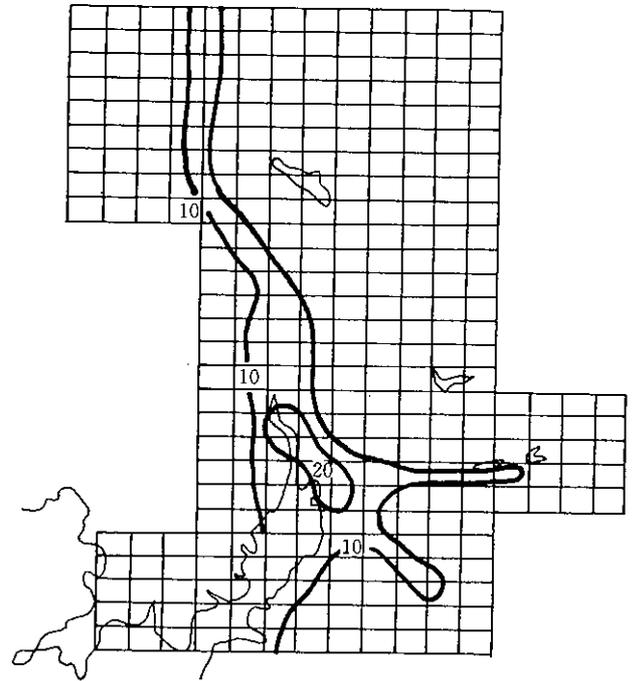


図3 実測値の濃度分布（年平均） (ppb)



なお、このシミュレーションは大気環境保全指針策定協議会によって実施してきた「長崎県大気汚染予測シミュレーションシステム」策定の一環として行ったものである。

4. まとめ

長崎市及び隣接町で昭和52年4月から昭和53年3月までを対象期間として、二酸化窒素についてシミュレーションを実施した。

- (1) シミュレーションの結果、全地点における年、夏季、冬季平均値の最高は、それぞれ22ppb、21ppb、23ppbであった。
- (2) 実測値と比較した場合、若干、計算値が低く見積られたが全体的なNO₂の分布は類似のパターンを示した。
- (3) 中央公害対策審議会より昭和53年に答申されたNO₂の年平均値（長期曝露について）0.02～0.03ppmの範囲に入る可能性のある地域は、長崎駅前を中心に宝町、県庁付近と推定された。

参考文献

- 1) 大気環境保全指針策定協議会：長崎^県大気汚染予測シミュレーションシステム、P145、(1980)

4. 大村市における二酸化窒素 及び硫黄酸化物の分布

公害研究部大気科

釜谷 剛・松田 正彦・山口 道雄

桑野 紘一・瀧 義明・本多 邦隆

Distribution of Nitrogen Dioxide(NO_2) and Sulfur Oxides (SO_x) by Nitration Plate Method in Omura City

Takeshi KAMAYA, Masahiko MATSUDA, Michio YAMAGUCHI,
Koh-ichi KUWANO, Yoshiaki FUCHI, and Kunitaka HONDA

NO_2 and SO_x concentrations were measured by nitration plate method at 48 points selected from about 500 points of 0.5 km meshes in Omura City in September 1979.

Using the measured values, the concentrations of all points were estimated by the spline technique and contour lines were drawn.

The results were summarized as follows:

1. NO_2 contour lines showed that the concentration of pollutants decreased as the diffusion from main road and midtown to the neighboring areas. The highest concentration in the contour lines ($30 \mu\text{gNO}_2/\text{day} \cdot 100\text{cm}^2$) was found at Kako and Nishihon-machi.
2. SO_x concentrations were high in Tominohara and Morizono-machi where small stationary emission sources (e.g., factories) located and the highest value was $0.39 \text{ mg SO}_4/\text{day} \cdot 100\text{cm}^2$ at 2-chome, Tominohara-machi.
3. The spline technique was useful to estimate the distribution of NO_2 and SO_x in a wide area.

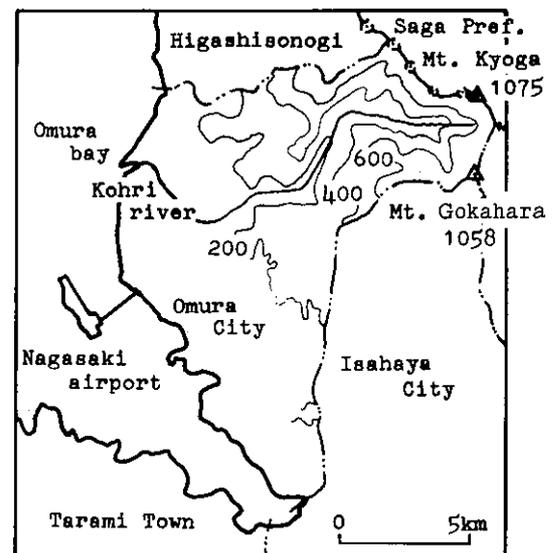
1. はじめに

昭和52年度に本県では二酸化窒素 (NO_2) による汚染が最も著しい長崎市及び周辺部で、53年度に諫早市で NO_2 の濃度分布を調査^{1), 2)}し、主要幹線を中心とした NO_2 の分布状況を把握することができた。

さらに、今年度は出力22.2万Kwの火力発電所を有する大村市において NO_2 及び硫黄酸化物 (SO_x) の分布調査を行ったので報告する。

なお、大村市は人口6.5万の田園都市であり、市の東側は経ヶ岳(1,075m)、五家原岳(1,058m)等の比較的高い山々が連っている。西側は大村湾に面し郡川による扇状地であるため、比較的平坦な土地である(図1)。

Fig. 1 Topographical condition in Omura City



2. 測定期間及び測定地点

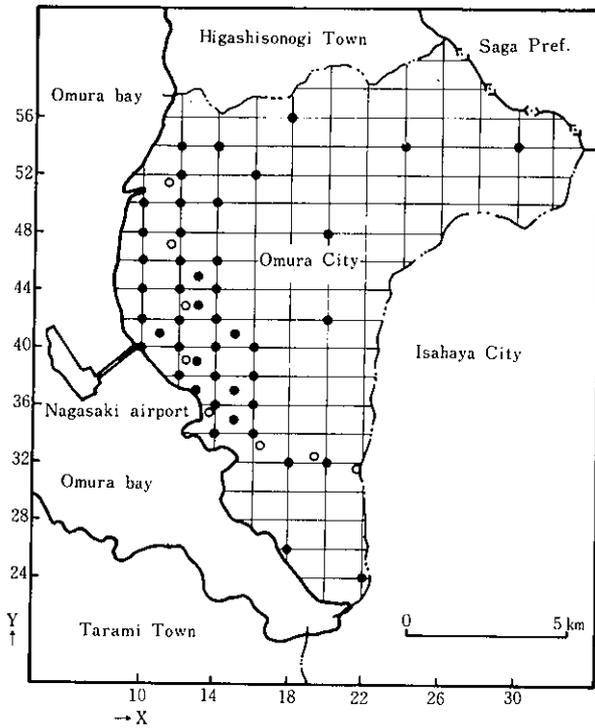
(1) 測定期間

昭和54年9月3日～10月1日

(2) 測定地点

経緯度法により大村市をメッシュに区切り、その交点を測定点とした。測定点は主要道路沿線及び市街地では密に、山岳地帯では疎に合計48点設けた。又、国道34号線の汚染状況を見るために、大村市役所を起点として国道沿い約2kmに8点設けた(図2)。

Fig. 2 Location of sampling point. Mesh points were black dots. Sampling points nearby national road route No.34 were white dots.



3. 測定方法

1ヶ月間曝露したナイトレーションプレート(NP)を50～80mlの水でピーカー内に洗い出し、ホットプレート上で1時間加熱抽出した。その後、東洋濾紙No.5Cで吸引濾過し、水を加えて100mlとした。

ブランクテストにはデシケータ内に保存したNPについて同様に操作したものをを用いた。

濾液100mlのうち、適量を分取し前報¹⁾と同様にしてNO₂⁻、SO₄²⁻を定量した。

4. 結果及び考察

(1) 主要発生源の概要

大村市内には大気汚染防止法に定められたばい煙発生施設が59施設あり、そのうちの56%に当る33施設が富の原町及び森園町に集中していた。又、排出ガス量では大村火力発電所(55万Nm³/h)が最も多く、次いでO耐火(10.8万Nm³/h)、O清掃センター(2.1万Nm³/h)の順であった。その他は約1万Nm³/hまたはそれ以下であった。

一方、移動発生源である自動車の交通量を見ると、国道34号線の西本町(20,673台/12時間:昭和52年度調査)が最も多く、次いで中里郷(14,139台)、寿古郷(11,725台)であり、国道以外は340～4,700台であった。

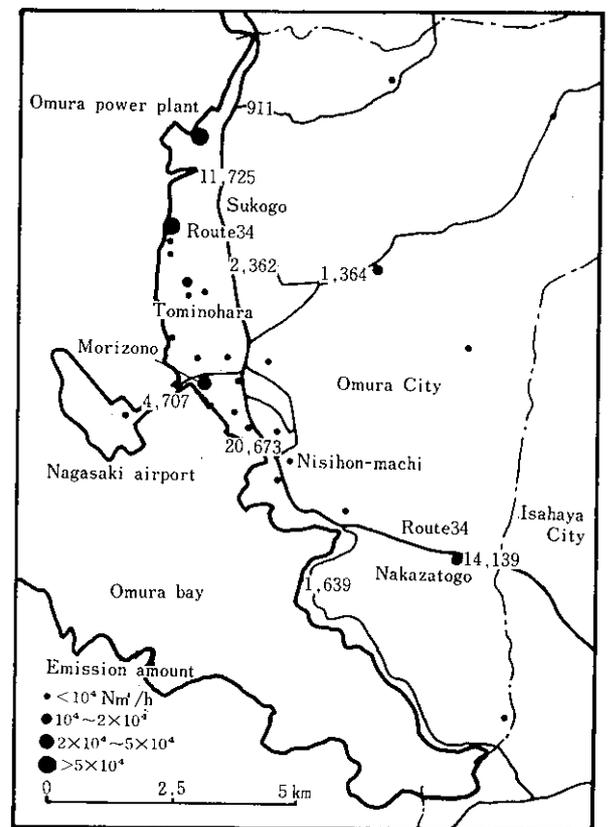
以上のように国道34号線の交通量が全市の交通量の大部分を占めていた(図3)。

(2) NO₂及びSO_x測定結果

各測定点の結果は別表に総括して掲げた。

別表に示したように国道34号線沿線約2km毎に設置した所ではNO₂が43～83μgNO₂/day・100cm²と高く、市周辺部の国道から交通量の最も多い西本町にかけて高くなる傾向を示した。

Fig. 3 Stationary emission amounts and 12 hour traffic volume



これに対してSO_xは国道沿線で0.06~0.19mgSO₄/day・100cm²と高いが、これらの値よりも工場が集中している富の原町及び森園町が高く、最高値は富の原2丁目の0.39mgであった。

一方、非汚染地域のNO₂及びSO_xの濃度は5~9μg及び0.03mg未満であり、前報^{1),2)}の結果と変わりなかった

(3) スプライン法によるNO₂及びSO_x等濃度線図

測定は全メッシュ点で行っていないので等濃度線を描く為には測定点の値から未測定点を値を類推しなければならない。この類推する方法として、(i)地形、交通量及び発生源の分布状態等を考慮しながら按分する方法、(ii)数理的補間による方法(多項式近似、大西によるスプライン法^{3),4)}等)が考えられる。このように数値を補間してメッシュデータ化すると汚染質の分布状態を全体的に把握することができる。

次に、上述した方法のうち今回用いたスプライン法について概要を述べる。

考え易いように1次元データを補間する場合を以下に示す。

測定点 $x=xi$ ($i=1, 2, 3, \dots, N$) において測定値 $Z=Zi$ ($i=1, 2, 3, \dots, N$) をとる関数 $Z(x)$ をエネルギー

$$E = \int_{x_1}^{x_N} \left\{ \left(\frac{d^2 Z}{dx^2} \right)^2 + \sigma \left(\frac{dZ}{dx} \right)^2 \right\} dx \dots \dots (1)$$

を最小とするような曲線として定義する。ここで(1)式の右辺第1項

$$\int_{x_1}^{x_N} \left(\frac{d^2 Z}{dx^2} \right)^2 dx \dots \dots (2)$$

は、この曲線の持つ歪エネルギーに比例する量であり、第2項

$$\int_{x_1}^{x_N} \left(\frac{dZ}{dx} \right)^2 dx \dots \dots (3)$$

は張力による伸びのエネルギーに比例する量である。 σ はこれら2つの量の比を示している。

従って、両エネルギーの和を最小にする曲線は、歪と伸びに対する復元力を持つ線状の弾性体が自然にとる形状を示す。

ここで σ について考えてみると、 $\sigma=0$ であれば(1)式は(2)式となり、物理的には歪のエネルギーのみとなる。そして、このとき得られる曲線は最も滑らかになる。しかし、データによっては補間値は異常な極値を持つ可能性がある。逆に $\sigma \rightarrow \infty$ では(1)式は(3)式となり、物理的には伸びのエネルギーのみとなる。この場合の近似曲線は各データ間で直線となり、補間値は異常な極値を持たないけれども滑らかさがなくなる。このよ

うに σ のとり方によって、(1)式を最小にする曲線は2つの相反する性質を示すが、適当に σ の値を選ぶことによって異常な極値を抑え、かつ、滑らかな曲線を得ることができる。

同様な方法で1次元を2次元に拡張しメッシュデータ化し、その後、等濃度線を描いたものが図4のNO₂等濃度線図及び図5のSO_x等濃度線図である。ただし、国道端に設置したものは高い値であるため、一般環境の値として考えられないので除外した。

図4を見るとNO₂が30μg以上の地域は森園町、市街部(水主町、西本町)及び与崎一帯であった。又、20μg以上の地域は国道34号線沿いの地域であり、国道から遠ざかるにつれてNO₂は減少していた。

図5を見るとSO_xは工場が多い富の原町、森園町で高く0.12mg以上(PbO₂法に換算すると0.35mgSO₃/day・100cm²)であった。

ところで、大村火力発電所から排出されたSO_xの最大着地濃度とその出現距離をブルーム式を用いて計算すると表1のようになった。

最大着地濃度の出現距離は安定度B, C, Dで各々1.2km, 2.2km, 7.4kmであること、測定期間中は北寄りの風が多かったこと、以上の2点を考えると両町の高濃度の原因は両町付近に散在する工場によるSO_x汚染に加えて大村発電所の影響が加わったものと考えられる。

以上のようにSO_xは大村市北西部が高濃度であるので、精密な汚染状況を把握するためには風向風速計及びSO_x自動測定機の増設が必要である。

最後に、スプライン法によってメッシュデータ化するとき考慮しなければならないことを挙げる。

(i) 測定値がそのメッシュ自体の値を代表していなければ、即ち、周囲の状況から判断して不適當な値であれば計算には用いられない。

(ii) 各メッシュの代表値を用いて計算するのでメッシュ内の細かい汚染状態は表現されない。

(iii) メッシュ点が偶然、国道等の大発生源の近傍になるときは補間値は現実の汚染状態と大変異なり、補間値は低く見積られる。

(4) スプライン法によるメッシュデータと自動測定値との比較

スプライン法により求めたメッシュデータがどの程度現実の汚染と合っているかNO₂について調べてみた。

NP法は簡易法であるのでNP法による値をppbに換算しなければ自動測定値と比較できない。過去に測定を行った長崎市、諫早市の測定値を含めて、下式を用いppbに換算した。

Fig. 4 NO₂ contour-lines (μgNO₂/day · 100cm²)

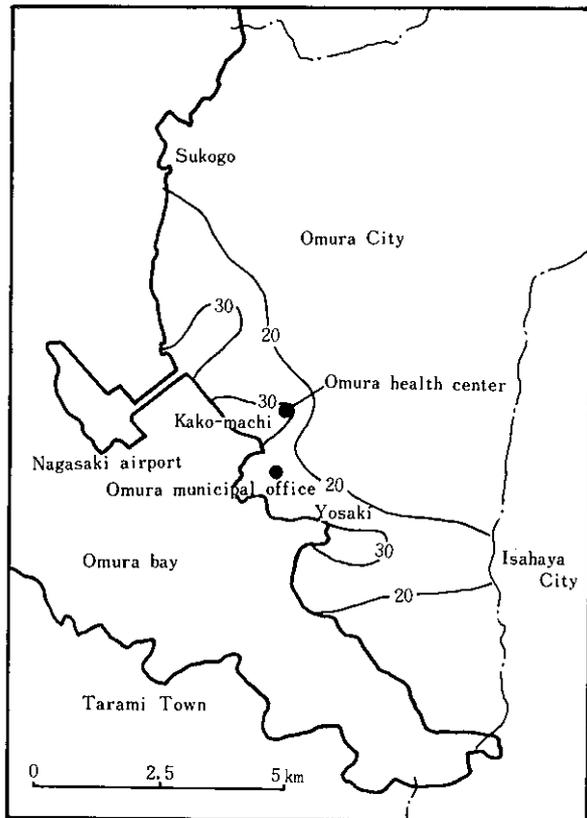


Fig. 5 SO_x contour-lines (mgSO₄/day · 100cm²)

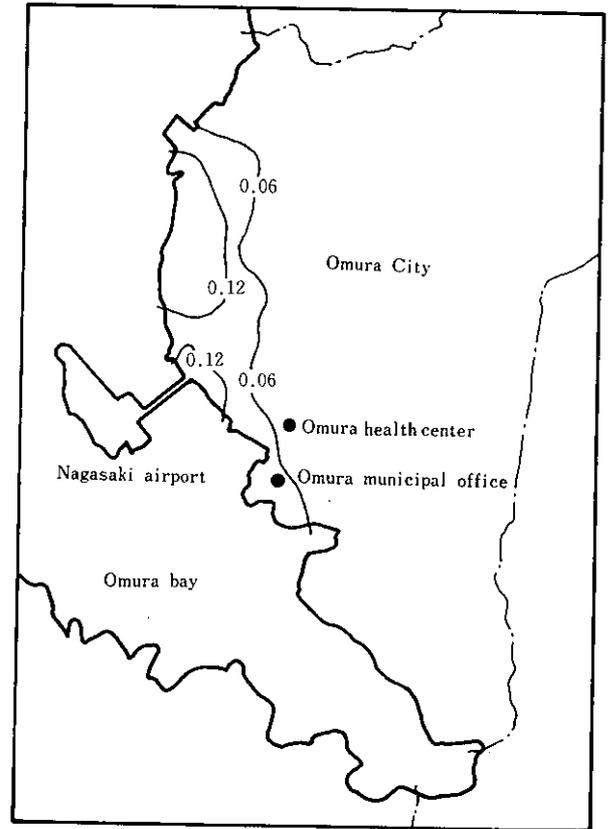


Table. 1 Omura power plant SO_x impact using a standard Gaussian plume model

Effective stack height (m)	Amount of effluent SO ₂ (Nm ³ /h)	Atmospheric stability	Wind velocity (m/s)	Surface maximum concentration: Cm (ppm)	Distance of Cm (km)
177	166	B	2	0.128	1.2
		C	3	0.068	2.2
		D	6	0.015	7.4

$$Y = 0.25X^{0.97}$$

Y : NO₂ 自動測定値 (ppb)

X : NP法による値 (μgNO₂/day · 100cm²)

自動測定局とメッシュ交点は位置が一致しないが、最も近いメッシュ交点での値と自動測定値とを比較すると表2のようになった。

又、メッシュデータによる換算値と自動測定値とを全体的に取りまとめると下記の関係があった。

$$Y = 1.11X - 0.6$$

$$r = 0.83$$

$$n = 9$$

Y : 自動測定値 (ppb)

X : メッシュデータによる換算値 (ppb)

(i) メッシュ交点と自動測定局の位置が平面的に一致していないこと, (ii) メッシュデータは高さ約3.5mで測定したNP法による値を用いて計算しているが、自動測定局は一般に高い建物の屋上にあつて高度的に位置が違うこと, (iii) NP法が簡易法であつてppbに換算しなければならないこと、以上の点を考えれば表2は満足できる結果である。

Table2 Comparison between measured concentration by automated system and estimated values by spline method

Monitoring station		measured concentration (ppb)	estimated values (ppb)
Omura City	Omura Health Center	11	7
Isahaya City	Isahaya Health Center	6	9
	Isahaya municipal Office	5	10
	Nishi-isahaya	3	5
Nagasaki City	Institute of Pub. Health and Environ. Sci.	10	5
	Nishiurakami	16	15
	Inasa	9	8
	Nagasaki prefectural Office	24	19
	Kogakura	12	13

5. ま と め

大村市においてNP法によりNO₂及びSO_xの濃度を調査した。得られたデータよりスプライン法を用いて2次元補間を行い、その後、NO₂及びSO_xの等濃度線を描いた。結果は次に示すとおりである。

- (1) NO₂の濃度は市街部及び国道34号線を中心として広がっており、森園町、水主町、西本町及び与崎が30 μg以上の地域であった。
- (2) SO_xの濃度は工場及び事業場が集中している富の原町、森園町が高く、最高値は富の原2丁目の0.39mgであった。
- (3) スプライン法は広域的に汚染の分布状態を見るときに有用である。

謝 辞

本書報告書作成に際し、有益な資料をいただいた数理計画(株)の池上広次朗氏に深く感謝します。

参 考 文 献

- 1) 釜谷 剛, 他: ナイトレーションプレート法による長崎市及び周辺部での二酸化窒素の分布, 長崎県衛生公害研究所報, 18, 15~30, (1977)
- 2) 松田正彦, 他: ナイトレーションプレート法による諫早市でのNO₂の分布, 同上誌, 19, 24~29, (1978)
- 3) 大西行雄: スプライン法を用いた2次元補間について, 日本海洋学会誌, 31, 259~264, (1975)
- 4) 国立公害研究所: 環境公害データ処理システムに関する調査研究報告書, 81~154, (1978)

別表 大村市におけるNO₂及びSO_x測定結果
単位: NO₂ (μgNO₂/day·100cm³), SO_x (mgSO_x/day·100cm³)

No.	座 標 X, Y	町 名	NO ₂	SO _x
1	10, 40	森 園 園	31	0.29
2	10, 42	古 賀 島	28	0.11
3	10, 44	富 の 原 一 丁 目	28	0.18
4	10, 46	富 の 原 二 丁 目	29	0.39
5	10, 48	黒 丸	20	0.19
6	10, 50	沖 田 郷	17	0.14
7	11, 41	森 園 園	31	0.09
※8	11.6, 47.2	宮 小 路 二 丁 目	49	0.13
※9	11.4, 51.4	寿 古 郷	43	0.14
10	12, 38	松 山	31	0.10
11	12, 40	松 並 二 丁 目	25	0.07
12	12, 42	桜 馬 場	34	0.12
13	12, 44	原 口	58	0.19
14	12, 46	大 川 田	19	0.04
15	12, 48	竹 松	14	0.06
16	12, 50	皆 同 郷	32	0.08
17	12, 52	皆 同 郷	14	<0.03
18	12, 54	二 の 郷	18	0.04
※19	12.4, 39	協 和	69	0.06
※20	12.4, 43	原 口 郷	59	0.08
21	13, 37	水 主	36	0.06
22	13, 39	水 田	29	0.04
23	13, 43	植 松	23	0.05
24	13, 45	小 路 口	15	0.05
※25	13.8, 35.2	(市役所前)	75	0.13
26	14, 34	(園芸高校)	25	0.07
27	14, 36	玖 島 郷	27	0.05
28	14, 38	水 道	32	0.05
29	14, 40	乾 馬 場 郷	21	0.04
30	14, 42	(諏訪住宅)	19	0.04
31	14, 44	小 路 口	16	0.05
32	14, 46	鬼 橋	31	0.05
33	14, 50	弥 勒 寺 郷	10	0.05
34	14, 54	三 の 郷	10	0.04
35	15, 35	久 原 郷 本 小 路	20	0.04
36	15, 37	玖 島 郷	16	0.03
37	15, 41	上 諏 訪	14	<0.03
38	16, 34	久 原 郷(中央病院)	27	0.04
39	16, 36	後 木 場	13	0.03
40	16, 38	徳 泉 川 内 郷	16	0.03
41	16, 40	諏 訪 郷 山 田	15	0.03
42	16, 44	池 田 郷	10	0.03
43	16, 52	立 福 寺 郷	13	0.06
※44	16.4, 33	久 原 郷 与 崎	欠測	欠測
45	18, 26	日 泊 郷 (三浦小)	13	0.04
46	18, 32	陰 平 郷	33	0.04
47	18, 34	岩 松 郷	18	<0.03
48	18, 56	五 の 郷	10	0.03
※49	19.4, 32.4	上 鈴 田	71	0.10
50	20, 32	古 松	26	<0.03
51	20, 42	武 部 郷	11	0.05
52	20, 48	田 下 郷	13	<0.03
53	22, 24	今 村 郷	30	0.08
※54	22, 31.6	(諫早市との境界)	83	0.14
55	24, 54	(荳瀬ダム)	9	<0.03
56	30, 54	黒 木 郷	5	<0.03

注) ※印は市役所を起点として国道34号線沿い約2 km 毎に設けた点

5. 長崎県におけるオキシダントの状況

公害研究部大気科

増田 隆・西河 昌昭・山口 道雄

Present State of Oxidant(Ox) in Nagasaki Prefecture

Takashi MASUDA, Masaaki NISHIKAWA, and Michio YAMAGUCHI

The air pollutants of SO₂, NO_x, Ox and etc. have been monitored by the air pollution monitoring system by telemeter since April 1979. Differing from other pollutants, the high level of Ox was sometimes observed at several monitoring stations. The relationships between Ox, NO_x and meteorological factor, and the diurnal change of Ox were analyzed with the values at 11 Ox monitoring stations.

The results were summarized as follows:

1. Monthly levels of Ox were decreased in the following order: April and May, August and September, and June and July. The level of Ox became high when the range of daily variation in temperature reached at 10 °C and the duration of sunshine reached at about 10 hours on a clear day.
2. The levels of Ox were high on April and May in which the wind direction ranged from the south to the west, but distinct relationships between them were not observed after June. The levels of Ox were high through the season under the wind velocity (2.0-5.0 m/s). The highest concentration of Ox was 102 ppb on May 21, 1979 at Omura Health Center station.
3. Diurnal changes of Ox were classified into four types: (1) mountain type, (2) valley type, (3) uneven type, and (4) flat type. Among these types, the mountain type was frequently observed and especially on clear days.
4. The levels of Ox were low at the station where the levels of NO_x were high, because Ox was consumed to oxidize NO and other oxidizable matter. The high levels of Ox were observed at the monitoring stations located in unpolluted area near the seaside.
5. Judging from these results, it could be suggested that the origin of Ox was in the natural environment.

1. はじめに

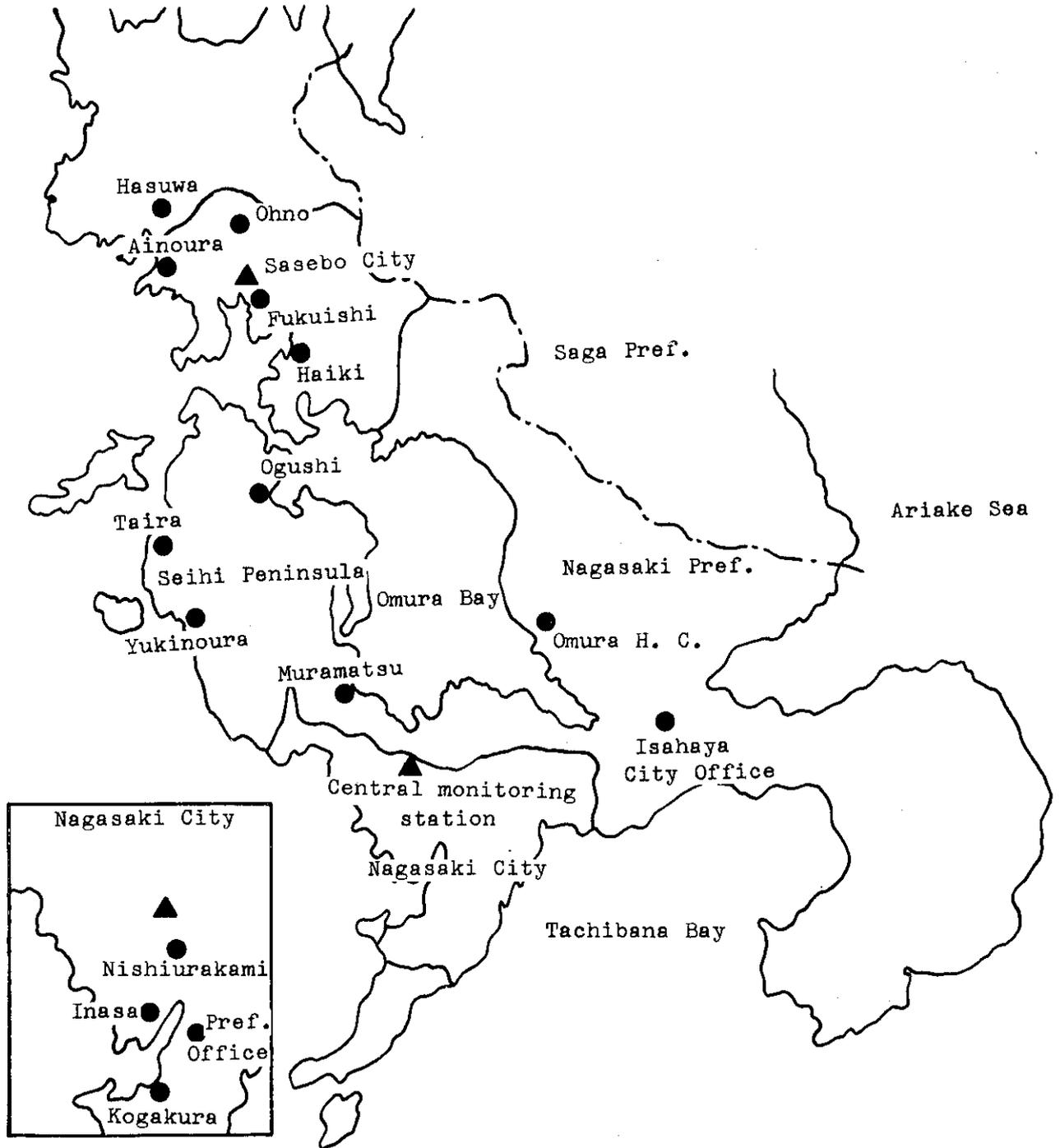
長崎県においては、昭和54年4月に大気汚染監視テレメータシステムを導入し、県下34局を衛生公害研究所内の中央監視センターで集中監視している。従来オキシダント(以下O_xという)は県下11ヶ所で観測していたが、テレメータ導入時に西彼半島に4局新設し現在15ヶ所で観測を行っている。このうちテレメータ化されている11ヶ所(長崎市の4局は非テレメータ化)のO_xのデータに

ついて気象¹⁾他の汚染物質との関係、経時変化のパターン等について解析を行ったので報告する。

2. 対象とした観測局および期間

図1に観測局の配置状況を示した。このうち県央部2、西彼半島4、佐世保市4、県北部1の観測局のデータをコンピュータで解析した。また長崎市4局のデータも参考にした。対象とした期間は、O_xの発生しやすい昭和54年4月から同年9月である。

Fig. 1 Ox Monitoring Station in Nagasaki Prefecture



3. 期間中の天候

全般的にみると、4、5月は温暖、6、7月は梅雨時期に特有の雨模様、8、9月は夏型の晴天の日が多かった。昼間（6時～18時）の各月の天候をみると、4月は晴17日、曇9日、雨4日、5月は晴22日、曇6日、雨3日であった。6月は晴4日、曇16日、雨10日、7月は晴

9日、曇20日、雨2日であった。8月は晴23日、曇6日、雨3日、9月は晴18日、曇11日、雨1日であった。

4. 結果および考察

(1) 天候の影響

各月のO_x濃度を比較すると、4、5月が最も高く続いて8、9月、6、7月の順であった。この結果は天

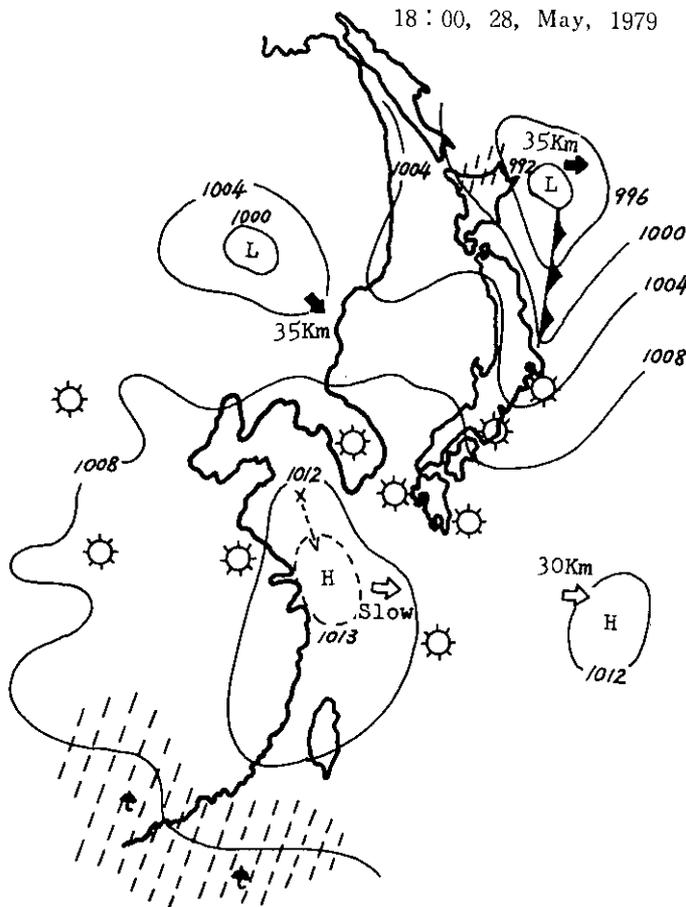
候の移り変わりと密接に関連している。つまり4, 5月は移動性高気圧の影響をうけて温暖な日が多く日射が強いため高くなり, 8, 9月は小笠原気団が優勢となり晴天の日が続くが, 日射の強さが4, 5月ほどないためあまり高くならなかったものと考えられる。

また6, 7月は梅雨時期にあたり曇ないし雨模様の天気が多かったため低い結果になったものと考えられる。昭和54年に移動測定車を用いて行ったオキシダント調査(未発表)においても同様な傾向がみられた。図2に5月下旬の気圧配置を示した。昭和53年日本気象協会が行った光化学オキシダント広域解析調査²⁾の天気図型分類のH₂(移動性高気圧型)やH₃(北高型)の晴天の日で, 日較差が10℃, 日照時間が10時間程度になった時O_xの濃度が高くなる。

(2) 風向, 風速の影響

各月の風向, 風速別O_x濃度出現頻度をみると, 風向については4, 5月はS~Wの時高く, Eの時低かった。6月以降については, 全体的にO_x濃度が低くなり風向の影響は認めたいが, E寄りの時低い傾向がみられた。

Fig. 2 Pressure Pattern



風速については, 各月を通して2.0~5.0m/sの時高く, Calm(静穏時0.4 m/s以下)の時低かった。これはCalmの出現時間帯が早朝と夜間に集中しており, O_xの高い昼間に少なかった為であろう。

(3) 経時変化のパターン

経時変化のパターンは大別して4つの型に分類される。

1. 山型

ア. 昼間にピークを示す型(一峰型と二峰型)

イ. 夕方にピークを示す型

ウ. 昼~夕方に幅広いピークを示す型

これらは最も出現頻度が高く, 晴天時に代表的な型である。

2. 谷型

3. 山谷型

4. 平坦型

これらは曇, 雨, 天気がぐずつく日にみられるが出現頻度は少ない。

Fig. 3-1 Diurnal Change of O_x(Mountain Type)
2, Sept., 1979
Cloudy occasional Fair

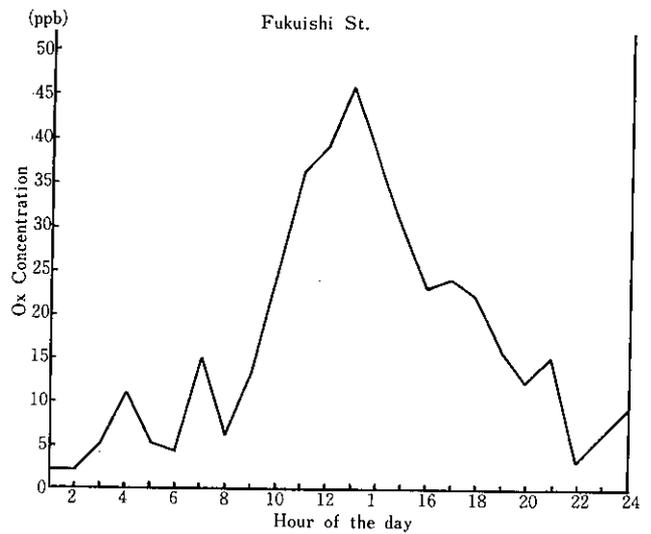


Fig. 3—2 Diurnal Change of Ox(Mountain Type)
7, Sept., 1979
Cloudy later Fair

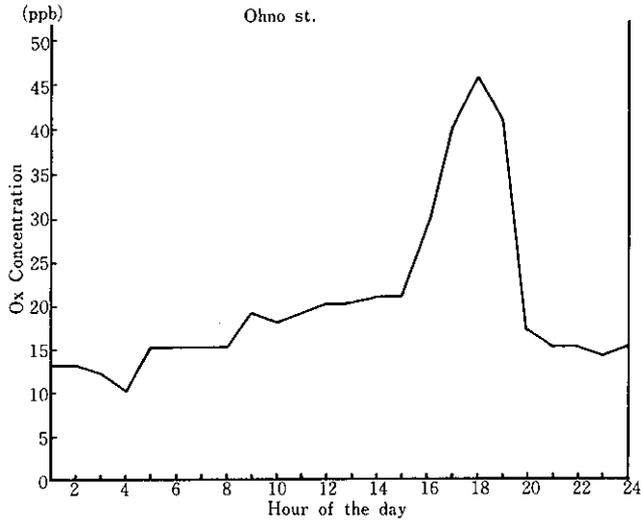


Fig. 3—3 Diurnal Change of Ox(Mountain Type)
10, May, 1979
Cloudy later Fair

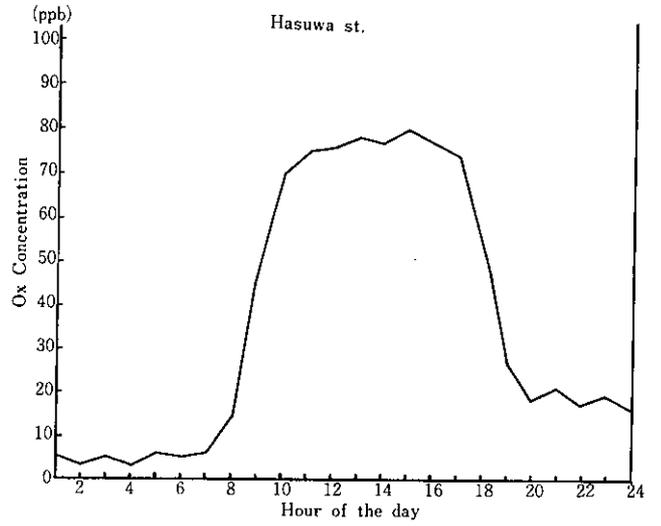


Fig. 3—4 Diurnal Change of Ox(Mountain Type)
10, May, 1979
Cloudy later Fair

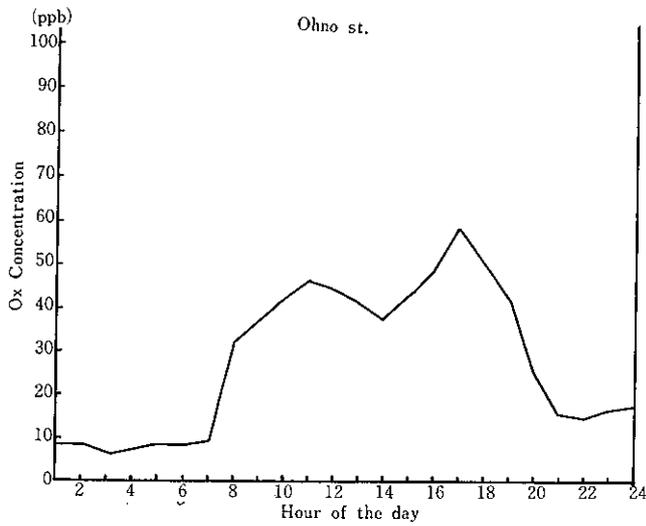


Fig. 3—5 Diurnal Change of Ox(Valley Type)
3, April, 1979
Fair brief Cloudy

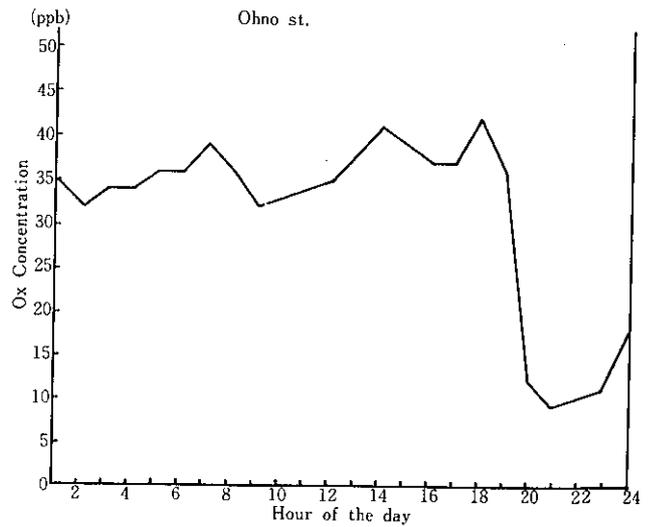


Fig. 3—6 Diurnal Change of O_x(Uneven Type)
7, April, 1979
Cloudy later Rain

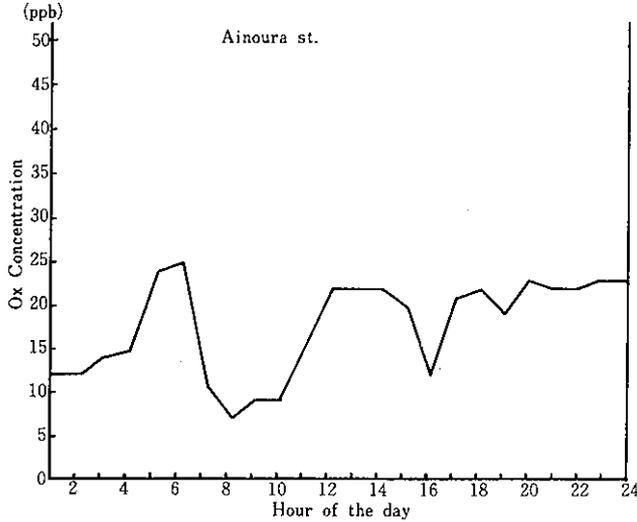


Fig. 3—7 Diurnal Change of O_x(Flat Type)
26, June, 1979
Cloudy occasional Rain

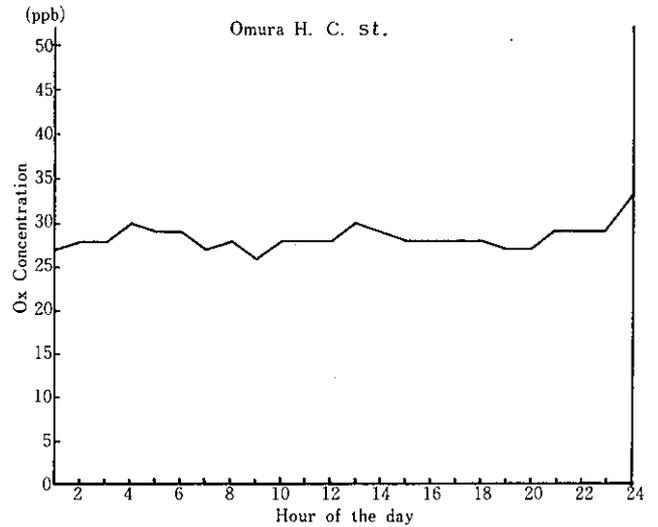
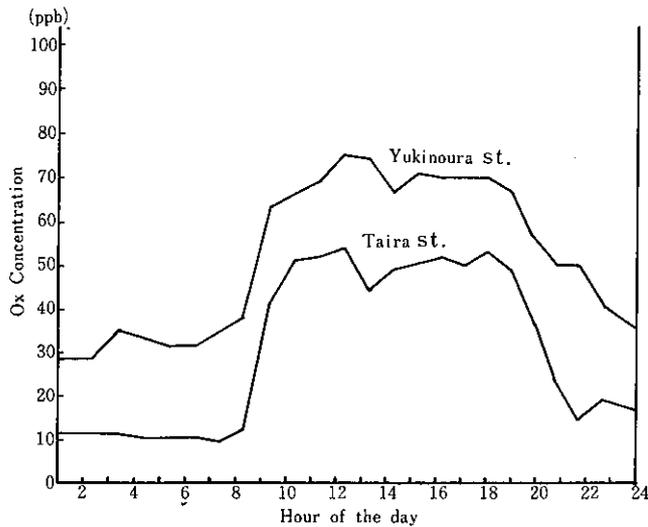


Fig. 4 Diurnal Change of O_x
21, April, 1979
Fair



4月～9月までの1日と1ヶ月単位の経時変化のパターンを比較してみると、各観測局とも類似しており、特に雪浦、多以良局では顕著であった(図4参照)。また4月の日変化グラフからも同様な結果が得られた。しかしながら、O_x濃度は観測局間で差がみられた。

(4) NO_xの影響

表にO_x濃度の高かった5月のNO_x、O_xの月間測定結果を示した。この表によると、NO_xの値が高い福石(自動車排ガス局)はO_xが低く、NO_xの値が低い局ではO_xが高いことがわかる。これは、NOがNO₂に酸化される際にO_xが消費された為^{3),4)}このような結果になったものと思われる。

(5) 観測局間のO_x濃度の比較

表からわかるようにO_x濃度は、大村保健所、大串、雪浦、羽須和局で高く福石局で低い値を示した。O_x濃度の高かった観測局は他の汚染物質濃度は低く、海岸線に近い未汚染地域であった。このことは、以前に行った調査によりO_xのほとんどがオゾンであること及び移動性高気圧の通過時にみられるごとく、汚染源のない海上から風が吹く時に高いこと等から、大都市やその周辺および工業地帯に隣接した地域^{5),6)}と異なり、本県の場合はO_xは自然発生的に生成されたものであることを示唆している。

Table Monthly Measurement Value of NO_x and O_x

May, 1979

Item Station	Average NO (ppb)	Average NO ₂ (ppb)	Average O _x at daytime (ppb)	The highest O _x conc. at daytime (ppb)	Hours and ratio(%) of O _x conc. exceeding 60 ppb at daytime	
Isahaya City Office	2	7	44	76	46 ^(hr)	10.5 ^(%)
Omura H. C.	2	3	53	102	143	31.6
Muramatsu	1	5	34	63	5	1.1
Ogushi	1	4	55	96	184	46.9
Yukinoura	1	2	58	98	236	51.1
Taira	2	4	46	79	70	16.0
Hasuwa	0	2	60	101	280	61.0
Fukuishi	26	26	20	60	0	0
Ainoura	5	12	37	67	21	4.6
Ohno	3	11	37	79	18	3.9
Haiki	16	20	38	77	19	4.2

5. ま と め

長崎県においては、昭和54年4月に衛生公害研究所に大気汚染監視テレメータシステムを開設し、以来SO₂、NO_x、O_x等の汚染物質の監視を行ってきた。O_xはしばしばいくつかの観測局において高い値が観測された。そこでO_xとNO_xおよび気象因子との関係、O_xの経時変化について11ヶ所の観測局を対象に解析を行った。結果を要約して以下に示す。

- (1) O_xは、4、5月、8、9月、6、7月の順に高かった。O_x濃度は、快晴の日の日較差10℃、日照時間10時間程度の時高かった。
- (2) O_x濃度は、4、5月においては風向がS~Wの時高かったが6月以降は風向による顕著な差はなかった。風速については全期間を通じて2.0~5.0m/sの時高かった。最も高い値は、昭和54年5月21日大村保健所局で観測された102ppbであった。
- (3) 経時変化のパターンは、①山型、②谷型、③山谷型、④平坦型の4つに分類できた。このうち①山型は最も出現頻度が高く、晴天の日によくみられた。
- (4) O_x濃度は、NO_xの高い局では低かった。これはNOがNO₂に酸化されたり他の酸化されたやすい物質が酸化される際O_xが消費された為である。O_x濃度は海岸に近い未汚染地域で高かった。
- (5) 以上のことから、長崎県においてはO_xは自然発生的に生成されたものであると思われた。

6. 今後の問題点

長崎県下の観測局に設置している気象観測機器は風向風速計だけであり、今回の気象関係資料は長崎海洋気象台の気象旬報と新聞の天気図を主に利用した。従って今後は気温、湿度、日射放射収支計等の機器を充実し、O_xと気象との関係を詳細に解析していきたい。さらに、上層気象も含めた気象関係資料の収集も必要と思われる。

また、離島や洋上および高所におけるO_x濃度を測定して、O_xのバックグラウンド値、平面的および垂直的な濃度分布や移流の状況等を検討し、長崎県におけるO_xの特異性を把握する計画である。

参 考 文 献

- 1) 日本気象協会長崎支部：長崎県気象旬報、(1979)
- 2) 日本気象協会：光化学オキシダント広域解析調査、環境庁委託業務結果報告書、(1978)
- 3) 鈴木 伸：大気環境の科学1 (大気的光化学)、142~152、東京大学出版会、(1979)
- 4) 鎌谷 勤、他：空気中窒素酸化物の酸化および還元反応に関する研究(3)、環境技術、8、2、182~189、(1979)
- 5) 鶴田治雄、他：東京湾西部上空における大気汚染物質の輸送および反応過程に関する観測 (その1)、(その2)、313~314、第19回大気汚染学会講演要旨集 (1978)
- 6) 足立和治、他：大分地区における光化学大気汚染について(第4報)、311、第19回大気汚染学会講演要旨集、(1978)

6. 大気浮遊粒子状物質中の多環芳香族炭化水素

公害研究部大気科

小林 茂・山口 道雄

Polynuclear Aromatic Hydrocarbons on Airborne Particulate Matter

Shigeru KOBAYASHI, and Michio YAMAGUHI

The polynuclear aromatic hydrocarbons (PAHs) on airborne particulate matter collected at road sides in Nagasaki City were determined by glass capillary gas chromatography and gas chromatographic mass spectrometry.

Sampling of particulate was performed by high volume air sampler attached two layer filters: outer layer was glass fiber filter (GF), and inner was polyurethane foam plug (PUFP).

The results were summarized as follow:

1. The PAHs-less than 4 aromatic rings passed through the first filter (GFs), and were collected on second filter (PUFPs). On the other hand the PAHs-more than 4 aromatic rings such as B(a)P were collected on first filter.
2. The concentrations of B(a)P were $2.1 \mu\text{g}/1000 \text{ m}^3$, $7.1 \mu\text{g}/1000 \text{ m}^3$, and trace respectively, and these levels were similar to the other related reports.

1. はじめに

大気浮遊粒子状物質中に見出される微量有機物質のうち、多環芳香族炭化水素 (PAH) について定性・定量を試みた。PAHは化石燃料自体に含まれているものもあれば、その燃焼過程において生成されるものもあると言われており、¹⁾ 大気中でのその存在量は微量であるが、ベンゾ(a)ピレンなど発癌性のあるものや、変異原性を有するものも含まれているのでその報告例が多い^{4)~7)} 発生源としては化石燃料をエネルギー源とするビルの緩冷房システムの排気、火力発電所、各種工場、交通機関特にディーゼル排気ガス等が考えられる。そこで手始めに幹線道路の沿線での浮遊粒子状物質をハイポリウムエアサンプラーでガラス繊維濾紙 (GF) およびポリウレタンフォームプラグ (PUFP) 上に捕集し、抽出精製、定性、定量を試みたのでその結果を報告する。

2. 実験方法

(1) 捕集時期及び場所

Table 1 のとおり。

(2) 捕集用具

ガラス繊維濾紙 (東洋 GB-100 R) 及びポリウレタンフォームプラグ (商品名ソフランを直径約 9 cm に切

断したもの。厚さ 5 cm) を装着したハイポリウムエアサンプラーを用いた²⁾。

(3) 前処理

GFはそのまま使用。PUFPは水でもみ洗いし乾燥したのちアセトンに約 2 日間浸漬した。更にシクロヘキサンで約 6 時間ソックスレー抽出器を用いて洗浄した。フロリジル (60~80メッシュ) はメタノールで 3 回洗浄したのちベンゼンによりソックスレー抽出を行った。130°C で 4 時間加熱し活性化した。

(4) 抽出精製法

GF, PUFPともにシクロヘキサンによりソックスレー抽出を行い、続いて DMSO 抽出及びシクロヘキサンによる逆抽出を行った^{2~3)}。途中の濃縮過程では KD濃縮器及び N₂ ガス気流を用いた。濃縮したシクロヘキサン抽出物はその後フロリジルカラムクロマトグラフィにより精製した。

(5) ガスクロマトグラフによる検討

得られた試料は G-S-C-O-T キャピラリーカラム (silicon OV-101, 内径 0.28mm, 長さ 20m) を用いた水素イオン化検出器 (FID) により検討した。

(6) GC-MSによる質量の確認

Table 1. Sampling conditions of airborne particulate matter and amount of PAH

Sampling point		Nagasaki. Hayamachyo		Nagasaki Station elevated square			
Date (sampling time)		S53. 12 (24hr)		S54. 9 (24hr)		S55. 2 (53hr)	
Volume of air (m ³)		1,664		1,775		4,057	
Filtering materials		Glass fiber filter	Polyurethan foam plug	Glass fiber filter	Polyurethan foam plug	Glass fiber filter	Polyurethan foam plug
Abbreviation of sample name		H-GF	H-PUFP	NS-GF-1	NS-PUFP-1	NS-GF-2	NS-PUFP-2
Weight of dust (mg/1000m ³)		341.1	—	95.6	2.2	126.2	3.7
PAH Concentrations (µg/1000m ³)	Phenanthrene	1.3	109.0	1.2	24.7	1.6 (1.3)	39.7 (34.1)
	Anthracene	ND	9.6	ND	3.9	ND	5.4 (5.5)
	Fluoranthene	1.6	38.0	TR	39.8	2.4 (1.9)	10.7 (11.2)
	Pyrene	2.1	39.6	TR	33.7	3.1 (2.3)	11.1 (11.2)
	Benzo(a)fluorene	—	—	—	—	1.2 (0.5)	1.4 (0.6)
	Benzo(b)fluorene	—	—	—	—	TR (0.3)	0.8 (0.2)
	Benz(a)anthracene	8.7	4.1	9.1	7.1	1.8	TR
	Chrysene+ Triphenylene	9.0	1.6	8.0	1.2	16	TR
	Benzo(a)pyrene	7.1	ND	TR	ND	TR (2.1)	ND
	Benzo(e)pyrene	5.4	ND	TR	ND	TR (1.8)	ND

※ Figures in parentheses are measured by Selected Ion Monitoring.

※ ND: Non detective

※ TR: Trace

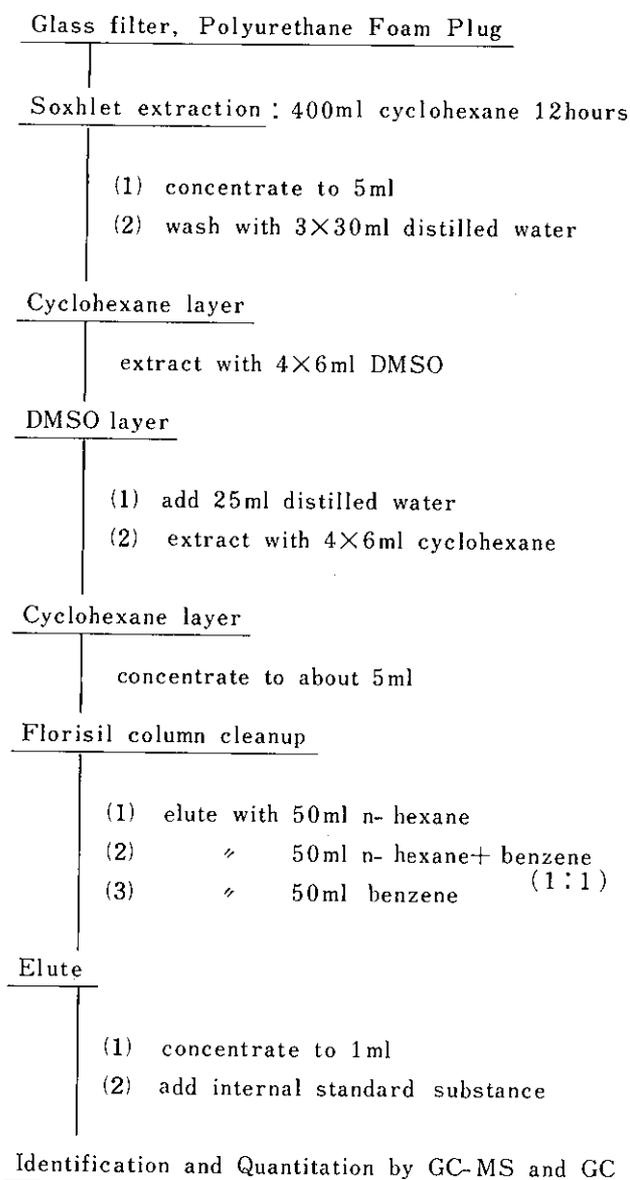
Table 2. Recovery of PAH

	Recovery-(1) (%) *	Recovery-(2) (%) **	Total (%)
Phenanthrene	101.5	90.7	90.7
Anthracene	101.7	84.1	84.1
Fluoranthene	99.4	90.8	90.3
Pyrene	98.9	89.4	88.4
Benz(a)anthracene	95.8	95.5	91.5
Chrysene + Triphenylene	96.7	95.2	92.1
Benzo(a)pyrene	97.2	99.2	96.4
Benzo(e)pyrene	93.3	87.5	81.6
Perylene	88.2	64.3	56.7

※ Standard Mixture $\xrightarrow[\text{extraction system}]{\text{DMSO}}$ gas chromatography.

※※ Standard Mixture $\xrightarrow[\text{cleanup system}]{\text{Florisil}}$ gas chromatography.

Fig. 1 Flow chart of extraction and cleanup procedure of PAH



ガスクロマトグラフで検討した各ピークについて質量を知るためにキャピラリーカラムを装着したガスクロマトグラフ質量分析計(日本電子: JMS-D100)により Selected Ion Monitoring (SIM) を行った。

3. 結果及び考察

GFはブランクテストを行ったが妨害物質はなかったのでそのまま使用した。PUFPについては前述の前処理で妨害物質の除去は十分であった。DMSO-シクロヘキサンの液-液抽出により脂肪族炭化水素を除去し、フロリジルカラムによりクリーンアップを行ったが抽出精製による回収率はTable 2のとおりであり十分であった。

G-SCOTカラムを用いたガスクロマトグラフィに

よる試料の溶出パターンはFig. 2のとおりであった。GF抽出物とPUFP抽出物とを比較してみるとFig. 2及びTable 1からわかるようにフェナンスレン, フルオランテン, ピレンのように環数の少ない物質はGFを通り抜けてPUFPまで達し, その量はPUFPに捕集される方が多かった。

一方環数が4環以上であるベンゾ(a)アントラセン, クリセン, トリフェニレン, ベンゾ(a)ピレン, ベンゾ(e)ピレンはほとんどGF上に捕集されており, PUFP抽出物からはこれらの物質に相当する溶出時間ではピークが見出せなかった。

またGC-MSにより定性を試みた。質量分析計は多重イオン検出器(MID)を用いて, マスナンバー(m/e)を指定するSIM法により, 標準物質及び試料を分析し, 標準物質と同じ溶出時間に試料のピークの有無を見て判定した。

その結果カラム温度180℃の場合, NS-PUFP-2ではm/e178ではフェナンスレンと同じ位置に, m/e192, 202に大きなピークが見られ, 溶出時間と合せて判断するとm/e178のピークはフェナンスレン, 202のピークはフルオランテンとピレンであろうと推定される。

カラム温度210℃の場合ではm/e226, 228, 230, 240でそれぞれピークが出現したが, m/e228のピークは溶出時間を考慮するとベンゾ(a)アントラセン, クリセン, トリフェニレンであろうと推定される。

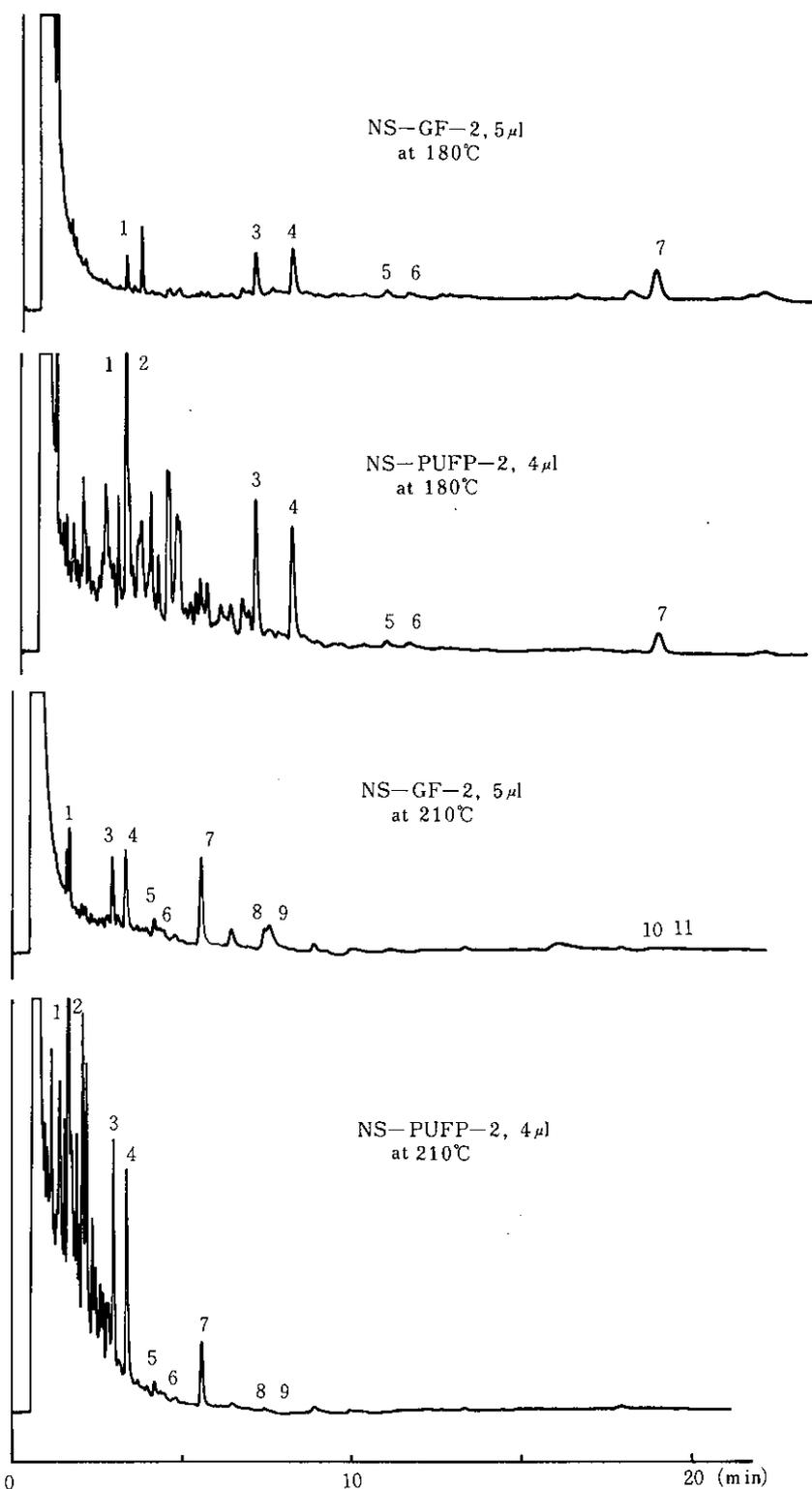
NS-GF-2については, カラム温度180℃でm/e178, 192, 202, 216にそれぞれピークが出現したが, 178のピークはフェナンスレン, 202のそれはフルオランテン, ピレンと推定される。

カラム温度210℃の場合ではm/e226, 228, 230, 252にピークが見られ, 228のピークはベンゾ(a)アントラセン, クリセン, トリフェニレン, 252のピークはベンゾ(a)ピレン, ベンゾ(e)ピレンと推定される。

各ピークについて定量を行ったがSIMによる定量では再現性に問題があり, また溶出までの時間が大きくなるほど定量困難であったので, 共存化合物がピークの中に含まれている可能性のあるフェナンスレン, アントラセン, フルオランテン, ピレン, ベンゾフルオレンについては一部SIDによる定量を行った。その他はGC(FID)により内部標準法で定量した。内部標準としてn-トリコサン(C₂₃H₄₈)を用いた。その結果はTable 1のとおりであった。

NS-GF-2, 及びPUFP-2については, フェナンスレンからベンゾ(b)フルオレンまではGF, PUFP抽出物の両方共に検出された。そしてこれらの各物質の濃度を比較すると, フェナンスレン, アントラセン, フ

Fig. 2 Gas chromatograms of PAH on airborne particulate matter

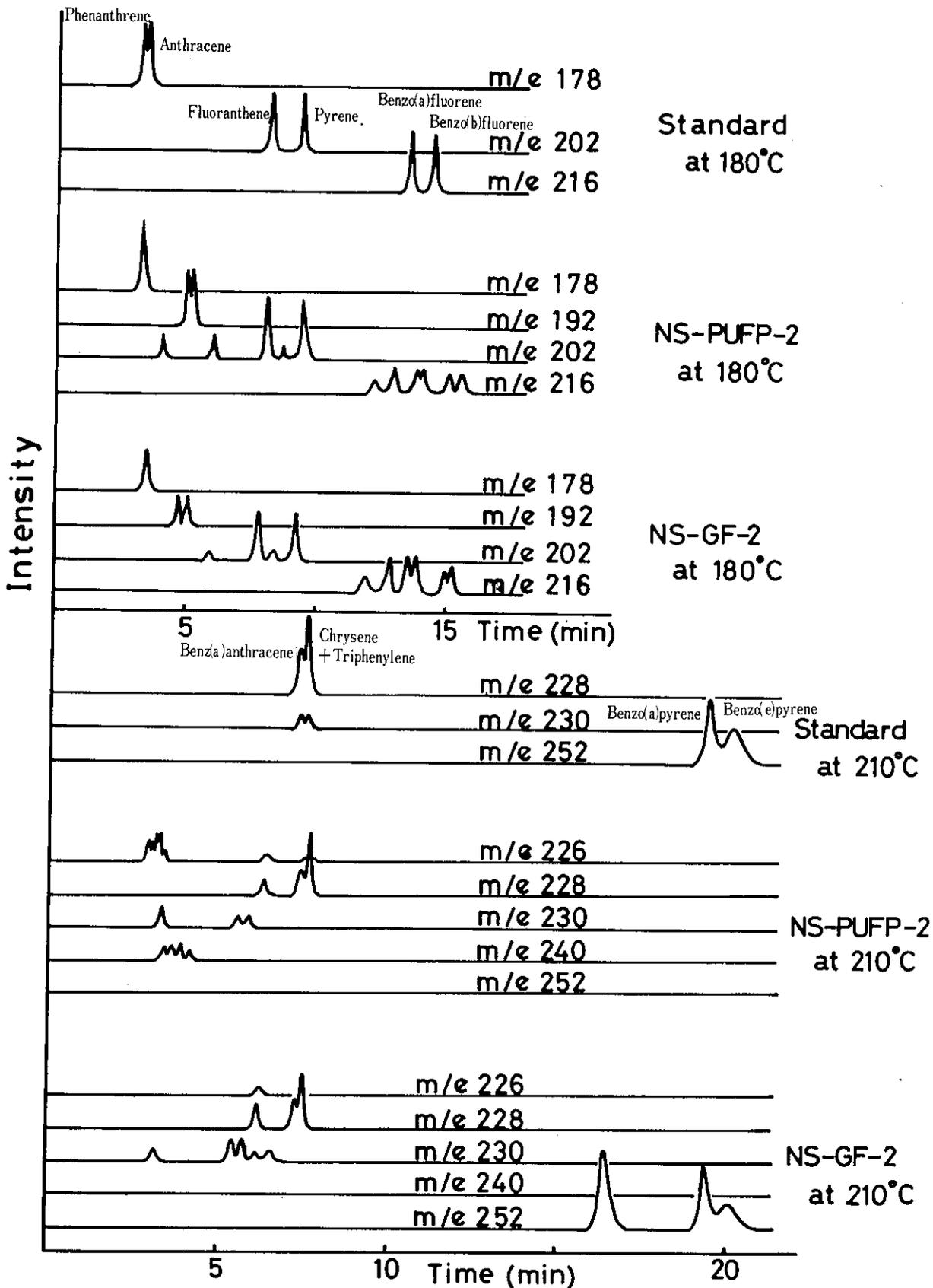


Column: G-SCOT, Silicon OV-101, 0.28mm×20m

Split ratio: 1 : 30, Detector: FID

1. Phenanthrene
2. Anthracene
3. Fluoranthene
4. Pyrene
5. Benzo(a)fluorene
6. Benzo(b)fluorene
7. n-Tricosane
8. Benz(a)anthracene
9. Chrysene+ Triphenylene
10. Benzo(a)pyrene
11. Benzo(e)pyrene

Fig. 3 Mass fragmentgrams of PAH in airborne particulate matter



ルオランテン、ピレンについては、GFよりもPUFP抽出物の中に多く含まれていた。

ベンゾ(a)アントラセンはNS-GF-2からは $1.8\mu\text{g}/1000\text{m}^3$ 検出されたが、NS-PUFP-2では痕跡であった。

ベンゾ(a)ピレン、ベンゾ(e)ピレンについてはガスクロマトグラフでは検出できなかったがSIM法によりNS-GF-2についてそれぞれ2.1, $1.8\mu\text{g}/1000\text{m}^3$ 検出された。NS-PUFP-2についてはこれらの物質に相当するピークは検出されなかった。

以上の結果よりベンゼン核が4環までのフェナンスレン、アントラセン、フルオランテン、ピレンはGFを大半通り抜けてPUFPにまで達していると考えられる。また、PUFPをもさらに通過している可能性もあるが、山崎ら²⁾によると一段目のPUFPでほとんど捕集されている。また環数が4以上のPAHでは大部分が濾紙に留まっていると考えられる結果であった。

PAHを含む粒子状物質がGFを通り抜ける様式としては、PAHが付着していると考えられる粒子そのものがGFを通過する場合と、粒子はGF上に留まり、表面付着のPAHが昇華して通過する場合が考えられるが、そのいずれが主たる原因であるかは定かではない。

今後、環境中での測定例を更に積み重ねていき、また他方では発生源として考えられる施設、自動車等の排ガス中の物質についても分析を行ない検討を重ねて行きたい。

4. ま と め

(1) 道路沿線における大気浮遊粒子状物質中の多環芳香族炭化水素のうち比較的濃度の高いものについてG

C-MS及びGCにより定性、定量を試みた。

(2) 捕集にはガラス繊維濾紙及びポリウレタンフォームプラグを装着したハイボリウムエアサンプラーを用いたが、芳香環数が4環以下のものはガラス繊維濾紙を通過してポリウレタンフォームプラグの方に多く見出された。

(3) 多環芳香族炭化水素のうちベンゾ(a)ピレンの濃度はガラス繊維濾紙抽出物ではそれぞれTR, 2.1, $7.1\mu\text{g}/1000\text{m}^3$ であった。しかし、ポリウレタンフォーム抽出物では検出されなかった。

参 考 文 献

- 1) 松下秀鶴：多環芳香族炭化水素，化学の領域増刊129号，115頁，(1980)
- 2) 山崎裕康他：ポリウレタンフォームプラグによる大気中の多環芳香族炭化水素の捕集，分析化学，27，317 (1978)
- 3) Dipak K. Basu et al :Monitoring of Polynuclear Aromatic Hydrocarbons in Water, Environmental Science & Technology, 12, 791 (1978)
- 4) 東京都公害研究所：ベンゾ(a)ピレン等の多環芳香族炭化水素調査結果，浮遊粒子状物質等調査報告書，313頁 (昭和53年3月)
- 5) 奥野俊博：大気中多環芳香族炭化水素の測定結果，大阪府公害監視センター所報，1号，25頁 (昭和45年7月)
- 6) 田畑哲一他：北九州市における浮遊粉じん中の多環芳香族炭化水素濃度，大気汚染学会誌，14，143 (1979)
- 7) 常磐 寛他：環境変異原物質による大気汚染，公害と対策，13，1259 (1977)

7. 環境騒音の評価について

公害研究部大気科

立石ヒロ子・小林 茂

山口 道雄・釜谷 剛

Evaluation of Ambient Noise

Hiroko TATEISHI, Shigeru KOBAYASHI, Michio YAMAGUCHI, and
Takeshi KAMAYA

Ambient noise is the total noise associated with a given environment and usually comprises sounds from many sources such as automobiles, factories, constructions, and so on.

Ambient noise was evaluated from the results of surveys conducted in three areas (the dimension of each area was 500m × 500 m).

Two areas selected from Omura and Nagasaki Cities were characterized as the mixtures of residences, shops, and offices. An area selected from Nagayo Town was located in primarily residential zone.

Each area was divided into 400 or 100 blocks. The measurements of noise level and traffic volume and the judgement of noise sources were carried out at the center of each block as a rule.

The results were summarized as follows;

1. The distribution of traffic noise was affected complexly by the areal characteristics such as road side constructions, traffic volume, commercial activities, and others.
2. The evaluation of ambient noise was carried out by the accumulation of noise levels weighted the surface of zone.
3. The evaluating value of ambient noise showed a good agreement with the measurement value.

1. はじめに

従来、騒音公害は工場、建設作業等の比較的及ぼす範囲の広いものが取りあげられ、それに対しては規制、対策が確立されてきた。しかし、都市域では自動車騒音等各種の騒音源があり、それらが複雑に重なって影響を及ぼしている。そこである広さの地域の騒音を評価するために、まず生活環境の異なる3地域で環境騒音を調査し、各種騒音源の面的な広がり、環境要因との関係、環境騒音評価値の地域代表性等について検討を行った。

2. 調査方法

(1) 調査場所

1) 大村市水主町付近 (以下「大村市」)

調査対象となった区域内の人口は約1,500人で、住居区域と商業区域、準工業区域が混在している。国道34号線と県道が走り、一部アーケードを中心とした繁華街になっている (図1(1))。

2) 長崎市新大工町付近 (以下「長崎市」)

調査対象区域内人口は約3,600人、ここを通る国道は県下の交通要所であり、電車も走っている。商業区域と住居区域が混在している (図1(2))。

3) 長与町青葉台団地

人口約1,200人の住居専用区域でほぼ中心を道路

が走っている。道路を谷として全体的に緩い斜面である(図1(3))。

(2) 調査日時

大村市水主町	昭和54年 5月28, 29, 30日, 6月7, 8日
長崎市新大工町	〃 11月14, 15, 16日
長与町青葉台団地	昭和55年 5月14日

各日の午前9時から正午まで、及び午後1時から午後5時の時間帯内で調査した。

(3) 測定地点

調査対象場所に500m×500mの区域(ただし大村市は地域行政メッシュ)を設け、各々更に大村市は20等分して400メッシュ、長崎市と長与町は50m×50mの100メッシュに区切り、原則として各メッシュの中央で騒音レベルの測定、騒音源の識別及び交通量の測定を行った。

(4) 調査項目及び方法

1) 騒音レベル

騒音計(リオンNA-09、聴感補正特性A特性、動特性fast)と高速度レベルレコーダー(リオンLR-03、紙送り1mm/sec)を用いて5分間測定し、5秒間隔50回法により、電算機を用いて中央値(L₅₀)、95%値、5%値を算出し集計した。

2) 騒音源の識別

騒音レベル測定時に5秒間隔の各騒音レベルについて次の4種の騒音源を識別した。

自動車音	自動車の走行に伴って発生する騒音
工場音	工場敷地内から発生する総ての騒音
生活音	自動車音、工場音以外で騒音源の識別できる騒音(例人声、足音、動物の鳴き声等)
暗騒音	騒音源が識別できない音

3) 自動車音の市街地における距離減衰調査

長与町青葉台団地内で道路に垂直な測定線上に道路端とそれから適当な間隔で約65mまで6地点で騒音レベルの測定、騒音源の識別、交通量、車速の測定を20分間連続して行った。

4) 面積の計測

対象地域の1/2,500の地図を写真で拡大し、ポイントサンプリングにより、道路、建物、空地の面積を計測した。

3. 調査結果

調査は実際には、所定の地点が建物、川、山林等である場合などがあり、測定できた地点数は大村市278地点(70%)、長崎市99地点(99%)、長与町64地点(64%)であった。

騒音レベル(L₅₀)の度数分布を図2に示す。また各

地域毎のメッシュ平均値等は次のとおりである。

	平均値	標準偏差	備考
大村市	54.3	6.7	幾可平均値
長崎市	55.7	9.5	
長与町	43.3	—	

(1) 環境騒音の地域分類

図3に寄与率((各騒音源識別個数/50)×100)が50%以上の騒音源をメッシュ毎に示す。環境騒音が地域環境の種々の要因(道路、建物、用途地域等)を反映しているのは明らかである。

そこで各地域を寄与率が50%以上の騒音源別に更に用途地域を加味してパターン化したものを図4に示す。分類は次のとおりである。



図5の大村市の場合のように、騒音レベル及び騒音レベルの騒音源別構成比は地域、領域でそれぞれ異なっている。

(2) 自動車音暴露領域

パターン化の際の自動車音暴露領域巾は、図6の各道路の道路端からの距離と自動車音寄与率の関係から、それぞれ50%に達する距離を算出した。この巾は、表1に示すように、例えば大村市の国道と長崎市の国道では交通量がほぼ同じであっても道路端の建物率が28%、59%と異なっているため50m、35mと差があり、地域の生活環境の種々の要因が複雑に影響している。

次にこの自動車音暴露領域巾算定の基礎資料として長与町青葉台団地内で自動車音レベルと寄与率の距離減衰調査した結果を図7に示す。騒音レベルは道路からの距離が遠い程、予測値より実測値が低くなっているが、これは建物の影響により超過減衰²⁾をしているためである。寄与率については測定点が道路を見通す場合と途中で建物がある場合とでは寄与率50%の地点は約10mの差がある。

(3) 環境騒音評価値

領域別の騒音レベルを各測定点の結果を基に集計したものを表2の「騒音レベル」に示す。ここで道路領域のレベルは道路端での測定値と交通量等を基に「日

図1. 調査地域図

(1) 大村市水主町



本音響学会自動車騒音予測式³⁾によって道路中央での騒音レベルを求め、平均したものである。

これらの領域別レベルと各領域の面積を加重したものを「環境騒音評価値」とした。この値は表2に示すようにメッシュ平均値とほぼ一致している。ただし、長与町では0.7dB(A)の差があるがこれは測定が出来なかった山林部分の推測値による誤差と考えられる。

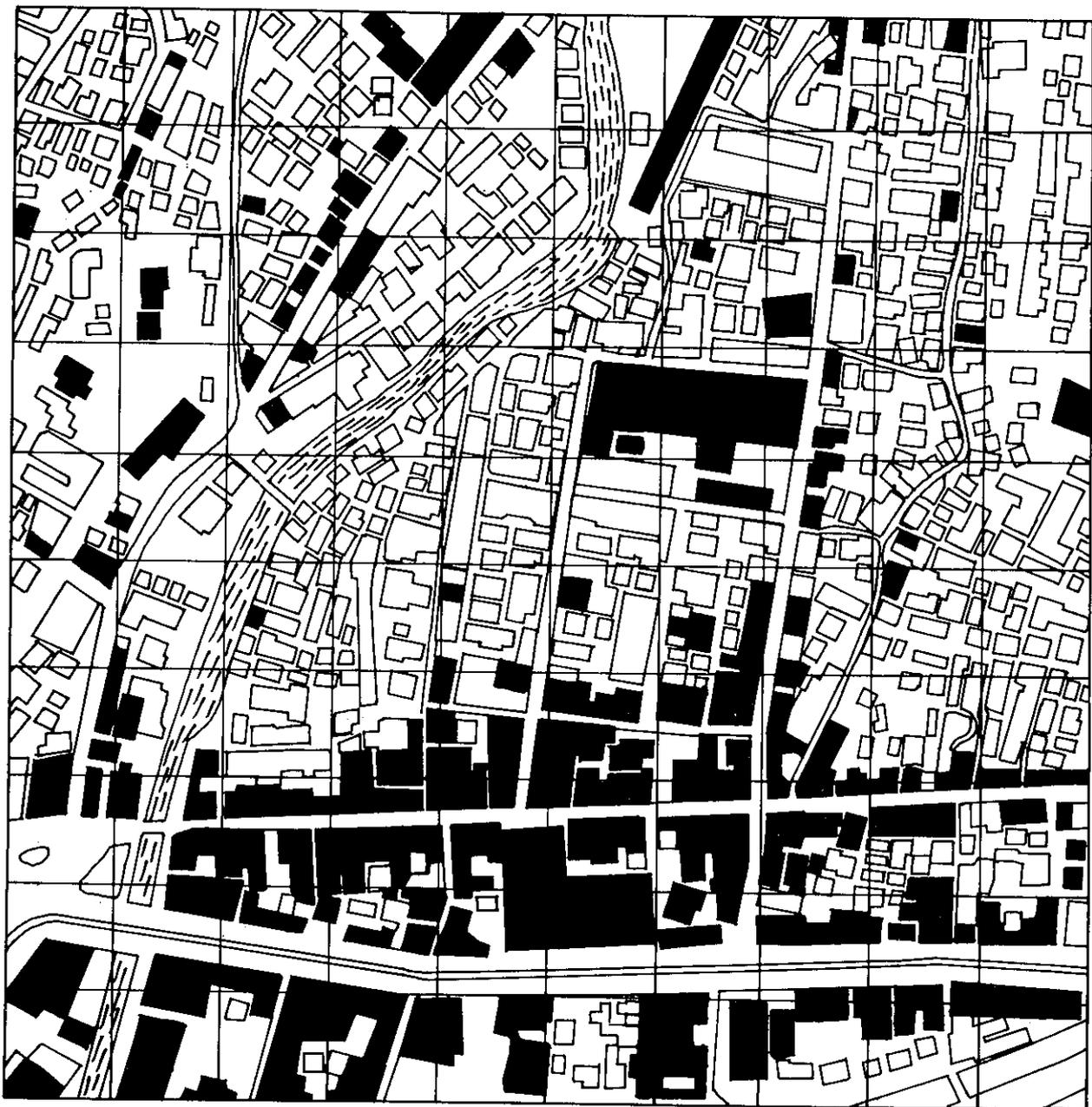
(4) 環境騒音評価値算出の今後の課題

一般に環境騒音調査では500m×500mの地域で1～数地点の騒音レベルを平均してメッシュ代表値⁴⁾としており、例えば今回調査を行った大村市で試みに3地点(道路に面する区域1地点、面さない区域2地点)を選んで平均するとメッシュ代表値は60.7dB(A)となる。この値と環境騒音評価値54.0dB(A)、25mメッシュ平均値54.3dB(A)との差は無視できない。

しかし、実際には500m×500m地域の評価値を求めるのに今回のような100～400地点での調査は、各市町で数十～数百の500m×500m地域を持っており、到底不可能である。そこで環境騒音評価値を算出するための実施可能な測定精度と算出方法を検討する必要がある。今回の調査で得られた成果の1つとして、そのための次のような方法が考えられる。

1. 自動車音暴露領域幅の推定(道路幅、交通量、用途地域、道路端での建物率等から求める。)
2. 地域のパターン化(用途地域及び1の自動車音暴露領域幅を基にパターン化する。)
3. 各領域毎の面積を計測する。
4. 各領域毎の騒音レベルを測定する。
5. 環境騒音評価値の算出(領域別の騒音レベルと面積を加重する。)

(2) 長崎市新大工町



今後、自動車音暴露領域幅算定のための基礎的調査、各領域の騒音レベル算出のための測定地点の選択及び地点数の決定等、多くの課題が残されている。

参考文献

- 1) 菅野, 小林: 環境騒音の制御に関する研究(第4報), 東京都公害研究所年報17, 157~170, (1976)
- 2) 加来, 山下: 騒音の市街地浸透に関する研究, 日本音響学会誌35, 5, 257~261, (1979)
- 3) 石井: 道路交通騒音予測計算方法に関する研究(その1), 日本音響学会誌, 31, 8, 507~515, (1975)
- 4) 枝, 鈴木, 見留: 環境騒音の評価と予測に関する研究, 全国公害研会誌, 3, 1, 21~26, (1976)

(3) 長与町青葉台団地

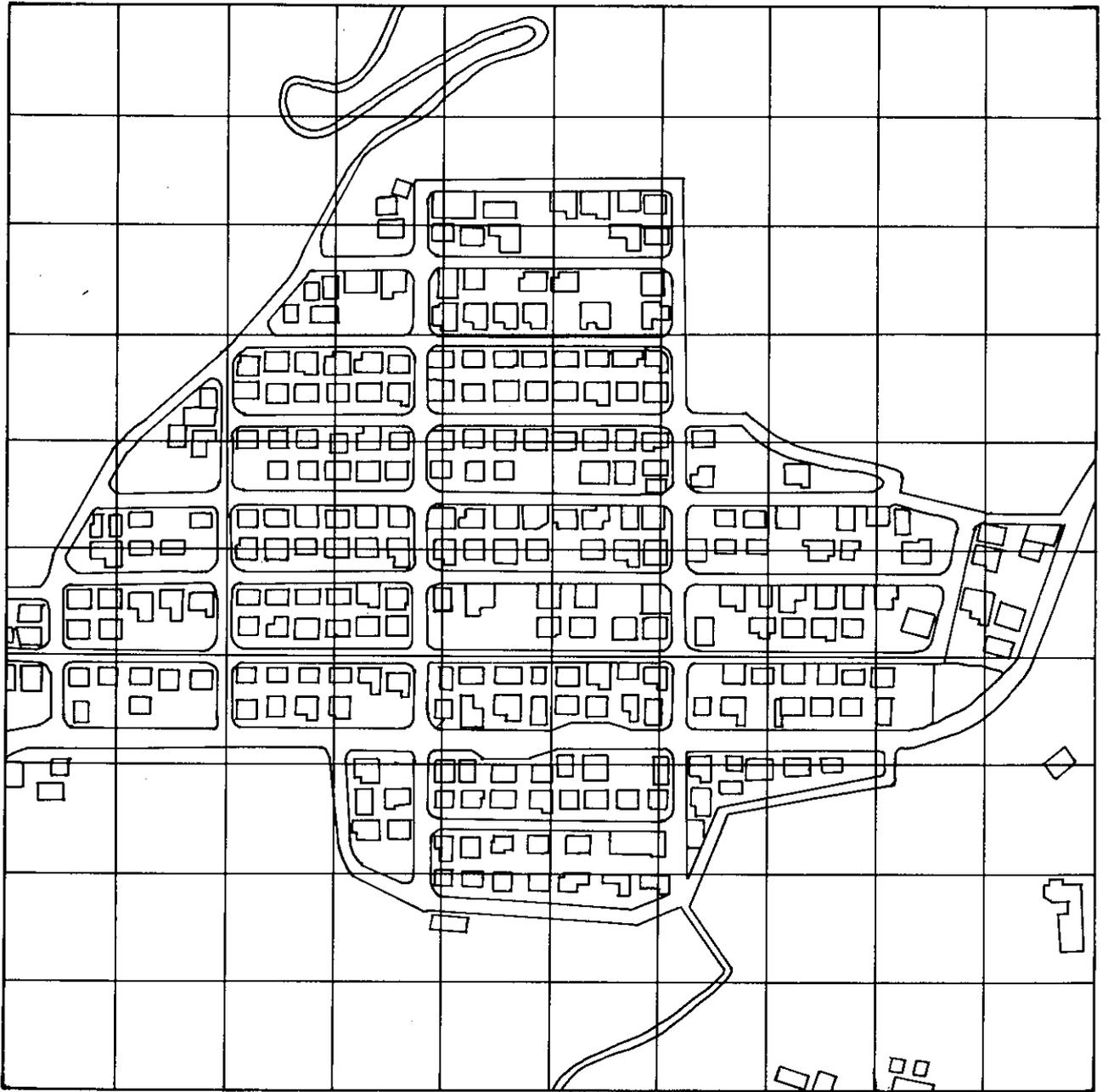


図2 騒音レベルの度数分布

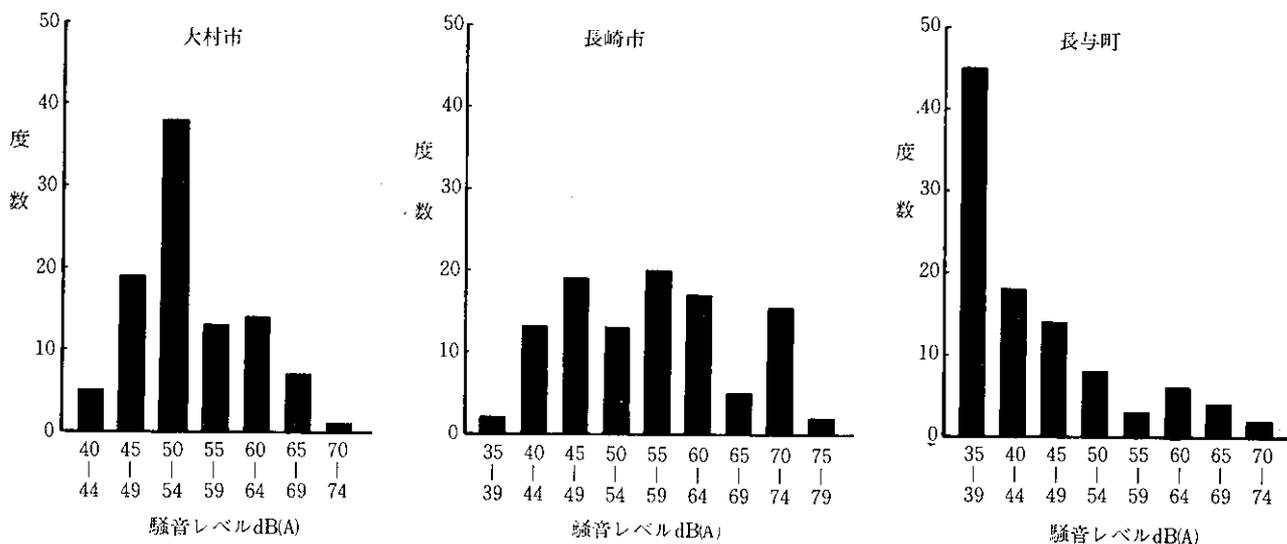


図3 主騒音源分布

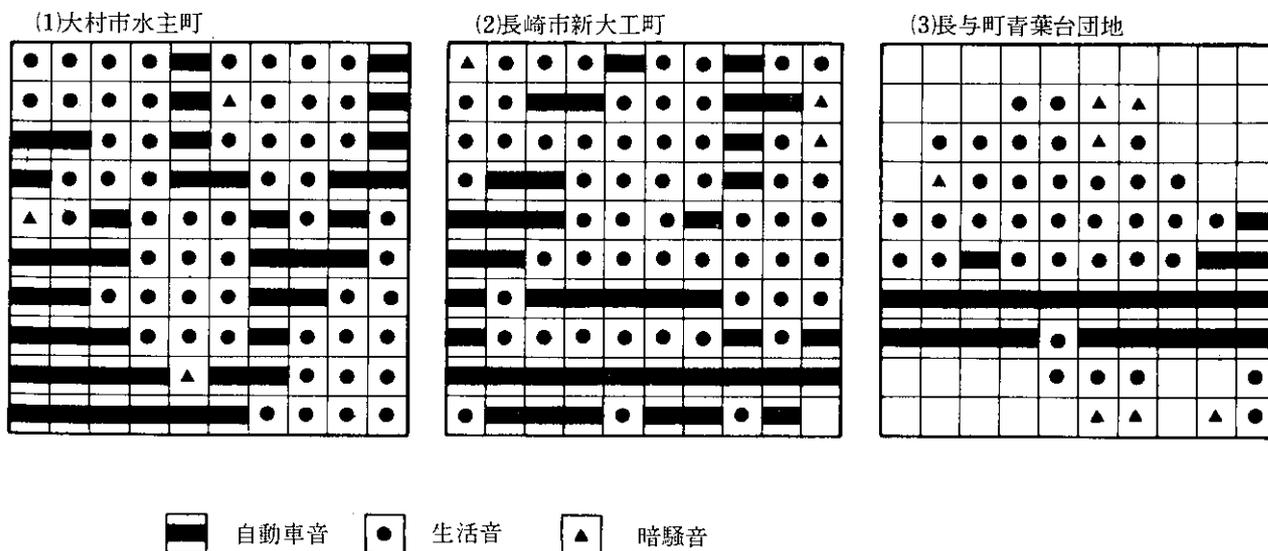


図4 環境騒音の地域分類

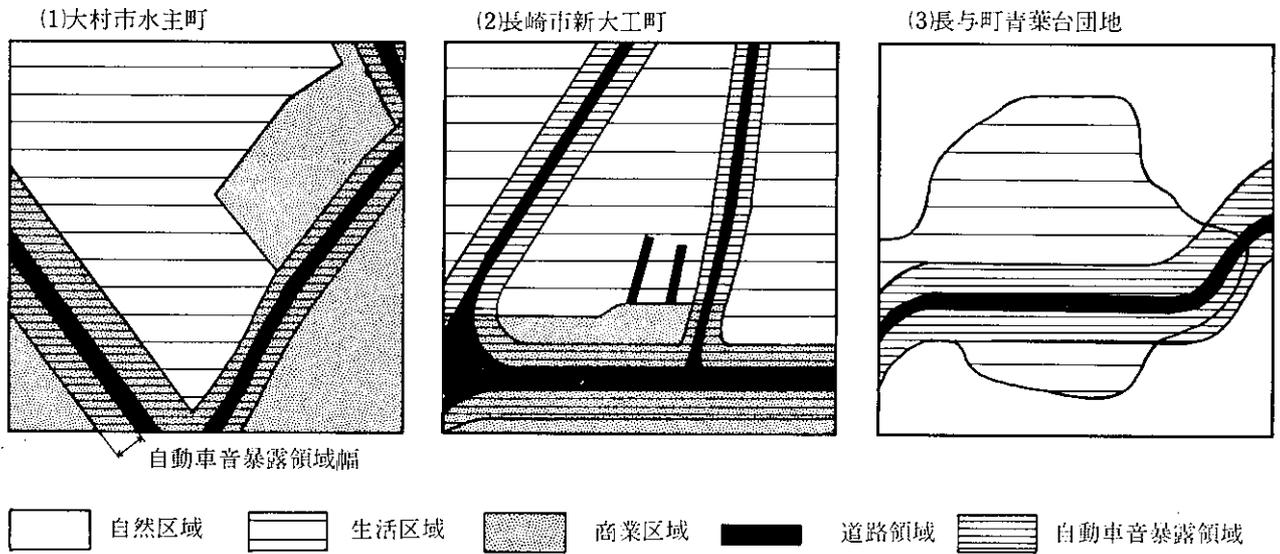


図5 領域別騒音レベルと騒音源別構成比(大村市)

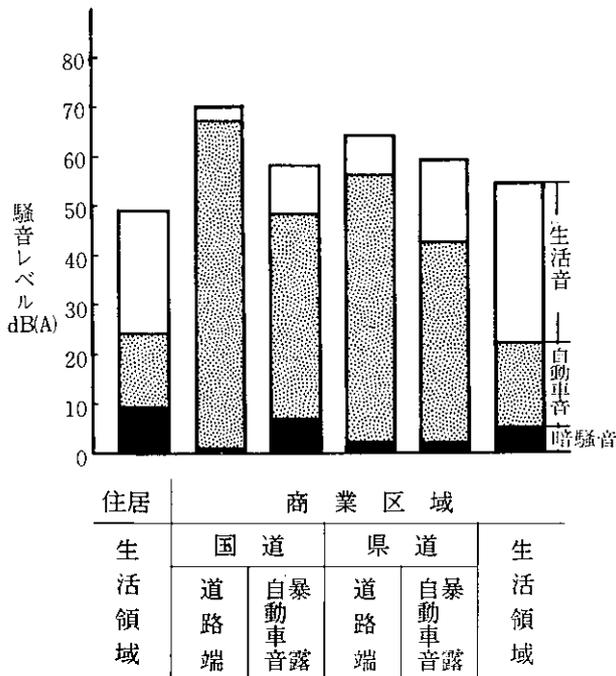


図6 自動車音寄与率の距離減衰

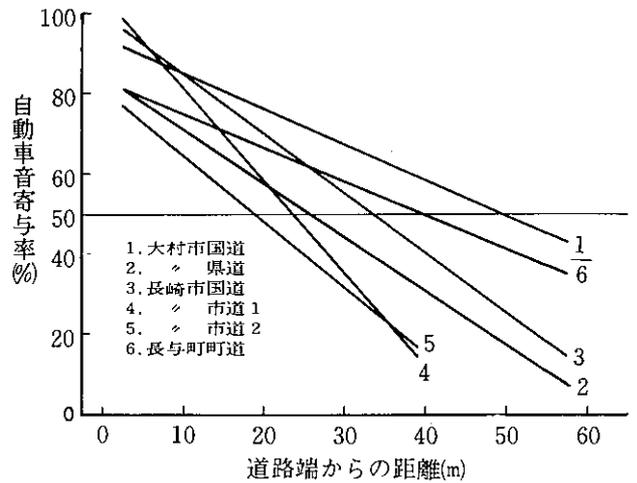


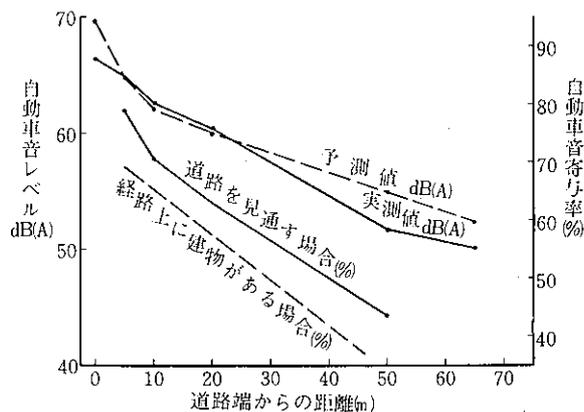
表1 自動車音暴露領域幅と環境要因

道路 No.	道路名	自動車音 暴露領域幅(m)	道路幅 (m)	交通量 (台/時)	区域	建物率 (%)	環境要因	
							事務所	住居
1	大村市国道	50	20	1920	商業	28	75	25
2	〃 県道	25	20	720	〃	44	89	11
3	長崎市国道	35	21	2040	〃	59	73	27
4	〃 市道1	25	6	780	住居	50	38	62
5	〃 市道2	20	6	649	〃	62	35	65
6	長与町町道	40	9	720	〃	37	0	100

表2 領域別騒音レベル、面積と環境騒音評価値

地域	区域	領域	面積 (%)	騒音レベル (dB(A))	加重レベル (dB(A))	環境騒音 評価値	メッシュ 平均値	
大村市水主町	住居	生活	48.0	48.6	23.3	54.0	54.3	
		商業	国道	道路	3.0			81.0
	自動車音暴露		12.9	57.8	7.5			
	県道		道路	3.0	80.0			2.4
	自動車音暴露		7.9	59.1	4.7			
	生活	25.4	53.9	13.9				
長崎市新大工町	住居	市道1	道路	1.5	80.2	1.2	55.5	55.7
			自動車音暴露	7.7	57.3	4.4		
		市道2	道路	0.8	80.4	0.6		
			自動車音暴露	6.6	61.0	4.0		
		市道3	道路	1.0	54.1	0.5		
	生活	48.9	47.0	23.0				
	商業	国道	道路	5.0	85.4	4.3		
			自動車音暴露	15.4	63.1	9.7		
		市道1	道路	0.2	80.0	0.2		
			自動車音暴露	1.0	61.0	0.6		
市道2		道路	0.3	60.5	0.2			
生活	11.6	59.4	1.8					
長与町	自然	その他	41.0	37.0	15.2	42.6	43.3	
	住居	町道	道路	2.5	77.0			1.9
			自動車音暴露	15.7	50.7			8.0
		生活	40.8	43.0	17.5			

図7 自動車音レベルと自動車音寄与率の距離減衰



8. 官能試験による臭気測定 (第1報)

魚腸骨処理場内臭気の官能テストと機器分析

公害研究部大気科

桑野 絃一・泷 義明・山口 道雄

松田 正彦・森永 繁則*

Measurement of Odour by Sensory Test (Report No.1)

Koh-ichi KUWANO, Yoshiaki FUCHI, Michio YAMAGUCHI,
Masahiko MATSUDA, and Shigenori MORINAGA

Offensive odour directly affecting the human sense of smell is a public pollution of the living environments, and it has raised great complaints in some areas of Nagasaki. Odour specimens were collected from two fish meal plants (N Plant and T Plant) and used for sensory test and chemical analysis. The results obtained were as follows.

1. Odour concentration (dilution number of the limit that can be sensed by man as a smell) was 54 for N Plant and 370 for T Plant as revealed by the sensory test.
2. Six substances (NH_3 , $(\text{CH}_3)_3\text{N}$, H_2S , CH_3SH , $(\text{CH}_3)_2\text{S}$, $(\text{CH}_3)_2\text{S}_2$) were detected in the two fish meal plants. Each substance was analyzed for the ratio of measured value to recognition threshold, and the highest ratio was found in Trimethylamine which was 49 for N Plant and 130 for T Plant.
3. From the above results, it was suggested that the major component of odour from the two plants was Trimethylamine.

1. はじめに

悪臭防止法が昭和46年に設定されて以来、悪臭の強度判定はもっぱら機器分析値で規制され現在に至っている。しかし、個別物質ごとに規制を行っても悪臭物質相互の複合効果により感覚的には悪臭が残り、住民苦情の解決に至らぬことも多く問題点があった。

そこで臭気の最終判定はヒトの嗅覚そのものによって判定されるのが最も基本であるとの考えから、最近では官能試験による判定が重要視されてきた。すでに東京都では三点比較式臭袋法による悪臭の規制基準が昭和52年3月に設定されている。

当研究所でも東京都方式に基づく官能試験をまず標準品から始め、2~3の工場、事業所について調査し同時に機器分析も行ったので報告する。

* 長崎市役所

2. 実験方法

(1) 試料

i 試料

標準品は硫化水素(製鉄化学工業製)、硫化メチル、二硫化メチル(いずれも東京化成工業製)を用い、次のように調整した。

硫化水素: 20.0ppm

硫化メチル・二硫化メチル混合(1:1): 61.7ppm

工場内臭気はN一魚腸骨処理場の原料投入口およびT一食品工場の魚腸骨処理場内でそれぞれ午前中に採取し、ただちに官能テスト、機器分析を行った。

ii 捕集条件

機器分析用は悪臭防止法の悪臭物質の測定方法に従って捕集した。官能試験用としてはテドラーバックに

5分間で約10ℓ 捕集した。

(2) 方法

i 機器分析

悪臭防止法の悪臭物質の測定方法¹⁾ に準じて分析した。分析項目はアンモニア、メチルメルカプタン、硫化水素、硫化メチル、二硫化メチル、トリメチルアミンおよびアセトアルデヒドの計7物質である。但しT-食品工場のアセトアルデヒドは分析していない。

ii 官能試験

臭気濃度は三点比較式臭袋法（環境庁・官能試験法²⁾ および東京都方式³⁾）で測定した。パネルはパネル選定3基準臭（第一薬品産業製）によるテスト⁴⁾ で合格したものの7人または8人（うち女性3人）である。

3. 結果と検討

(1) 標準品での臭気濃度測定値とガスクロ分析からの推定値について

硫化水素および硫化メチル、二硫化メチル標準品で実施した官能試験結果を表1、2に示す。また表1、2の結果から算定した臭気濃度、既知の認知閾値および臭気濃度に対する認知閾値の比をそれぞれ表3に示

した。

各パネルの臭気濃度の最高、最低を除いて両試料の臭気濃度を算定した結果、硫化水素9,800、硫化メチル・二硫化メチルは21,800であった。

臭気濃度はヒトが臭いと感じる限界を示す濃度を希釈倍数で示した値であるから、この値を既知の原臭濃度で割れば検知又は認知閾値に近い値を知り得る。そこで（原臭濃度/臭気濃度）比を求めると、硫化水素0.002ppm、硫化メチル・二硫化メチル0.003ppmであった。それぞれの比は既知の認知閾値又は検知、認知閾値の中間値を示している。

次に本テストに用いた硫化メチル、二硫化メチル標準品をガスクロマトグラフで定量化したところ、43.84ppmの値を得た。この値を硫化メチル、二硫化メチルの認知閾値（それぞれ0.002ppm、0.003ppm）で除して得た推定臭気濃度はそれぞれ21,900、14,600となった。但し硫化メチル、二硫化メチル混合の認知閾値が不明の為に本計算値は参考までに求めた。

以上の基礎試験から本官能試験で良好な臭気判定が得られる事を先ず確認した。

表1 官能試験による臭気判定（硫化水素）

希釈倍数	300	1,000	3,000	10,000	30,000	100,000	パネル個人の臭気指数	
希釈倍数の対数	2.477	3	3.477	4	4.477	5		
パネル	A	○	○	○	○	×	4.739	
	B	○	○	○	○	○	×	4.739
	C	○	△					2.739
	D	○	○	○	△			3.739
	E	○	○	○	×			3.739
	F	○	○	○	○	○	×	4.739
	G	○	○	○	×			3.739
	H	○	○	×				3.239

表2 官能試験による臭気判定（硫化メチル・二硫化メチル、1:1標準品）

希釈倍数	30	100	300	1,000	3,000	10,000	30,000	100,000	パネル個人の臭気指数	
希釈倍数の対数	1.477	2	2.477	3	3.477	4	4.477	5		
パネル	A	○	○	○	○	×			3.739	
	B	○	○	○	○	○	×		3.739	
	C	○	○	○	○	○	○	×	4.739	
	D	○	○	○	○	○	○	○	×	4.739
	E	○	○	○	○	○	○	○	×	4.739
	F	○	○	○	○	○	×			3.739
	G	○	○	○	○	○	○	○	×	4.739

表3 標準品での臭気濃度とその認知閾値比

試料名	原臭濃度(A)	臭気濃度(B)	A/B (ppm)	認知いき値 (ppm)	
硫化水素	20.0	9,800	0.002	0.006	
標準品(混合) 硫化メチル 二硫化メチル	61.7	21,800	0.003	硫化メチル	0.002
				二硫化メチル	0.003

(2) 魚腸骨処理場臭気の官能試験と機器分析

長崎市内のN-魚腸骨処理場、T-食品工場（魚腸骨処理）の臭気を捕集し、ただちに官能試験による臭気判定を実施した。その結果を表4、5に示す。また臭気判定と同時に臭気成分分析をしたのでこれらの値と認知閾値との比も含めて表6に示す。

臭気濃度はN-魚腸骨:54、T-食品:370であった。この値を仮りに東京都における規制基準値にあてはめると、準工業地域、工業地域の規制値はそれぞれ500、1,000であり、これらと比べても低い値であった。但し本測定地点は排出口ではなく排出源に近い場所である。

機器分析では両工場共にアンモニア、メチルメルカプタン、硫化水素、硫化メチル、二硫化メチル、トリメチルアミンの6物質が検出された（スチレンは分析していない）。

実測値に対する嗅覚閾値（ここでは認知閾値を用いた）の比はN-魚腸骨、T-食品共にトリメチルアミンが最大でそれぞれ490、130であった。

星加⁵⁾は官能テストでの臭気濃度と機器分析値との関係について検討し次式をかかげている。

$$(OU)_T = F(C_1/Th_1, C_2/Th_2, C_3/Th_3 \dots C_n/Th_n)$$

即ち臭気濃度(OU_T)は検出されたそれぞれの(実測

濃度/嗅覚閾値)比の函数(F)で示され、Fは複雑性をもった内容であるとし、(OU_T)はC₁/Th₁~C_n/Th_n間に存在するがC_n/Th_nの大きいものが悪臭の中の主成分であろうといている。

本成績からのTh_n値は両工場共にトリメチルアミンが最大であり臭気濃度にも近い値であった。従って今回検出された7成分のうちでトリメチルアミンが悪臭の主成分であったとも考えられるが、臭気濃度と機器分析値との関連性については今後の検討を必要とする。

表4 官能テストによる臭気判定(N-魚腸骨処理場)

希 積 倍 数		30	30	100	100
希積倍数の対数		1.477	1.477	2	2
パ ネ ル	A	○	○	×	×
	B	○	×	○	○
	C	○	×	○	○
	D	×	×	×	×
	E	×	○	○	○
	F	○	○	×	×
	G	△	×	○	○
	H	○	○	×	○

表5 官能テストによる臭気判定(T-食品魚腸骨処理場)

希 積 倍 数		1,000	3,000	10,000	30,000	100,000	パネル個人 の臭気指数
希積倍数の対数		3	3.477	4	4.477	5	
パ ネ ル	A	○	○	×			3.739
	B	○	○	×			3.739
	C	○	○	○	○	×	4.739
	D	○	○	○	○	×	4.739
	E	○	○	○	○	×	4.739
	F	○	○	×			3.739
	G	○	○	○	○	×	4.739

表6 悪臭物質の機器分析値とその認知閾値比

試料名 物質	N魚腸骨処理場(原料投入口)		T食品(魚腸骨処理場)		認知いき値(C) (ppm)
	実測値(A) (ppm)	A / C	実測値(B) (ppm)	B / C	
ア ン モ ニ ア	0.75	1.3	0.70	1.1	0.6
メチルメルカプタン	0.008	12	0.027	39	0.0007
硫 化 水 素	0.005	0.8	0.024	4.0	0.006
硫 化 メ チ ル	0.001	0.5	0.001	0.5	0.002
二 硫 化 メ チ ル	0.001	0.3	0.002	0.7	0.003
トリメチルアミン	0.49	490	0.13	130	0.001
アセトアルデヒド	ND	—	—	—	—
官 能 試 験 に よる 臭 気 濃 度	54		370		

4. ま と め

(1) 官能試験での臭気テストの結果、臭気濃度はN-魚腸骨処理場の原料投入口で54、T-食品の魚腸骨処理場内で370であった。この値は東京都の排出口での規制値にあてはめてみても低かった。

(2) (1)に掲げた2工場からアンモニア、メチルメルカプタン、硫化水素、硫化メチルおよび二硫化メチルの6物質が検出された。それぞれの値は敷地境界（B地域）における規準値の0～8倍程度であった。

(3) 機器分析で検出された6物質のうち（実測値/認知閾値）比はトリメチルアミンが最大で、N-魚腸骨で490、T-食品で130であった。

(4) (1), (2), (3)の結果から、今回実測した2魚腸骨処理場からの主な臭気はトリメチルアミンであると推定した。

参考文献

- 1) 環境庁：公害関係法令・解説集, 1125～1183, (1979)
- 2) 環境庁大気保全局特殊公害課：昭和52年度官能試験法調査報告書, 悪臭の研究, 7, 31, 1～16, (1978)
- 3) 悪臭公害研究会：悪臭と官能試験, 193～227, (1980)
- 4) 同上会：同上誌, 208～213, (1980)
- 5) 星加安之：悪臭公害調査における2～3の臭気測定法の相関性, 用水と排水, 13, 8, 962～971, (1971)

9. 津水湾の栄養塩類調査

公害研究部水質科

香 月 幸一郎・力 岡 有 二

小 林 幸 広・開 泰 二

Nutrient Salts in Tsumizu Bay

Koichiro KATSUKI, Yuji RIKIOKA, Yukihiro KOBAYASHI, and
Taiji HIRAKI

Tsumizu Bay was located at southern part of semiclosed Omura Bay, in which the sea-water was exchanged hardly by open sea water. This survey was conducted to estimate the concentration of nutrient salts in the bay and the amount of influent load from neighboring area.

The results were summarized as follows:

1. The total amounts of COD, T-N and T-P in the bay were 130, 8.6 and 2.15 ton respectively.
2. The polluted conditions of bottom muds were similar among all stations (6 stations) in the bay.
3. The daily influent loads of COD, T-N and T-P from rivres were about 100, 41 and 1.6 kg respectively, and the yearly influent load from rain water was estimated as follows: T-N 9.1 ton, T-P 0.23 ton.
4. Domestic waste water was accounted for 60-85% of the total influent loads to the bay.
5. The concentration of T-P calculated by the diffusion formula coincided with the measured value. On the other hand, the calculated concentrations of COD and T-N were slightly higher than measured values.

1. はじめに

大村湾の枝湾である津水湾の傘瀬鼻一祝崎を結ぶ線より奥部における栄養塩類に関する調査を行ったので、その結果について報告する。

2. 調査年月日

海域調査及び河川調査：昭和55年1月8日

雨水調査：昭和55年1月12日～13日

工場・事業場調査：昭和55年1月30日

3. 調査機関

長崎県衛生公害研究所，長崎県環境部公害規制課，長崎県諫早保健所，長崎県大村保健所，長崎県長崎保健所。

4. 調査方法

(1) 海域調査

図1に示すSt. 1からSt.12の12地点（うちSt. 1

は対照地点）において，表層，2m層（St.12は水深の関係で0.5m層）を上げ潮時と下げ潮時の2回調査採水した。

底質調査は，図1に示すM. 1からM. 6の6地点で採泥した。

(2) 河川調査

東大川，西大川，喜々津川，今村川の4河川について，図1に示す5地点（今村川は支流の真崎川でも採水した）で午前8時から9時の間に調査採水した。

(3) 雨水調査

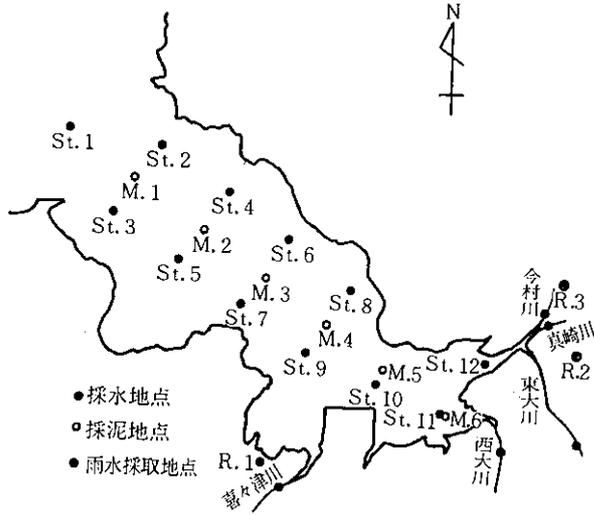
図1に示すR. 1からR. 3の3地点で降り始めから降り終りまで採取した。

なお，調査時の降雨量は19mmであった。

(4) 汚濁負荷量調査

工場排水及び生活系排水の下水処理場排水，合併式浄化槽排水による負荷量は実測値より，その他の生活系排水，畜産業排水，農業排水及び山林よりの負荷量は原単位¹⁾を用いて算出した。

図1 調査地点の概略



5. 調査結果

(1) 海域調査

上げ潮時における調査結果について表1に示す。

シーサイドタウン沖 (St. 10) の表層で塩素イオン濃度が低く (図2, 3), 栄養塩類濃度が高くなっており (図4~7), また, この水域では総窒素に対する溶存態窒素の割合, 総リンに対する溶存態リンの割合が高く, 一方クロロフィルaの濃度が低くなっている (図8, 9)。

図2 上げ潮時における表層の塩素イオン濃度(%)分布

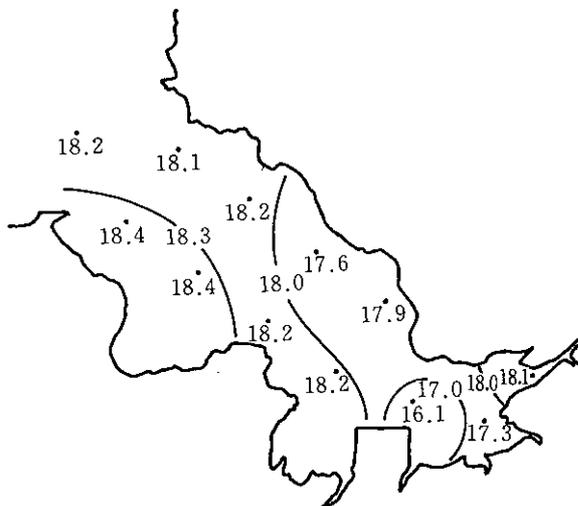


図3 上げ潮時における2m層の塩素イオン濃度(%)分布

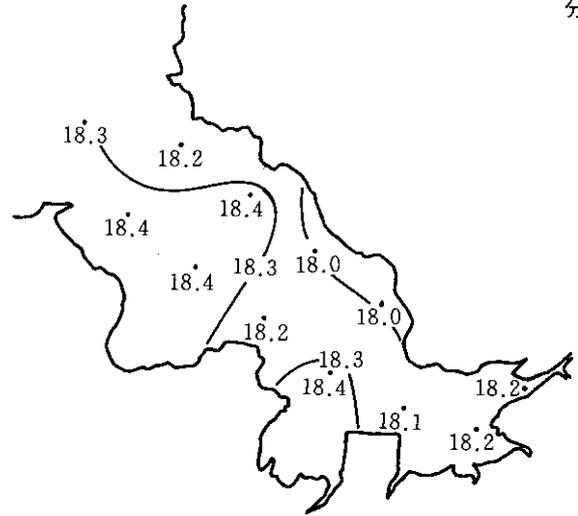


図4 上げ潮時における表層のNH₄-N (ppm)の分布

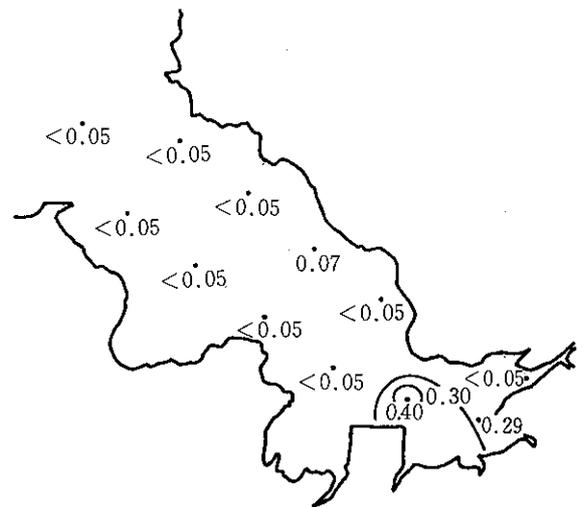


図5 上げ潮時における2m層のNH₄-N (ppm)の分布

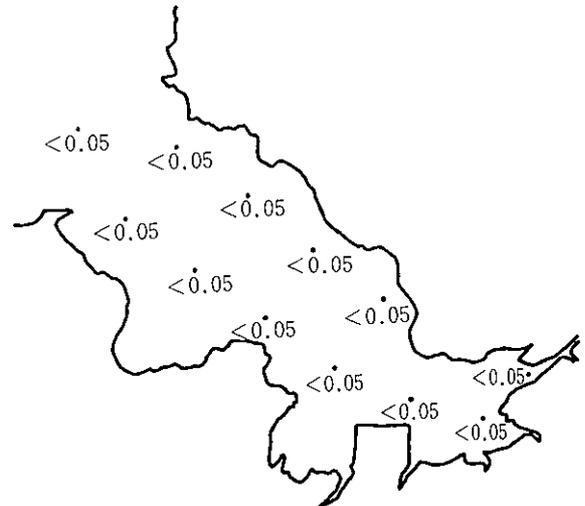


表1 上げ潮時における海域調査結果

地点 No.	採時時刻	気温(°C)	水温(°C)	透明度(m)	水深(m)	PH	DO(ppm)	COD(ppm)	Cl ⁻ (%)	NH ₄ -N(ppm)	NO ₂ -N(ppm)	NO ₃ -N(ppm)	T-N(ppm)	PO ₄ -P(ppm)	T-P(ppm)	DTP(ppm)	PP(ppm)	SS(ppm)	chl.a(mg/m ³)
St. 1 表層	11:00	6.5	10.5	4.5	15.0	8.3	8.8	1.8	18.2	<0.05	<0.01	<0.02	<0.1	<0.005	0.020	0.018	0.002	1.4	1.6
	2m層		10.8			8.3	8.8	1.6	18.3	<0.05	<0.01	<0.02	<0.1	<0.005	0.018				
St. 2 表層	11:15	6.8	10.2	3.9	12.5	8.3	9.0	2.0	18.1	<0.05	<0.01	<0.02	0.13	<0.005	0.018	0.014	0.004	4.6	3.7
	2m層		10.5			8.3	8.9	2.2	18.2	<0.05	<0.01	<0.02	<0.1	<0.005	0.019				
St. 3 表層	10:50	6.0	10.8	5.5	14.5	8.3	8.7	1.5	18.4	<0.05	<0.01	<0.02	<0.1	<0.005	0.019	0.012	0.007	3.0	3.5
	2m層		11.0			8.3	8.8	1.1	18.4	<0.05	<0.01	<0.02	<0.1	<0.005	0.019				
St. 4 表層	11:25	6.5	10.5	4.3	11.5	8.3	9.0	1.5	18.2	<0.05	<0.01	<0.02	<0.1	<0.005	0.021	0.014	0.007	2.0	3.5
	2m層		10.5			8.3	8.9	1.7	18.4	<0.05	<0.01	<0.02	<0.1	<0.005	0.026				
St. 5 表層	10:40	5.2	11.0	4.8	12.3	8.3	8.8	1.5	18.4	<0.05	<0.01	<0.02	<0.1	<0.005	0.023	0.014	0.009	1.8	2.4
	2m層		11.0			8.3	8.8	1.4	18.4	<0.05	<0.01	<0.02	<0.1	<0.005	0.019				
St. 6 表層	11:30	6.0	10.0	2.5	10.5	8.3	8.9	1.2	17.6	0.07	<0.01	0.04	0.18	<0.005	0.031	0.023	0.008	2.6	3.2
	2m層		10.2			8.3	9.1	0.9	18.0	0.05	<0.01	<0.02	0.13	<0.005	0.020				
St. 7 表層	10:35	7.8	11.0	4.0	11.8	8.3	8.9	1.3	18.2	<0.05	<0.01	0.03	0.15	<0.005	0.021	0.013	0.008	1.4	1.9
	2m層		11.0			8.3	8.9	1.3	18.2	<0.05	<0.01	<0.02	<0.1	<0.005	0.023				
St. 8 表層	10:45	6.2	10.2	1.9	8.5	8.3	9.1	1.7	17.9	<0.05	<0.01	<0.02	<0.1	<0.005	0.030	0.014	0.016	2.8	3.7
	2m層		10.2			8.3	9.1	1.9	18.0	<0.05	<0.01	<0.02	<0.1	<0.005	0.027				
St. 9 表層	10:00	7.5	11.1	3.2	8.0	8.3	9.0	1.2	18.2	<0.05	<0.01	<0.02	<0.1	<0.005	0.023	0.013	0.010	1.4	2.4
	2m層		11.2			8.3	9.0	1.3	18.4	<0.05	<0.01	<0.02		<0.005	0.028				
St. 10 表層	10:15	7.6	10.7	3.0	7.0	8.3	8.5	1.9	16.1	0.40	0.02	0.13	0.13	0.051	0.093	0.079	0.014	1.4	0.8
	2m層		11.3			8.3	9.0	1.9	18.1	<0.05	<0.01	<0.02	<0.1	<0.005	0.019				
St. 11 表層	11:25	9.0	10.9	2.4	4.9	8.3	8.6	2.1	17.3	0.29	<0.01	0.10	0.10	0.036	0.082	0.053	0.029	2.2	1.9
	2m層		11.4			8.3	9.0	1.7	18.2	<0.05	<0.01	0.02	<0.1	<0.005	0.027				
St. 12 表層	11:35	8.3	11.5	0.9(B)	0.9	8.3	8.9	2.2	18.1	<0.05	<0.01	0.03	<0.1	<0.005	0.031	0.016	0.015	4.8	4.8
	0.5m層					8.3	8.8	2.5	18.2	<0.05	<0.01	<0.02	<0.1	<0.005	0.031				

図6 上げ潮時における表層の $PO_4\text{-P}$ (ppb)の分布



図7 上げ潮時における2m層の $PO_4\text{-P}$ (ppb)の分布



図8 上げ潮時における表層のChl. a (mg/ml)の分布

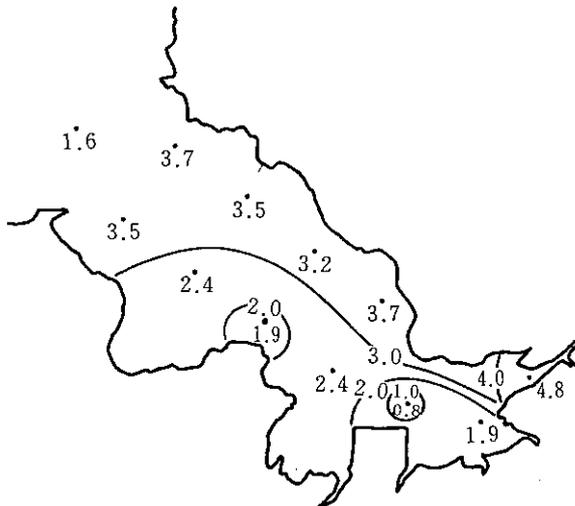
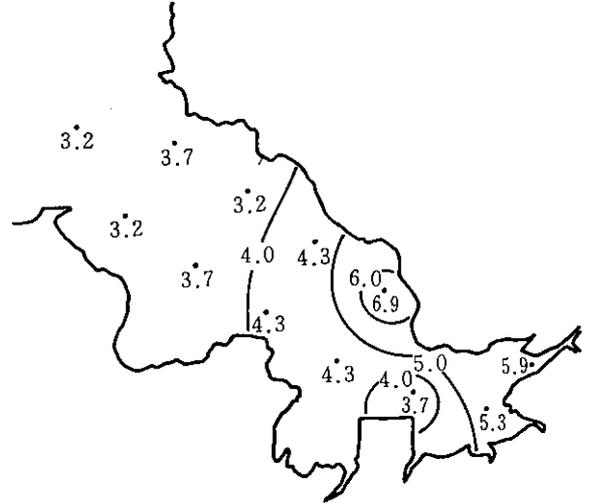


図9 上げ潮時における2m層のChl. a (mg/ml)の分布



これらのことより、この水塊は陸上より栄養塩類濃度の高い水が流れ込み、海水の表面に浮くことにより形成されているものと推定される。

また、上げ潮時における調査結果を用いリンの形態別の割合及びSSに対するクロロフィルaの割合についてまとめ、その結果を表2に示す。

表2 各地点におけるリンの形態別割合及びSSに対するChl. aの割合

地点No.	DTP/TP (%)	PP/TP (%)	$PO_4\text{-P}/TP$ (%)	Chl. a/SS	
				(mg/ml)/ppm	NaIを1とした場合
1	90.0	10.0	<30	1.14	1.00
2	77.8	22.2	<30	0.80	0.70
3	63.2	36.8	<30	1.17	1.03
4	66.7	33.3	<30	1.75	1.54
5	60.9	39.1	<30	1.33	1.17
6	74.2	25.8	<30	1.23	1.08
7	61.9	38.1	<30	1.36	1.19
8	46.7	53.3	<30	1.32	1.16
9	56.5	43.5	<30	1.71	1.50
10	85.0	15.0	54.8	0.57	0.50
11	64.6	35.4	43.9	0.86	0.75
12	51.6	48.4	<30	1.00	0.88

総リン (TP) に対する溶存態リン (DTP) の割合 (DTP/TP) は対照地点 (St. 1) では90%と溶存態リンの割合が高く、湾内の地点ではすべてそれ以下であった。

総リンに対する粒状リン (PP) の割合 (PP/TP) は、湾内のすべての地点で対照地点 (St. 1) より高くなっており、湾内の方がプランクトンが多いためと

考えられる。

総リンに対するリン酸態リンの割合 ($\text{PO}_4\text{-P/TP}$) は、リン酸態リンの濃度が定量限界以下であった地点が多かったため、数値として算出できたのは St. 10, 11のみであるが、これらの地点ではかなり高くなっている。

SSに対するクロロフィル a の割合 (Chla/SS) は、

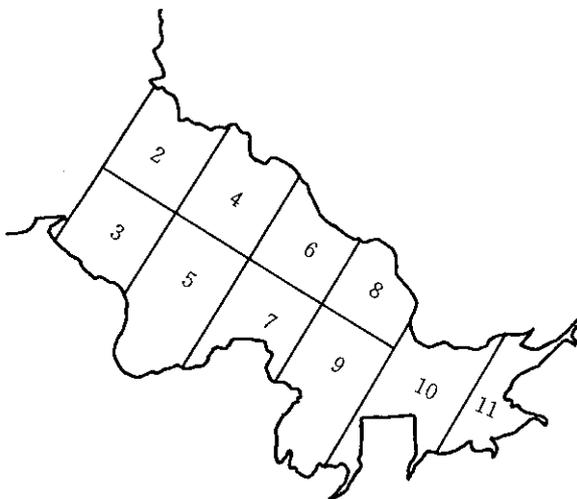
対照地点 (St. 1) の値を1.00とした場合、湾内では1.00以上の地点が多く、植物プランクトンが湾外より多いことを示していると考えられる。湾奥部の St. 10, 11, 12では、逆に1.00以下になっているが、これは前述のとおりこの水域が陸上より流入した水の影響を受けていることによると考えられる。

下げ潮時における調査結果を表3に示す。

表3 下げ潮時における海域調査結果

地点No.	採水時刻	気温 (°C)	水温 (°C)	透明度(m)	水深 (m)	PH	DO (ppm)	COD (ppm)	Cl' (%)	NH ₄ -N (ppm)	NO ₂ -N (ppm)	NO ₃ -N (ppm)	PO ₄ -P (ppm)	T-P (ppm)
St.1 表層	15:55	5.5	10.5	4.4	15.0	8.3	9.1	1.7	18.4	<0.05	<0.01	<0.02	<0.005	0.021
2 m 層	16:00		10.5			8.3	8.9	1.3	18.4	<0.05	<0.01	<0.02	<0.005	0.015
St.2 表層	16:05	7.0	10.5	3.2	12.8	8.3	9.2	2.3	18.1	<0.05	<0.01	0.02	<0.005	0.023
2 m 層	16:10		10.5			8.3	9.2	1.7	18.2	0.05	<0.01	<0.02	<0.005	0.027
St.3 表層	15:45	6.2	11.0	4.6	14.7	8.3	8.9	1.0	18.4	0.12	<0.01	<0.02	<0.005	0.024
2 m 層	15:50		11.0			8.3	9.0	1.3	18.4	<0.05	<0.01	0.02	<0.005	0.025
St.4 表層	16:10	8.0	10.8	3.0	11.7	8.3	9.2	1.5	18.0	<0.05	<0.01	<0.02	<0.005	0.026
2 m 層	16:15		10.8			8.3	9.2	1.1	18.2	<0.05	<0.01	<0.02	<0.005	0.027
St.5 表層	15:40	6.0	10.5	4.5	12.9	8.3	8.9	1.4	18.2	<0.05	<0.01	<0.02	<0.005	0.028
2 m 層	15:45		11.0			8.3	9.0	1.2	18.4	<0.05	<0.01	<0.02	<0.005	0.026
St.6 表層	16:20	6.0	11.2	3.0	10.5	8.3	9.2	1.6	18.0	<0.05	<0.01	0.03	<0.005	0.029
2 m 層	16:25		11.0			8.3	9.3	1.9	18.2	0.05	<0.01	<0.02	<0.005	0.029
St.7 表層	16:10	7.8	11.4	4.2	11.8	8.3	9.1	1.5	18.4	<0.05	<0.01	<0.02	<0.005	0.023
2 m 層	16:15		11.4			8.3	9.1	1.4	18.4	<0.05	<0.01	<0.02	<0.005	0.025
St.8 表層	16:00	7.8	10.9	3.3	8.5	8.3	9.1	1.7	18.0	<0.05	<0.01	<0.02	<0.005	0.025
2 m 層	16:05		10.9			8.3	9.3	1.6	18.2	<0.05	<0.01	0.02	<0.005	0.031
St.9 表層	16:20	7.2	11.3	4.0	8.0	8.3	9.2	2.4	18.2	<0.05	<0.01	<0.02	<0.005	0.019
2 m 層	16:25		11.4			8.3	9.2	1.9	18.3	<0.05	<0.01	<0.02	<0.005	0.021
St.10 表層	15:35	6.8	11.4	3.8	7.0	8.3	9.0	1.8	18.0	<0.05	<0.01	0.02	<0.005	0.023
2 m 層	15:40		11.5			8.3	9.1	2.1	18.2	<0.05	<0.01	<0.02	<0.005	0.021
St.11 表層	15:45	6.8	10.9	2.6	4.9	8.3	9.1	2.0	18.0	<0.05	<0.01	0.02	<0.005	0.023
2 m 層	15:50		11.4			8.3	9.4	2.1	18.2	<0.05	<0.01	0.06	<0.005	0.023
St.12 表層	15:55	9.0	11.4	1.1(B)	1.1	8.4	9.6	2.1	6.2	1.46	0.04	0.29	0.160	0.226
0.5 m 層	16:00		11.7			8.2	9.2	2.3	17.9	<0.05	<0.01	0.04	<0.005	0.029

図10 存在量算出のための津水湾の区分



下げ潮時には前述のような水塊は見られず、このような水塊は比較的短時間に消滅するものと思われる。

また、津水湾内を図10に示すように10ブロックに区分し、各区分ごとにCOD, T-N, T-P, SSの存在量を算出した。その結果については表4に示す。

湾全体にはCODが約130 ton, T-Nが8.6ton, T-Pが2.15ton, SSが約200 ton存在しているという結果であった。

なお、T-Nについては、各存在形態の窒素の濃度が定量限界以下が多かったため推定値として算出した。

海域の底質の調査結果を表5に示す。

底質については、全硫化物の濃度が湾奥部のM. 5, 6の地点では他の地点よりやや高くなっていたが、その他の項目では湾全体で差が見られない成績であった。

表4 各区画におけるCOD, T-N, T-P, SSの濃度及び存在量

区画No.	項目 体積 (10 ⁶ m ³)	COD		T-N ※		T-P		S S	
		濃度 (ppm)	存在量 (ton)	濃度 (ppm)	存在量 (ton)	濃度 (ppm)	存在量 (ton)	濃度 (ppm)	存在量 (ton)
2	10.1	2.1	21.2	0.10	1.0	0.019	0.19	4.6	46.5
3	11.9	1.3	15.5	0.07	0.8	0.019	0.23	3.0	35.7
4	9.9	1.6	15.8	0.07	0.7	0.024	0.24	2.0	19.8
5	16.9	1.5	25.4	0.07	1.2	0.021	0.35	1.8	30.4
6	7.3	1.1	8.0	0.16	1.2	0.026	0.19	2.6	19.0
7	9.8	1.3	12.7	0.11	1.1	0.022	0.22	1.4	13.7
8	4.5	1.8	8.1	0.07	0.3	0.029	0.13	2.8	12.6
9	9.7	1.3	12.6	0.07	0.7	0.026	0.25	1.4	13.6
10	5.0	1.9	9.5	0.26	1.3	0.056	0.28	1.4	7.0
11	1.2	1.9	2.3	0.21	0.3	0.055	0.07	2.2	2.6
合計	86.3	—	131.1	—	8.6	—	2.15	—	200.9

※ T-Nは推定値

表5 底質分析結果

分析項目	調査地点					
	M. 1	M. 2	M. 3	M. 4	M. 5	M. 6
強熱減量 (%)	12	12	12	12	12	11
総窒素 (mg/g·dry)	2.7	2.5	2.5	2.5	2.0	2.3
総リン (mg/g·dry)	0.76	0.73	0.81	0.76	0.74	0.61
遊離硫化物 (mg/g·dry)	0.09	0.08	0.07	0.10	0.09	0.08
全硫化物 (mg/g·dry)	0.38	0.36	0.37	0.37	0.74	0.80

表6 津水地区河川のCOD, T-N, T-Pの濃度及び負荷量

河川名	項目 流量 (m ³ /日)	COD		T-N		T-P	
		濃度 (ppm)	負荷量 (kg/日)	濃度 (ppm)	負荷量 (kg/日)	濃度 (ppm)	負荷量 (kg/日)
東大川	17,300	2.7	46.7	0.86	14.9	0.03	0.52
西大川	6,000	2.3	13.8	0.54	3.2	0.02	0.12
喜々津川	8,600	2.9	24.9	1.35	11.6	0.05	0.43
今村川	5,200	2.7	16.9	1.94	11.1	0.09	0.52
	※1,700	1.7		0.60		0.03	
合計	38,800	—	102.3	—	40.8	—	1.59

※支流：真崎川

表7 雨水調査結果

分析項目	調査地点			
	R. 1	R. 2	R. 3	平均
pH	5.6	5.6	5.6	5.6
NH ₄ -N (ppm)	0.22	0.14	0.26	0.21
NO ₂ -N (%)	<0.01	<0.01	<0.01	<0.01
NO ₃ -N (%)	0.07	0.06	0.07	0.07
T-N (%)	0.5	0.2	0.6	0.4
PO ₄ -P (%)	<0.01	<0.01	0.01	0.01
T-P (%)	0.01	<0.01	0.01	0.01

(2) 河川調査

河川調査の結果について表6に示す。

今村川の本流側でT-N, T-Pの濃度がやや高くなっている以外は、各河川とも濃度にそれ程のバラツキは見られず、従って負荷量は流量に支配されている割合が大きかった²⁾。

4河川による負荷量の合計はCODが約100kg/日、T-N, T-Pがそれぞれ41kg/日、1.6kg/日であった。

(3) 雨水調査

雨水調査の結果について表7に示す。

T-N, T-Pともに今村(R. 2)でやや低くなっており、3つの測定地点での平均値をみると、T-Nが0.4ppm、T-Pが0.01ppmであった。

調査対象地域の海域の面積は11.39km²であり、年間降水量を2,000mmと仮定すると、雨水による津水湾への栄養塩類の直接の負荷量はT-Nで9.1ton/年、T-Pで0.23ton/年と計算される。

(4) 汚濁負荷量調査

汚濁負荷量調査の結果について表8に示す。

流出量は流出経路その他の条件を考慮した流出率を乗じることにより算出した。

生活系排水よりの負荷は発生量、流出量とも多く、特に流出量は全体の過半数を占めCODは約60%を、窒素、リンはそれぞれ約80%、約85%を占めていた。

工場排水よりの負荷は各項目とも5%程度であった。畜産業排水よりの負荷は発生量は大きい、流出率を乗じると非常に小さくなる。

農業排水による負荷は、流出量で各項目とも3~6%程度であった。

山林よりの負荷は自然汚濁と考えられるが、かなり

表8 津水地区負荷量調査結果

排出源	人口・頭数及び面積 (人)	C O D				総窒素				総リン				
		発生量 (kg/日)	流出率	流出量 (kg/日)	比率 (%)	発生量 (kg/日)	流出率	流出量 (kg/日)	比率 (%)	発生量 (kg/日)	流出率	流出量 (kg/日)	比率 (%)	
生活系排水	下水処理場	12,622	69.4	1.0	69.4	19.8	79.8	1.0	79.8	45.0	8.33	1.0	8.33	36.1
	合併式浄化槽	1,237	2.7	1.0	2.7	0.8	3.1	1.0	3.1	1.8	0.06	1.0	0.06	0.3
	単独式浄化槽	6,790	38.6	0.3	11.6	3.3	47.7	0.5	23.9	13.5	4.90	0.4	1.96	8.5
	未処理雑排水	18,868	434.0	0.3	130.2	37.1	66.0	0.5	33.0	18.6	23.2	0.4	9.28	40.2
	小計	32,727	544.7	—	213.9	61.0	196.6	—	139.8	78.8	36.49	—	19.63	85.1
工場	—	58.9	0.3	17.7	5.0	13.5	0.5	6.8	3.8	1.36	0.4	0.54	2.3	
畜産業	牛	208	110.2	0.005	0.6	0.2	78.6	0.010	0.8	0.5	11.6	0.005	0.06	0.3
	豚	2,370	308.1	0.006	1.9	0.5	94.8	0.012	1.1	0.6	59.3	0.006	0.34	1.5
	小計	—	418.3	—	2.5	0.7	173.4	—	1.9	1.1	70.9	—	0.40	1.7
農業	水田	5.18	7.9	1.0	7.9	2.3	1.9	1.0	1.9	1.1	0.49	1.0	0.49	2.2
	畑・果樹園	15.55	12.0	1.0	12.0	3.4	3.9	1.0	3.9	2.2	0.93	1.0	0.93	4.0
	小計	—	19.9	—	19.9	5.7	5.8	—	5.8	3.3	1.42	—	1.42	6.2
	山林	23.07	96.9	1.0	96.9	27.6	23.1	1.0	23.1	13.0	1.08	1.0	1.08	4.7
合計	—	1138.7	—	350.9	100.0	412.4	—	177.4	100.0	111.25	—	23.07	100.0	

の割合を占め、特に COD は流出量で全体の3割近くを占めていた。

(5) 理論式による現況水質の算定

津水湾の水質をボックスモデル³⁾に基づき、潮位差48cm、初期値としてCOD 1.7ppm、T-N 0.05ppm、T-P 0.02ppmの条件で算定した。

なお、区画は図10の2~3、4~5、6~7、8~9、10~11の5つに分割し、区画幅は1kmとした。

算定結果について表9に示す。実測値と比較した場合、T-Pはかなりよく一致しているが、T-Nは計算値がやや高く、CODは区画4~5、6~7で、実測値が低くなっている。

表9 各区画の移動水量、汚濁負荷量

区画	面積 (km ²)	干満の 水量差 (10 ³ m ³)	流入 淡水量 (半日分) (10 ³ m ³)	海水移動量		COD		T-N		T-P	
				下げ潮 (10 ³ m ³)	上げ潮 (10 ³ m ³)	負荷量 (kg/半日)	計算濃度 (ppm)	負荷量 (kg/半日)	計算濃度 (ppm)	負荷量 (kg/半日)	計算濃度 (ppm)
2~3	2.252	1,081		5469.0	5446.6		1.73 (1.64)		0.07 (<0.1)		0.022 (0.022)
4~5	2.681	1,287	3.0	4388.0	4365.6	10.3	1.76 (1.41)	2.7	0.09 (<0.1)	0.34	0.025 (0.025)
6~7	1.978	949		3101.0	3081.6	6.7	1.80 (1.39)	2.7	0.11 (<0.1)	0.65	0.028 (0.025)
8~9	2.252	1,081		2152.0	2132.6		1.86 (1.71)		0.15 (<0.1)		0.033 (0.026)
10~11	2.231	1,071	19.4	1071.0	1051.6	155.7	1.97 (1.95)	85.1	0.23 (0.15)	10.79	0.042 (0.039)

() は実測値

6. まとめ

(1) 海域調査では上げ潮時の表層に陸上より由来したと思われる栄養塩類濃度の高い水塊が見出され、この水塊は下げ潮時の調査では消滅していた。

また、湾内における存在量は、COD約130ton、T-N 8.6ton、T-P 2.15ton、SS約200tonと推定される。

(2) 湾内の底質は全地点でそれほど差異は見られなかった。

(3) 河川によるこの地域への負荷量は、1日当りCOD約100kg、T-N 41kg、T-P 1.6kgであった。

(4) 雨水による湾への直接の負荷量は、T-N、T-Pそれぞれ9.1ton/年、0.23ton/年と推定される。

(5) 汚濁負荷量はCOD、T-N、T-Pともに生活排水による負荷が一番大きかった。

(6) 理論式による現況水質の算定では、T-Pについては実測値とよく一致したが、COD及びT-Nは実測値よりやや高く算出された。

参考文献

- 1) 建設省編：流域別下水道整備総合計画調査指針と解説，33~42，(1974)
- 2) 吉田一美，他：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，(1979)
- 3) 矢野雄幸，他：拡散方程式入門，63~72，公害研究対策センター，東京，(1978)

10. 大村湾流入河川の藻類増殖潜在力 (AGP) の測定について

公害研究部水質科

香月幸一郎・吉田 一美

Algal Growth Potentials(AGP) of the River Water flowing into Omura Bay

Koichiro KATSUKI and Kazumi YOSHIDA

Recently, AGP has become to use as a biological index of eutrophication for fresh water and sea water.

Semiclosed Omura Bay, in which the sea water is hardly exchanged by open sea water, is susceptible to pollution. This study was aimed to estimate the effect of the biological pollution of river water by use of AGP with *Chlamydomonas sp.* and *Selenastrum capricornutum*.

The results were summarized as follows:

1. The Tokitsu and Daijogo Rivers flowing through urban area had high AGP values. The highest value was 70 mg/l at former and 48 mg/l at latter. The values in unpolluted Nishiumi and Nishiokawa Rivers were less than 5 mg/l.
2. On the relation between AGP and nutrient salts, AGP was stimulated with total inorganic nitrogen ($\frac{N}{P}$ ratio<10) and $PO_4\text{-P}$ ($\frac{N}{P}$ ratio \geq 10).
3. Effluent treated by activated sludge process remarkably stimulated the growth of *Chlamydomonas sp.*

1. はじめに

近年、内湾や湖沼における富栄養化が深刻化しており、その指標として適切な水質測定項目が求められるところであるが、最近水のもつ栄養塩類がどれだけ藻類に変わり得るかということを経験的に直接測定して富栄養化の指標としようという試みが行われるようになってきた¹⁻³⁾。この方法がいわゆる Algal Growth Potential (AGP) の測定である。

本県の大村湾は全国的に見ても閉鎖性の強い海域であり、陸上より流入した物質による一次汚染とは別に、持ち込まれた栄養物質により藻類等が異常増殖することによる二次汚染が懸念される。

そこで、大村湾への負荷源として全体の約3割⁴⁾を占めている流入河川のAGPを測定し、さらにそれらの結果と窒素、リンの関係について検討し、将来の富栄養化防止のための手がかりを得ることを目的とした。

2. 方 法

(1) AGPの測定方法

供試藻類として緑藻類の *Chlamydomonas sp.* (以下 *Chl. sp.* と略す) 及び *Selenastrum capricornutum* (以下 *Sel. cap.* と略す) を使用し、培養は図1に示す方法に従って行い、600nmにおける吸光度を測定し乾燥重量に換算した。

(2) 化学成分の測定方法

化学成分の測定は以下の方法で行った。

T I N : $NH_4\text{-N} + NO_2\text{-N} + NO_3\text{-N}$

(Total Inorganic Nitrogen)

$NH_4\text{-N}$: インドフェノール法

$NO_2\text{-N}$: Griess-Romijn法

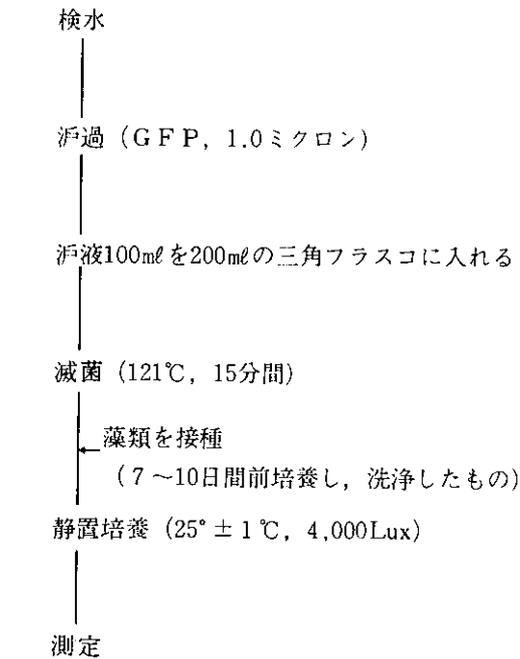
$NO_3\text{-N}$: Mullin-Riley法

$PO_4\text{-P}$: モリブデンブルー法

Chl. a : 90%アセトン抽出-吸光法

C O D : 100℃における過マンガン酸カリウムによる酸素消費量

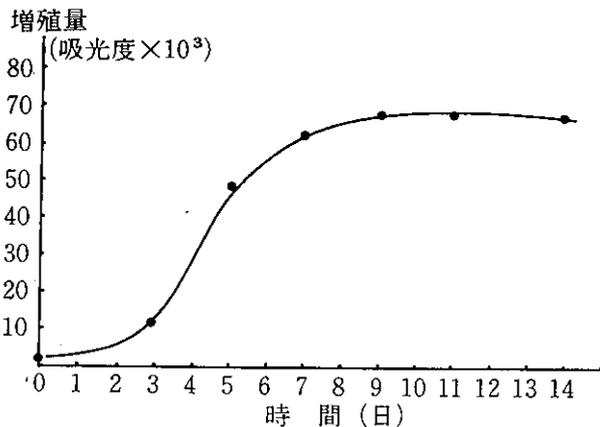
図1 培養方法



3. 結果及び考察

(1) *Chlamydomonas sp.* の増殖特性

長与川の中流部より分離した *Chl. sp.* を10% PAAP 培地10mlを入れた試験管 (1.5×18cm) に接種し25 ± 1℃, 4,000Luxで静置培養し600nmにおける吸光度を測定することにより藻の増殖を追跡した。その結果図2に示すように, 3日間の誘導期を経て増殖期に入り9日目より定常期に至った。

図2 *Chl. sp.* の増殖曲線

また, 県下のN下水処理場 (活性汚泥処理方式) の放流水をメンブランフィルター (1.2ミクロン) で濾過し, 0, 1.0, 2.5, 5.0, 10mlをそれぞれ200mlの三角フラスコに取り, 蒸留水で100mlとし前培養した *Chl. sp.* を接種し8日間培養した。

この培養液について乾重量, COD, *Chl. a* 濃度の測定を行ったが, その結果について表1に示す。

表1 放流水による *Chl. sp.* の増殖

測定項目 \ 添加量(ml)	0	1.0	2.5	5.0	10
乾重量(mg/ℓ)	7.0	13.5	33.0	44.0	98.0
COD(ppm)	7.0	9.3	18	28	45
<i>Chl. a</i> (mg/m³)	29.2	62.9	92.3	122	323

放流水を10ml添加した場合は乾重量で98mg/ℓ, COD45ppm, *Chl. a* 323mg/m³と放流水が *Chl. sp.* の増殖を大きく促進することがわかった。

(2) 大村湾流入河川のAGP

大村湾流入河川のAGP, PO₄-P, TINの測定値及びTIN/PO₄-P (以下N/P比) について表2に示す。

AGPは時津川が非常に高く *Chl. sp.* を用いた測定のみであるが, すべて30mg/ℓ以上の値を示しており, 最高は70mg/ℓを示した。また, 大上戸川や長与川支流の高田川でも20~50mg/ℓを示しており, 都市部の河川で高い値が見られた。

(3) AGPと窒素, リンの関係

藻類の増殖の制限因子としては窒素, リン, 炭素, ビタミン類, 微量金属等が考えられるが, 中でも窒素, リンは主要な制限因子である⁵⁾。そこで表2に示すAGP測定値のうち例数の多い *Chl. sp.* を用いた測定値についてTIN及びPO₄-Pとの関係について調べてみた。

その結果, AGPとPO₄-Pの間には比較的よい相関関係 ($r=0.636$, $n=27$) が見られたが, AGPとTINの間には全く相関が見られなかった ($r=-0.061$, $n=27$)。

藻類が増殖するために要求する窒素とリンの比率(N/P比)については, *Sel. cap.* を使用した実験⁶⁾ より11.3と算出されており, 従ってN/P比が10未満である試水は窒素が制限因子に, 一方N/P比が10以上である試水はリンが制限因子になると考えられる。

そこで, 表2に示したデータのうちN/P比が10未満のものについてはAGPとTINの関係を, 一方N/P比が10以上のものについてはAGPとPO₄-Pの関係を調べてみた。

その結果, 図3, 4に示すように, いずれもよい相関関係が見られ (AGP-TIN: $r=0.815$, $n=15$, AGP-PO₄-P: $r=0.861$, $n=12$) *Chl. sp.* の場合も要求する窒素とリンの比率は *Sel. cap.* の場合とそれほど変わらず約10であると考えられる。

(4) 河川水への窒素, リンの添加

昭和54年7月に採水した喜々津川, 長与川, 東大川

表2 大村湾流入河川のAGP、PO₄-P、TINの測定値

河川名	調査時期	AGP (mg/l)		PO ₄ -P (ppm)	TIN (ppm)	N/P
		C [*]	S ^{**}			
喜々津川	53. 8	17.0	—	0.07	1.68	24.0
〃	9	18.0	—	0.10	0.52	5.2
〃	10	18.0	—	0.05	0.70	14.0
〃	11	28.0	—	0.06	0.29	4.8
〃	54. 2	18.0	14.5	0.06	0.24	4.0
〃	6	—	17.0	0.11	0.46	4.2
〃	7	26.0	32.5	0.09	0.78	8.7
時津川	53. 8	70.0	—	0.10	0.83	8.3
〃	9	33.0	—	0.09	0.90	10.0
〃	10	44.0	—	0.25	0.37	1.5
〃	11	59.0	—	0.31	1.28	4.1
長与川	53. 8	17.0	—	0.06	2.41	40.2
〃	9	6.5	—	0.04	0.64	16.0
〃	10	10.0	—	0.04	1.03	25.8
〃	11	10.0	—	0.05	0.30	6.0
〃	54. 1	30.0	—	0.12	0.39	3.3
〃	2	23.0	—	0.07	0.44	6.3
〃	7	19.0	17.0	0.06	0.87	14.5
(高田川)	54. 10	—	37.5	0.24	1.65	6.9
〃	55. 6	49.0	20.5	0.12	0.80	6.7
東大川	53. 8	10.0	—	0.04	1.18	29.5
〃	9	< 5.0	—	0.03	0.09	3.0
〃	10	5.0	—	0.05	0.57	11.4
〃	11	6.0	—	0.04	0.15	3.8
〃	54. 2	13.0	10.5	0.08	0.20	2.5
〃	7	8.0	9.5	0.03	0.65	21.7
西大川	53. 9	< 5.0	—	0.01	4.93	493
西海川	53. 9	< 5.0	—	0.01	0.25	25.0
大上戸川	54. 1	48.0	32.5	0.60	0.95	1.6

() は支流河川

* 供試藻類 *Chl. sp.* ** 供試藻類 *Sel. cap.*

の河川水に窒素、リンを添加し、AGPがどのように変化するかについて調べてみた。

その結果、図5に示すように、N/P比が8.7(表2)である喜々津川の河川水では窒素を添加した場合にAGPの増加が見られ、一方N/P比が14.5、21.7(表2)である長与川、東大川の河川水ではリンを添加した場

合にAGPの増加が見られ、N/P比約10が窒素、リンの制限の目安である結果が得られた。

4. ま と め

(1) 活性汚泥処理水は、*Chl. sp.* の増殖を著しく促進することがわかった。

図3 AGPとTINの相関

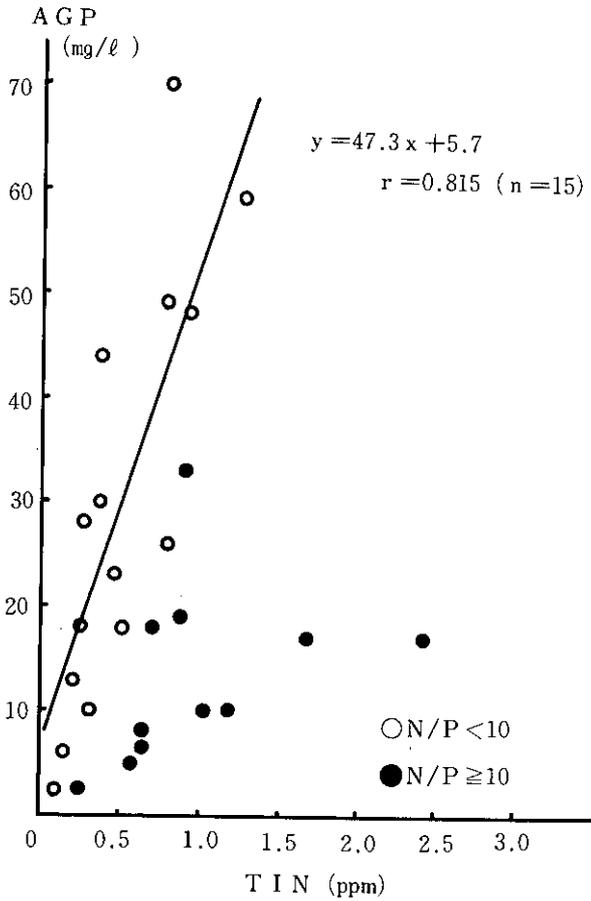


図4 AGPとPO₄-Pの相関

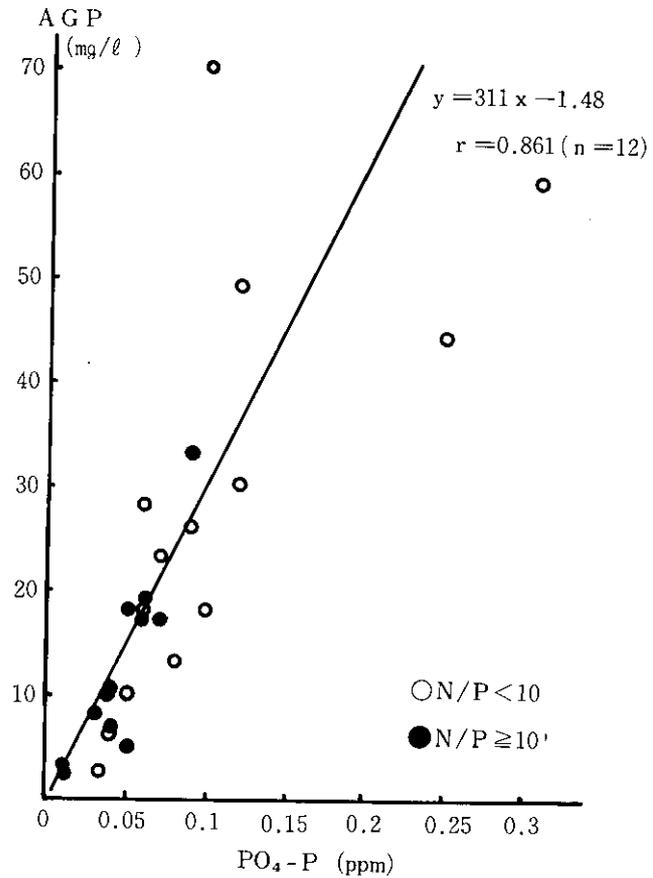
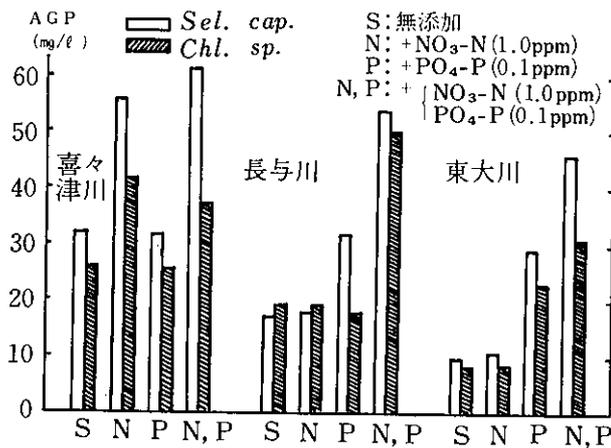


図5 河川水へ窒素、リンを添加した場合のAGPの変化



- (2) AGPは市街地を流れている時津川や大上戸川で高い値を示していた。
- (3) 供試藻類として *Chl. sp.* を用いた場合、N/P比が10未満である河川水はAGPとTINの間に、一方10以上である河川水はAGPとPO₄-Pの間により相

関々係が見られた。

(4) 河川水への窒素、リンの添加実験では、N/P比が10未満である河川水は窒素を、10以上である河川水はリンを添加した場合にAGPの増加が見られ、N/P比=10が窒素、リンの制限の目安であるという結果が得られた。

参考文献

- 1) 須藤隆一, 他: 都市下水の2次処理水が示す藻類生産の潜在能力, 下水道協会誌, 12, 6, 34~42, (1975)
- 2) 岡田光正, 他: AGPをめぐる諸問題, 用水と廃水, 20, 7, 5~19, (1978)
- 3) 大月敏弘, 他: 藻類培養試験による南浅川の富栄養化の評価, 用水と廃水, 22, 3, 49~54, (1980)
- 4) 吉田一美, 他: 大村湾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)
- 5) 滝口 洋: 藻類の異常発生とその影響, 水処理技術, 20, 2, 65~76, (1979)
- 6) Middlebrooks E. J. et al. : Biostimulation and Nutrient Assessment, 77~92, Ann Arbor Science, Michigan, (1976)

11. 新鉱泉分析法指針による長崎県下の温泉

衛生研究部衛生化学科

赤枝 宏・浜野 敏一・馬場 資

Revaluation of Hot Spring by the Revised Analytical Method for Mineral Springs

Hiroshi AKAEDA, Toshikazu HAMANO, and Hakaru BABA

1. はじめに

当所では、長崎県の温泉の成分分析を行っているが、52年度までに分析した温泉を地域別にまとめると表1のようになる。源泉数は全体で122ヶ所あり、そのうち利用されているのは88カ所である。また泉温、主要成分及

び特殊成分にも各地域の特徴が表われている。一方、昭和53年5月に鉱泉分析法指針¹⁾が改訂されたので、これらの温泉成分の見直しを行っているが、新しい基準で従来の温泉を評価し直す問題点が生じ、また鉱泉分析に関して若干の知見が得られたので併わせて報告する。

表1 長崎県の温泉

地 区	泉 源 数	利用源泉数	泉 温	主 要 成 分 及 び 特 殊 成 分
雲 仙	29	29	47~ 97	H, Al, Fe, Ca, SO ₄ , HSO ₄ , H ₂ S
小 浜	28	25	25~100.2	Na, Cl
島 原	6	3	26~ 42.8	Na, Mg, HCO ₃
南 高	8	4	21~ 33	Na, Mg, Ca, HCO ₃ , Cl
西彼・長崎	7	2	18~ 26	Na, Mg, Ca, HCO ₃ , Cl
北高・諫早	2	1	19~ 20	Na, Mg, Ca, Cl
東彼・大村	10	2	18~ 35	Na, Mg, Ca, HCO ₃ , Cl
佐 世 保	6	0	16~ 24	Na, HCO ₃
北 松	9	3	18~ 31	Na, Mg, Ca, SO ₄ , HCO ₃ , Cl
壱岐湯ノ本	15	12	51~ 71	Na, Cl
壱岐郷ノ浦	3	0	25~ 31	Na, Mg, Ca, Cl
五 島	7	5	18~ 70	Na, Ca, Cl

2. 新温泉法での問題点

(1) 温泉水の飲用

温泉水の飲用については、銅、フッ素、鉛、総水銀を追加分析しなければならないが、特に飲用基準は定められていない。酸性泉の雲仙温泉から総水銀が0.2~9.4 $\mu\text{g}/\text{kg}$ 、食塩泉の小浜温泉からフッ素が0.6~1.4 mg/kg 検出されたので温泉療法上での指導事項となる。

(2) 特殊成分

泉質によっては、銅、リン酸イオン、総クロム、リチウム、ストロンチウム、バリウム、臭素、ヨウ素等を追加分析しなければならないが、雲仙温泉からメタリン酸が0.1~0.8 mg/kg 検出され、小浜温泉からリチウムが5.1 mg/kg 、ストロンチウムが2.2 mg/kg 、泉素が13.7 mg/kg 検出された。

(3) 泉質名称の国際的表現

療養泉の泉質名称が国際的表現に統一されたのに伴い、例えば、雲仙温泉の「含硫化水素酸性緑礬泉」は「酸性一含鉄(Ⅱ、Ⅲ)・硫黄-アルミニウム-硫酸塩温泉(硫化水素型)」と呼ばれるようになったが、一般の浴客には馴染めないで、当分の間は旧法による泉質

名も併記する方が望ましいと思われる。

(4) 療養成分の削除

臭素(30 mg/kg 以上)、ヒドロ炭酸(360 mg/kg 以上)、メタホウ酸(100 mg/kg 以上)の3成分が療養成分として削除されたため、2ヶ所の温泉が旧温泉法で認められていた療養鉱泉(含土類、重曹泉系)としての価値を失った。

(5) メタケイ酸に対する疑義

メタケイ酸(50 mg/kg 以上含まれると鉱泉として認められる)に対する鉱泉の定義の疑義については以前より指摘されているが、今回の新鉱泉分析法指針でもそのままにされている。

長崎県の水道原水等650試料中のメタケイ酸濃度は、表2に示すように安山岩地質地域の島原半島では、地下水で82.6 mg/ℓ 、表流水でも62.2 mg/ℓ であり、さらに諫早・大村地域と長崎地域の地下水でそれぞれ59.2、59.1 mg/ℓ と他の地域の11~45 mg/ℓ より高く、また温泉の基準を超えていた。従ってメタケイ酸50 mg/kg 以上の水を「常水と区別」して鉱泉として認めることには問題があると思われる。

表2 水道原水中の地域別メタケイ酸濃度(幾何平均値; mg/ℓ)

地域 水の種類	長 崎	西彼半島	諫早・大村	島原半島	北 松	五 島	壱 岐	対 馬	北松離島	西彼離島
地下水	59.1	28.5	59.2	82.6	40.0	40.3	44.4	11.6	41.9	24.8
表流水	24.1	23.3	42.5	62.2	19.6	28.0	27.6	14.3	33.1	25.0

3. 鉱泉分析に関する若干の知見

アルミニウムは、フレイムレス原子吸光分析装置を用いて、酸濃度を一定にし、標準添加法により容易に分析出来た⁷⁾。

リチウム、ストロンチウムは、指針では炎光法が採用されているが、標準添加法による直接フレイム原子吸光法で、食塩泉のように共存物質の多い試料でも分析が可能であった³⁾⁴⁾⁵⁾。

マグネシウム、カルシウムは、指針では「空気-アセチレン炎原子吸光装置により、試験溶液にストロンチウムを1~2 mg/ml となるよう添加し、検量線法により定量する。」となっている。しかし、この方法はマグネシウムには適用出来るが、カルシウムに対しては正確な定量法とは言えなかった。

一般に温泉水中には、マグネシウムとカルシウムが共存し、さらにカルシウムがマグネシウムに対するケイ酸、アルミニウム、硫酸イオン等の干渉抑制剤として働くためにマグネシウムの定量において、ストロンチウムが1~2 mg/ml となる溶液で十分だったと思われる⁶⁾。しかし、カルシウムに対するケイ酸、アルミニウム、硫酸イオン

等の干渉抑制のためにはストロンチウムを添加する以外になく、また温泉水中の妨害成分の含量が温泉の種類により大きく異なるために、指針の方法では一律に定量出来なかった。

そこでカルシウムについて長崎の代表的な温泉である雲仙の酸性泉、小浜の食塩泉、波佐見のアルカリ泉、それに5 $\mu\text{g}/\text{ml}$ の標準溶液に、ストロンチウムが0、1、3、5 mg/ml となるように添加し、ストロンチウム濃度の影響を検討した。

原子吸光分析の結果、各試料の吸光度は図1のようになった。食塩泉に対するストロンチウム濃度の影響は5 $\mu\text{g}/\text{ml}$ の標準と同様な傾向を示していた。これは、食塩泉にもケイ酸、硫酸イオンが含まれているが、カルシウムが多量に含まれており、原子吸光の定量濃度範囲まで希釈(50倍)したために、それらの干渉は十分抑制されたものと思われる。しかし酸性泉とアルカリ泉ではストロンチウム濃度により吸光度は大きく変動し、また標準の傾向とは異なっているために、指針に示される方法では正確な定量は出来ない。

干渉抑制剤としてはストロンチウムの他にランタンが

図1 Ca吸光度に対するSr添加の影響

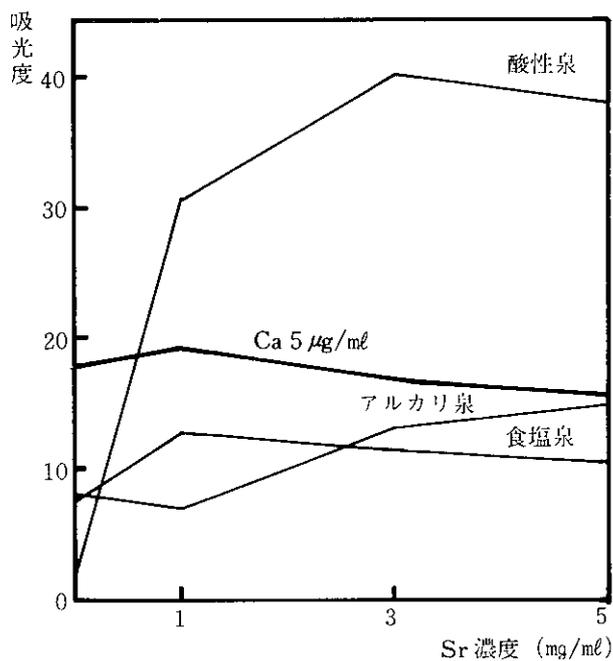


図2 Ca吸光度に対するLa添加の影響

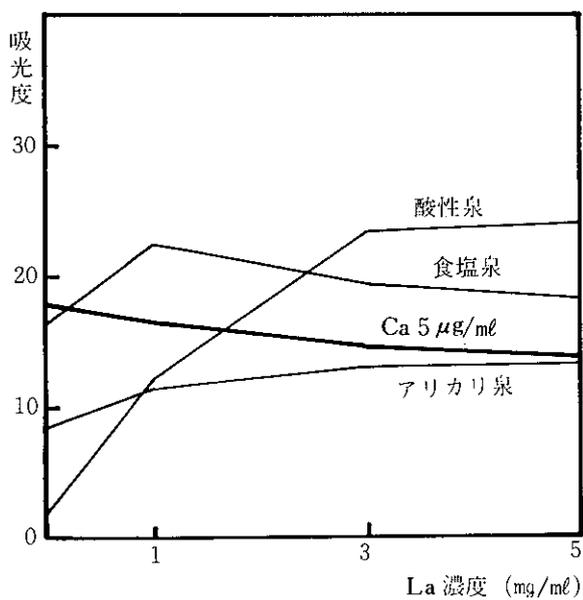
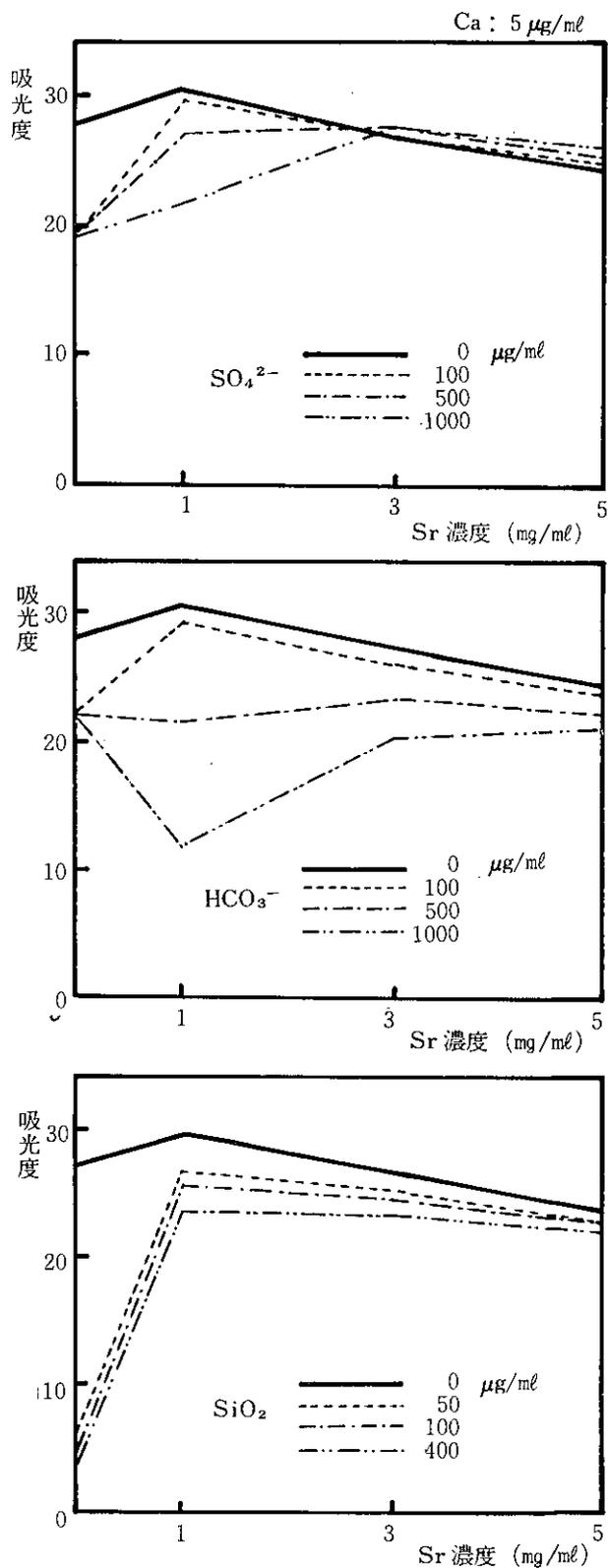


図3 Ca (5 μg/ml) に対する各成分濃度とSr濃度の影響



あるが⁷⁾ランタン濃度による各試料の吸光度の変動も、図2に示したように、ストロンチウム添加の場合と同様な傾向を示した。

そこで、酸性泉の主成分である硫酸イオン、ケイ酸及びアルカリ泉の主成分であるヒドロ炭酸イオンとストロンチウム濃度のカルシウムに対する影響を検討するため、ケイ酸; 50, 100, 400mg/l。硫酸イオン, ヒドロ炭酸イオン; 100, 500, 1000mg/l。さらに各ストロンチウム濃度が0, 1, 3, 5 mg/l となるように5 µg/mlのカルシウム溶液を調整し、原子吸光分析を行ったところ図3のような結果が得られた。

ケイ酸と硫酸イオンについては、ストロンチウム添加による干渉抑制効果で吸光度は増加し、特にケイ酸に対しては著しい効果が見られた。しかし、ストロンチウム1 mg/mlでは各成分濃度で吸光度にバラツキがあり、濃度が高くなるに従い吸光度は減少する傾向がある。

硫酸イオンについては、ストロンチウム濃度が0と3 mg/mlの場合、硫酸イオン濃度による吸光度のバラツキはなく、標準添加法が、さらにストロンチウム3 mg/mlの場合、標準との吸光度の差もなくなるので、検量線法による定量も可能である。

ヒドロ炭酸イオンについても、その濃度が高くなるにつれ吸光度は低下する傾向にある。特にストロンチウム1 mg/mlで著しく低下するが、これは炭酸ストロンチウムの沈澱生成の影響と考えられる。また、硫酸イオンの場合と同様にストロンチウムを添加しない時はヒドロ炭酸イオン濃度による吸光度のバラツキはなく標準添加法による定量が可能である。

一般に、カルシウムの原子吸光分析に対する酸の妨害は、塩酸ではほとんどなく、硝酸、硫酸の順に大きくなると言われている⁷⁾。また、塩酸あるいは硝酸を加えて0.1~1 Nに調整し、ランタンを4~5 mg/mlとなるように添加して分析する方法もある⁸⁾。

そこでカルシウムに対する硫酸イオン、ケイ酸、ヒドロ炭酸イオンと酸添加の影響を見るために、各々0.1N-硝酸、0.1N-塩酸酸性とし、前述と同様にストロンチウムを添加したカルシウム5 µg/mlの溶液について原子吸光分析を行った結果、図4, 5のようになった。

酸性溶液としたものは、酸無添加のものより吸光度が低下し、その度合は硝酸の方が大きかった。またヒドロ炭酸イオンを添加したものに生成した白色の沈澱は、酸性溶液とすることにより溶解した。

0.1N-硝酸酸性としたものは、ストロンチウム濃度が1~5 mg/mlで、また0.1N-塩酸酸性としたものでは、ストロンチウム濃度が3~5 mg/mlで各妨害成分の濃度による吸光度のバラツキはほとんどなくなり、標準添加法ま

たは検量線法による定量が可能になる。

従って、鉱泉中のカルシウム、特に酸性泉又はアルカリ泉中のカルシウムを空気-アセチレンによる原子吸光法で分析する場合、指針の方法では正確な定量は出来ず、試料溶液を0.1N-塩酸または0.1N-硝酸酸性とし、ストロンチウムが3~5 mg/mlとなるように添加しなければならない。

4 ま と め

- (1) 酸性泉の雲仙温泉から総水銀が0.2~9.4 µg/kg, メタリン酸が0.1~0.8 mg/kg, 食塩泉の小浜温泉からフッ素が0.6~1.4 mg/kg, リチウムが5.1 mg/kg, ストロンチウムが2.2 mg/kg, 臭素が13.7 mg/kg 検出された。
- (2) 療養泉の泉質名称が国際的表現に統一され、例えば、雲仙温泉の「含硫化水素酸性緑礫泉」は「酸性-含鉄(II, III)・硫黄-アルミニウム-硫酸塩温泉(硫化水素型)」と呼ばれるようになった。
- (3) 療養成分の削除により、2ヶ所の温泉が療養鉱泉としての価値を失った。
- (4) メタケイ酸の基準は50 mg/kg以上となっているが、県内の水道原水等にはこれを超えるものがあり、この基準値で「常水と区別」する事には問題がある。
- (5) アルミニウムはフレームレス原子吸光法で、リチウム、ストロンチウムはフレーム原子吸光直接法で容易に測定出来た。
- (6) 酸性泉及びアルカリ泉中のカルシウムは指針に示された方法では正確に定量出来ず、試験溶液を0.1N塩酸または0.1N-硝酸酸性とし、ストロンチウム濃度が3~5 mg/mlとなるように調整する必要がある。

参 考 文 献

- 1) 環境庁自然保護局編; 鉱泉分析法指針(改訂)(1978)
- 2) 島津アプリケーションニュース; 光吸収分析, 15, 5, 島津製作所分析センター
- 3) 武内次夫, 鈴木正己; 原子吸光分析, 100~103, 南江堂,(1972)
- 4) 藤田哲雄, 重松恒信; 分析化学, 19, 893~899, (1970)
- 5) 宮永徳一; 衛生化学, 13, 46~52,(1967)
- 6) 後藤秀弘, 池田重良, 厚谷郁夫; 分析化学, 13, 111~116, (1964)
- 7) 厚谷郁夫, 安藤 厚, 他; 原子吸光分析の実際, 91~115, (1973)
- 8) 環境庁企画調整局研究調整課編; 環境測定分析参考資料 [第4分冊], 112~115, (1978)

図4 0.1N-HNO₃酸性下におけるCa (5 μg/ml) に対する各成分とSr濃度の影響

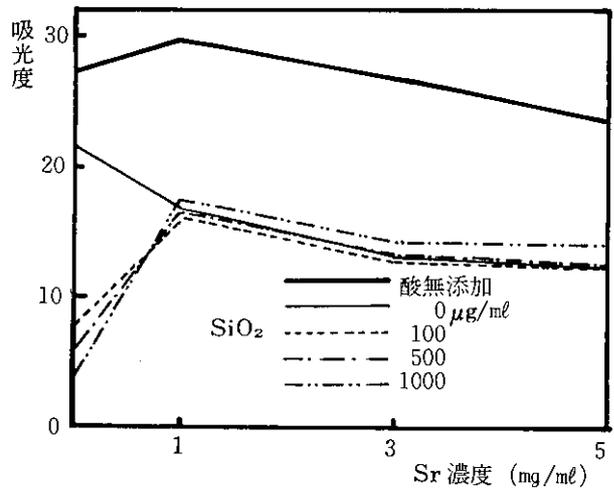
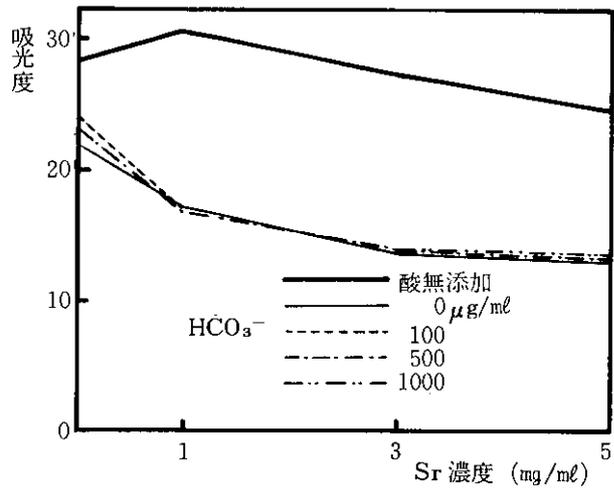
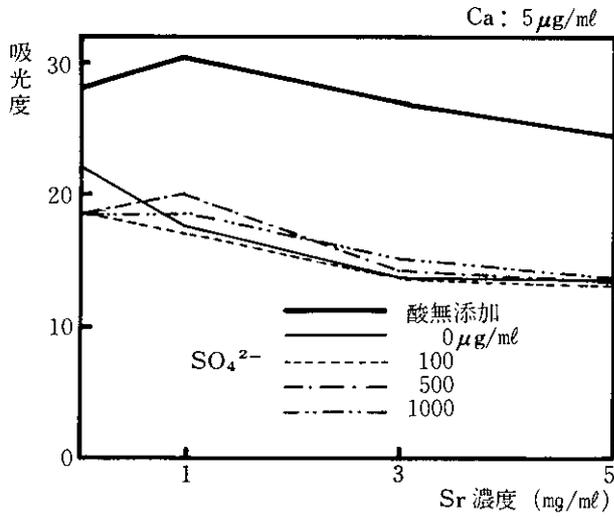
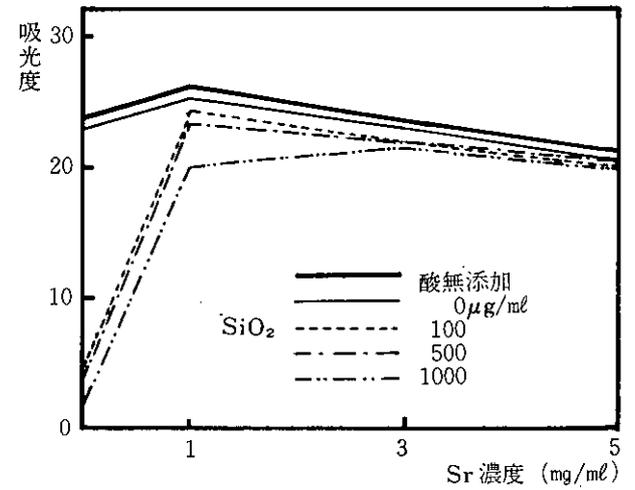
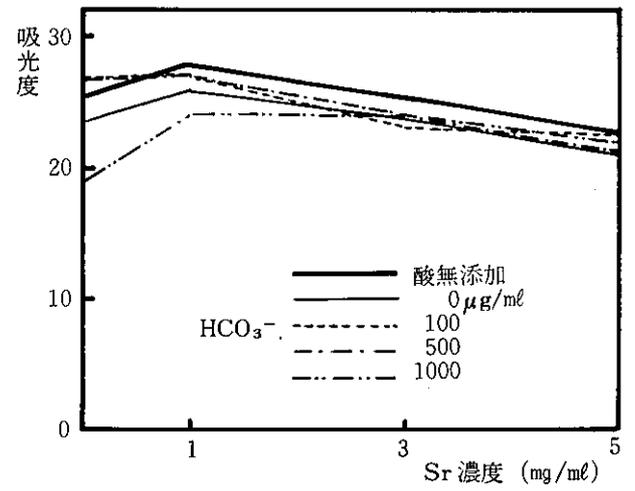
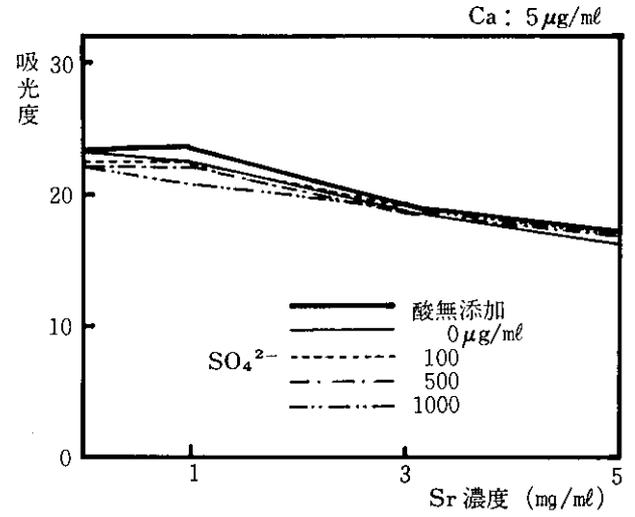


図5 0.1N-HCl酸性下におけるCa (5 μg/ml) に対する各成分とSr濃度の影響



12. PCBの母体から胎児への移行 について

衛生研究部衛生化学科

白井 玄爾・馬場 強三・馬場 資

Transference of Polychlorinated Biphenyl(PCB) from Mothers to Fetuses

Genji SHIRAI, Tsuyomi BABA, and Hakaru BABA

In order to study the transference of PCB from mothers to fetuses, the concentrations of PCB in mother's milk, maternal blood, placenta, umbilical cord, umbilical cord blood, amnion, and amniotic fluid were measured.

The samples were collected from 55 persons. Of the total, 9 persons are living in PCB contaminated area(Tamanoura Town) and 46 persons are living in uncontaminated(Nagasaki City and Fukue City).

The results were summarized as follows:

1. The concentrations of PCB in placenta were observed higher value in PCB contaminated area than in uncontaminated.
2. The average concentrations of PCB in each sample obtained from healthy mothers, living in Nagasaki City, decreased in order of mother's milk (6.8 ppb), maternal blood (1.9 ppb), amnion (1.3 ppb), umbilical cord blood (0.6 ppb), and amniotic fluid (0.6 ppb). The concentrations of PCB in maternal blood were observed to be correlated to those in mother's milk, umbilical cord blood, and amnion. These results suggested that the higher concentrations of PCB in maternal body took, the more the transference of PCB increased from the maternal body to the fetus via umbilical cord blood.
3. The gas chromatographic peak patterns of PCB obtained from Yusho patients and their families were characteristic and were different from those of healthy persons.
4. The concentrations of PCB in mother's milk were measured monthly, during 3 months from the beginning of lactation, but no changes were observed. The concentrations of PCB in mother's milk were the range of 3 to 16 ppb and lower than the average value (21 ppb) of nation-wide research results in 1979.

1. はじめに

PCB汚染カネミ油を経由して、人体に摂取されたPCBが胎盤を通して胎児へ移行蓄積することが問題となり、これまでに胎児性油症児の発生もあって、今なお油症患者の体内に蓄積したPCBの、次世代に及ぼす影響が心配される。

そこで、我々はPCBが母体から胎児への移行について検討するために産婦の母乳、血液、羊膜、羊水、臍帯血を採取して、PCB濃度を測定し検討した。

調査は昭和53~54年度の2ケ年にわたり実施し、昭和

53年度は胎盤部位、母乳中のPCB濃度、昭和54年度はPCB移行に関して母体血と胎児血の関連を調査検討した。

2. 調査対象および分析方法

昭和53年度の対象者はPCB汚染カネミ油に関係のない一般健康者として長崎市在住産婦22名、福江市在住産婦10名、計32名と、長崎市在住の油症患者1名を含めたPCB汚染地区(玉ノ浦)在住の産婦9名である。

試料は母乳(3ヶ月まで3回採取)、胎盤、臍帯血であり、胎盤については羊膜、臍帯、他の部分(以下胎盤という)に分け分析を行った。

昭和54年度の対象者は長崎市在住のPCB汚染カネミ油に関係のない一般健康産婦14名である。試料は分娩時に血液、臍帯血、羊膜、羊水を、退院時まで母乳を採取した。

PCB分析は、アルカリ分解法により、定量は係数法により行った。

3. 結 果

PCB非汚染地区の一般健康産婦の組織別PCB平均濃度は表1に示すとおりで、長崎地区の22例では臍帯血0.3ppb、臍帯0.2ppb、羊膜1.4ppb、胎盤1.2ppb、胎盤部位のPCB総量は0.67 μ gであった。福江地区の10例では臍帯血1.0ppb、臍帯0.3ppb、羊膜1.4ppb、胎盤1.1ppb、PCB総量は0.65 μ gであり、臍帯血で長崎地区より少し高かった。

表1 PCB非汚染地区一般健康産婦の組織中PCB濃度、総量

地 区	例 数	PCB濃度 (ppb)				※ PCB総量 (μ g)
		臍 帯 血	臍 帯	羊 膜	胎 盤	
長 崎	22	0.3 \pm 0.1	0.2 \pm 0.1	1.4 \pm 0.6	1.2 \pm 0.5	0.67 \pm 0.22
福 江	10	1.0 \pm 0.9	0.3 \pm 0.2	1.4 \pm 1.0	1.1 \pm 1.0	0.65 \pm 0.57

※臍帯、羊膜、胎盤中PCB総量

PCB汚染地区の産婦9例の各組織、体液中のPCB濃度、総量は表2に示すように非汚染地区産婦のそれより高い値を示した。また各組織中PCBガスクロマトグラムは図1に示すとおり油症患者と一般健康者では明らかに異なり、血液の場合と同じであった。また各組織中による差はなかった。

表2 PCB汚染地区産婦の組織中のPCB濃度、総量

試料 番号	PCB濃度 (ppb)				PCB総量 (μ g)	備 考
	臍帯血	臍帯	羊膜	胎盤		
1	0.8	0.5	2.3	1.9	1.12	油症患者
2	0.7	0.4	4.2	2.3	1.52	患者家族
3	—	6.0	40	2.6	4.27	〃
4	0.3	0.0	1.4	0.7	0.47	
5	—	4.8	6.4	1.1	1.31	
6	4.8	4.8	68	3.5	7.33	
7	—	13	24	1.7	3.66	
8	—	5.2	24	3.6	3.09	
9	0.1	0.1	0.4	0.3	0.49	

母乳中PCB濃度は、3ヶ月までの経時変化は認められず、一般健康産婦で平均7.2ppb、7.1ppbであった。

PCB汚染地区産婦の母乳中PCB濃度は表4に示すとおり1~32ppbで今回の非汚染地区よりやや高い値であったが、昭和54年8月非汚染地区の諫早市、琴海町で行った一般健康産婦については6~31ppbでこれとほぼ同じ値である。母乳中のPCBパターンについては一般健康産婦のCB%比が1.1であるのに、油症患者およびその家族は23, 7.0, 2.8と高い値で、これは前回の結果¹⁾と同じであった。

図1 各組織中PCBのガスクロマトグラムパターン

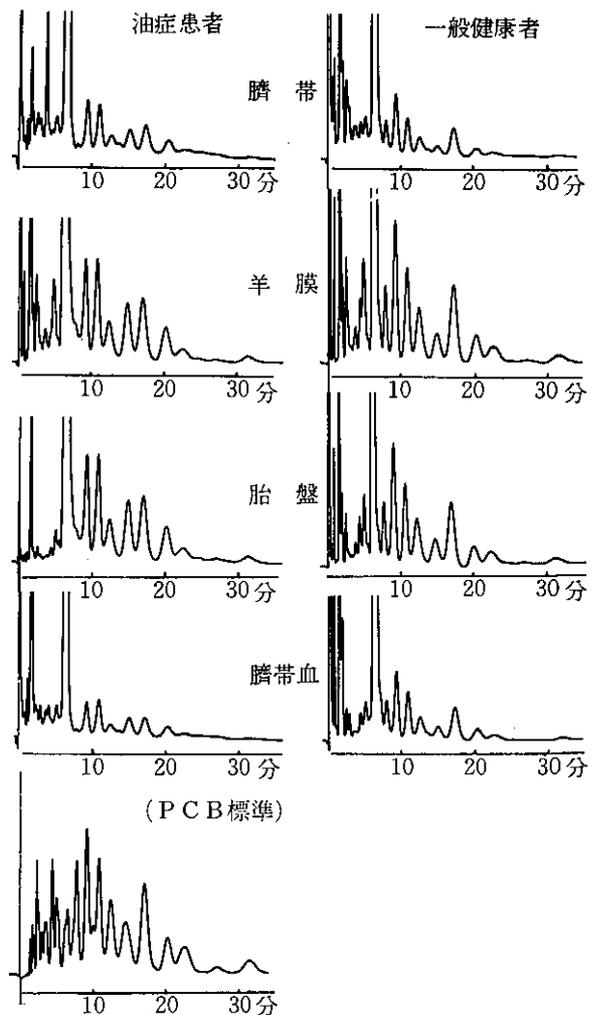


表3 PCB非汚染地区一般健康産婦の母乳中PCB濃度およびCB%比

地区	例数	PCB濃度(ppb)	CB%比
長崎	22	7.2 ± 2.9	1.1 ± 0.3
福江	10	7.1 ± 4.6	1.1 ± 0.5

表4 PCB汚染地区産婦の母乳中PCB濃度およびCB%比

試料番号	PCB濃度 ppb	CB%比	備考
1	27	23	油症患者
2	19	7.0	患者家族
3	7	2.8	〃
4	3	0.60	
5	23	0.85	
6	8	0.48	
7	5	0.47	
8	32	1.2	
9	1	1.0	

これらの調査から臍帯血中PCB濃度は低値であり、羊膜中PCB濃度が胎盤、臍帯中濃度より高いことから、羊水等のPCBについてさらに検討するため、同一産婦より母体血、羊水を採取し検討した。

一般健康産婦の各組織中のPCB平均濃度は表5に示すように母体血1.9ppb、臍帯血0.6ppb、羊水0.6ppb、羊膜1.3ppb、母乳6.8ppbであり羊水、臍帯血中濃度は低値であった。

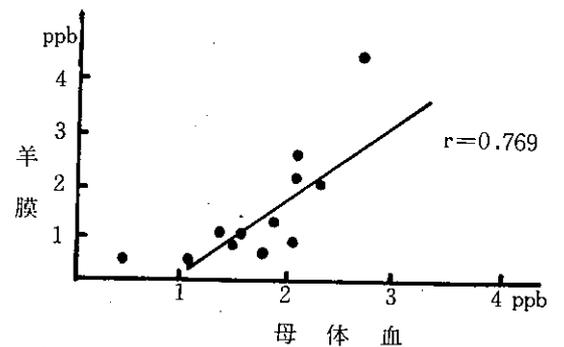
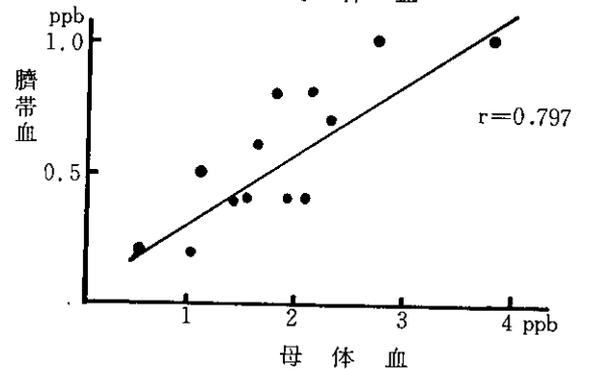
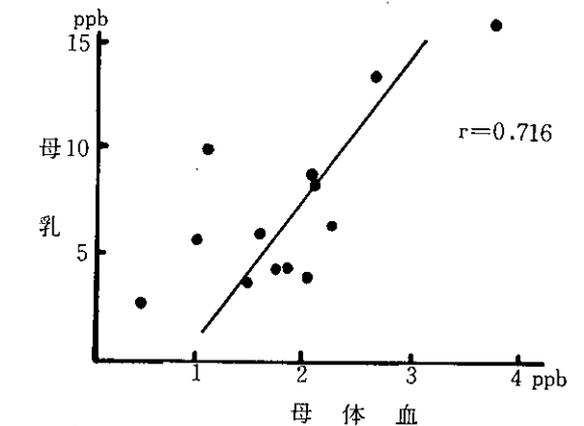
表5 一般健康産婦の組織中PCB濃度

試料番号	母体血	臍帯血	羊水	羊膜	母乳
1	1.6 ^{ppb}	0.6 ^{ppb}	0.9 ^{ppb}	0.8 ^{ppb}	6 ^{ppb}
2	2.7	1.0	1.2	4.2	13
3	2.1	0.4	0.3	2.3	9
4	2.1	0.8	0.4	1.9	4
5	2.3	0.7	0.4	1.8	6
6	1.8	0.8	0.4	0.5	4
7	1.9	0.4	0.5	1.1	4
8	3.8	1.0	0.7	—	16
9	1.0	0.2	0.3	—	6
10	2.1	0.4	1.0	0.7	8
11	1.5	0.4	0.3	0.6	3
12	1.4	0.4	0.9	0.8	—
13	0.5	0.2	0.2	0.3	3
14	1.1	0.5	1.2	0.4	10
平均	1.9	0.6	0.6	1.3	6.8

○試料は同一産婦より採取した。

母体血と各組織間のPCB濃度の相関をみると、図2に示すように母体血—臍帯血 ($r=0.797$)、母体血—羊膜 ($r=0.767$)、母体血—母乳 ($r=0.716$) の間に相関がみられた ($P<0.05$) しかし母体血—羊水、羊膜—羊水間には相関は認められなかった。

図2 母体血と各組織間の相関関係



4. 考 察

今回調査したPCB非汚染地区の一般健康産婦の胎盤部位のPCB濃度をみると羊膜、胎盤に比し臍帯血、羊水中で低値であった。またPCB総量は $0.65\mu\text{g}$ であった。これらのPCB濃度、総量を健常者の値とみなすと、汚染地区の産婦の胎盤部位のPCB濃度、総量は明らかに高い値を示し、PCBの蓄積がみられる。

一般健康産婦の母乳中PCB濃度は約7ppbであり他の組織中濃度より高い値であるが、厚生省の全国調査の平均値(21ppb)²⁾に比し低値である。またPCB汚染地区

の産婦の母乳中濃度は一般健康産婦より高い値の人がいるが、全国調査の値と比べると特に高い値ではない。しかし母乳中PCBガスクロマトグラムのパターンは油症患者の産婦で特異的であり、CB%比は23と今回もまた油症患者およびその家族の母乳中PCBパターンはピークNo.15と20において明らかに異なっていた。

臍帯血中濃度について増田³⁾らは2.8ppb (n=16)、秋山⁴⁾は1.1ppb (n=24)、樽府⁵⁾は3ppb (n=16)という報告があるが、今回調査した臍帯血中のPCB平均濃度は0.6ppbと低いがこれについては分析方法、分析時期等が異なるので直接比較はできない。またこの値は同時に採取した母体血1.9ppbの $\frac{1}{3}$ であった。この割合は胎児血中の脂質の移行濃度と母体血中脂質濃度の比によく一致している。また母体血と臍帯血間の相関については増田、樽府らは相関が認められたと報告している。今回の結果においても両者には相関が認められた。これらのことから母体血中のPCB濃度が高くなれば、臍帯血(胎児血)中濃度も高くなることがうかがえる。

薬師寺らは羊水中PCB濃度は臍帯血中濃度の $\frac{1}{2}$ 程度と報告⁶⁾しているが、臍帯血、羊水とも今回は0.6ppbと同じ値である。これは羊水採取時に母体血の混入も考えられ、羊水の採取をさらに厳密にしなければならない。

汚染地区産婦の羊膜中PCB濃度は非汚染地区産婦の羊膜中平均濃度の最高28倍の値を示しているが、羊膜—羊水間に相関がみられないことから、PCBの母体から胎児への移行に関する羊膜中PCBについてはさらに検討を要する。

以上のことよりPCBの胎児への移行は母体血—臍帯血(胎児血であり新生児血)が主要経路と考えられる。母体血—臍帯血間に相関が認められることは母体への大量暴露時には臍帯血中濃度が高くなり胎児への移行量が増加することを示唆している。

汚染地区の産婦から一例ではあるが羊膜68ppb、臍帯

4.8ppb、胎盤3.5ppbとPCBの蓄積が認められる例では臍帯血中濃度は4.8ppbと高い値を示している。

5. ま と め

昭和53年6月～7月および昭和54年7月～12月の2回に分け、PCB汚染地区産婦9人、非汚染地区産婦46人につき、母乳、母体血、臍帯血、羊水および胎盤組織中PCB検査を行った結果次のとおりであった。

- (1) PCB汚染地区の産婦は非汚染地区の産婦より胎盤各組織中PCB濃度が高かった。
- (2) 組織中PCB濃度は母乳、母体血、羊膜、臍帯血、羊水の順に低く、母体血と母乳、臍帯血、羊膜間に相関がみられた。
- (3) 油症患者の血液、母乳および胎盤組織中PCBガスクロマトグラムのパターンは、一般健康者と異なり特有なパターンを示した。
- (4) 母乳中PCB濃度は授乳開始から3ヶ月までは油症患者、健康者のいずれも経時変化はなかった。また健康者では3～16ppb、汚染地区産婦では1～32ppbの濃度であり、厚生省の全国平均値より低かった。

参 考 文 献

- 1) 馬場 強三, 他: PCB汚染地区住民の血中PCBについて, 長崎県衛生公害研究所報, 19, 105—114 (1978)
- 2) 厚生省: PCB等母乳汚染疫学調査研究, (昭和54年6月)
- 3) 増田 義人, 他: PCBの母子の健康に及ぼす影響に関する研究, (1973～1975)
- 4) 秋山 和幸, 他: 母体血および臍帯血中PCBの測定, 東京衛研年報, 26, 1, 277～279, (1975)
- 5) 樽府 直大, 他: 食品のPCB汚染と生物影響, 愛知衛所報, 23, 1～18, (1973)
- 6) 薬師寺 積, 他: 昭和51年度小児慢性疾患に関する研究報告書, (昭和52年3月)

13. 血液中のPCQについて

衛生研究部衛生化学科

馬場 強三・白井 玄爾

西村 昇・馬場 資

Polychlorinated Quaterphenyl (PCQ) in Human Blood

Tsuyomi BABA, Genji SHIRAI,

Noboru NISHIMURA, and Hakaru BABA

The concentrations of PCQ and PCB in human blood (134), fish (31), and mother's milk (6) were measured.

The blood samples were collected from 91 persons in PCB contaminated area (Naru Town, Goto Island in August 1979) and 43 persons in uncontaminated (Nagasaki City in December 1979 and Nomozaki Town in March 1980). Of the total 134, 49 persons were Yusho patients and 42 persons were not diagnosed as Yusho, living in contaminated area, and the remaining 43 persons were healthy who had not made use of PCB contaminated rice oil for cooking.

The samples of fish and mother's milk were collected in Nagasaki Prefecture from July to September 1979.

The results were summarized as follows:

1. PCQ in human blood was detected in 42 out of 49 Yusho patients and the concentrations were the range of 0.02 to 3.2 ppb. In the case of 28 Yusho patients, presented typically toxic symptoms and were diagnosed as Yusho before 1972, the concentrations were higher than 0.1 ppb in 27 Yusho patients.
2. The concentrations of PCQ in human blood were higher than 0.1 ppb in 16 out of 42 persons who were not diagnosed as Yusho in contaminated area. Of 16 persons, 13 persons had Yusho patients in their families and 3 persons had not Yusho patients.
3. The correlation was observed between the concentration of PCQ and the CB percent ratio (peak 20/peak 15), but no relation between the concentration of PCQ and PCB.
4. The concentrations of PCQ in all healthy person's blood and mother's milk were less than 0.02 and 0.002 ppb, respectively.
5. PCQ was detected in all samples of fish and the concentrations were the range of 0.002 to 0.09 ppb. The concentration ratios (PCQ/PCB) in fish were the range of 0.0004 to 0.011 and lower than those in human blood (0.02-2.16).

1. はじめに

昭和43年、西日本一帯に発生したカネミライスオイルによる中毒（いわゆるカネミ油症）は事件後すでに12年余を経過したが、カネミ油症患者の体内には、今なお多

量のPCBが蓄積している。一方、事件当時のカネミ油には熱媒体として使われていたPCBの他にもPCDFが含まれていたことはすでに報告されている^{1),2)}が、宮田らはその他にも polychlorinated quaterphenyl (PCQ)

が多量含まれていたということも報告している^{3),4)}。また、PCQの毒性についてはPCBに比べ吸収率は低いが、残留性が高いと報告され⁵⁾、血液にもPCQが検出されている^{6),7)}。

そこで、我々も油症患者のカネミライスオイルによるPCQ体内蓄積を明らかにするため油症認定者、未認定者およびPCB非汚染地区の一般健康者の血液中PCBおよびPCQ濃度を測定し、また、PCQが環境中に存在すれば、食品特に魚介類に蓄積すると考えられることから、魚類中PCQについても検討を加え、油症診断の一つとして利用できるかどうか検討を行ったので報告する。

2. 実験の方法

(1) 試料

血液：昭和54年8月五島奈留地区油症認定者49名、未認定者42名、一般健康者として昭和54年12月県職員9名および昭和55年3月西彼樺島地区（漁村地区）住民34名より提供をうけた。

魚類：昭和54年7月～9月に県内で水揚げされた10種31検体を試料とした。

母乳：昭和54年8月諫早市および琴海町の産婦6名より約150ml提供をうけた。

(2) 分析方法

PCQの分析方法は大阪府衛研の方法⁸⁾に準じて行った。即ちPCB分析の場合と同様アルカリ分解を行い、ヘキサン抽出濃縮後、フロリジルカラムクロマトによりPCB溶出分画とPCQ溶出分画に分け、PCB溶出分画は濃縮後ガスクロマトグラフィーにより分析を行った。

PCQ溶出分画は濃縮し、アンブルに移した後乾固し、五塩化アンチモンにより全塩素化を行った。さらにこの反応液よりヘキサン抽出し、アルミナカラムクロマト後濃縮しガスクロマトグラフィーにより分析を行った。

試薬はすべてPCB分析用または残留農薬用を用い、PCQ標準はカネミ油から抽出精製したものを大阪府衛研より分与してもらった。

PCBの定量は係数法により、PCQの定量はピーク高和により行った。

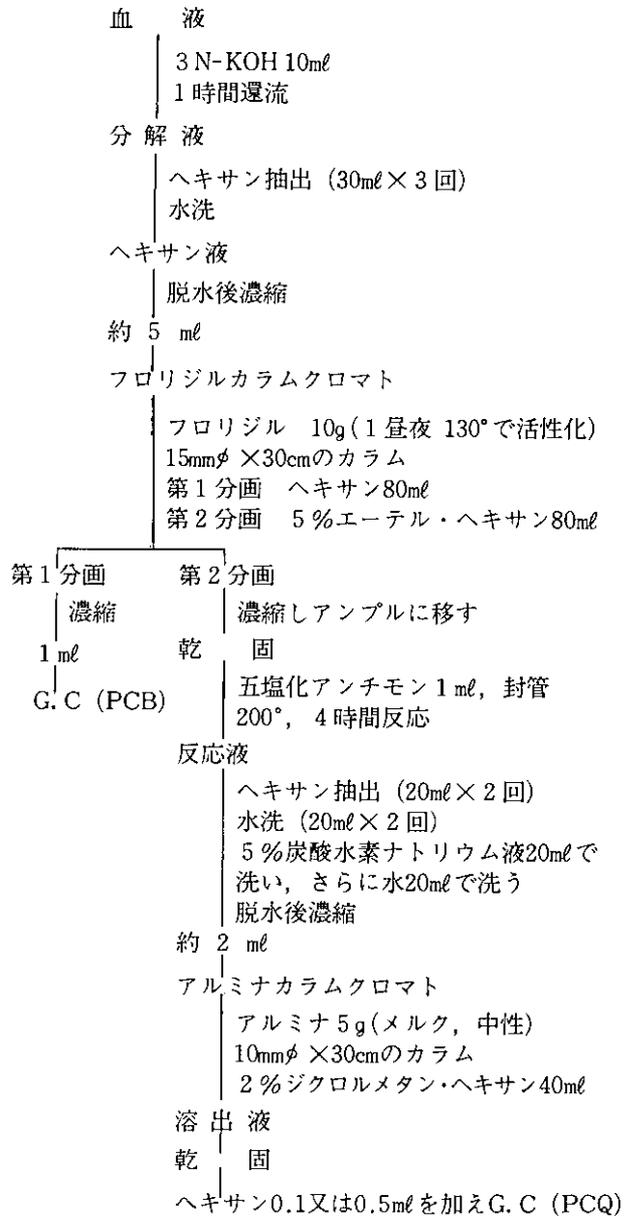
3. 結果

事件当時のカネミ油に含まれていると報告された有機塩素化合物は図2に示すとおりであり、PCQはPCBが2つ縮合した形である。

また、PCQは理論上10数万の異性体が考えられ、そのままの形で分析することは困難である。そこで、これらの異性体を全塩素化することにより数種の成分（理論上6つの異性体）として検出する方法がとられている⁸⁾。

血液中PCQを全塩素化した octadecaehlorinated quaterphenyl (ODCQP) のガスクロマトグラムは図3

図1 血液中のPCB, PCQ分析法



に示すとおり3つのピークよりなっているが、PCQ標準の全塩素化したものと各ピーク高の比がやや異なっている。これはPCBの場合と同様、PCQ各成分の代謝排泄速度の違いからきているものと考えられる。

五島奈留地区油症認定者、未認定者の血液中PCQ濃度は表1のとおり、油症認定者にPCQ濃度の高い人が多く、特に他覚所見が著明で油症患者と認定された人（昭和48年以前に認定された人）のほとんどは0.1ppb以上であり、最高3.2ppbであった。また患者未発生世帯の中にもPCQを検出したのが20人中8人おり、その中でも0.1ppb以上の人が3人いた。一方、患者発生世帯で未認定者の中にも0.02ppb未満の人が22人中6人いた。

図2 血液中PCBおよびカネミ油中PCQの塩素化物のガスクロマトグラム

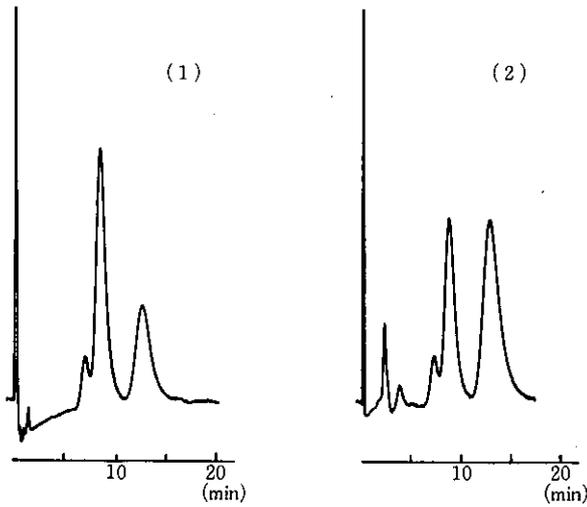
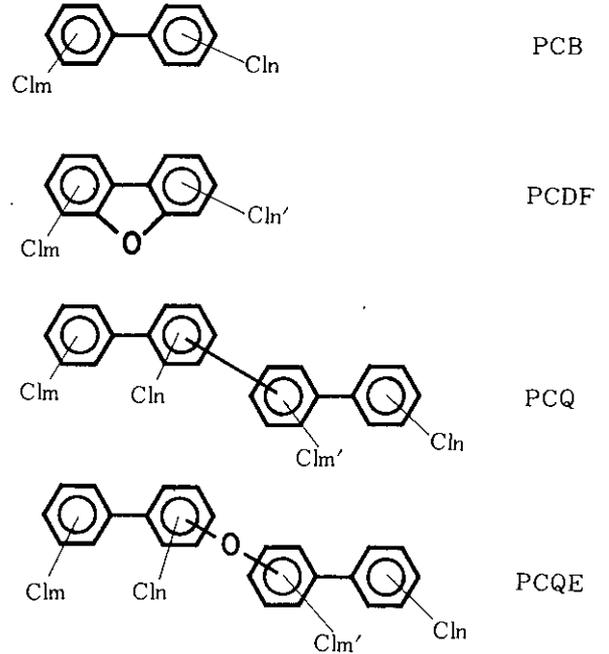


図3 カネミ油中の有機塩素化合物



- (1) カネミ油から抽出したPCQの塩素化物
- (2) 血液中PCQの塩素化物

ガスクロ条件

2%OV-210/ch. G(60/80)

カラム: 3mmφ×0.5m

カラム温度: 265°

検出器温度: 280°

キャリアーガス: 45ml/min (N₂)

チャート: 2.5mm/min

血液中PCB濃度は表2に示すように、油症認定者1~18 ppb、未認定者0.6—9 ppbで、前回までの結果⁹⁾とほぼ同じであった。

また、血中PCQ濃度とPCB濃度を比較するとPCQ/PCB値が油症認定者で0.002—2.16であり、多くの方は0.10—0.50の値であったが、PCQ濃度とPCB濃度の間には相関は認められなかった。

表1 油症認定者および未認定者の血中PCQ濃度

認定, 未認定別		例数	PCQ (ppb)			
			0.02>	0.02-0.10	0.11-1.00	>1.00
認定者	昭和48年度以前の認定者	28		1	15	12
	昭和49年度以降の認定者	21	7	2	9	3
未認定者	患者発生世帯	22	6	3	11	2
	患者未発生世帯	20	12	5	2	1

表2 油症認定者および未認定者の血中PCB, PCQ濃度

認定, 未認定別		例数	PCB (ppb)			PCQ (ppb)			※ PCQ/PCB		
			最低	最高	平均	最低	最高	平均	最低	最高	平均
認定者	昭和48年度以前の認定者	28	1	12	4.5	0.10	3.2	1.04	0.03	2.16	0.55
	昭和49年度以降の認定者	21	1	18	5.4	0.02>	2.1	0.38	0.002	0.35	0.12
未認定者	患者発生世帯	22	0.6	9	2.4	0.02>	1.1	0.37	0.005	1.18	0.35
	患者未発生世帯	20	0.7	8	3.4	0.02>	1.9	0.15	0.003	0.46	0.11

※PCQ0.02ppb以上についてのみ

血中PCB濃度とCB%比¹⁰⁾の関係をみると、表3のようにPCQ濃度が低い人はCB%比も小さく、PCQ濃度が高い人はCB%比も大きい人が多く、両者に相関が認められた。これはカネミ油を摂取した人のCB%比は大きく、また当時のカネミ油にはPCQが多く含まれていたことから考えると当然のことと思われる。

表3 油症認定者および未認定者の
CB%比別血中PCQ濃度分布

PCQ (ppb) CB%比	PCQ (ppb)				
	0.02 >	0.02 - 0.10	0.11 - 0.50	0.51 - 1.00	>1.00
0 -2.0	20	9	3	3	
2.1-3.0	4		4	2	1
3.1-5.0	1	1	3	5	1
>5.1		1	9	8	16

一方、一般健康者の血中PCQについては表4に示すとおり、県職員9人および漁村地区住民34人はすべて0.02 ppb未満であった。PCB濃度については前回我々が調査した結果¹¹⁾と比較すると、漁村地区住民において今回の値はやや低い値であった。

表4 PCB非汚染地区住民PCBおよびPCQ濃度

対 象	例数	PCB (ppb)			PCQ (ppb)
		最低	最高	平均	
県 職 員	9	1	3	2.4	0.02 >
漁村地区住民	34	1	12	3.6	0.02 >

また、母乳中PCB濃度は血液中PCB濃度の約10倍であることから母乳中PCBおよびPCQ濃度を調べてみると表5のとおり、PCB濃度6~31 ppbに対し、PCQ濃度はすべて0.002 ppbに満たない値であった。

表5 母乳中PCBおよびPCQ濃度

番号	年令	初, 経産	PCB (ppb)	PCQ (ppb)
1	23	初	13	0.002 >
2	33	経	12	0.002 >
3	31	経	18	0.002 >
4	27	初	20	0.002 >
5	25	経	31	0.002 >
6	34	経	6	0.002 >

また、PCQはPCBを加熱することによって生成するという報告^{4), 12)}があることから、PCBの使用目的、方法等によりPCQが生成し、環境中に放出されている可能性もある。それらのことより榎本らは食品では最もPCB濃度が高い魚類からGC-MSによりPCQを同定し、我々もGCにより表6のとおり0.002~0.089 ppbですべての検体からPCQを検出した。しかしながら、PCB濃度は1~80 ppbという値で血液中よりは高く、PCQ/PCB値をとると血液の場合(PCQ濃度が0.02 ppb以上の人についてのみ)0.002~2.16、平均0.27であるのに、魚類の場合0.004~0.011、平均0.003と明らかに血液の方が高い値であった。

表6 魚介類中PCBおよびPCQ濃度

魚 種	例数	PCB (ppb)			PCQ (ppb)			PCQ / PCB		
		最低	最高	平均	最低	最高	平均	最低	最高	平均
カ サ ゴ	5	3	16	7.8	0.008	0.03	0.018	0.001	0.003	0.0028
ア ナ ゴ	4	32	57	45	0.002	0.06	0.032	0.0004	0.002	0.0009
コ ノ シ ロ	3	14	48	26	0.03	0.04	0.033	0.0005	0.003	0.0019
ボ ラ	5	3	24	14	0.01	0.05	0.035	0.0007	0.011	0.0041
イ サ キ	2	5	22	13	0.02	0.03	0.025	0.0008	0.007	0.0042
ア ジ	5	5	80	31	0.04	0.09	0.060	0.0007	0.011	0.0059
メ ジ ナ	3	3	27	16	0.008	0.03	0.015	0.0007	0.003	0.0014
ク ロ ダ イ	2	6	25	16	0.02	0.03	0.024	0.0008	0.004	0.0026
エ ソ	1	7			0.04			0.006		
イ ス ズ ミ	1	1			0.004			0.004		

4. 考 察

榎本らは油症患者17名の血液から0.04—5.6ppbのPCQを検出し、職業的PCB取扱者6名および一般健康者名29名からは検出しなかったと報告している⁶⁾。

我々の結果においても油症認定者49人のうち42人にPCQを検出し、漁村地区住民および県職員からは検出しなかった。一方魚類中から0.002—0.09ppbの値でPCQが検出された。

しかしながらカネミ油中のPCQ濃度はPCB濃度の0.9—3.5倍という報告³⁾があり、これに比べ魚類中PCB濃度は極めて低く、これらからの摂取量等を考えると、現在の分析法(血液10ml使用)でPCQがはっきり検出されれば事件当時のカネミ油を摂取したという疫学調査の裏づけとなり、またPCQ濃度が高いということは量的にもより多くのカネミ油を摂取したと推測してもよいと考えられ、PCQが油症診断の一つとして利用できると思われる。

5. ま と め

五島奈留地区油症認定者49人、未認定者42人、一般健康者43人(県職員9人、漁村地区住民34人)、魚類31検体、母乳6検体につきPCBおよびPCQを測定した結果次のようであった。

- (1) 血中PCQは油症認定者において0.02ppb以上が49人中42人で、特に他覚所見が顕著に認められる人は28人中27人までが、0.1ppb以上であった。
- (2) 油症未認定者の血中PCQは、患者発生世帯において0.1ppb以上の方が22人中13人(59%)いるが、未発生世帯では20人中3人(15%)と少なかった。
- (3) 血中PCQ濃度とCB%比との間に相関が認められたが、PCB濃度との間には相関は認められなかった。
- (4) 一般健康者の血中PCQはすべて0.02ppbに満たない値であり、母乳中PCQも0.002ppb未満であった。
- (5) 魚類中PCQは0.002—0.09ppbで、すべての検体から検出された。PCQ/PCBの値は0.0004—0.011であり、血液の場合(0.02—2.16)より低い値であった。

参 考 文 献

- 1) Nagayama, J., et al.: Determination of chlorinated dibenzofurans in Kanechlors and "Yusho oil", Bull. Environ. Contam. Toxicol., 15, 9—13, (1976)
- 2) Miyata, H., et al.: Detection and determination of polychlorodibenzofurans in normal human tissues and Kanemi rice oil caused "Kanemi Yusho", J. Food. Hyg. Soc. Japan, 18, 260—265, (1977)
- 3) Miyata, H., et al.: Studies on the Compounds Related to PCB(V). Detection and determination of unknown organochlorinated compounds in Kanemi rice oil caused the "Yusho", ibid, 19, 364—371, (1978)
- 4) Miyata, H., et al.: Studies on the Compounds Related to PCB(V). Determination of polychlorinated quaterphenyl(PCQ) in Kanemi rice oil caused the "Yusho" and investigation on the PCQ formation, ibid, 19, 417—425, (1978)
- 5) 堀伸二郎, 他: ラットにおけるPolychlorinated quaterphenyl (PCQ) の生体内分布とその影響, 大阪府衛研所報(食品衛生編), 9, 105—114, (1978)
- 6) 榎本 隆, 他: 油症患者のPCB関連物質について, 日本公衛誌, 26, 10, 784, (1979)
- 7) 増田義人, 他: 油症の原因物質, 医用マス研究会講演集, 4, 57, (1979)
- 8) 前田浩一郎, 他: PCQ定量法の検討, 大阪府衛研所報(食品衛生編), 9, 89—94, (1978)
- 9) 馬場強三, 他: PCB汚染地区住民の血中PCBについて, 長崎県衛生公害研究所報, 19, 105—114, (1978)
- 10) 馬場強三, 他: 油症認定者と一般健康者の血中PCBについて, 同上誌, 16, 110—115, (1976)
- 11) 馬場強三, 他: 一般健康者の血液中PCBについて, 同上誌, 19, 102—104, (1978)
- 12) Miyata, H., et al.: Investigation on Polychlorinated quaterphenyl in Kanemi rice oil caused the "Yusho", J. Food. Hyg. Soc. Japan, 19, 233—235, (1978)

14. 昭和54年, 長崎県におけるインフルエンザの疫学的調査

衛生研究部微生物科

鍛塚 眞・一瀬 英親・松尾 礼三
東 房之・田本 裕美

Epidemic of Influenza in Nagasaki Prefecture (1979)

Makoto KUWAZUKA, Hidechika ICHINOSE, Reizo MATSUO
Fusayuki HIGASHI, and Hiromi TAMOTO

A survey of influenza epidemic was carried out in Nagasaki Prefecture from April 1979 to March 1980.

The results were summarized as follows.

1. Outbreaks of influenza A were detected during two periods; one, from April to July, 1979 and the other, from January to March, 1980.
2. The unusual influenza A epidemic in the Spring was due to the viruses of H₁N₁ subtype, serologically identified to the A/Kumamoto/103/78 (H₁N₁).
3. The epidemics in the Winter were due to two types of viruses, H₁N₁ subtype and H₃N₂ subtype, serologically identified to the A/Kumamoto/37/79 (H₁N₁) and the A/Yamanashi/2/77 (H₃N₂), respectively.
4. In the mixed epidemics in the Winter, the outbreaks of two viruses occurred synchronously, and both sporadic and mass outbreaks took place at the same time.
5. Examination of hemagglutination inhibition (HI) antibody in sera of the population showed a tendency of decrease in the HI titer against A(H₃N₂) type and B type viruses.

1. はじめに

我国における昭和53年秋冬期のA-H₁N₁型によるインフルエンザ(以下「イ」と略記)流行は, 中国, 九州地方を中心として, 全国的に昭和54年夏季まで続いた¹⁾(以下春期「イ」と称する)。また昭和54年秋冬期「イ」発生が最初に確認されたのは, 全国情報によると9月中旬九州地方のA-H₁N₁型による流行である。その後11月下旬近畿地方でA-H₃N₂型による流行が報告され, 昭和55年1月には両型による「イ」発生報告が相次いでなされ, 全国的にA-H₁N₁型, A-H₃N₂型の混合流行を呈した²⁾(以下冬期「イ」と称する)。

一方県下においても春期「イ」発生は, 散発ではあるが昭和54年7月まで続いた³⁾。また冬期における「イ」発生は, 昭和55年1月18日長崎市内の病院外来患者よりA

-H₁N₁型の検出が最初であり, 1月22日にはA-H₃N₂型も検出された。集団発生は1月23日にA-H₁N₁型が, 1月28日にA-H₃N₂型が確認され, その後全県下に波及した⁴⁾。今期の流行は春期, 冬期ともに全国的なパターンと同様に推移し3月上旬に終熄した。

我々は今期の流行に際し若干の疫学調査を実施したのでその概要を報告する。

2. 流行予測感染源調査

(1) 調査方法

昭和54年11月から昭和55年3月までの期間長崎市内の医療機関で受診した「イ」様患者を客体とし, 含嗽水を採取してふ化鶏卵培養法によりウイルス分離を実施した。分離ウイルスについては各型既知血清を用いて同定した。

(2) 成績

受理した42検体から「イ」ウイルス分離成績は表1に示すとおりA-H₁N₁型5株、A-H₃N₂型14株であった。最初に分離されたのは昭和55年1月18日のA-H₁N₁型であった。一方A-H₃N₂型の検出はこれより4日遅れ1月22日であった。

表1 医療機関外来患者のインフルエンザ検査成績

被検者番号	年齢(才)	性別	含嗽水採取年月日	ウイルス分離成績	ウイルス型
1	10	♂	S54.11. 8	—	
2	20	♂	〃	—	
3	7	♀	〃	—	
4	8	♂	14	—	
5	11	♂	21	—	
6	34	♀	26	—	
7	20	♂	〃	—	
8	31	♂	27	—	
9	13	♀	29	—	
10	42	♂	12. 1	—	
11	32	♂	4	—	
12	15	♀	12	—	
13	13	♂	〃	—	
14	25	♂	24	—	
15	15	♂	27	—	
16	22	♂	28	—	
17	30	♂	S55.1. 4	—	
18	27	♂	10	—	
19	52	♂	14	—	
20	25	♀	18	+	A-H ₁ N ₁
21	31	♂	22	+	A-H ₃ N ₂
22	19	♂	28	+	A-H ₁ N ₁
23	18	♂	〃	+	A-H ₃ N ₂
24	16	♂	〃	+	A-H ₃ N ₂
25	14	♂	29	—	
26	24	♀	〃	+	A-H ₃ N ₂
27	49	♂	〃	+	A-H ₃ N ₂
28	55	♂	〃	+	A-H ₃ N ₂
29	59	♂	〃	+	A-H ₃ N ₂
30	4	♂	〃	+	A-H ₃ N ₂
31	20	♀	〃	—	
32	12	♂	〃	+	A-H ₃ N ₂
33	23	♂	30	+	A-H ₁ N ₁
34	7	♀	〃	—	
35	17	♂	〃	+	A-H ₁ N ₁
36	8	♂	2. 4	+	A-H ₃ N ₂
37	28	♂	〃	+	A-H ₃ N ₂
38	30	♂	6	+	A-H ₃ N ₂
39	25	♀	7	—	
40	56	♂	〃	+	A-H ₃ N ₂
41	10	♂	〃	+	A-H ₁ N ₁
42	13	♂	8	+	A-H ₃ N ₂

3. 「イ」流行調査

(1) 調査方法

集団発生状況は保健部予防課資料によった。

検査は集団発生届出施設の患者より含嗽水及び血液を採取して「イ」確認と型決定を実施した。方法は既知の抗原および抗血清を用いた交叉赤血球凝集抑制(以下HIと略記)試験により行った。

(2) 調査結果

昭和54年4月から昭和55年3月における「イ」集団発生は例年のパターンとは異なり、春期、冬期と時期を違えて2回の流行があった。すなわち春期は昭和54年4月から7月であり、冬期は昭和55年1月から3月である。

春期「イ」流行は前年度流行(昭和54年2月から3月までのA-H₁N₁型による流行)が春休みによって一時終熄したかに思われたが、新学期に入って散発的ではあるが、再びA-H₁N₁型による「イ」集団発生が確認された(表2, 図1)。流行は届出施設数17校(延24校)、患者数1,030人(表3)と小規模であり、7月2日上県郡上県町伊奈小学校での発生報告を最後に終熄した。

一方冬期流行において県下で最初に「イ」疾患の集団発生が届出されたのは、昭和55年1月23日西彼杵郡外海町黒崎小・中学校で、検査の結果A-H₁N₁型であることが確認された。また1月28日には南松浦郡上五島町浜ノ浦中学校の集団発生からA-H₃N₂型が検出され、A-H₁N₁、A-H₃N₂両型による集団発生は県下全域に拡大した(表2, 図1)。

今期の「イ」流行は3月10日西彼杵郡大瀬戸町瀬戸小学校の発生届を最後に終熄したが、その間届出施設数158校(延265校)、患者数14,427名であった(表4)。本県での両型流行開始はほとんど同時であることより、発生から終熄までの「イ」流行は混合流行であったものと推測される。

4. 分離ウイルスの性状

分離ウイルスの抗原分析は交叉HI試験により行なった。その成績は表5に示すとおりである。

春期分離株A/長崎/20/79株(A/長崎/5, 11, 17/79株)はA/熊本/103/78株と、冬期分離株(A-H₁N₁型)A/長崎/45/80株(A/長崎/15, 21, 25, 29, 33, 37, 56/80株)はA/熊本/37/79株とほぼ同型と考えられる。また冬期分離株(A-H₃N₂型)A/長崎/59/80株(A/長崎/40, 54, 55/80株)はA/山梨/2/77株と同型と考えられる。

5. 抗体保有状況調査

(1) 調査方法

表2 集団発生施設のインフルエンザ検査成績

発 生 年月日	発 生 地	施 設 名	含 嗽 水 採 取 年 月 日	ウイルス分離		血清学的検査	
				分離株数 /検査数	ウイルス型	陽 性 数 /検査数	ウイルス型
S54.4.16	西彼杵郡西海町	面 高 中 学 校	S54.4.17	9%	A-H ₁ N ₁	7%	A-H ₁ N ₁
4.27	〃 多良見町	喜々津小学校	4.28	9%	〃	9%	〃
5.29	北松浦郡佐々町	佐々幼稚園	5.30	7/10	〃	—	—
6.26	佐世保市	浅子中学校	6.26	6/11	〃	—	—
S55.1.23	西彼杵郡外海町	黒崎小中学校	S55.1.28	4/14	〃	4/13	A-H ₁ N ₁
1.28	南松浦郡上五島町	浜ノ浦中学校	〃	4/10	A-H ₃ N ₂	9/10	A-H ₃ N ₂
1.31	南高来郡南有馬町	南有馬小学校	2.1	0/10	〃	8/10	A-H ₁ N ₁
2.4	大村市	大村養護学校	2.5	0/10	A-H ₁ N ₁	—	—
2.5	西彼杵郡多良見町	伊木力小学校	2.6	4/10	〃	10/10	A-H ₁ N ₁
〃	南高来郡西有家町	長野小学校	〃	5/10	〃	7/9	〃
〃	西彼杵郡西彼町	西彼北小学校	〃	6/10	{ A-H ₁ N ₁ (2) A-H ₃ N ₂ (4)	10/10	{ A-N ₁ N ₁ (4) A-H ₃ N ₂ (7)
2.7	〃 高島町	高島小学校	2.8	3/7	A-H ₁ N ₁	6/6	A-H ₁ N ₁
2.18	南松浦郡有川町	崎浦小中学校	—	—	—	10/10	〃
〃	〃 新魚目町	仲知小中学校	—	—	—	9/9	〃
2.20	苓岐郡芦辺町	那賀幼稚園	2.20	1/10	A-H ₃ N ₂	6/6	A-H ₃ N ₂
〃	平戸市	獅子小学校	2.21	4/10	{ A-H ₁ N ₁ (3) A-H ₃ N ₂ (1)	8/10	{ A-H ₁ N ₁ (7) A-H ₃ N ₂ (1)
〃	松浦市	大崎小学校	2.28	0/12	〃	8/12	{ A-H ₁ N ₁ (5) A-H ₃ N ₂ (5)

表3 施設別インフルエンザ発生状況

施 設 名	届出施設数	患者数 (人)	予 防 措 置 の 状 況			
			休校 (園)	学年閉鎖	学級閉鎖	計
幼 稚 園	2	81	2	—	—	2
小 学 校	8 (12)	414	1	5 (9)	2	8 (12)
中 学 校	7 (10)	535	4 (5)	3 (5)	—	7 (10)
高 校	—	—	—	—	—	—
計	17(24)	1,030	7(8)	8(14)	2	17(22)

() は延数

表4 施設別インフルエンザ発生状況

施 設 名	届出施設数	患者数 (人)	予 防 措 置 の 状 況			
			休校 (園)	学年閉鎖	学級閉鎖	計
幼 稚 園	19 (21)	981	10 (11)	—	9 (10)	19 (21)
小 学 校	103 (180)	9,338	13	51 (76)	39 (91)	103 (180)
中 学 校	34 (62)	3,850	5 (9)	14 (20)	15 (33)	34 (62)
高 校	2	258	—	1	1	2
計	158 (265)	14,427	28 (33)	66 (97)	64 (135)	158 (265)

() は延数

図1 インフルエンザ発生施設分布

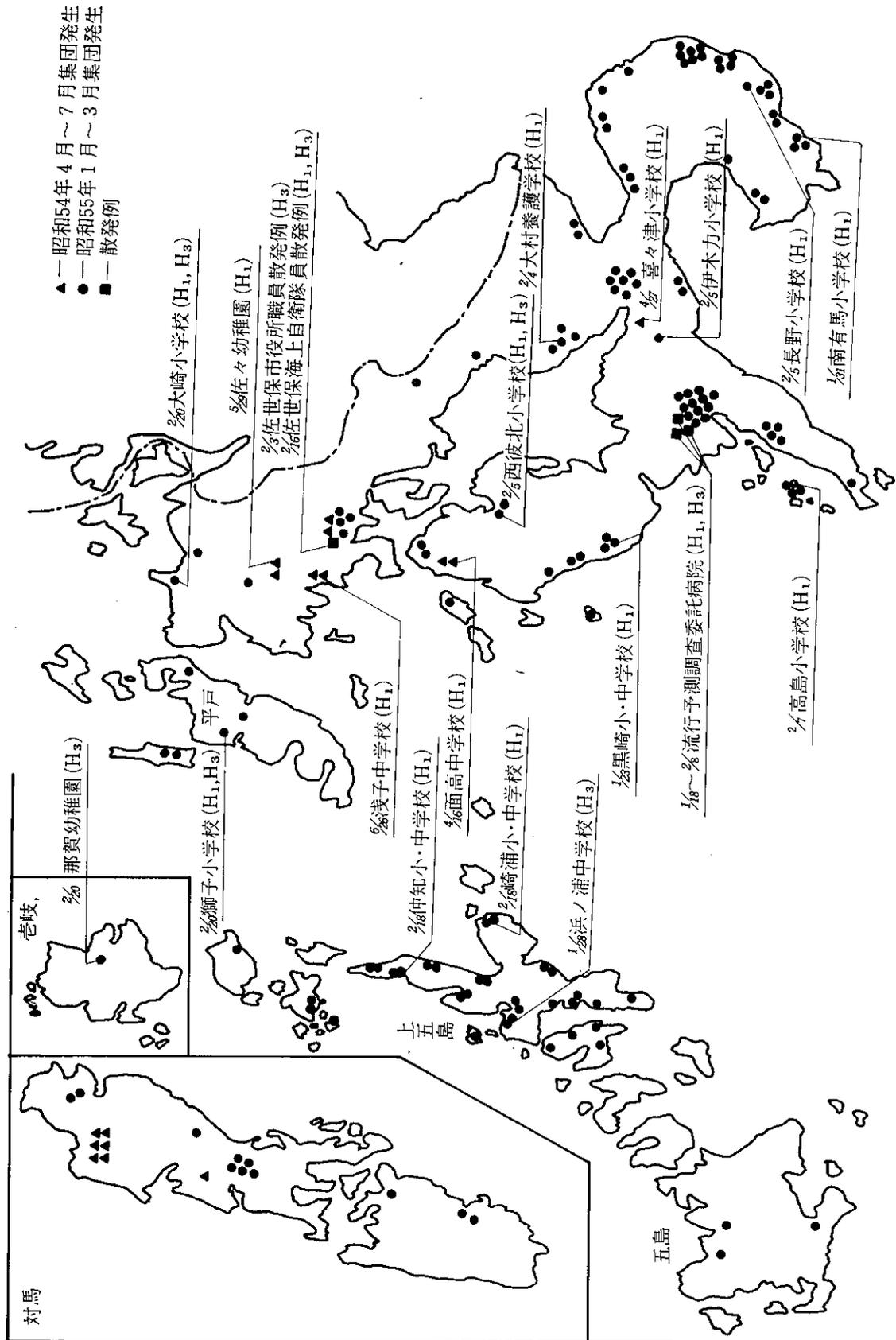


表5 マウス免疫血清による分離ウイルス株の抗原分析

抗原	抗血清	A/東京/ 1/77	A/山梨/ 2/77	A/NJ/ 8/76	A/USSR/ 92/77	A/熊本/ 103/78	A/熊本/ 37/79	A/長崎/ 3/79	A/長崎/ 20/79	A/長崎/ 45/80	A/長崎/ 59/80
A / 東京 / 1 / 77		512	512	<16	<16	<16	<16	<16	<16	<16	512
A / 山梨 / 2 / 77		512	1024	<16	<16	<16	<16	<16	<16	<16	512
A / NJ / 8 / 76		<16	<16	512	<16	<16	<16	<16	<16	<16	<16
A / USSR / 92 / 77		<16	<16	<16	512	256	128	256	128	128	<16
A / 熊本 / 103 / 78		<16	<16	<16	512	512	128	256	256	128	<16
A / 熊本 / 37 / 79		<16	<16	<16	256	256	1024	128	128	512	<16
A / 長崎 / 3 / 79		<16	<16	<16	512	512	128	512	128	128	<16
A / 長崎 / 20 / 79		<16	<16	<16	512	512	256	256	512	256	<16
A / 長崎 / 45 / 80		<16	<16	<16	256	256	512	256	256	512	<16
A / 長崎 / 59 / 80		128	512	<16	<16	<16	<16	<16	<16	<16	1024
A / 長崎 / 5 / 79		<16	<16	<16	512	512	256	256	512	256	<16
A / 長崎 / 11 / 79		<16	<16	<16	512	512	256	256	512	256	<16
A / 長崎 / 17 / 79		<16	<16	<16	512	512	256	256	512	256	<16
A / 長崎 / 15 / 80		<16	<16	<16	256	256	1024	256	256	512	<16
A / 長崎 / 21 / 80		<16	<16	<16	512	512	1024	512	512	1024	<16
A / 長崎 / 25 / 80		<16	<16	<16	256	256	512	128	128	256	<16
A / 長崎 / 29 / 80		<16	<16	<16	512	256	512	256	256	512	<16
A / 長崎 / 33 / 80		<16	<16	<16	256	256	512	128	128	512	<16
A / 長崎 / 37 / 80		<16	<16	<16	512	256	512	256	256	1024	<16
A / 長崎 / 40 / 80		256	512	<16	<16	<16	<16	<16	<16	<16	512
A / 長崎 / 54 / 80		256	512	<16	<16	<16	<16	<16	<16	<16	1024
A / 長崎 / 55 / 80		256	512	<16	<16	<16	<16	<16	<16	<16	512
A / 長崎 / 56 / 80		<16	<16	<16	512	512	1024	512	512	1024	<16

調査地区を都市部（長崎市内）、郡部（西彼地区）、離島（上五島地区）の3地域を代表地区として選び、対象年齢30才以上とした。

調査は昭和54年8月から11月に採血し、A/Newjersey / 8 / 76、A / 熊本 / 103 / 78、A / 山梨 / 2 / 77及びB / 神奈川 / 3 / 76の各株抗原を用いてHI抗体価測定を実施した。

(2) 調査結果

結果は表6に示すとおりである。

各株に対して地域差は認められず、NJ株を除けばほぼ90%以上の高い抗体保有率であった。ただこの成績を64倍を界にして高抗体価と低抗体価に分類し、昭和53年分の成績と比較すると（表7）、A-H₃N₂型及びB型で抗体価レベルの低下がうかがえる。しかし同一人の追跡ではないこと、あるいはまた比較成績の母数が違うことなど種々の原因指摘がなされ、これだけの成績で結論づけるのは早計かと思われるが、昭和54年の予防接種ワクチンにA-H₃N₂株が入ってないこと⁶⁾や、昭和55年「イ」流行に際し、病院外来患者、佐

世保市役所職員及び佐世保海上自衛隊員の散発例について年令別に型の違いを比較すると（表8）、A-H₃N₂型が30才代以上に中心をもっていることを合わせて考えた場合、今期のA-H₃N₂型「イ」流行の一要因になったとも推測される。

6. 要 約

昭和54年4月から昭和55年3月まで長崎県における「イ」流行調査を実施し以下の結果が得られた。

- (1) 今期は例年とパターンが異なり昭和54年4月から7月の春期と昭和55年1月から3月の冬期2回の「イ」流行があった。
- (2) 春期流行は「イ」A型のH₁N₁であった。また冬期は「イ」A型のH₁N₁とH₃N₂の両亜型による混合流行であった。
- (3) 冬期「イ」流行の発生は散発例、集団発生とも同時期であった。またA-H₁N₁、A-H₃N₂両亜型間での流行開始時期のズレはほとんどなかった。
- (4) 春期「イ」分離株はA / 熊本 / 103 / 78株(H₁N₁)と、冬期「イ」分離株はA / 熊本 / 37 / 79株(H₁N₁)及

表6 地域住民の各型インフルエンザウイルスに対する抗体保有状況

対象年齢：30才以上
S54年8～11月採血

地区	検査数	A/NJ/8/76		A/熊本/103/78		A/山梨/2/77		B/神奈川/3/76	
		陰性数(%)	陽性数(%)	陰性数(%)	陽性数(%)	陰性数(%)	陽性数(%)	陰性数(%)	陽性数(%)
長崎	118	69 (58.5)	49 (41.5)	11 (9.3)	107 (90.7)	3 (2.5)	115 (97.5)	5 (4.2)	113 (95.8)
西彼	99	61 (61.6)	38 (38.4)	4 (4.0)	95 (96.0)	5 (5.1)	94 (94.9)	8 (8.1)	91 (91.9)
上五島	100	52 (52.0)	48 (48.0)	11 (11.0)	89 (89.0)	5 (5.0)	95 (95.0)	4 (4.0)	96 (96.0)
計	317	182 (57.4)	135 (42.6)	26 (8.2)	291 (91.8)	13 (4.1)	304 (95.9)	17 (5.4)	300 (94.6)

表7 地域住民の各型インフルエンザウイルスに対する低・高両抗体価別抗体保有状況

地区	検査数	A/NJ/8/76		A/熊本/103/78		A/山梨/2/77		B/神奈川/3/76	
		低抗体価(%)	高抗体価(%)	低抗体価(%)	高抗体価(%)	低抗体価(%)	高抗体価(%)	低抗体価(%)	高抗体価(%)
長崎	118	38 (32.2)	11 (9.3)	91 (77.1)	16 (13.6)	92 (78.0)	23 (19.5)	93 (78.8)	20 (16.9)
		平均抗体価 70.9×		平均抗体価 57.4×		平均抗体価 64.0×		平均抗体価 63.3×	
西彼	99	27 (27.3)	11 (11.1)	73 (73.7)	22 (22.2)	83 (83.8)	11 (11.1)	63 (63.6)	28 (28.3)
		平均抗体価 71.2×		平均抗体価 63.0×		平均抗体価 54.1×		平均抗体価 107.6×	
上五島	100	39 (39.0)	9 (9.0)	81 (81.0)	8 (8.0)	71 (71.0)	24 (24.0)	81 (81.0)	15 (15.0)
		平均抗体価 61.3×		平均抗体価 48.0×		平均抗体価 68.2×		平均抗体価 61.0×	
計	317	104 (32.8)	31 (9.8)	245 (77.3)	46 (14.5)	246 (77.6)	58 (18.3)	237 (74.8)	63 (19.9)
		平均抗体価 64.9×		平均抗体価 56.3×		平均抗体価 62.3×		平均抗体価 76.0×	
昭和53年	150	37 (24.7)	36 (24.0)	79 (52.7)	23 (15.3)	100 (66.7)	33 (22.0)	76 (50.7)	50 (33.3)
		平均抗体価 141.2×		平均抗体価 61.0		平均抗体価 104.8×		平均抗体価 105.7×	

低抗体価 ≤ 64 × < 高抗体価

表8 散発例中の年齢別，施設別による型の違い

施設別 年齢(才)	A-H ₁ N ₁				A-H ₃ N ₂			
	病 院 外来患者	佐世保市 役所職員	佐世保海上 自衛隊員	計	病 院 外来患者	佐世保市 役所職員	佐世保海上 自衛隊員	計
0～9					2			2
10～19	3		2	5				
20～29	2		8	10	2	2		4
30～39			3	3	2	3	1	6
40～49			1	1	1	2		3
50～59					3	7		10
計	5		14	19	10	14	1	25

(病外患はウイルス分離，佐市職員，海自隊員はペア血清の成績)

びA / 山梨 / 2 / 77株 (H₃N₂) との間に大きな抗原性の差はみられなかった。

(5) H₁ 抗体保有状況調査の結果A—H₃N₂ 型及びB型で抗体価レベルの低下がうかがわれた。

参考文献

- 1) 厚生省公衆衛生局保健情報課：インフルエンザ様疾患発生報告 (第22報), 厚生省公衆衛生局保健情報課, (1979)
- 2) 厚生省公衆衛生局保健情報課：インフルエンザ様疾患発生報告 (第1～17報), 厚生省公衆衛生局保健情報課, (1979～1980)
- 3) 長崎県保健部予防課：インフルエンザ様疾患発生状況 (No.6), (1979)
- 4) 長崎県保健部予防課：インフルエンザ様疾患発生状況 (No.1～No.31), (1980)
- 5) 松尾礼三他：長崎県におけるインフルエンザの疫学調査, 長崎県衛生公害研究所報No.8 (1967)～No.19 (1978)
- 6) 武内安恵：1979～1980にかけてのインフルエンザの流行, インフルエンザワクチン研究会第18回討論会記録, 97～106, 細菌製剤協会, 東京, (1980)

15. 昭和54年、長崎県における日本脳炎の疫学的調査

衛生研究部微生物科

東 房之・一瀬 英親・松尾 礼三
田本 裕美・鎌塚 眞Epidemic of Japanese Encephalitis in
Nagasaki prefecture. (1979)Fusayuki HIGASHI, Hidechika ICHINOSE, Reizo MATSUO,
Hiromi TAMOTO, and Makoto KUWAZUKA

1. はじめに

国内における日本脳炎患者（以下日脳患者と略記）発生の年次的推移をみると¹⁾、その患者発生数は、昭和41年の2,017名にもものぼる大流行後、表1にみられるとおり年次毎に激減し、昭和52年では、わずかに5名の発生にとどまっている。しかしながら昭和53年より西日本を中心に患者が多発し、全国で昭和53年88名、昭和54年86名と再び日本脳炎流行（以下日脳流行と略記）復活の兆がみられた。

表1 国内における日本脳炎患者数の推移

年次	患者数	死者	罹患率
昭和40	844	222	0.9
41	2,017	783	2.0
42	771	209	0.8
43	367	219	0.4
44	147	66	0.1
45	109	45	0.08
46	106	45	0.08
47	22	10	0.02
48	70	27	0.06
49	6	2	—
50	27	6	0.02
51	13	9	0.01
52	5	0	—
53	88	21	0.07
54	86	26	0.07

(罹患率は人口10万当り)

一方、本県においても同様の傾向がみられ、図1のとおりに昭和49年より昭和52年の4ケ年では、昭和50年にわずか1名の患者発生にすぎなかったが、昭和53年に9名、昭和54年は4名の発生がみられた。

このような流行の変化には主として、Pig-Mosquito cycle、及び人の抗体保有などの関係があげられようが、その他自然環境の中での未解明な点も数多く残されている。

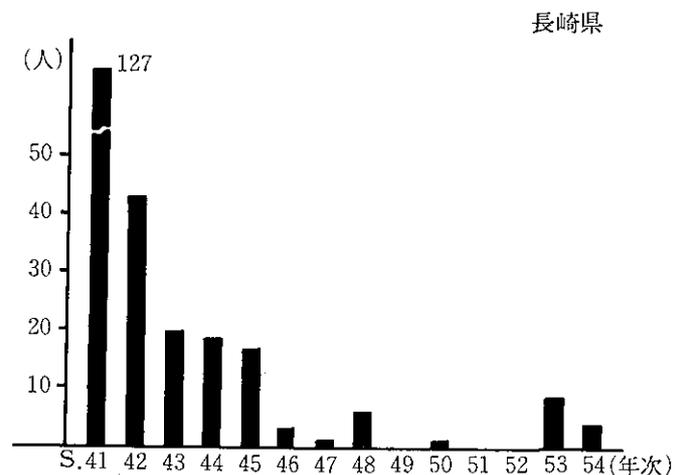
そこで、吾々は本県における日脳流行要因の実態を把握²⁾し、今後の流行予防に資する目的をもって本年も引き続き野外調査を実施したのでその概要を報告する。

2. コガタアカイエカ（以下媒介蚊と略記）の季節消長及び日本脳炎ウイルス保有蚊（以下保毒蚊と略記）調査

(1) 調査期間

昭和54年6月25日より昭和54年9月4日までの期間に約10日間ごとに10回実施した。

図1 年次別の日脳患者発生数



(2) 調査地

定点観測地として設定している南高来郡愛野町の豚舎及び牛舎。

(3) 調査方法

a) 媒介蚊の季節消長

豚舎内にライトトラップ1台を設置し、日没時より翌朝までの終夜点灯により媒介蚊を捕集し計測した。

b) 保毒蚊調査

日脳ウイルス分離用としての媒介蚊は、牛舎で吸血管法により捕集した。1調査日につき2,000匹を目標とし、プールサイズは100匹を原則とした。ウイルス分離は哺乳マウス脳内接種法によった。

(4) 調査成績

本年の気象条件は、気温、降水量ともに略々平常並であった。

媒介蚊の季節消長は表2、図4、5に示すとおり、本年は8月に入ってからの媒介蚊の発生状況で、昭和47年より昭和52年までのそれと比較すると可成り上回っており、年次の推移からみても、特に8月における媒介蚊の発生数が流行年の発生状況と略々同様な所見

であった。

表2 コガタアカイエカの季節消長・日脳ウイルス分離成績 S.54年

月・日	季節消長	被検蚊数	ウイルス分離成績	ウイルス感染率
6. 25	148	971	0%	—%
7. 3	134	916	2%	0.203
7. 9	789	2,000	2%	0.105
7. 17	1,215	2,000	1%	0.051
7. 23	7,292	2,000	4%	0.975
7. 30	2,200	2,000	3%	0.105
8. 7	3,530	2,000	3%	0.162
8. 13	1,273	2,000	3%	0.105
8. 23	1,081	2,000	2%	—
9. 4	378	2,000	2%	—

図2 年次別、旬間平均気温の平年値比較 長崎

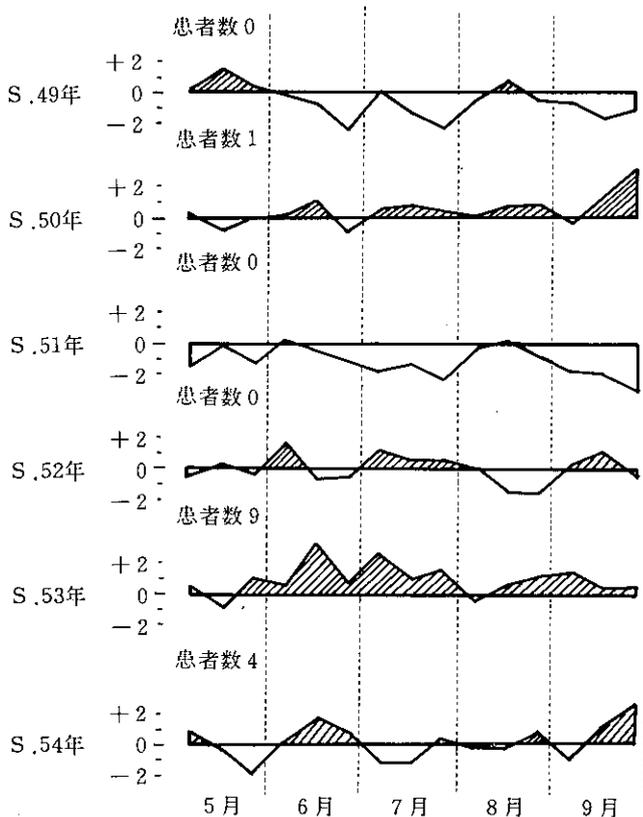


図3 年次別、旬間降水量 長崎

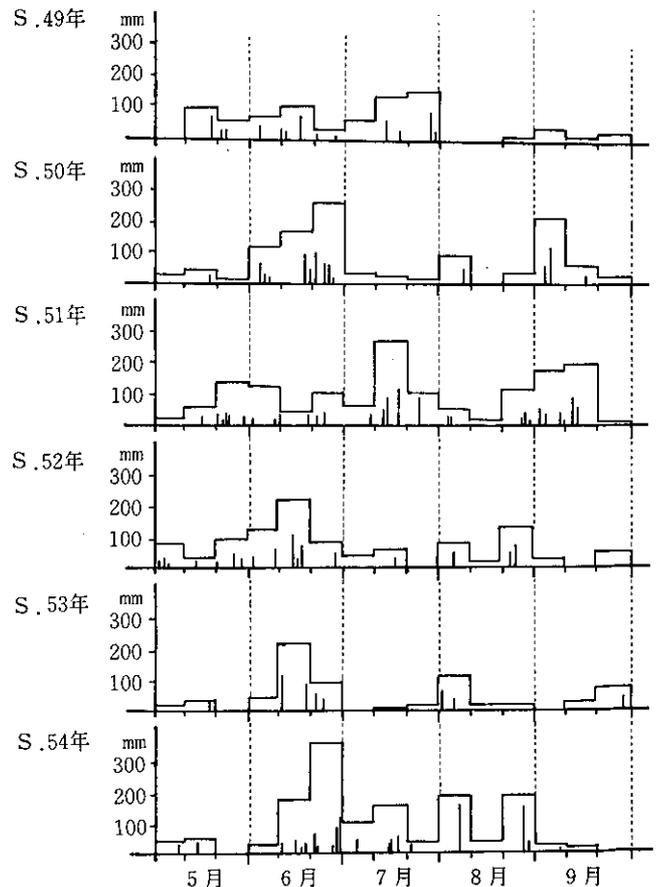


図4 年次別、コダカアカイエカの季節消長

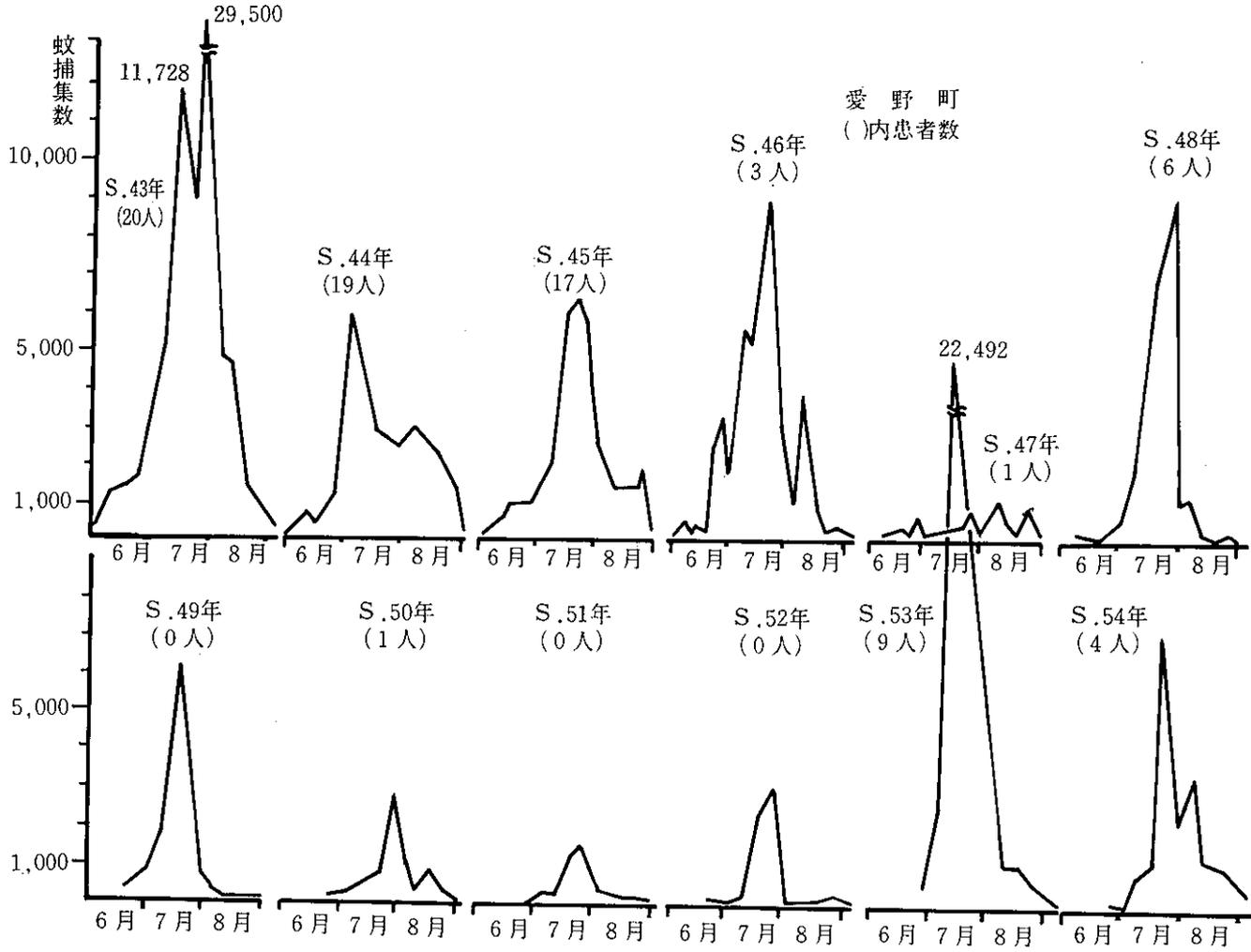
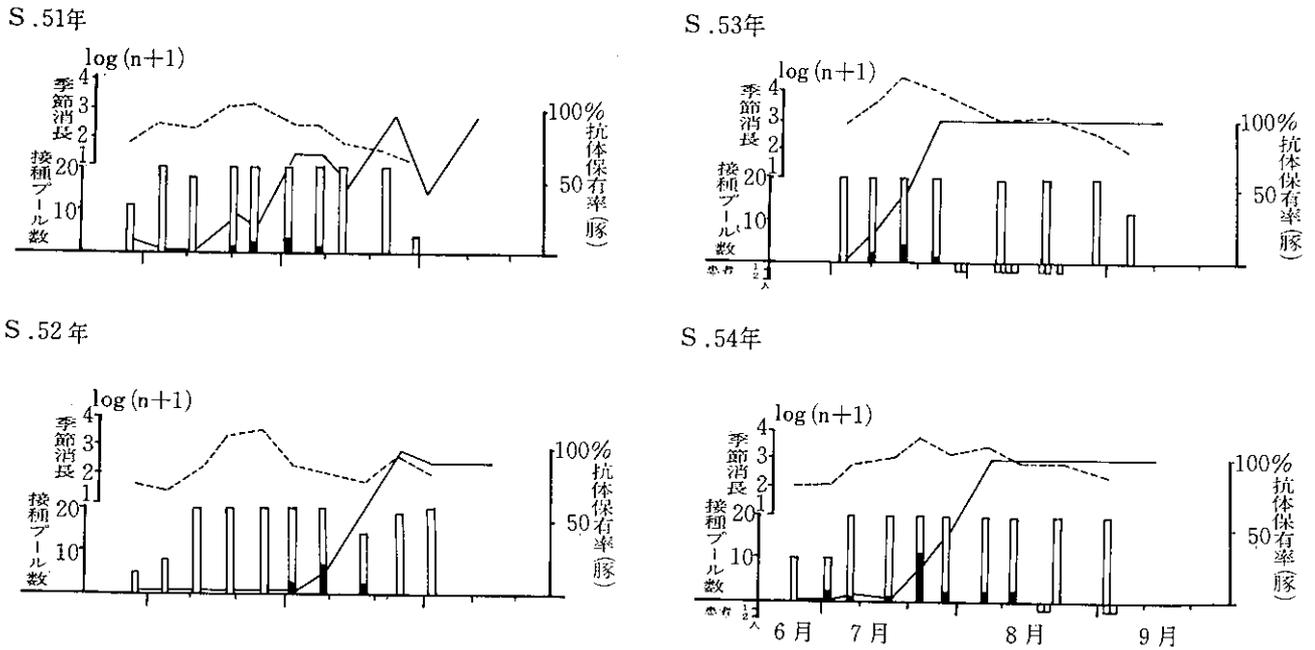


図5

図5 媒介蚊の季節消長、保毒蚊検出、豚感染の年次比較



媒介蚊からの日脳ウイルス初検出は表2、図5のとおり7月3日で、昭和49年以降では一番早期に検出された。その後保毒蚊の出現は8月13日まで持続し、各調査日ごとに7回連続して検出された。その間、媒介蚊の日脳ウイルス推定感染率が最高値を示したのは7月23日(0.975%)で、媒介蚊の発生ピーク時と同時であった。

3. 豚の抗体保有調査

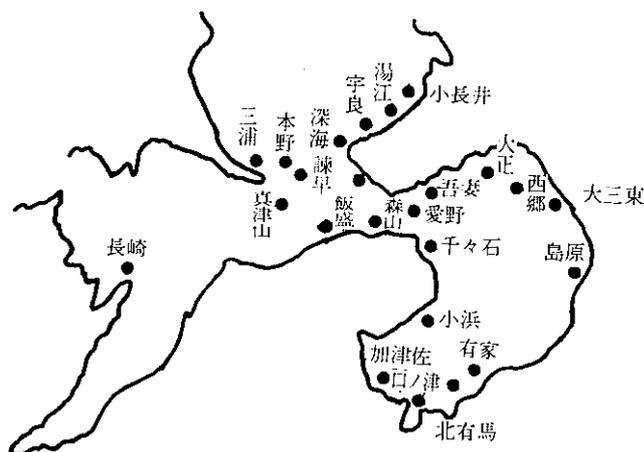
(1) 調査期間

昭和54年6月26日より9月12日までの期間、原則として週1回調査を行ったが、9月は国の流行予測事業に準じて上旬と中旬に実施した。

(2) 調査方法

被検対象豚は県南地方で生産され諫早屠畜場に集荷されたものである。

図6 県南地区豚生産地



生後7ヶ月の肥育豚で、1調査日あたり20頭より30頭を採血した。日脳ウイルスの淫浸状況を見るため、地域別に1地区10頭平均3地区分を検査材料とした。検査方法は「昭和54年流行予測調査実施要領」に拠った。

(3) 調査成績

表3、4、図5に示すとおり豚の日脳ウイルス感染パターンとしては、例年の傾向を示した。本年初感染を受けた2-メルカプトエタノール(以下2-MEと略記)感受性豚は7月10日に検出され、その後濃厚感染時期(HI抗体保有率が50%を超えた時期)が7月31日であった。又保毒蚊の出現始期が7月3日で2-ME感受性豚の出現まで約1週間である。以後媒介蚊の最高感染率のピークである7月23日から略々2週間HI抗体率が100%を示した。

表3 屠場豚のHI抗体保有の経時的推移

S.54年

調査月日	検査頭数	HI抗体陽性数(%)	2-ME感受性抗体陽性率
6.26	30	0()	%
7.4	30	0()	
10	31	2(6.5)	100
18	30	1(3.3)	100
24	30	9(30.0)	100
31	30	17(56.7)	86.7
8.8	30	30(100)	70.0
14	30	30(100)	33.3
24	30	30(100)	6.7
9.5	30	30(100)	0
12	20	20(100)	30.0

表4 豚の日別・HI抗体保有状況

S.54年

月・日	検査頭数	HI抗体価(×)										HI抗体保有率	2-ME感受性抗体保有率	
		<10	10	20	40	80	160	320	640	1,280	2,560			
6.26	30	30											%	%
7.4	30	30												
7.10	31	29							2				6.5	100.0
7.18	30	29						1					3.3	100.0
7.24	30	21				1	3	2	2	1			30.0	100.0
7.31	30	13	2				1	6	5	3			56.7	86.7
8.8	30					2	4	13	4	7			100.0	70.0
8.14	30						1	3	10	13	3		100.0	33.3
8.24	30						5	14	9	1	1		100.0	6.7
9.5	30				1	2	7	8	11	1			100.0	3.3
9.12	20						6	8	5	1			100.0	30.0

4. 日脳患者

本年確認された患者は4名であり、1名が死亡してい

る。5才の男児1名、0才の男児2名、0才の女児1名で乳幼児に限られていることが特徴的であった。

表5 S.54年日脳患者発生状況

長崎県

届出区分		住 所	年 令	性 別	発病月日	ワクチン接種種	転 帰	検 査 成 績		
疑似	真性							第 1 回	第 2 回	第 3 回
	○	長崎市白鳥町	5 才	男	54.8.20	無	後遺症	160 ^x (18病日) 2-ME10 ^x	640 ^x (29病日) 2-ME20 ^x	
	○	長崎市三重町	27 日	男	54.8.21	無	全 治	320 ^x (32病日) 2-ME40 ^x		
	○	大村市平小川郷	4ヶ月	男	54.9.1	無	死 亡	剖検材料からのウイルス検出		
	○	長崎県 西彼杵郡三和町	8ヶ月	女	54.9.5	無	後遺症	10 ^x (7病日) 2-ME	40 ^x (16病日) 2-ME	320 ^x (28病日) 2-ME160 ^x

5. ま と め

本年の日脳流行予測調査の結果を要約すると次のとおりである。

(1) 媒介蚊の季節消長は前年に比して小規模であったが、発生数減少の傾向にある近年においては中等度の発生であると考えられる。

最近の農法として中干しによる落水、農薬及び天敵などが蚊の幼虫生育に影響を与え、その発生を阻害していると考えられているが^{1),3)}、最近除草剤の主役に変わりつつあるクロメトキシニールが蚊幼虫に対して殺虫力に乏しいと報告されており、今後このような農薬が媒介蚊発生量の増減にどのような影響を与えるか不明であるが、本年の調査成績から媒介蚊の発生数が、8月

に昭和47年以降では最も多く発生していることから今後の調査と合せて検討したい。

(2) 保毒蚊は媒介蚊の季節消長と略々一致して増減し、媒介蚊の発生数の多寡と保毒蚊の密度の関係をよく表はしている。

(3) 豚の日脳ウイルス感染については保毒蚊の出現より約1週間後より抗体保有率が上昇し、その抗体価は数例を除き一斉に160倍以上の高抗体価を示した。このことは保毒蚊出現始期より急激に保毒蚊撤布の絶対数が高くなり、濃厚な日脳ウイルス汚染が成立したものと思惟された。又、生産地別抗体保有状況は表6のとおり、経時的に略々同時に抗体上昇をみせ、地域差は認められなかった。

表6 生産地別、豚のHI抗体保有率

S.54年

地区	調査日	調査日										
		6.26	7.4	7.10	7.18	7.24	7.31	8.8	8.14	8.24	9.5	9.12
吾妻		0										
諫早		0										
三浦		0										
大正			0			10			100			
西郷			0		0			100			100	
飯盛			0	0		40		100		100	100	100
北串				22								
宇良				0					100			
島原					10							
本野					0		0				100	100
湯江						20			100	100		
大三							70					
森山							100					
長田								100				
北有									100			

(4) 日脳患者は昭和53年の日脳流行により、ワクチン勧奨年令層の本ウイルス汚染状況の概略を知るため地域別、年令別及び結婚適令期の未婚女性について HI ではあるが、その抗体保有状況を調査し表7の結果を得た。加齢とともに保有率は高くなってはいるが男女

20才～39才で45.7%、未婚女性で68.2%と低率を示した。特に本年の日脳患者は乳幼児の4名に限られ、うち3名は0才児であり³⁾、母親となり得る年代に抗体保有率が低下していることを示唆するものであった。

表7 地域住民の年令区分別日脳HI抗体保有状況 (男女) S.54.7～11採血

地区	年令区分		20 ～ 39 才		40 ～ 59 才		60 才 以 上		計	
長 崎 市	26 / 49	53.1%	31 / 58	53.4%	65 / 90	72.2%	127 / 197	64.5%		
西彼杵郡西彼町	25 / 43	58.1	61 / 80	76.3	68 / 78	87.2	154 / 201	76.6		
南松浦郡上五島町	18 / 59	30.5	43 / 60	71.7	64 / 80	80.0	125 / 199	62.8		
総 計	69 / 151	45.7	140 / 198	70.7	197 / 248	79.4	406 / 597	68.0		
(未婚女性)										
15才～29才	210 / 308	68.2								

以上本県においても昭和53年より連続して日脳患者の発生があり、今後も本流行に備えて媒介蚊及び豚感染の実態を把握し、その動静についても十分な監視が必要と思われる。

参 考 文 献

- 1) 高橋三雄：日本脳炎最近の動勢，公衆衛生，44，6，(1980)
- 2) 日本脳炎の疫学的調査研究
長崎県衛生公害研究所報。No.16，17，18号
- 3) 高橋三雄：日本脳炎の流行は復活するか。環境衛生，26，7，(1979)

16. 豚からの *Yersinia enterocolitica* の分離について

衛生研究部環境生物科

田 中 省 三

Isolation of *Yersinia enterocolitica* from Swine

Shozo TANAKA

Rectal contents collected from 1,000 swine at the slaughterhouse in Isahaya City were examined over a period from August, 1978 to October, 1979. Isolations were carried out both directly and after enrichment by the use of two selective media: SS agar and MacConky agar. Cultures were incubated at 25°C for 48 hours. Enrichment was performed in phosphate buffered saline (pH 7.6) at 4°C for three weeks. The identification and biochemical typing of the isolates were performed by the procedure described by Niléhn and Wauters. The following results were obtained.

1. Sixty-four *Yersinia enterocolitica* cultures (4.4%) were isolated by the cold enrichment method, while only twenty of them (1.1%) were isolated by the direct plating.
2. All the isolates were of serotype 03 and biotype 4, except a few which were of serotype 05 and biotype 2.
3. There was no difference in the result of isolation of *Y. enterocolitica* between SS agar and MacConky agar.
4. The rate of isolation was higher during the winter months than during the summer months.
5. Further investigation should be made to improve media for the detection of *Y. enterocolitica*.

1973年、静岡において、*Yersinia enterocolitica* (以下、*Y. e.* と略す。)による集団的食中毒様患者発生¹⁾以来、世界各国からも集団発生報告が相次ぎ^{2,3)}、本菌の研究が活発になった。近年、*Y. e.* はヒトの感染症ばかりでなく、多くの動物からも分離され^{4,5,6)}、さらに肉⁷⁾、ハム⁸⁾、生乳⁹⁾などの動物性食品からも検出されている。このような自然界や環境汚染を背景として *Y. e.* の感染源や感染経路の疫学的調査が注目されている。しかしまだ完全に究明されておらず、また系統的な本菌の生態学的研究も不十分な点が多い。そこで著者は環境汚染調査の一環として、今回豚の直腸便から *Y. e.* を分離し、その保有率および菌の生物型、血清型の調査を行った。

1. 材料および方法

採取期間と採取場所：1978年8月より1979年10月まで長崎県諫早市食肉検査所において、1,000頭の健康な屠殺豚直腸便を採取した。

培地ならびに分離法：SS寒天培地（栄研）、マッコンキ

一寒天培地（栄研）を分離培地として、直接および増菌後使用した。増菌培地はM/15リン酸緩衝液（以下PBSと略す。）を用いた。前者は25°C、48時間、後者は4°C、21日間それぞれ培養した。

分離株の同定：分離培地上の *Y. e.* 様集落をTSIに分離し、さらに予備同定試験として下記の培地を使用し、各培養条件下で性状を検査した。

LIM培地（37°C、24時間）…リジン、インドール、運動性。

Rustigin尿素培地（37°C）…尿素分解。

VP半流動培地（25°C、48時間および37°C、24時間）…VP反応、運動性。

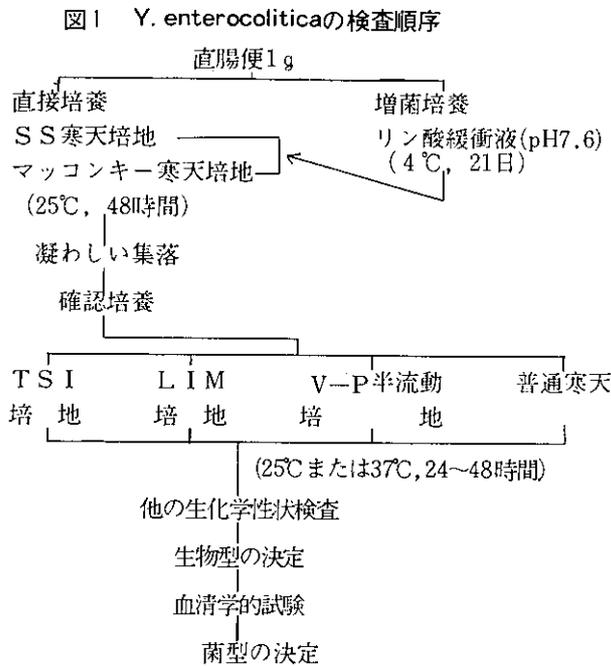
普通寒天斜面（25°C、48時間）…チトクローム酸化。

以上 *Y. e.* の性状に一致するものは他の生化学的性状検査（25°C）を行った。生物型はNiléhn¹⁰⁾、Wauters¹¹⁾の分類に従った。血清型（O型）は市販の *Y. e.* 診断用免疫血清（東芝化学工業）を使用し、スライド凝集反応により

実施した。(図1)

2. 結 果

1,000頭の豚直腸便からの*Y. e.*の分離結果は次のよう



であった。46頭(4.6%)から*Y. e.*を分離した。血清型と生物型からみると、血清型3(以下03と略す。),生物型4(以下B4と略す。)が最も多く出現し、33頭(3.3%),63株であった。次いで05.B2が4頭6株(0.4%),05.B1が2頭2株(0.2%)の順であった。12頭から分離された13株は0不明(以下0?と略す。)B1であった。(1.2%)。2頭2株のラムノース陽性菌は血清型,生物型は共に不明であった。この型は今回の成績頭数から一応除外した。その他生化学的性状は表1に示した。42頭の豚からは単一の血清型,生物型を分離したが4頭の豚からは2つの型(03.B4, および0?.B1)の出現をみた。

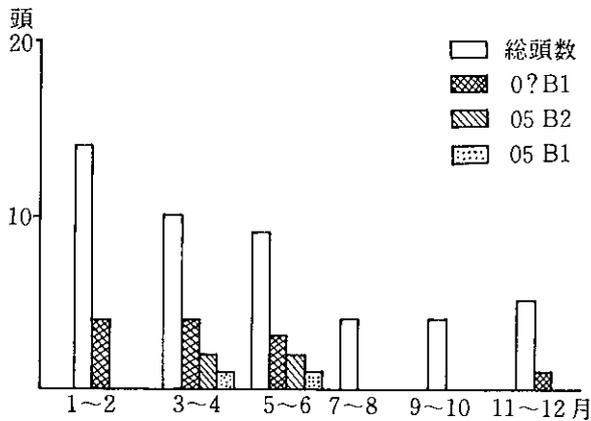
*Y. e.*の月別検出をみると、1,2月が最も多く14頭,3,4月が10頭,5,6月が9頭と順に減少し,7,8月,9,10月双方とも4頭と最も低い検出数であった。11,12月になるとやや上昇し5頭から検出された。型別検出では夏季の7~10月まで03.B4のみであったが,11,12月に1頭,1,2月に4頭と0?.B1の出現をみた。3,4月になるとさらに05.B2(2頭),05.B1(1頭)が検出され,5,6月も3,4月と同様なパターンを示し,0?.B1 3頭,05.B2 2頭,05.B1 1頭であった。(図2)

表1 分離株の生化学性状

項 目	供 試 株					項 目	供 試 株				
	63	6	2	13	2		63	6	2	13	2
グラム染色	-	-	-	-	-	β-ガラクトシダーゼ	+	+	+	+	+
硫化水素	-	-	-	-	-	レクチナーゼ	-	-	+	+	d
運動性	37℃	-	-	-	-	OF-乳糖	-	0	0	0	0
	25℃	+	+	+	+	アドニトール	-	-	-	-	-
V P	37℃	-	-	-	-	アラビノース	-	-	-	-	-
	25℃	+	d	d	d	ラクトース	-	-	-	-	d
リジンデカルボキシダーゼ	-	-	-	-	-	キシロース	d	+	+	+	+
インドール	-	+	+	+	+	ラムノース	-	-	-	-	+
硝酸塩還元	+	+	+	+	+	ソルボース	+	+	+	+	+
チトクローム酸化	-	-	-	-	-	メリビオース	-	-	-	-	-
ウレアーゼ	+	+	+	+	+	サッカロース	+	+	+	+	+
クエン酸(Simmons)	-	-	-	-	-	トレハロース	+	+	+	+	+
マロン酸塩	-	-	-	-	-	ラフィノース	-	-	-	-	-
メチルレッド	+	+	+	+	+	ソルビトース	+	+	+	+	+
ブドウ糖-ガス	-	-	-	-	-	サリシン	-	-	+	+	+
アルギニンジヒドロラーゼ	-	-	-	-	-	エスクリン	-	-	+	+	+
オルニチンデカルボキシダーゼ	+	+	+	+	+	生物型	4	2	1	1	?
ゼラチン液化	-	-	-	-	-	血清型	3	5	5	?	?
フェニールアラニンデアミナーゼ	-	-	-	-	-						

d: +又は-

図2 Y. enterocoliticaの月別検出状況



直接分離法と増菌培養後分離した方法との比較については表2に示す通りである。すなわち直接分離法では11頭(20菌株)しか分離できなかったがPBS増菌後、分離した方が44頭(64株)と大巾にY. e.の検出率が増加した。さらに0?.B1, 05.B2, 05.B1のY. e.はPBS増菌培養法によってのみ分離された。なお分離培地として今回SS寒天培地とマッコンキー寒天培地を使用した。SS寒天培地は32頭(39株)、マッコンキー寒天培地は45頭(45株)から分離されており両者間には有意な差は認められなかった。

表2 培養方法と検出数

培地	方法	直接分離法	増菌培養法
SS寒天培地		10 (12)	22 (27)
マッコンキー寒天培地		8 (8)	37 (37)

() : 菌株数

3. 考察および総括

食中毒原因菌といわれるY. e.を豚の直腸便より分離した結果、4.6%の陽性を示した。浅川(5.7%)⁴⁾, TOMA(3.6%)¹²⁾, 坪倉(5.7%)¹³⁾らの報告とほぼ一致する。また03.B4のY. e.が多く検出されたことも同様である。坪倉¹⁴⁾は03.B4について05.B2の出現が多いと述べているが、この事も著者の結果と一致している。

一方食中毒起因のY. e.は03.B4が主たる型とみられている²⁰⁾。この型がヒトに対する病原性をもっていることは明かであり、さらにまた豚に多く保有されていることから豚が主要な感染源として注目される。今回の実験で12頭から0?.B1を分離したが供試O血清が市販製で01.2, 03, 05, 09しかなく、他のO群血清の調査を実施しなかったのが不明の原因と思われる。

Y. e.の生物型1については坂崎¹⁵⁾, 丸山¹⁶⁾は再検討を提唱しており坪倉¹⁴⁾はYersinia sp.として他の生物型と

区別している。さらに著者はラムノース, キシロース, サリシン, エスクリン陽性菌を分離したが浅川⁴⁾らも豚、豚肉から同様な菌を分離し彼らは017.B?として扱っている。そこで今回、この型の菌を一応不明として記載した。このことからY. e.の分類については今後さらに検討する必要があると思われる。

Y. e.の季節別検出の変動をみると冬季初期より増加しはじめ1, 2月に最高の14頭から検出した。春季はやや減少し夏季(7~10月)は最低の検出率であった。この変動については坪倉¹⁷⁾の成績と同様な結果を得た。しかしイヌにおりるY. e.の検出率の季節変動は差がないとKANeko¹⁸⁾は述べている。さらに型別の検出率からは03.B4以外の型は冬季に集中して出現していることは興味深い。このような変動はY. e.が低温性菌であることから推測できるが、それ以外に地域的, 気候条件, 飼育管理など数多くの要因が考えられ今後さらに明かにされなければならない。

今回増菌培地としてPBSを使用した。これは糞便からの検出には有効とされているからである¹⁴⁾。坪倉¹⁴⁾は豚からのY. e.の分離についてアメリカでは0.5%, 北欧で0.4%と低く、日本, カナダでは3.7~4.0%の高検出率であると分析している。これは日本, カナダでPBSを応用しているためであろう。著者の成績はこれを裏づけるものである。さらにPBS増菌法にのみ03.B4以外のY. e.が検出されたことは、この方法を併用することがより広範囲な菌株を検出することが可能であると考えられる。一方、分離培地は特別なものはなく腸内細菌用培地を使用しているのが大半である。このたびSS寒天培地, マッコンキー寒天培地を併用したが分離率の差は認められなかった。しかし食中毒検査面から考察するとPBS増菌法では長時間を要すること、さらに分離培地上のY. e.集落は赤痢菌などと酷似し特異的な所見がないことなどから今後食品などの検査も含めた培地を検討していく必要があると思われる。以上の成績を総括するとつぎのとおりである。

- (1) 低温増菌法では64株(4.4%)が分離されたが直接分離法は20株(1.1%)しか検出できなかった。
 - (2) 血清および生物型では03.B4が最も多く出現し、05.B2がこれにつづいた。
 - (3) 分離培地の比較ではSS寒天培地, マッコンキー寒天培地とも差が認められなかった。
 - (4) 季節的検出率の変動については冬が高く夏に低い傾向がみられた。
 - (5) Y. e.の培地は今後さらに検討する必要がある。
- 謝辞: 本実験の検体を採取するにあたり、始終御協力をいただきました諫早保健所食肉検査課の各位に厚くお

礼申し上げます。

参考文献

- 1) Asakawa, Y. : Two community outbreaks of human infection with *Yersinia enterocolitica*. J. Hyg. Camb., 71, 715-723, (1973)
- 2) Anonymous : *Yersinia enterocolitica* gastroenteritis outbreak-Montreal. Can. Dis. Wkly. Rep., 2, 41, (1976)
- 3) Anonymous : *Yersinia enterocolitica* outbreak-New York. Morb. Mortal. Wkly. Rep., 26, 53, (1977)
- 4) 浅川豊, 他 : *Yersinia enterocolitica* の疫学的研究。2, 動物, 食品からの検出, 静岡衛研年報, 17, 7-13, (1974)
- 5) Otuki, K. et al. : Isolation of *Yersinia enterocolitica* from monkeys and deers. Jap. J. Vet. Sci., 35, 447-448, (1973)
- 6) Ahvonen, P. E. et al. : Occurrence of *Yersinia enterocolitica* in animals in Finland and Sweden. Contrib. Microbiol. Immunol., 2, 135-136, (1973)
- 7) Inoue, M. et al. : Isolation of *Yersinia enterocolitica* from cow's intestinal contents and beef meat. Jap. J. Vet. Sci., 37, 91-93, (1975)
- 8) 浅川豊, 他 : *Yersinia enterocolitica* の疫学的研究, 4, *Yersinia enterocolitica* の食肉店舗マネイタからの検出と食品 (ハム) での増殖。静岡衛生研究報告, 19, 1-5, (1976)
- 9) Schiemann, D. A. et al. : Isolation of *Yersinia enterocolitica* from Raw Milk. Appl. Environ. Microbiol., 35, 54-58, (1978)
- 10) Niléhn, B. : A studies on *Yersinia enterocolitica*. Acta Path. Microbiol. Scand. Supplementum, 206, 1-48, (1969)
- 11) Wauters, G. : Contribution a letude de *Yersinia enterocolitica*. Univ. Cathol. de Louvain, vain, Louvain, (1970)
- 12) Toma, S. et al. : Isolation of *Yersinia enterocolitica* from swine. J. Clin. Micobiol., 2, 478-481, (1975)
- 13) Tubokura, M. et al. : Studies on *Yersinia enterocolitica*. I. Isolation of *Yersinia enterocolitica* from swine. Jap. J. Vet. Sci., 35, 419-421, (1973)
- 14) 坪倉操 : *Yersinia enterocolitica* の動物における分布, モダンメディア, 24, 14-26, (1978)
- 15) 坂崎利一, 他 : *Yersinia enterocolitica* の分類, モダンメディア, 24, 6-13, (1978)
- 16) 丸山務, 他 : *Yersinia enterocolitica* の再分類と種の規定に関する提案。東京衛研年報, 26, 7-13, (1975)
- 17) 坪倉操, 他 : *Yersinia enterocolitica* に関する研究, II。ブタにおける *Y. enterocolitica* の検出と季節との関係, ならびに本菌の地域的分布。日獣学誌, 38, 1-6, (1976)
- 18) Kaneko, K. et al. : Occurrence of *Yersinia enterocolitica* in dogs. Jap. J. Vet. Sci., 39, 407-414, (1977)

17. 長崎県内河川の生物調査結果(第2報)

長与川, 本明川, 土黒川, 佐々川について

衛生研究部環境生物科

石崎 修造・中村 和人

公害研究部水質科

香月幸一郎・吉田 一美

Biological Survey of the Rivers in Nagasaki Prefecture (Report No.2)

The Nagayo, Honmyo, Hijikuro, and Sasa Rivers.

Syuzo ISHIZAKI, Kazuto NAKAMURA,
Koichiro KATSUKI, and Kazumi YOSHIDA

1. はじめに

河川生物調査は水質の日変動, 月変動などを含めた長期的な水質の変動を評価する目的で53年より実施している。54年度も昨年と同じく長与川, 本明川, 土黒川, 佐々川の4河川について調査したのでその結果を報告する。

2. 調査および方法

長与川(図1) ……昭和54年5月・10月

本明川(図2) ……昭和54年5月・11月

土黒川(図3) ……昭和54年5月・11月

佐々川(図4) ……昭和54年5月・10月

底生動物の採集は50×50cmのサーバーネットを用い1地点2回のサンプリングを瀬で行ない, 標本はアルコールで固定し, 種類ごとに個体数を算定した¹⁾。化学分析用検水も同時に採水し表1の項目について分析を行った。

図2 調査地点図(本明川)

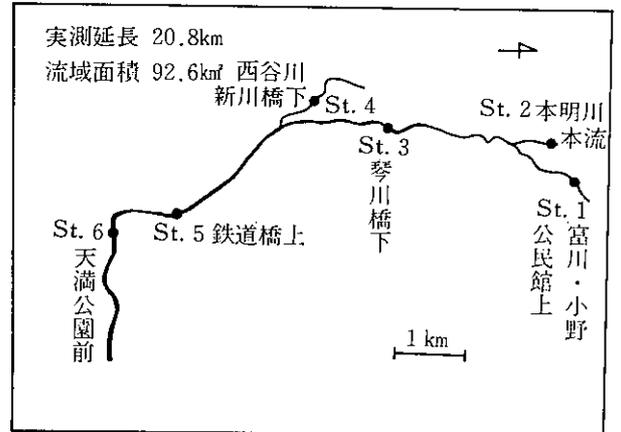


図1 調査地点(長与川)

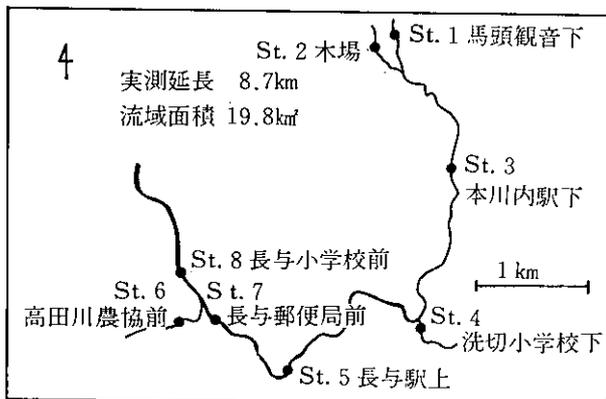


図3 調査地点(土黒川)

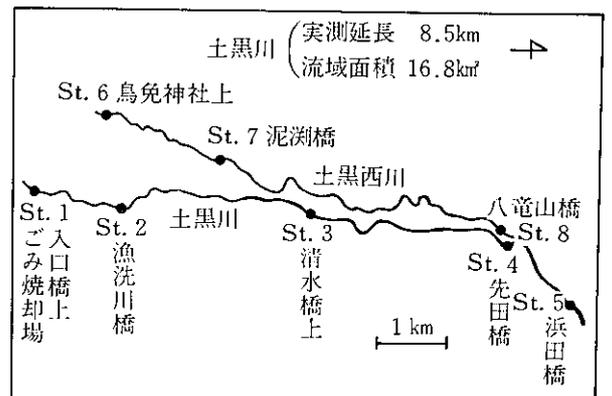
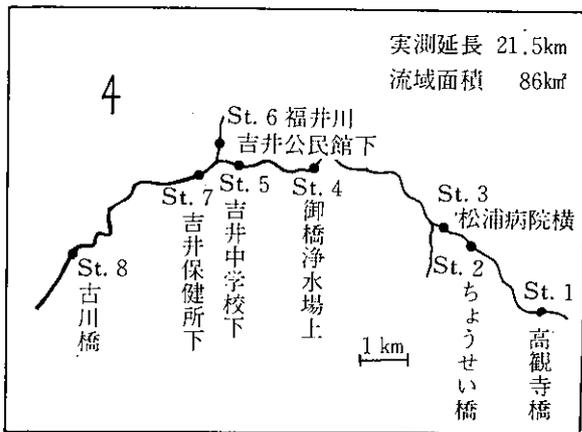


図4 調査地点図(佐々川)



3. 調査結果

各河川で採集された底生動物の目別種類数を表2～5に示す。また図5には各地点での総個体数に対する汚濁耐性種(個体数)の割合を示す。

(1) 長与川

コカゲロウ属とユスリカ科が全地点でみられ全体的に貧弱な動物相を示すが、これは53年度の結果²⁾と一致する。St. 3以下で汚濁耐性種の割合は圧倒的に高く、St. 5以下ではほぼ100%がミズムシ、ユスリカ科、ヒル類などの有機汚濁種で占められている。

(2) 本明川

各動物群とも豊富で、蜉蝣目ではコカゲロウ属、エ

表1 化学分析項目

項目	略号	測定方法	項目	略号	測定方法		
水素イオン濃度	pH	日本工業規格 K0102の8	総リオン	T-P	海洋観測指針に掲げる方法		
溶存酸素	DO	日本工業規格 K0102の24	総無機態チッソ	TIN	NH ₄ -N	インドフェノール法	
生物化学的酸素要求量	BOD	日本工業規格 K0102の16			亜硝酸態チッソ	NO ₂ -N	上水試験法のGR法
陰イオン界面活性剤等	MBAS	上水試験法に掲げる方法			硝酸態チッソ	NO ₃ -N	Mullin-Riley法
リン酸態リン	PO ₄ -P	海洋観測指針に掲げる方法	塩素イオン	Cl ⁻	上水試験法のモール法		

表2 種類数(長与川)

分類群	調査地点	St. 1	St. 2	St. 3	St. 4	St. 5	St. 6	St. 7	St. 8
	時期								
蜉蝣目	5月	3	2	3	5	6	1	4	2
	10月	3	1	1	4	3	1	2	3
毛翅目	5月	0	0	1	1	2	0	1	0
	10月	1	0	1	1	1	0	1	0
楛翅目	5月	0	0	0	2	1	0	1	0
	10月	0	0	0	0	0	0	0	0
蜻蛉目	5月	0	0	0	0	0	0	0	0
	10月	0	0	0	0	0	0	0	0
広翅目	5月	0	0	0	0	0	0	0	0
	10月	0	0	0	1	0	0	0	0
鞘翅目	5月	0	0	0	1	1	0	1	0
	10月	0	0	1	1	1	0	0	1
双翅目	5月	2	2	1	3	2	1	1	1
	10月	1	1	1	1	1	1	1	1
昆虫以外	5月	1	1	4	2	2	0	4	4
	10月	1	1	4	4	7	7	5	7
全体	5月	6	5	9	14	14	2	12	7
	10月	6	3	8	12	13	9	9	12

表3 種類数(本明川)

分類群	調査時期		St. 1	St. 2	St. 3	St. 4	St. 5	St. 6
	5月	11月						
蜉 蝣 目	5月		8	6	10	7	8	7
	11月		9	8	8	4	7	1
毛 翅 目	5月		3	3	3	2	1	1
	11月		1	3	2	2	1	1
積 翅 目	5月		1	0	1	0	0	0
	11月		1	1	0	0	0	0
蜻 蛉 目	5月		0	0	0	0	0	0
	11月		1	0	0	0	0	0
広 翅 目	5月		1	1	1	0	0	0
	11月		1	2	1	0	1	0
鞘 翅 目	5月		3	3	3	3	3	2
	11月		3	5	3	6	4	2
双 翅 目	5月		3	4	3	1	2	1
	11月		1	2	1	2	1	1
昆虫以外	5月		3	5	2	3	8	7
	11月		3	3	3	3	5	7
全 体	5月		22	22	23	16	22	18
	11月		20	24	18	17	19	12

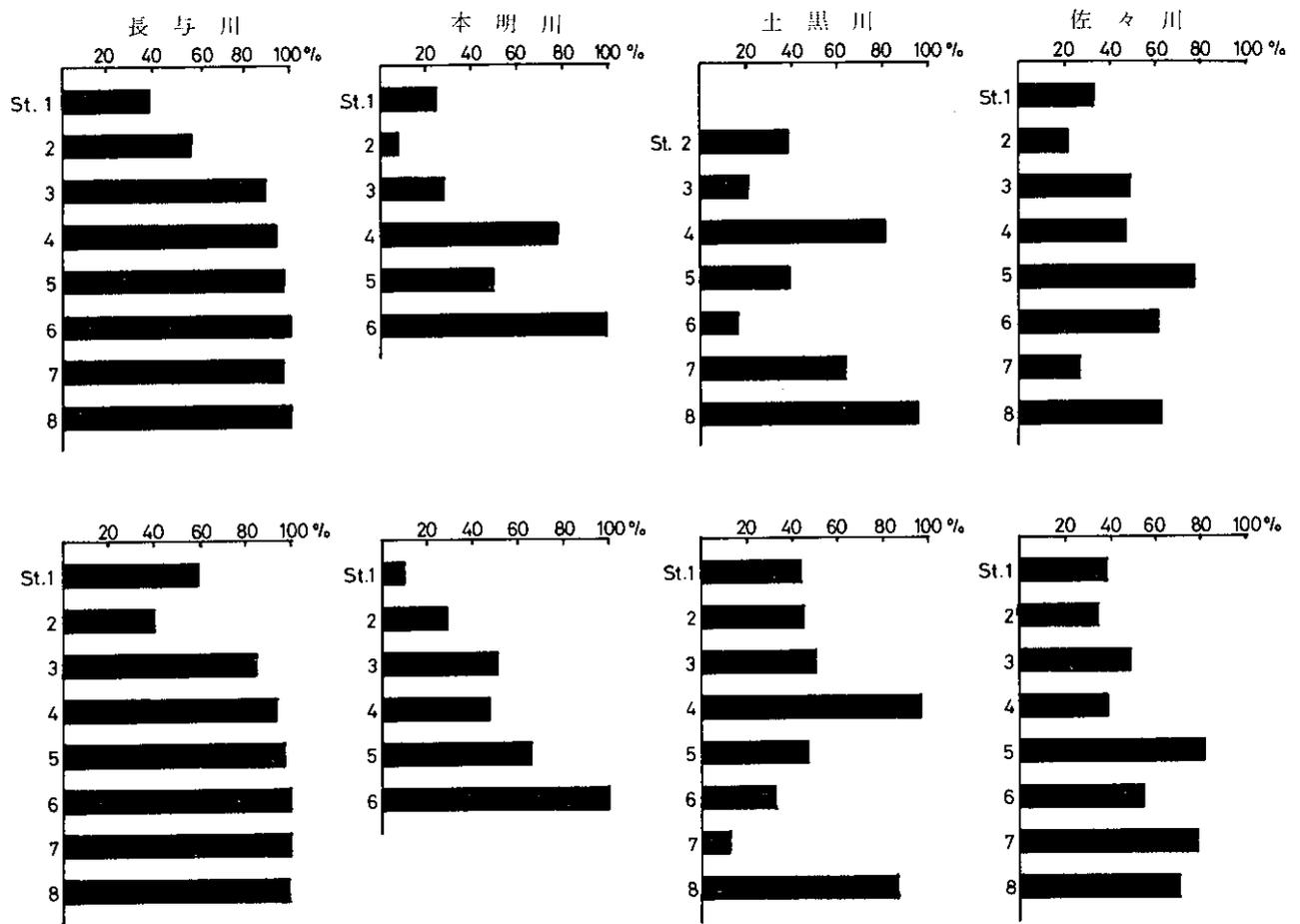
表4 種類数(土黒川)

分類群	調査時期		St. 1	St. 2	St. 3	St. 4	St. 5	St. 6	St. 7	St. 8
	5月	11月								
蜉 蝣 目	5月			9	9	5	4	7	2	2
	11月		5	5	2	2	1	4	2	2
毛 翅 目	5月			1	2	3	2	7	0	1
	11月		4	2	1	1	1	1	1	1
積 翅 目	5月			0	1	0	0	1	0	0
	11月		0	0	0	0	0	0	0	0
蜻 蛉 目	5月			0	0	0	0	2	0	0
	11月		0	0	0	0	0	0	0	0
広 翅 目	5月			0	0	0	0	0	0	0
	11月		0	1	0	0	0	0	0	0
鞘 翅 目	5月			2	2	3	2	2	3	1
	11月		1	6	3	2	1	1	2	1
双 翅 目	5月			3	2	2	2	4	1	2
	11月		3	3	2	1	2	0	1	3
昆虫以外	5月			3	3	3	3	3	3	6
	11月		2	4	3	7	4	3	2	6
全 体	5月			18	19	16	13	26	9	12
	11月		15	21	11	13	10	9	8	13

表5 種類数(佐々川)

分類群	調査時期		St. 1	St. 2	St. 3	St. 4	St. 5	St. 6	St. 7	St. 8
	5月	10月								
蜉 蝣 目	5月		10	10	8	6	7	7	8	7
	10月		9	9	8	4	9	6	7	6
毛 翅 目	5月		1	4	2	2	2	3	1	2
	10月		3	4	3	2	3	2	3	2
積 翅 目	5月		0	0	0	0	0	0	0	1
	10月		0	0	0	0	0	0	0	0
蜻 蛉 目	5月		0	0	0	0	0	0	0	0
	10月		0	0	0	0	0	0	0	0
広 翅 目	5月		1	0	1	1	0	0	0	0
	10月		1	0	0	1	0	1	1	0
鞘 翅 目	5月		2	3	3	3	2	2	2	2
	10月		4	4	4	4	5	5	3	2
双 翅 目	5月		4	3	3	3	3	4	4	2
	10月		3	3	2	3	3	5	2	2
昆虫以外	5月		1	2	4	1	1	3	1	3
	10月		1	4	2	1	5	4	3	5
全 体	5月		19	22	21	16	15	19	16	17
	10月		21	24	19	15	25	23	19	17

図5 総個体数に対する汚濁耐性種（個体数）の割合（上：春期，下：秋期）



ルモンヒラタカゲロウ、シロタニガワカゲロウ等が全体的に出現し、キブネタニガワカゲロウやチラカゲロウは上流域に多い。またキイロカワカゲロウや *Caenis* sp. CA は下流域に多くみられた。毛翅目ではコガタシマトビケラとウルマーシマトビケラが多く、特に11月のSt. 3ではコガタシマトビケラの個体数が598/m²と圧倒的に多く、この現象は前年も同様であった。²⁾カワゲラ類は少なく上流域で1種採集されただけである。鞘翅目は全体的にみられ、マスダドROMシ、ヒラタドROMシ、*Stenelmis* sp. 等が比較的多い。双翅目ではユスリカ科が全体的に分布するが St. 5 以外では個体数は少ない。昆虫以外の動物ではカワニナが流域全体に分布し、下流域ではミズムシの個体数が急増する。またヒル類も下流域に限られている。上流2地点では汚濁耐性種の比率は比較的低いが下流域ではかなり高い比率となり St. 6 では春、秋ともに100%汚濁耐性種で占められている。

(3) 土黒川

この河川では季節により出現種が少し変化する傾向があり、5月に比べ11月では出現種が減少し、特に蜉蝣目ではヒメトビイロカゲロウやマダラカゲロウ属が11月に採集されず、コカゲロウ属が全地点で採集されている他は貧弱な動物群といえる。毛翅目ではヒロアタマナガレトビケラなど6種が11月に減少し、コガタシマトビケラが優占的に分布している。鞘翅目は *Stenelmis* sp. が比較的多いが *Helichus* sp. HB も11月に多くみられた。双翅目ではユスリカ科が多く特に下流域で個体数を増す。昆虫以外ではカワニナが多く、下流域ではミズムシが目立ってくる。汚濁耐性種の比率をみると下流域の St. 4 と 8 でかなり高い割合となるが最下流域の St. 5 ではその比率は低くなっている。

(4) 佐々川

全地点を通じ豊富な動物相を示し、比較的安定した群集を構成している。蜉蝣目ではエルモンヒラタカゲロウ、コカゲロウ属、ヒメトビイロカゲロウ、シロタ

ニガワカゲロウなどが多い。汚濁耐性種の *Caenis* sp. CA が5月に全地点でみられたが、秋には3地点に減少し昨年と同じ結果²⁾となっている。毛翅目は蜉蝣目に比べ出現種が少なく、上流域でウルマーシマトビケラが多いが、中流域以下ではコガタシマトビケラが優位になっている。鞘翅目ではヒラタドロムシが多く *Stenelmis* sp. も広く分布している。双翅目ではユスリカ科や *Antocha* sp. が多くみられた。昆虫以外では10月に上流域でワカニナが多くみられた他はナミウズムシ、ミズムシ、ヒル類などが出現するが個体数は少ない。

汚濁耐性種の比率をみると、上流4地点は比較的汚濁耐性種の出現率が低く、St. 5以下と様相を異にしている。St. 5以下ではSt. 7が春と秋で差異を示す他は大きな変化はない。しかし、中流域のSt. 5が汚濁耐性種の比率が最も高く、他の河川と異なった傾向を示している。

4 水質判定

各河川での優占種(表6, 7)法³⁾、生物指数(biotic index 法)⁴⁾、汚濁指数(pollution index 法)⁴⁾による水質判定結果及びこれらを用いた総合判定結果を表8~11に、また化学分析結果を図6-1~9-2に示す。

表6 優 占 種

長 与 川			本 明 川		
地点	採集日		地点	採集日	
	'79年5月	'79年10月		'79年5月	'79年11月
St. 1	アシマダラブユ	コカゲロウ属	St. 1	キブネタニガワカゲロウ	カワニナ
	コカゲロウ属			コカゲロウ属	キブネタニガワカゲロウ シロタニガワカゲロウ
St. 2	ユスリカ科		St. 2	カワニナ	コカゲロウ属
	コカゲロウ属	(特に無し)		<i>Stenelmis</i> sp. キブネタニガワカゲロウ	キブネタニガワカゲロウ
St. 3	コカゲロウ属	コカゲロウ属	St. 3	カワニナ	コガタシマトビケラ
		コガタシマトビケラ カワニナ		エルモンヒラタカゲロウ シロタニガワカゲロウ	カワニナ シロタニガワカゲロウ
St. 4	コカゲロウ属	コカゲロウ属	St. 4	コカゲロウ属	カワニナ
	ユスリカ科	コガタシマトビケラ ユスリカ科		ミズムシ	コカゲロウ属 コガタシマトビケラ
St. 5	ミズムシ	ミズムシ	St. 5	ヒラタドロムシ	ミズムシ
	コカゲロウ属	コカゲロウ属		カワニナ	カワニナ
	ユスリカ科	ユスリカ科		<i>Caenis</i> sp. CA	ヒラタドロムシ
St. 6	ユスリカ科	コカゲロウ属	St. 6	ミズムシ	ミズムシ
		ユスリカ科		ユスリカ科	ユスリカ科
				ハバヒロビル	ピロウドイシビル
St. 7	ユスリカ科	ミズムシ			
	コカゲロウ属	ユスリカ科 コカゲロウ属			
St. 8	ユスリカ科	ミズムシ			
	ミズムシ	ユスリカ科 ピロウドイシビル			

表7 優 占 種

土 黒 川			佐 々 川		
採集 地点	'79年5月	'79年11月	採集 地点	'79年5月	'79年10月
St. 1		コガタシマトビケラ	St. 1	フタバコカゲロウ	コカゲロウ属
				ユスリカ科	ウルマーシマトビケラ
				Antocha sp.	
St. 2	コカゲロウ属	コカゲロウ属	St. 2	エルモンヒラタカゲロウ	ヒラタドROMシ
	カワニナ	Helichus sp. HB		ユスリカ科	カワニナ
	Ephe. sp. nF			ヒメトビイロカゲロウ	
St. 3	ヒメトビイロカゲロウ	コカゲロウ属	St. 3	ヒラタドROMシ	ヒラタドROMシ
	Stenelmis sp.	Stenelmis sp.		Caenis sp. CA	カワニナ
	コカゲロウ属			Antocha sp.	エルモンヒラタカゲロウ
St. 4	ユスリカ科	ユスリカ科	St. 4	ユスリカ科	ウルマーシマトビケラ
	コカゲロウ属	コカゲロウ属		ヒメトビイロカゲロウ	コガタシマトビケラ
	アシマダラブユ				ユスリカ科
St. 5	カワニナ	カワニナ	St. 5	ユスリカ科	コガタシマトビケラ
	コカゲロウ属	コカゲロウ属		コカゲロウ属	ユスリカ科
	ミズムシ				シロタニガワカゲロウ
St. 6	カワニナ	コカゲロウ属	St. 6	ユスリカ科	コガタシマトビケラ
	Stenelmis sp.	Stenelmis sp.		コカゲロウ属	ヒラタドROMシ
	コカゲロウ属			ヒメトビイロカゲロウ	Stenelmis sp.
St. 7	ユスリカ科	カワニナ	St. 7	ヒメトビイロカゲロウ	ヒラタドROMシ
				ユスリカ科	コガタシマトビケラ
				コカゲロウ属	ユスリカ科
St. 8	ミズムシ	ユスリカ科	St. 8	ヒメトビイロカゲロウ	コガタシマトビケラ
	コカゲロウ属	コカゲロウ属		ユスリカ科	ヒメトビイロカゲロウ
	コガタシマトビケラ	ミズムシ			シロタニガワカゲロウ

表8 水質判定結果 (長与川)

		St. 1	St. 2	St. 3	St. 4	St. 5	St. 6	St. 7	St. 8
Biotic index	5月	9	7	10	16	16	2	17	7
	判定	α m	α m	α m	β m	β m	p s	β m	α m
	11月	10	3	9	15	15	8	9	13
	判定	α m	α m	α m	β m	β m	α m	α m	β m
Pollution index	5月	1.40	1.73	2.00	1.79	1.73	2.00	2.00	2.46
	判定	o s	β m	β m	β m	β m	β m	β m	β m
	11月	1.45	1.40	1.91	1.79	1.93	2.54	2.50	2.44
	判定	o s	o s	β m	β m	β m	α m	α m	β m
優占種による判定	5月	β m	β m	β m	β m	β m	α m	β m	α m
	11月	β m	o s	β m	β m	β m	β m	α m	α m
総合判定		β m	β m	β m	β m	β m	α m	α m	α m

表9 水質判定結果 (本明川)

		St. 1	St. 2	St. 3	St. 4	St. 5	St. 6
Biotic index	5月	31	35	37	21	33	19
	判定	o s	o s	o s	o s	o s	β m
	11月	28	36	30	25	26	11
	判定	o s	o s	o s	o s	o s	β m
Pollution index	5月	1.19	1.24	1.23	1.74	1.83	2.30
	判定	o s	o s	o s	β m	β m	β m
	11月	1.10	1.13	1.33	1.48	1.65	2.33
	判定	o s	o s	o s	o s	β m	β m
優占種による判定	5月	o s	o s	o s	β m	β m	α m
	11月	o s	o s	β m	β m	β m	α m
総合判定		o s	o s	o s	β m	β m	β m

表10 水質判定結果 (土黒川)

		St. 1	St. 2	St. 3	St. 4	St. 5	St. 6	St. 7	St. 8
Biotic index	5月		32	31	18	18	34	13	14
	判定		o s	o s	β m	β m	o s	β m	β m
	11月	27	36	16	17	12	15	12	19
	判定	o s	o s	β m					
Pollution index	5月		1.35	1.30	1.56	1.75	1.25	1.57	2.25
	判定		o s	o s	β m	β m	o s	β m	β m
	11月	1.27	1.26	1.60	2.06	1.93	1.18	1.38	1.89
	判定	o s	o s	β m	β m	β m	o s	o s	β m
優占種による判定	5月		o s	o s	β m	β m	o s	β m	β m
	11月	β m	o s	o s	β m	o s	o s	o s	β m
総合判定		o s	o s	o s	β m	β m	o s	β m	β m

表11 水質判定結果 (佐々川)

		St. 1	St. 2	St. 3	St. 4	St. 5	St. 6	St. 7	St. 8
Biotic index	5月	31	34	28	24	20	25	24	27
	判定	o s	o s	o s	o s	o s	o s	o s	o s
	11月	34	38	33	26	38	32	29	19
	判定	o s	o s	o s	o s	o s	o s	o s	β m
Pollution index	5月	1.22	1.12	1.46	1.35	1.58	1.38	1.37	1.64
	判定	o s	o s	o s	o s	β m	o s	o s	β m
	11月	1.20	1.25	1.33	1.30	1.48	1.27	1.43	1.47
	判定	o s	o s	o s	o s	o s	o s	o s	o s
優占種による判定	5月	o s	o s	β m	o s	β m	β m	β m	β m
	11月	o s	o s	o s	o s	β m	β m	β m	β m
総合判定		o s	o s	o s	o s	o s	o s	o s	β m

図6-1 長与川|MBAS・BOD・Cl⁻分析結果

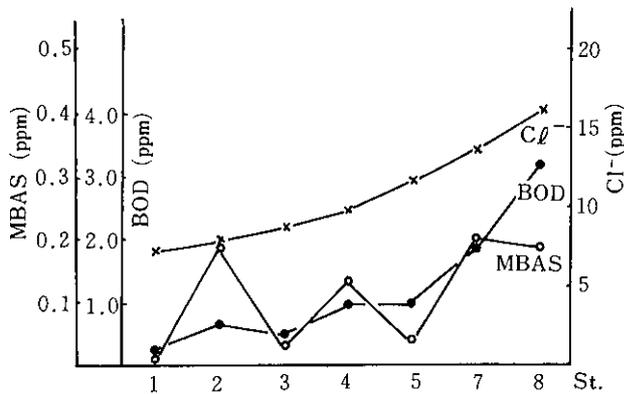


図6-2 長与川窒素・リン分析結果

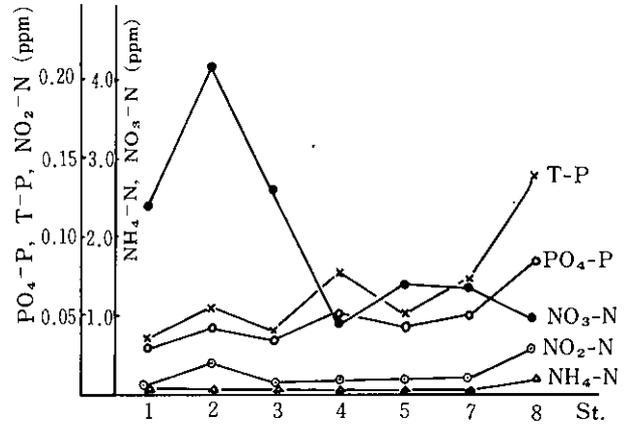


図7-1 本明川|MBAS・BOD・Cl⁻分析結果

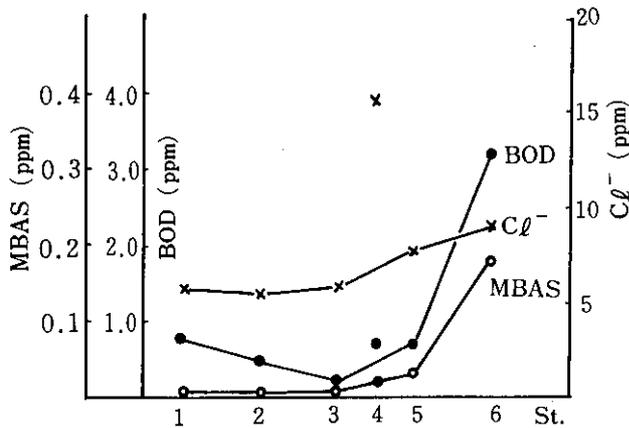


図7-2 本明川窒素・リン分析結果

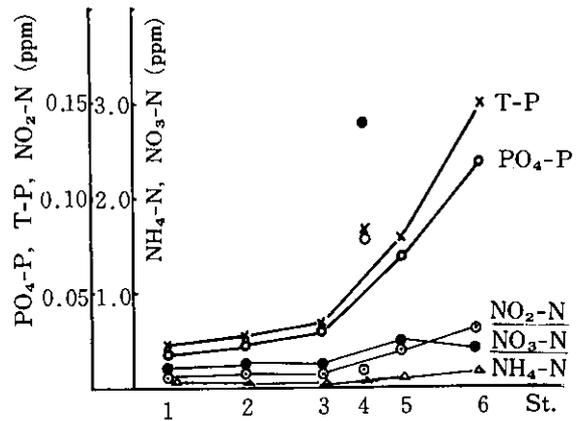


図8-1 土黒川|MBAS・BOD・Cl⁻分析結果

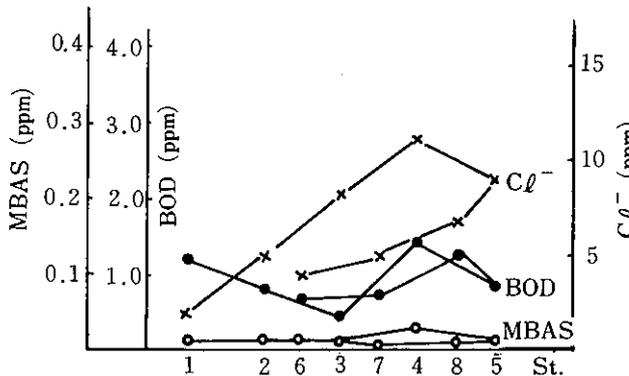


図8-2 土黒川窒素・リン分析結果

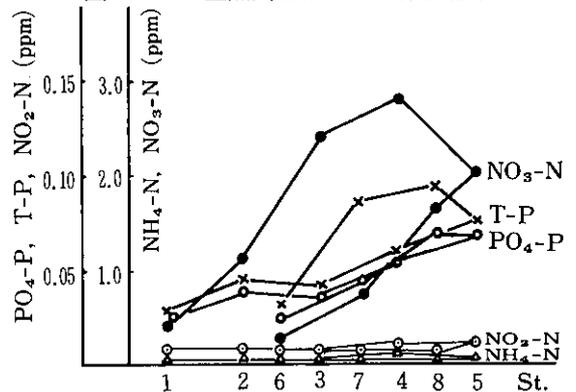


図9-1 佐々川|MBAS・BOD・Cl⁻分析結果

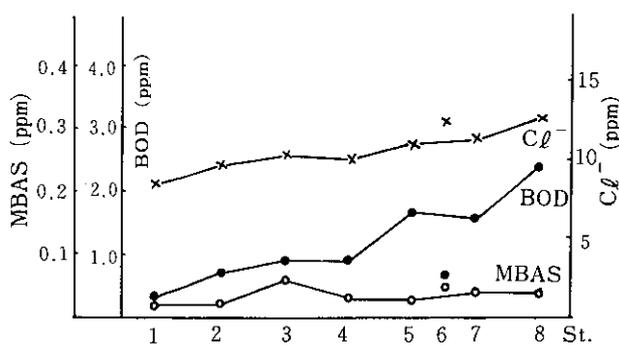
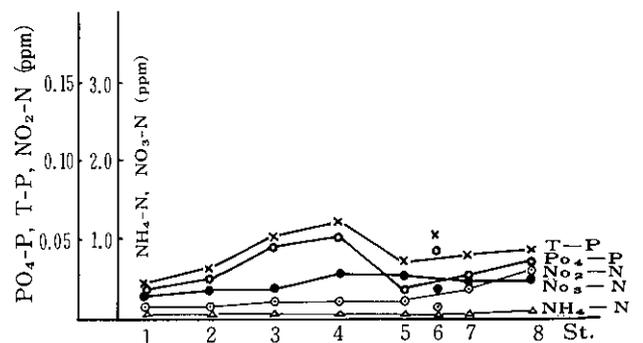


図9-2 佐々川窒素・リン分析結果



(1) 長 与 川

上流域よりすでに汚染された状態で、下流域でさらに有機汚濁が進行している。年間を通じ動物相は貧弱で出現種も少なく biotic index 値からみた結果は特に悪く、なかでも St. 2 と 6 は有機汚濁の様相が顕著である。化学分析の結果も同様に上流部より MBAS が検出され生活排水の影響は否定できない。また上流部での高濃度の $\text{NO}_3\text{-N}$ は肥料の影響と考えられる。長与川の上流域は特に水量が少なく、浄化作用がされにくい状態であり、有機汚濁の進行が懸念される。

(2) 本 明 川

上流部より St. 3 までは出現種も多く、St. 3 で汚濁耐性種の比率がやや高いこと以外は特に問題はない。St. 4 以下では汚濁耐性種の出現率も高くなり、優占種も上流部の傾向と異なりミズムシ、コガタシマトビケラ、ユスリカ科などの汚濁指標種が多くなる。St. 6 は特にその様相が著しく典型的な有機汚濁域といえる。また化学分析の結果もそれを裏付けており、生活

排水の影響が大きな要因と考えられる。

(3) 土 黒 川

河川全体として動物相が豊富とはいえないが、化学分析の結果にみられるように人為的汚染は少ないといえる。しかし下流域で汚濁耐性種の比率が高くなり、優占種もユスリカ科やミズムシとなっており、生活排水の影響も下流域になるといく分受けていると考えられる。また St. 7 は動物相が最も貧弱で、 β -中腐水性と判定されるが、その原因は明らかではない。

(4) 佐 々 川

全体的に比較的清澄な河川といえるが、St. 5 と 8 ではやや有機汚濁の様相を呈している。St. 5 は汚濁耐性種の出現率が最も高く、この地点より BOD 値も高くなる傾向にある。また他の河川同様、下流域になるにつれ汚濁指標種が優占種として出現するようになり、吉井町的生活排水の影響が大きいと考えられる。以上のような水質判定結果に基づき、各河川の水質階級図と化学分析結果のグラフを図10-1~10-4に示す。

図10-1 水質階級図 (長与川)

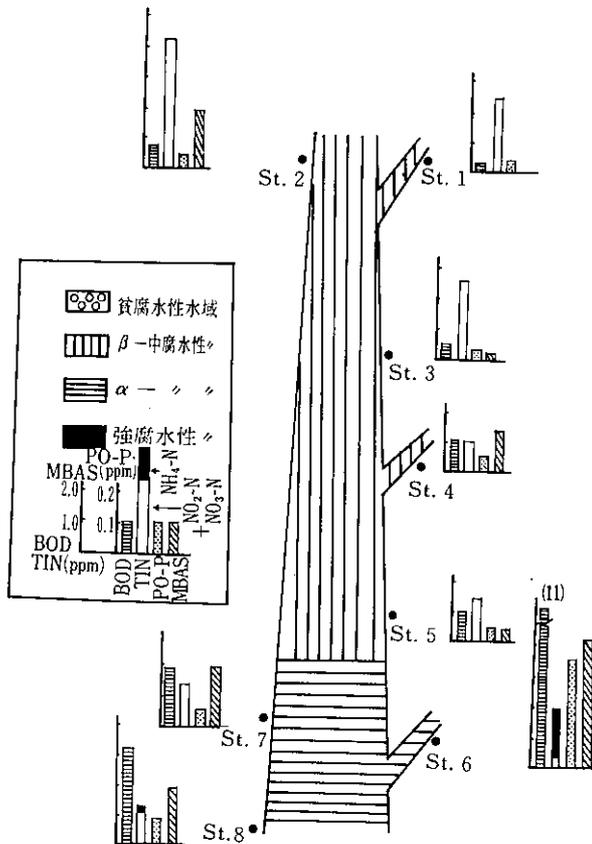


図10-2 水質階級図 (本明川)

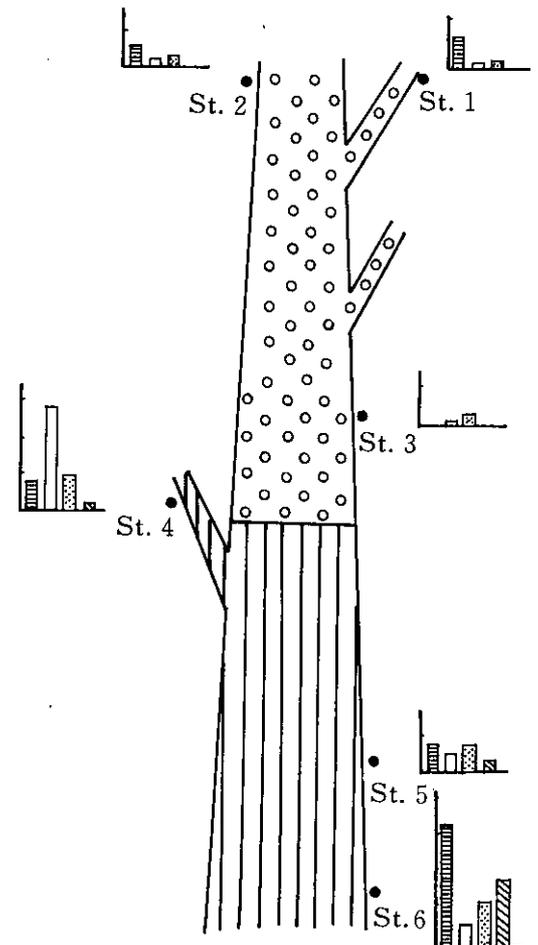


図10-3 水質階級図 (土黒川)

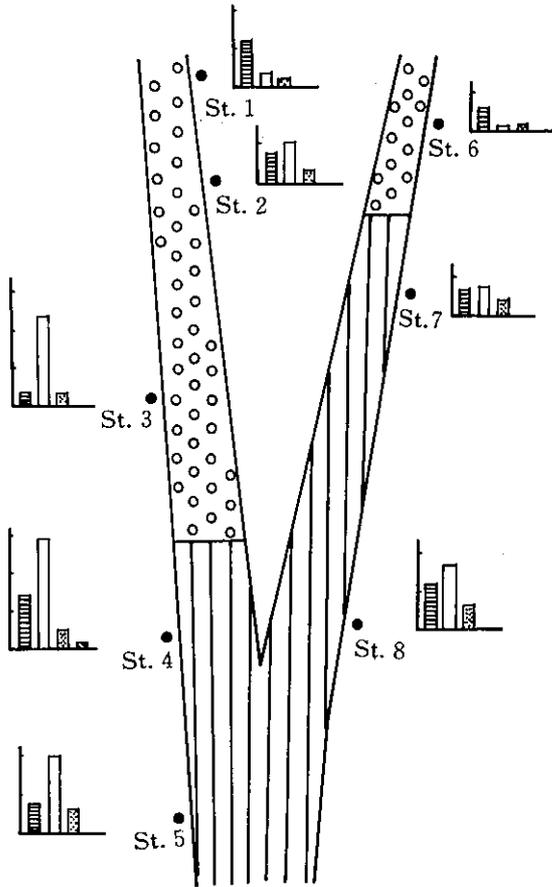
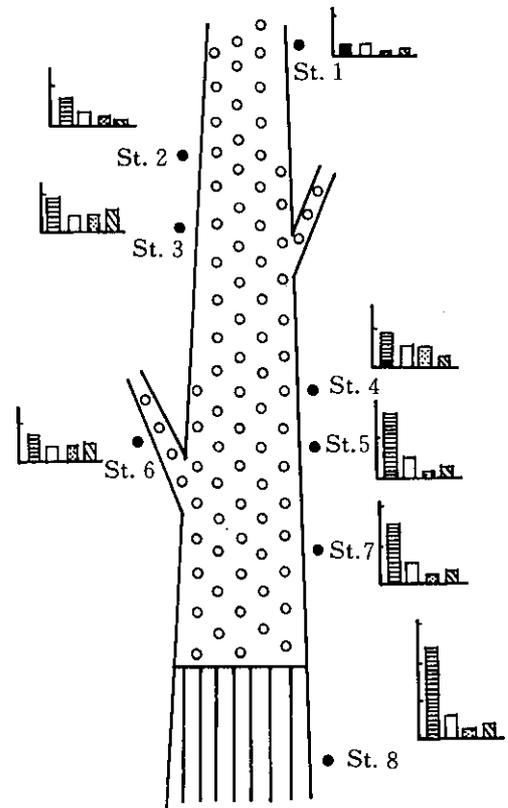


図10-4 水質階級図 (佐々川)



参考文献

- 1) 津田松苗：水生昆虫学，北隆館，(1962)
- 2) 石崎修造，他：長崎県内河川の生物調査結果，(第1報)，長崎県衛生公害研究所報，19，140—149，(1978)

- 3) 津田松苗，他：生物による水質調査法，山海堂，(1974)
- 4) 津田松苗，他：biotic index と pollution index，淀川水系動物調査報告書，4，2—5，(1974)

Ⅲ 資 料

1. 長崎県大気汚染監視テレメーター システムの概要

公害研究部大気科

松田 正彦・西河 昌昭

Outline of Air Pollution Monitoring Telemeter System in Nagasaki Prefecture

Masahiko MATSUDA and Masaaki NISIKAWA

長崎県は、電源開発(株)松島火力発電所(石炭専焼50万kw 2基)の運転開始(昭和56年1月)に先立ち、県下の大気汚染自動測定局を直結(オンライン)化するため、昭和53年度にテレメーター化の工事を行い、54年4月より運転開始をした。その概要は以下の通りである。

1. 中央監視センターを衛生公害研究所に置き、各測定局とのデータの通信は県防災行政無線を使用。
2. 県公害規制課に監視用ディスプレイ、松島火力発電所に受信局、同発電所がある大瀬戸町に副監視センターを設置。
3. 県設置測定局を4局増設(独立屋)し16局とすると共に、これまで各公共機関に間借りしていた全局を改造或いは改築し、クーラーを備えて、12局のうち6局を独立屋とした。
4. 移動大気測定車「あおぞら」をテレメ化すると共に、公害監視車(無線付)を新しく入れた。
5. 電源開発(株)が新設した測定局7局を直結化。
6. 佐世保市監視センター(51年10月運転開始・佐世保市局5、県局2、九州電力(株)局6、煙源局2)と直結化。
7. 県設置局はこれまで各保健所が保守管理を行っていたが、衛生公害研究所に所管を移し、民間の専門保守管理会社にこれを委託し、一元化を計った。

8. 長崎市が55年3月にテレメ化を完成した際に長崎市監視センター(測定局7)と直結化。

9. 55年3月末現在で、大気測定局41(うち松浦局1局のみ未テレメ化)、移動測定局(車)1、煙源局2であり、延べ測定項目は261項目となった。

総工費 3億1千3百万円(既設14局は除く)

工期 昭和53年8月～昭和54年3月

設備 (1) テレメーター装置

1: N形デジタルテレメータ装置(バックアップ用マイクロコンピューター付)

(2) データ処理装置

中央演算処理装置P F U-400(主記憶128KB) 磁気ディスク20MB(2式)、磁気テープ1,600 BPI(2式)、フロッピーディスク、カードリーダー、カードパンチ、タイプライター(3台)、ラインプリンタ、カラーグラフィックディスプレイ(ハードコピー付)

(3) その他

操作卓、状況表示盤、無停電電源装置(10KVA)、空調装置

図1 環境および発生源常時監視網

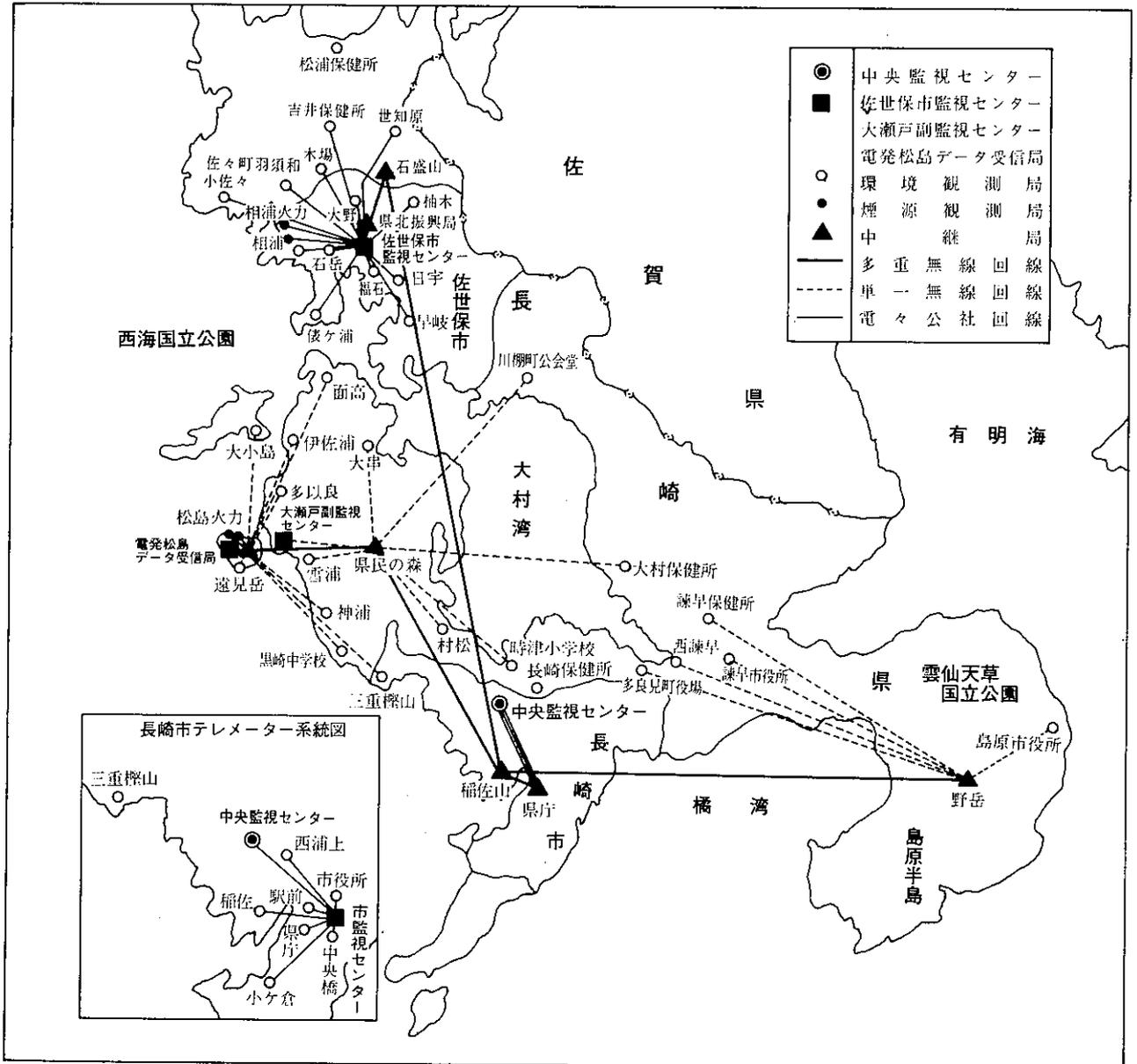
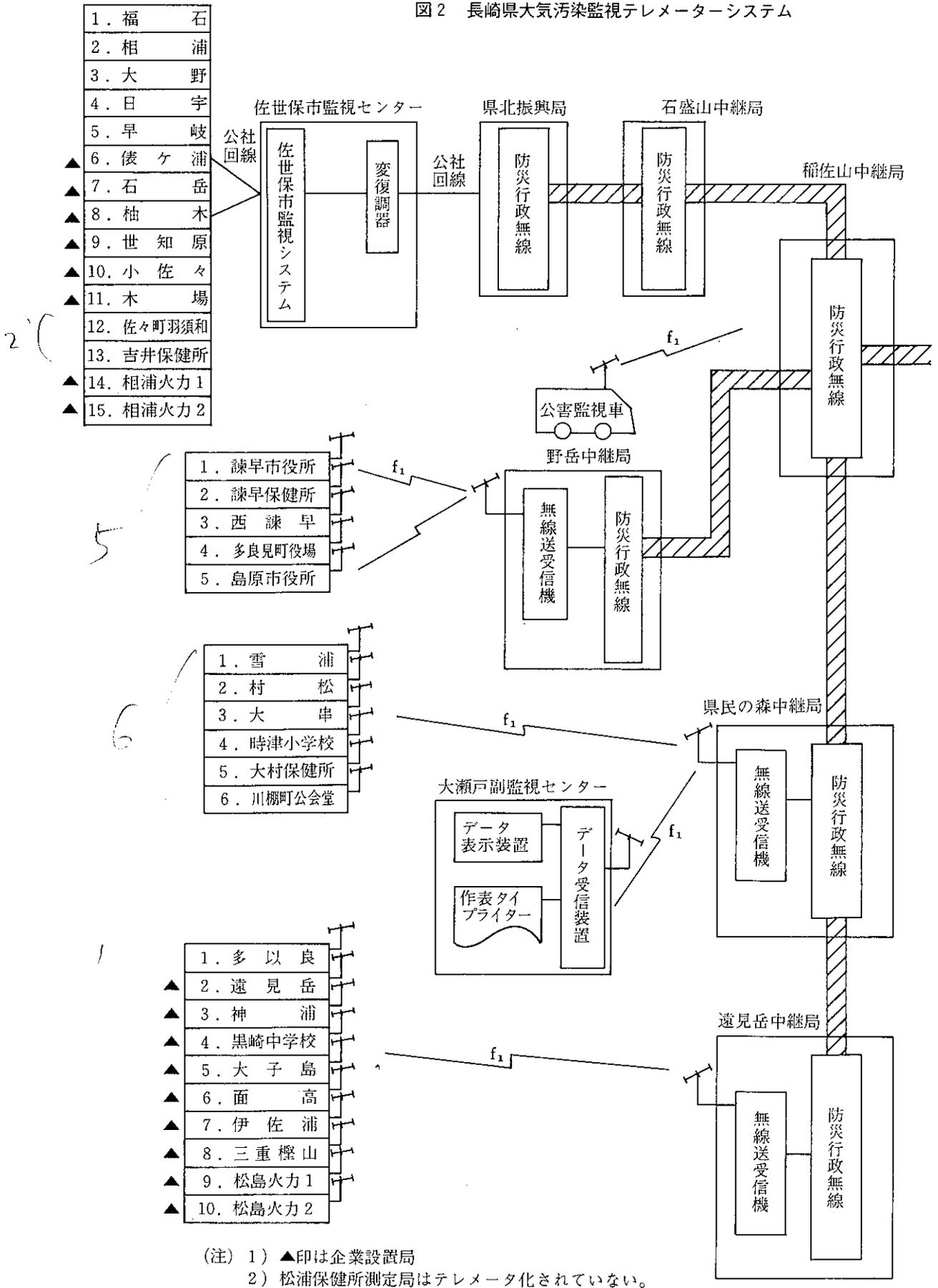


図2 長崎県大気汚染監視テレメーターシステム



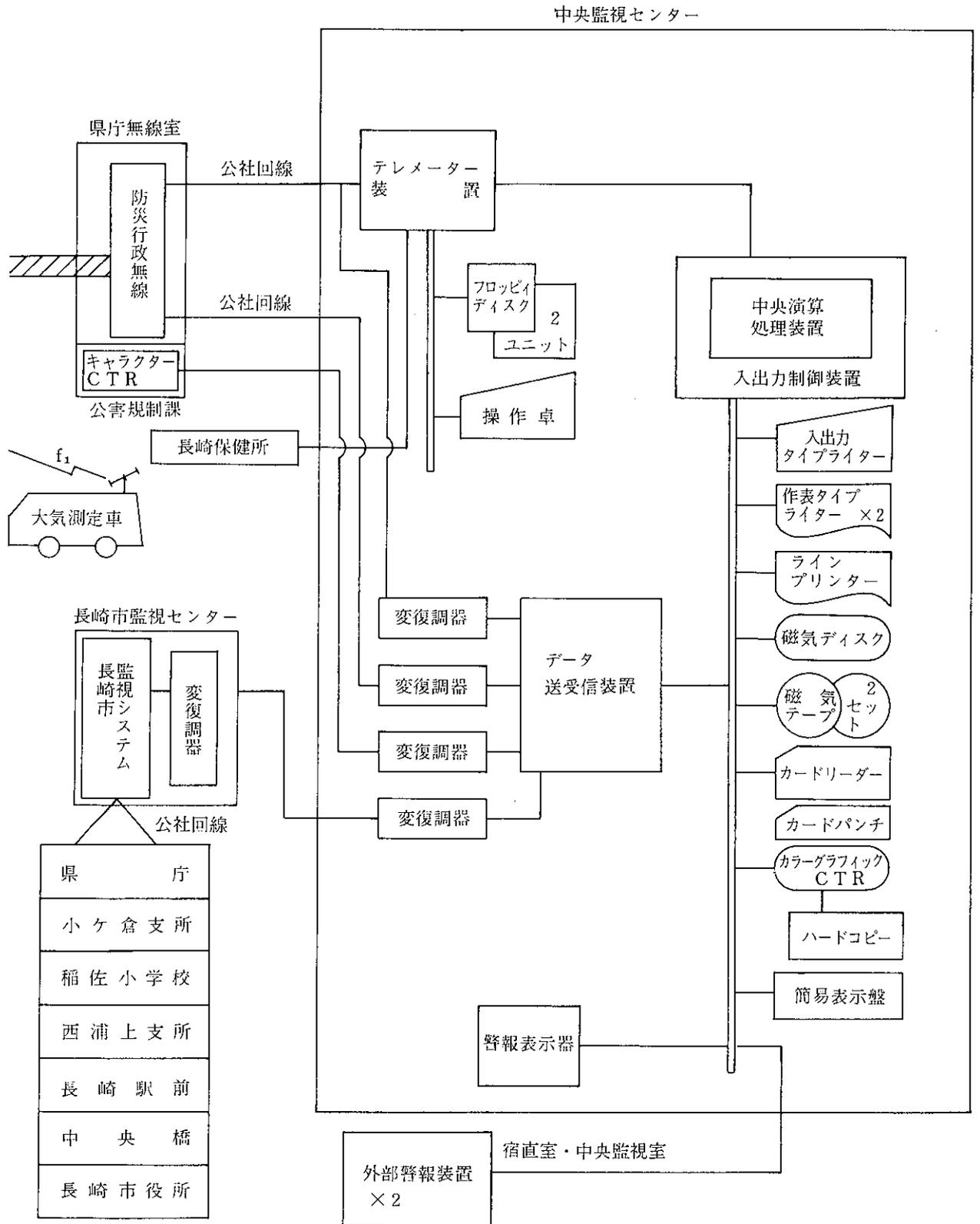


表1 環境観測局並びに煙源観測局設置状況(昭和55年3月現在)

測定機関	測定項目		測定項目数	二酸化硫黄 SO ₂	浮遊粉じん SP	一酸化窒素 NO	二酸化窒素 NO ₂	オキシダント Ox	一酸化炭素 CO	炭化水素 HC	風向 WD	風速 WV	硫黄酸化物 SO _x	窒素酸化物 NO _x	排ガス流量
	局名	所在地													
長崎県	長崎保健所	長与町	4			○	○				○	○			
	時津小学校	時津町	6	○	○	○	○				○	○			
	多良見町役場	多良見町	6	○	○	○	○				○	○			
	諫早市役所	諫早市	7	○	○	○	○	○			○	○			
	諫早保健所	〃	4			○	○				○	○			
	西諫早	〃	6	○	○	○	○				○	○			
	島原市役所	島原市	4	○	○						○	○			
	大村保健所	大村市	7	○	○		○	○			○	○			
	川棚町公会堂	川棚町	4	○	○						○	○			
	佐々町羽須和	佐々町	7	○	○	○	○	○			○	○			
	吉井保健所	吉井町	7	○	○	○	○	○			○	○			
	松浦保健所	松浦市	4	○	○						○	○			
大串	西彼町	7	○	○		○	○			○	○				
多良	大瀬戸町	7	○	○	○	○	○			○	○				
雪浦	〃	7	○	○	○	○	○			○	○				
村松	琴海町	8	○	○	○	○	○		○	○	○				
大気測定車あおぞら	(移動)	9	○	○	○	○	○	○	○	○	○				
県庁	長崎市	7	○	○	○	○	○			○	○				
小ヶ倉支所	〃	7	○	○	○	○	○			○	○				
稲佐小学校	〃	7	○	○	○	○	○			○	○				
西浦上支所	〃	7	○	○	○	○	○			○	○				
長崎駅前	〃	4			○	○		○	○						
中央橋	〃	3			○	○		○							
長崎市役所	〃	4			○	○		○	○						
佐世保市	福岡石	佐世保市	9	○	○	○	○	○	○	○	○				
	相浦	〃	7	○	○	○	○	○		○	○				
	大野	〃	7	○	○	○	○	○		○	○				
	日宇	〃	4			○	○		○	○					
電源開発	早岐	〃	7	○	○	○	○	○			○	○			
	三重檜山	長崎市	6	○	○	○	○			○	○				
	黒崎中學校	外海町	6	○	○	○	○			○	○				
	神浦	〃	6	○	○	○	○			○	○				
	遠見岳	大瀬戸町	6	○	○	○	○			○	○				
	伊佐浦	西海町	6	○	○	○	○			○	○				
	面高	〃	6	○	○	○	○			○	○				
	大小島	大島町	6	○	○	○	○			○	○				
九州電力	(煙源)松島火力1号	大瀬戸町	3										○	○	○
	〃2号	〃	3										○	○	○
	俵ヶ浦	佐世保市	7	○	○	○	○	○			○	○			
	石岳	〃	5	○	○			○			○	○			
	柚木	〃	7	○	○	○	○	○			○	○			
	世知原中學校	世知原町	4	○	○						○	○			
	小佐々小学校	小佐々町	7	○	○	○	○	○			○	○			
	木場	佐々町	4	○	○						○	○			
(煙源)相浦火力1号	佐世保市	5									○	○	○	○	○
	〃2号	〃	3										○	○	○

注1 電源開発松島火力の煙源局は昭和55年以降設置予定。

2. 長崎県における大気汚染常時測定局の測定結果 (昭和54年度)

公害研究部大気科

松田 正彦・山口 道雄

西河 昌昭・増田 隆

Measurement of Air Pollution by Monitoring Stations

Masahiko MATSUDA, Michio YAMAGUCHI,

Masaaki NISHIKAWA, and Takashi MASUDA

1. はじめに

本県では、昭和45年度より大気自動測定局による測定を実施しており、毎年監視網の整備充実を計っているが、昭和54年3月にテレメータ化を完成し、当衛生公害研究所に中央監視センターを置き、本年4月よりその運用を開始した。その概要は別項「長崎県大気汚染テレメータシステムの概要」の通りである。

2. 測定局の現況

表1に示したように、測定局の配置は6市14町に渡っているが、その多くは長崎市、佐世保市及び火力発電所3箇所(九電大村・相浦、電源開発松島)の周囲にある。種別は一般大気局37、自動車排ガス局5である。延べ総測定局数135のうち延べ有効局数(年間測定時間が6,000時間以上の局)は116で、その割合は85.3%であった。以下有効局について述べる。

表1 測定局の現況

測定項目	市町の数		総局数	有効局数	非有効局数
	市	町			
二酸化硫黄	6	13	35	35	0
浮遊粉じん	6	13	35	35	0
窒素酸化物	4	12	35	27	8
オキシダント	4	6	20	13	7
一酸化炭素	2		5	3	2
炭水化物	2	1	5	3	2
合計	6	14	135	116	19

(注) 移動測定局(車)を除く

有効局数: 年間測定時間が6,000時間に達した局数

非有効局数: 年度途中測定開始や測定機の故障等の理由で、年間測定時間が6,000時間に達していない局数

3. 測定成績

年間測定結果を表2-1, 表2-2(一般大気局), 表3(自排局)に、経年変化を表4(一般大気局), 表5(自排局)に示した。

(1) 環境基準達成状況

表6に示したように、二酸化硫黄(SO₂), 二酸化窒素(NO₂)及び一酸化炭素(CO)のうち、SO₂で非達成局が一局あった。この局は島原市役所であるが、環境基準のうち1時間値(0.10ppm)を24回(全測定時間の0.3%)超えていた。しかし日平均最大値が0.039ppm並びに日平均値の2%除外値が0.025ppmであったので長期評価では環境基準を達成していた。

オキシダントについては、全局で測定値が環境基準の昼間の1時間値(0.06ppm)を超えていたが、注意報発令値(0.12ppm)には達しなかった(最高0.10ppm)。

浮遊粒子状物質については、浮遊粉じんからの重量換算を行っていないため直接比較できないが、日平均値の2%除外値のみみると、35局のうち7局が日平均値の基準値(0.10mg/m³)を超えていた。

表6 環境基準達成状況

項目	有効測定局数	達成局数	非達成局数
二酸化硫黄	35	34	1
二酸化窒素	27	27	0
一酸化炭素	2	2	0

(2) 汚染物質の現況

年平均値及び日平均値の年間98%値の分布状況を表7, 表8に、経年変化図を図1に示した。

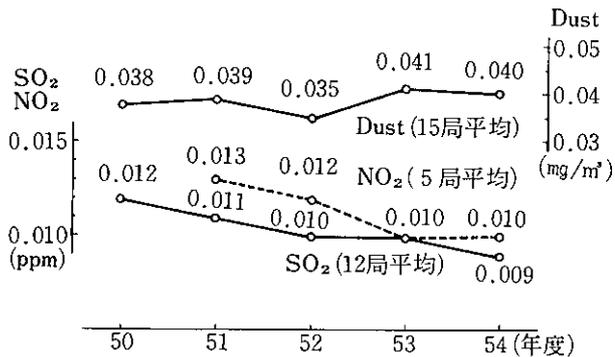
表7 年平均値の分布状況 (一般大気局)

汚染物質	項目	濃度区分	0~5	6~10	11~15	16~20	21~25	合計					
		ppb											
二酸化硫黄 (SO ₂)	測定局数		22	7	6			35					
	割合 (%)		(62.9)	(20.0)	(17.1)								
	累積 (%)			(82.9)	(100.0)								
二酸化窒素 (NO ₂)	測定局数		13	6	4	1	1	25					
	割合 (%)		(52.0)	(24.0)	(16.0)	(4.0)	(4.0)						
	累積 (%)			(76.0)	(92.0)	(96.0)	(100.0)						
一酸化窒素 (NO)	測定局数		15	7	1	1	1	25					
	割合 (%)		(60.0)	(28.0)	(4.0)	(4.0)	(4.0)						
	累積 (%)			(88.0)	(92.0)	(96.0)	(100.0)						
浮遊粉じん (光散乱)	項目	濃度区分	0~30	31~40	41~50	51~60	61~70	合計					
		μg/m ³											
	測定局数								18	10	5	1	1
	割合 (%)								(51.4)	(28.6)	(14.3)	(2.9)	(2.9)
	累積 (%)			(80.0)	(92.3)	(97.1)	(100.0)						

表8 日平均値の年間98%値の分布状況 (一般大気局)

汚染物質	項目	濃度区分	0~10	11~20	21~30	31~40	41以上	合計					
		ppb											
二酸化硫黄 (SO ₂)	測定局数		19	11	4	1		35					
	割合 (%)		(54.3)	(31.4)	(11.4)	(2.9)							
	累積 (%)			(85.7)	(97.1)	(100.0)							
二酸化窒素 (NO ₂)	測定局数		10	6	7	2		25					
	割合 (%)		(40.0)	(24.0)	(28.0)	(8.0)							
	累積 (%)			(64.0)	(92.0)	(100.0)							
一酸化窒素 (NO)	測定局数		13	2	3	3	4	25					
	割合 (%)		(52.0)	(8.0)	(12.0)	(12.0)	(16.0)						
	累積 (%)			(60.0)	(72.0)	(84.0)	(100.0)						
浮遊粉じん (光散乱)	項目	濃度区分	0~80	81~100	101~120	121~140	141~160	合計					
		μg/m ³											
	測定局数								17	11	5	1	1
	割合 (%)								(48.6)	(31.4)	(14.3)	(2.9)	(2.9)
	累積 (%)			(80.0)	(94.3)	(97.1)	(100.0)						

図1 年平均値の推移
(SO₂・NO₂・Dust)



1) 硫酸化合物 (SO₂)

年平均値の幅は0.002~0.015ppmであったが、その82.9%が0.002~0.010ppmにあった(表7)。上位6局(0.011~0.015ppm)は西浦上支所(0.015)、稲佐小(0.012)、県庁(0.012)、早岐(0.012)、福石(0.013)、島原市役所(0.011)であった。島原市役所以外は長崎市、佐世保市の中心部又は交通の要所にある。

島原市役所は主風向が北西~北東であるが南東~南々東の風向のとき測定値が特異的に高くなることから、この方角300~800mにある工場群の影響が大きいと思われる。また都市部においては、ビル暖房

の影響を受けて冬季に高くなっていた。このことについては別項で述べる。

50年度より継続して測定されている12局の単純年平均値をみると、わずかではあるが減少の傾向にあった(図1)。53, 54両年度の経年変化は23局のうち減少3, 横ばい(差が0.004 ppm以内)20であったが、減少の主な原因は局舎の移設であった。

2) 二酸化窒素 (NO₂)

年平均値の幅は0.001~0.021ppmであったが、その92%が0.001~0.015ppmにあった(表7)。上位5局は早岐(0.021)、県庁(0.016)、諫早保健所(0.012)、相浦(0.012)であって、いずれも交通量の多い道路の近くにある。また日平均値の98%値はすべて0.04 ppm以下であった(表8)。短期指針1時間値(0.1~0.2 ppm)との対応では県庁で1回(総測定時間の0.01%, 0.12ppm)を記録した。

51年度より継続して測定されている5局の単純年平均値をみると、わずかに減少の傾向にあるがここ1年間は変らない(図1)。なお53, 54両年度の経年変化は13局がすべて横ばいであった。

自排局については、自動車排ガスの影響を受けて一般大気局より高く、年平均値は0.028 ppm(自排福石, 日宇), 日平均値の98%値は環境基準の0.04~0.06ppmゾーンにあった。経年変化は年平均値で横ばいであった。

3) 浮遊粉じん(光散乱法)

年平均値の幅は0.017~0.061 mg/m³であったが、その92.3%が0.017~0.050 mg/m³にあった(表7)。上位6局は福石(0.061), 早岐(0.054), 県庁(0.05), 多良見町役場(0.044), 諫早市役所(0.044), 大村保健所(0.044)でいずれも都市部であった。

50年度より継続して測定されている15局の単純年平均値をみると横ばいであった(図1)。なお53, 54両年度の経年変化は、有効桁数が異っているため正確には比較できないが、24局のうち増加1, 横ばい(差が0.01mg/m³以内)20, 減少3であった。

4) 一酸化炭素 (CO)

自排局のみで測定されている。年平均値は2.4ppm(福石), 2.3 ppm(日宇)であって、経年変化は横

ばいであった。

4) オキシダント (Ox)

昼間(5~20時)の測定値について述べる。1時間値の最大値の幅は0.07~0.10ppmであった。環境基準値(1時間値0.06ppm)を超えた日数は3~92日であって、全体としては都市部より群部に多かった。60日を超えた局は、13局のうち5局にのぼり、雪浦(92日, 総測定日数の25.7%), 大村保健所(71日, 20.9%), 佐々町羽須和(68日, 18.6%), 大串(64日, 17.7%), 西浦上支所(63日, 21.5%)であった。

注意報値(0.12ppm)を超えた日数について、50年度からの経年変化をみると、51年度に大村保健所3日, 52年度に同所1日, 佐々町羽須和1日があったが、50, 53, 54年度は零であった。

6) 炭化水素

非メタン炭化水素の年平均値は一般大気局(村松)で0.46ppmC, 自排局で0.63(福石), 0.39(日宇)であり、光化学オキシダントの生成防止のための指針値(非メタン6~9時の3時間平均値が0.20~0.31 ppmC)との対応では、0.20 ppmCを超えた日数が村松(326日, 全測定日数の99.7%), 福石(327日, 99.7%), 日宇(332日, 94.9%)であり、0.31 ppmCを超えた日数が村松(296日, 90.5%), 福石(321日, 97.9%), 日宇(296日, 84.6%)であった。メタンについては年平均値が一般大気局で1.63 ppmC, 自排局で1.35 ppmCであった。

経年変化については、一般局が本年度からの測定開始であり、自排局は昨年度が有効測定時間数に達しなかったため、今後の測定を待って行いたい。

7) 火力発電所の稼働前の測定結果

松島火力発電所(石炭専焼50万kw×2基)の稼働開始は56年1月で、現在建設途中である。同発電所を取巻く9測定局(三重檜山, 黒崎中学校, 神浦, 雪浦, 多以良, 伊佐浦, 面高, 遠見岳, 大小島)の年平均値の単純平均値と日平均値の98%値の単純平均値はSO₂(0.003~0.003 ppm), NO(0.001~0.002), NO₂(0.002~0.005), 浮遊粉じん(0.027~0.071 mg/m³)であった。

表2 - 1 一般環境大気測定局測定結果 (年間値)

市 町	測定局名	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)
多良見町	多良見町役場	準工	0.007	0.08	0.019	0.009	0.24	0.034	0.010	0.05	0.022
諫早市	西 諫 早	住	0.004	0.05	0.007	0.008	0.22	0.035	0.008	0.05	0.019
〃	諫早市役所	商	0.007	0.09	0.013	0.007	0.20	0.031	0.010	0.07	0.023
〃	諫早保健所	準工				0.010	0.25	0.041	0.012	0.05	0.025
大村市	大村保健所	商	0.009	0.06	0.015	0.006	0.27	0.024	0.007	0.06	0.019
川棚町	川棚町公会堂	住	0.004	0.10	0.009						
長与町	長崎保健所	〃				0.012	0.20	0.042	0.012	0.07	0.027
時津町	時津小学校	〃	0.003	0.10	0.008	0.004	0.14	0.019	0.008	0.06	0.023
琴海町	村 松	未	0.003	0.06	0.006	0.004	0.20	0.020	0.007	0.05	0.015
西彼町	大 串	〃	0.003	0.05	0.005	0.002	0.07	0.009	0.005	0.04	0.013
大瀬戸町	雪 浦	〃	0.003	0.03	0.006	0.001	0.08	0.001	0.002	0.02	0.004
〃	多 以 良	〃	0.003	0.03	0.005	0.003	0.09	0.009	0.004	0.04	0.010
西海町	面 高	〃	0.005	0.04	0.013	0.001	0.02	0.002	0.003	0.03	0.008
〃	伊 佐 浦	〃	0.003	0.06	0.007	0.000	0.02	0.001	0.002	0.03	0.004
大島町	大 小 島	〃	0.003	0.03	0.006	0.001	0.01	0.001	0.002	0.02	0.006
大瀬戸町	遠 見 岳	〃	0.003	0.06	0.009	0.001	0.02	0.002	0.002	0.02	0.004
外海町	神 浦	〃	0.002	0.02	0.006	0.001	0.01	0.001	0.002	0.01	0.004
〃	黒崎中学校	〃	0.004	0.03	0.010	0.001	0.02	0.001	0.001	0.01	0.003
長崎市	三重檉山	〃	0.003	0.02	0.006	0.000	0.01	0.001	0.002	0.01	0.005
島原市	島原市役所	商	0.011	0.17	0.025						
松浦市	松浦保健所	〃	0.004	0.05	0.008						
佐々町	佐々町羽須和	未	0.004	0.04	0.008	0.002	0.10	0.010	0.005	0.04	0.014
吉井町	吉井保健所	〃	0.005	0.04	0.010	0.003	0.07	0.010	0.006	0.04	0.013
佐世保市	福 石	商	0.013	0.06	0.020						
〃	相 浦	〃	0.008	0.05	0.014	0.009	0.19	0.028	0.012	0.05	0.024
〃	大 野	〃	0.010	0.08	0.018	0.006	0.16	0.025	0.011	0.07	0.027
〃	早 岐	〃	0.012	0.06	0.025	0.019	0.29	0.049	0.021	0.07	0.035
〃	俵 ケ 浦	未	0.005	0.05	0.010	0.001	0.01	0.002	0.003	0.03	0.008
〃	石 岳	〃	0.004	0.05	0.008						
〃	柚 木	〃	0.004	0.05	0.011	(0.001)	(0.05)	(0.002)	(0.002)	(0.06)	(0.007)
世知原町	世知原中学校	〃	0.004	0.04	0.008						
小佐々町	小佐々小学校	〃	0.005	0.04	0.012	(0.003)	(0.05)	(0.008)	(0.005)	(0.04)	(0.010)
佐々町	木 場	〃	0.006	0.08	0.016						
長崎市	県 庁	商	0.012	0.09	0.024	0.021	0.29	0.071	0.016	0.12	0.032
〃	小ヶ倉支所	住	0.008	0.07	0.017	(0.013)	(0.19)	(0.039)	(0.020)	(0.09)	(0.039)
〃	稲佐小学校	〃	0.012	0.08	0.029	(0.008)	(0.19)	(0.022)	(0.013)	(0.11)	(0.025)
〃	西浦上支所	商	0.015	0.10	0.033	(0.016)	(0.28)	(0.055)	(0.021)	(0.08)	(0.038)

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

窒素酸化物 (NO+NO ₂)				浮遊粉じん (光散乱法)			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 ($\frac{NO_2}{NO+NO_2}$)	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			
							0.06ppm をこえた 日 数	最 高 値	最高1時 間値の年 平 均	
(ppm)	(ppm)	(ppm)	(%)	(mg/m ³)	(mg/m ³)	(mg/m ³)	(日)	(ppm)	(ppm)	
0.018	0.27	0.052	53.0	0.044	0.26	0.102				県
0.017	0.24	0.050	49.6	0.035	0.23	0.089				〃
0.017	0.26	0.053	60.2	0.044	0.32	0.103	20	0.08	0.038	〃
0.023	0.28	0.064	49.9							〃
0.013	0.31	0.042	56.2	0.044	0.28	0.102	71	0.10	0.047	〃
				0.039	0.55	0.114				〃
0.025	0.25	0.064	49.8							〃
0.013	0.19	0.042	67.0	0.039	0.30	0.088				〃
0.011	0.23	0.036	60.5	0.029	0.19	0.073	56	0.09	0.046	〃
0.008	0.09	0.022	70.2	0.028	0.20	0.069	64	0.10	0.046	〃
0.003	0.10	0.006	71.9	0.025	0.23	0.066	92	0.10	0.051	〃
0.008	0.11	0.019	57.3	0.027	0.21	0.068	56	0.09	0.047	〃
0.004	0.04	0.009	77.1	0.035	0.53	0.106				電源
0.002	0.04	0.005	84.8	0.033	0.28	0.090				〃
0.003	0.03	0.007	76.8	0.027	0.18	0.067				〃
0.003	0.04	0.005	73.7	0.021	0.15	0.058				〃
0.002	0.02	0.005	71.5	0.024	0.18	0.062				〃
0.002	0.04	0.004	69.2	0.023	0.18	0.059				〃
0.002	0.02	0.006	80.7	0.028	0.16	0.067				〃
				0.041	0.25	0.093				県
				0.035	0.19	0.083				〃
0.008	0.12	0.023	68.7	0.028	0.26	0.082	68	0.10	0.047	〃
0.009	0.09	0.023	66.5	0.027	0.19	0.082	(1)	(0.06)	(0.041)	〃
				0.061	0.32	0.142	3	0.07	0.024	佐世保市
0.021	0.23	0.049	56.3	0.037	0.24	0.079	26	0.09	0.041	〃
0.018	0.22	0.049	64.3	0.037	0.21	0.075	20	0.09	0.037	〃
0.039	0.32	0.078	52.5	0.054	0.42	0.122	23	0.08	0.040	〃
0.004	0.04	0.010	81.0	0.025	0.22	0.057	(9)	(0.07)	(0.042)	九電
				0.017	0.18	0.042	(5)	(0.07)	(0.037)	〃
(0.003)	(0.08)	(0.009)	(77.6)	0.022	0.20	0.059	(12)	(0.08)	(0.045)	〃
				0.027	0.19	0.097				〃
(0.008)	(0.07)	(0.017)	(64.3)	0.039	0.20	0.092	(2)	(0.06)	(0.040)	〃
				0.020	0.22	0.085				〃
0.037	0.32	0.095	44.0	0.05	0.30	0.09	(12)	(0.08)	(0.028)	長崎市
(0.034)	(0.28)	(0.068)	(63.3)	0.03	0.16	0.07	58	0.10	0.039	〃
(0.022)	(0.25)	(0.045)	(61.0)	0.04	0.29	0.08	(26)	(0.09)	(0.040)	〃
(0.038)	(0.34)	(0.086)	(57.3)	0.03	0.17	0.06	63	0.10	0.044	〃

表2-2 一般環境大気測定局測定結果(年間値)

市町	測定局名	用途地域	非メタン炭化水素 (N-CH ₄)			
			6~9時3時間平均値			
			年平均値 (ppmC)	最高値 (ppmC)	最低値 (ppmC)	最低値 (ppmC)
琴海町	村松	未	0.46	0.51	0.91	0.18

表3 自動車排出ガス測定局測定結果(年間値)

市町	測定局名	用途地域	一酸化窒素 (NO)			二酸化窒素 (NO ₂)			窒素酸化物 (NO+NO ₂)			一酸化炭素 (CO)			非メタン炭化水素 (N-CH ₄)				
			年平均値 (ppm)	1時間 最高値 (ppm)	日平均 値の98% 間値 (ppm)	年平均 値 (ppm)	1時間 最高値 (ppm)	日平均 値の98% 間値 (ppm)	年平均 値 (ppm)	1時間 最高値 (ppm)	日平均 値の98% 間値 (ppm)	年平均 値 (ppm)	1時間 最高値 (ppm)	日平均 値の98% 間値 (ppm)	年平均 値 (ppm)	6~9時3時間 平均値 (ppmC)	最高値 (ppmC)	最低値 (ppmC)	年平均 値 (ppmC)
佐世保市	福石	商	0.059	0.48	0.120	0.028	0.11	0.042	0.087	0.53	0.154	32.7	2.4	12	3.9	0.84	2.15	0.11	0.63
〃	宇	〃	0.099	0.78	0.204	0.028	0.11	0.055	0.127	0.83	0.242	22.4	2.3	14	3.6	0.61	1.75	0.13	0.39
長崎市	長崎駅前	〃	(0.058)	(0.29)	(0.137)	(0.026)	(0.10)	(0.045)	(0.083)	(0.35)	(0.166)	(31.9)	(2.0)	(18)	(4.0)				
〃	中央橋	〃	0.076	0.40	0.144	(0.035)	(0.19)	(0.053)	(0.115)	(0.48)	(0.182)	(32.4)	(4.0)	(10)	(6.4)				
〃	長崎市役所	〃	(0.051)	(0.27)	(0.096)	(0.033)	(0.09)	(0.049)	(0.084)	(0.34)	(0.143)	(39.0)	(2.0)	(17)	(4.8)	(1.39)	(1.93)	(1.20)	(0.56)

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

表4 一般環境大気測定局経年変化

市町	測定局名	用途 地域	二酸化硫黄 (SO ₂)				二酸化窒素 (NO ₂)				浮遊粉じん (光散乱法)				
			50年度	51年度	52年度	53年度	54年度	50年度	51年度	52年度	53年度	54年度	50年度	51年度	52年度
多良見町	多良見町役場	準工	0.006	0.005	0.008	0.007	0.010	0.012	0.010	0.010	0.05	0.04	0.04	0.05	0.044
諫早市	西諫早	住	0.012	0.011	0.013	0.004	(0.009)	0.008	0.008	0.03	0.04	0.03	0.03	0.03	0.035
〃	諫早市役所	商	0.008	0.007	0.006	0.007	(0.014)	0.010	0.010	0.03	0.04	0.04	0.05	0.044	
〃	諫早保健所	準工					(0.009)	0.010	0.012						
大村市	大村保健所	商	0.016	(0.007)	0.013	0.009	0.010	0.008	0.007	0.03	0.03	0.03	0.04	0.044	
川棚町	川棚町公会堂	住	0.007	0.007	0.004	0.004				0.04	0.03	0.04	0.05	0.039	
長与町	長崎保健所	〃	0.005	0.004	(0.004)	0.003	(0.012)	(0.016)	0.012	0.03	0.05	0.04	0.04	0.039	
時津町	時津小学校	〃					(0.010)	0.011	0.008						
島原市	島原市役所	商	(0.004)	0.004	0.010	0.011		0.011		0.04	0.05	0.04	0.05	0.041	
松浦市	松浦保健所	〃	0.005	0.005	0.005	0.004	(0.006)	0.003	0.005	0.05	0.03	0.04	0.04	0.035	
佐々町	佐々町羽須和	未	0.012	0.008	0.005	0.005	0.006	0.004	0.006	0.04	0.04	0.02	0.06	0.028	
吉井町	吉井保健所	〃	0.013	0.012	0.014	0.013	0.006	0.005	0.006	0.06	0.05	0.04	0.05	0.027	
佐世保市	福石	商	0.011	0.010	0.006	0.008		0.014	0.011	0.05	0.04	0.03	0.03	0.037	
〃	相浦	〃	0.009	0.010	0.012	0.010	0.024	0.009	0.010	0.04	0.04	0.03	0.04	0.037	
〃	大野	〃	(0.011)	0.014	0.010	0.012		0.009	0.018	0.04	0.06	0.04	0.07	0.054	
〃	早岐	〃		(0.006)	0.005	0.005	(0.003)	(0.003)	0.000		(0.028)	0.027	0.024	0.025	
〃	倭ヶ浦	未	(0.006)	(0.006)	0.004	0.004				(0.026)	0.029	0.025	0.017		
〃	石岳	〃	(0.003)	0.003	0.003	0.004			(0.002)	(0.023)	0.022	0.024	0.022		
〃	柚木	〃	(0.003)	0.003	0.003	0.004			(0.005)	(0.019)	0.024	0.022	0.027		
世知原町	世知原中学校	〃	(0.006)	0.005	0.005	0.006				(0.022)	0.027	0.039	0.039		
小佐々町	小佐々小学校	〃	(0.006)	0.003	0.003	0.004			(0.005)	(0.017)	0.020	0.021	0.020		
佐々町	木場	〃	0.018	0.017	0.015	0.013	(0.026)	0.025	0.019	0.04	0.04	0.04	0.05		
長崎市	長崎県庁	商	0.014	0.013	0.011	0.008	0.014	0.013	0.015	0.02	0.02	0.02	0.02	0.03	
〃	小ヶ倉支所	住	0.019	0.015	0.017	0.013	0.010	0.008	(0.013)	0.04	0.03	0.05	0.04		
〃	稲佐小学校	〃	0.014	0.012	0.013	0.012	0.011	0.011	(0.008)	0.02	0.02	0.02	0.02		
〃	西浦上支所	商							(0.021)	0.02	0.02	0.02	0.03		

(注) 1. () で囲んだものは、年間測定時間が6,000時間に満たなかった局のデータを示す。

2. 本年度測定開始局は除外した。

表5 自動車排出ガス測定局 経年変化

市 町	測定局名	用途 地域	二酸化窒素 (NO ₂) (年平均値)					二酸化窒素 (NO ₂) (日平均値の 年間98%値)					一酸化炭素 (CO) (年平均値)				
			50年度	51年度	52年度	53年度	54年度	50年度	51年度	52年度	53年度	54年度	50年度	51年度	52年度	53年度	54年度
			佐世保市	福石	商	0.031	0.031	0.027	0.027	0.028	0.050	0.045	0.039	0.044	0.042	3.0	3.0
〃	日字	〃	0.023	0.023	0.033	0.024	0.028		0.038	0.047	0.047	0.055		2.0	2.2	2.2	2.3
長崎市	長崎駅前	〃	0.032	(0.028)	(0.034)	(0.033)	(0.026)	0.052	(0.071)	(0.065)	(0.067)	(0.045)	5.0	5.0	(4.0)	(3.0)	(2.0)
〃	中央橋	〃				(0.042)	(0.035)				(0.053)	(0.053)		3.0	4.0	4.0	(4.0)
〃	長崎市役所	〃				(0.027)	(0.033)				(0.053)	(0.049)			(2.0)	(2.0)	(2.0)

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

3. 長崎空港周辺の航空機騒音調査成績（第5報）

公害研究部大気科

山口 道雄・立石ヒロ子・小林 茂

Aircraft Noise around the Nagasaki Airport (Report No.5)

Michio YAMAGUCHI, Hiroko TATEISHI,
and Shigeru KOBAYASHI

1. 調査目的

長崎空港周辺での航空機騒音の実態を調査し、航空機騒音防止対策の基礎資料とする。

2. 調査日時

昭和54年9月4日 8:00~20:00
(9緑化広場は9月5日)

3. 調査機関

衛生公害研究所, 公害規制課, 大村市, 諫早市, 多良見町, (飯盛町)

4. 調査地点

調査地点は大村市4地点, 諫早市3地点, 多良見町2地点の計9地点(図1)である。

5. 調査内容

(1) 騒音ピークレベル, 騒音持続時間, 暗騒音

(2) 測定時刻, 機種, 離着陸別, 飛行方向

(3) 風向, 風速, 天候

6. 測定機器

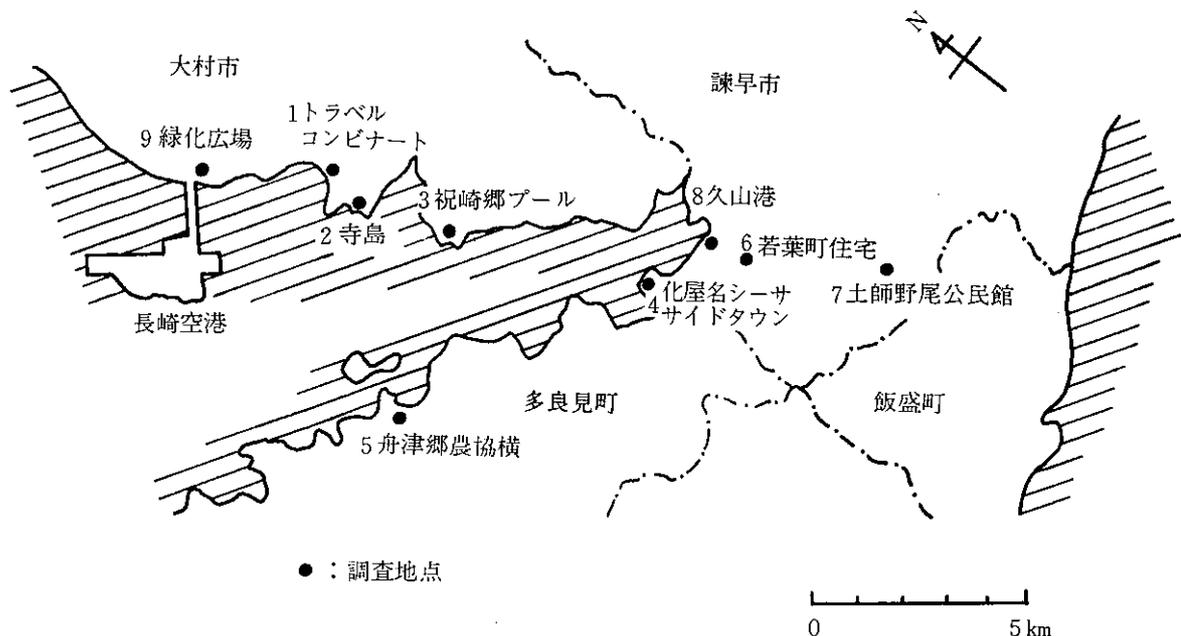
(1) 普通騒音計(リオンNA-09型)

(2) 高速度レベルレコーダー(リオンLR-03型)

7. 測定方法

測定は「航空機騒音に係る環境基準について」(昭和48年12月27日環境庁告示第154号)に従い, つぎのように実施した。各測定点に測定者が待機し, 飛行音の接近毎に騒音レベルの測定および記録を行った。測定時刻, 機種, 離着陸別, 飛行経路, 暗騒音などもあわせて調査した。なお騒音計の聴感補正回路はA特性, 動特性は緩(Slow)に設定した。

図1 長崎空港周辺図



8. 測定データの処理

原則として暗騒音より10dB(A)以上大きい航空機騒音のピークレベル及び機数を測定データとして用いる。但し、自衛隊機を除く。なおWECPNL算出以外の処理にあっては、暗騒音との差が10dB(A)以下のデータの補正をJISZ-8731により行い、測定データとして用いる。

9. 調査結果

(1) 天候及び飛行方向

当日の天候は晴一時雨、風向はNW~WNW、風速は0.5~6.2m/Sであり、当空港では頻度の高い(32R/W)^注離着陸がとられていた。

注) 諫早→空港方向からの着陸とその反対側への離陸

(2) WECPNL

いずれの地点もWECPNL(1日)は70以下であり、環境基準類型1の基準値以下であった(表1)。

大村市の祝崎郷プールは着陸コースのほぼ真下にあたり、飛行高度も低く、また離着陸時のほとんどの航空機音が入るため、WECPNLは67で最も高い。今年度追加した多良見町舟津郷は59と低い値であった。

開港時の昭和50年度から54年度までの5カ年間のWECPNLの変化を表2に示す。50年度の算出方法は他年度と若干異なるので51年度以降の経年変化を見ると、53、54年度は51、52年度に比べ、いずれの地点もや、高くなっており、その原因として機数の増加等があげられる。

(3) 地点別騒音ピークレベル

表3に示すように着陸コースの真下にあたる久山港、化屋名シーサイドタウンは航空機音として捕えられた機数は約20機と少ないが、騒音ピークレベル約70dB(A)以上が80%を占め、そのため平均値もそれぞれ73.5dB(A)、73.0dB(A)と比較的高い。空港に近いトラベルコンビナート、寺島は飛行機を真横に見る位置にあるため、騒音ピークレベルが70dB(A)を超える機数は約20%と少なく、平均値も61.4dB(A)、63.9dB(A)と低い。今年度追加した舟津郷は(32R/W)離着陸の場合は50~60dB(A)であるが、宮崎、沖縄便等が(32R/W)離着陸後に旋回すると70dB(A)以上になる。

(4) 騒音持続時間

図2は各地点での60dB(A)以上及び70dB(A)以上の持続時間を1日分積算したものである。寺島、祝崎郷は60dB(A)以上約20分間で最も長く、次いで化屋名シーサイドタウン、若葉町住宅の順である。騒音ピークレベルの平均値が最も高い久山港は約10分間で持続時間は短い。

(5) 機種別騒音ピークレベル

表4に各地点での4機種(Y5-11, DC-9, B-727, L-1011)のピークレベルの平均値と最大値が得られた機種及びそのピークレベルを示した。空港に近いトラベル・コンビナート、寺島、祝崎郷はB-727が最もピークレベルが高いが、若葉町住宅、久山港ではL-1011が高くなっている。

表1 WECPNL (1日)

測定地点名	機数	N	N ₂ N ₃		dB(A)	WECPNL
1 トラベルコンビナート	35	41	32	3	67.1	56.2
2 寺島	39	43	37	2	68.0	57.3
3 祝崎郷プール	34	38	32	2	77.0	65.8
4 化屋名シーサイドタウン	23	25	22	1	74.8	61.8
5 舟津郷農協横	30	30	27	1	71.1	58.9
6 若葉町住宅	26	28	25	1	73.6	61.1
7 土師野尾公民館	27	29	26	1	73.6	61.2
8 久山港	20	22	19	1	76.7	63.1
9 緑化広場	17	19	16	1	67.2	52.5

表2 WECPNLの経年変化

測定地点名	年度	年度				
		50	51	52	53	54
1 トラベルコンビナート		50	53	53	60	56
2 寺島		—	—	—	62	57
3 祝崎郷プール		67	57	58	63	66
4 化屋名シーサイドタウン		63	56	60	60	62
5 若葉町住宅		58	57	59	63	61
6 土師野尾公民館		54	53	55	60	61

注) トラベルコンビナートの50・51年度は市役所での値

表3 地点別騒音ピークレベル

測定地点名	機数	60dB以上の機数(%)	70dB以上の機数(%)	平均値(dB(A))	最小～最大値(dB(A))
1 トラベルコンビナート	48	56	21	61.4	49 ~ 74
2 寺島	47	77	15	63.9	47 ~ 74
3 祝崎郷プール	46	72	52	68.4	43 ~ 83
4 化屋名シーサイドタウン	23	100	83	73.0	64 ~ 81
5 舟津郷農協横	36	28	14	57.2	43 ~ 82
6 若葉町住宅	26	96	69	71.7	59 ~ 80
7 土師野尾公民館	27	96	62	70.7	58 ~ 81
8 久山港	20	100	75	73.5	63 ~ 86
9 緑化広場	35	40	9	58.8	46 ~ 71

図2 騒音持続時間(分/日)

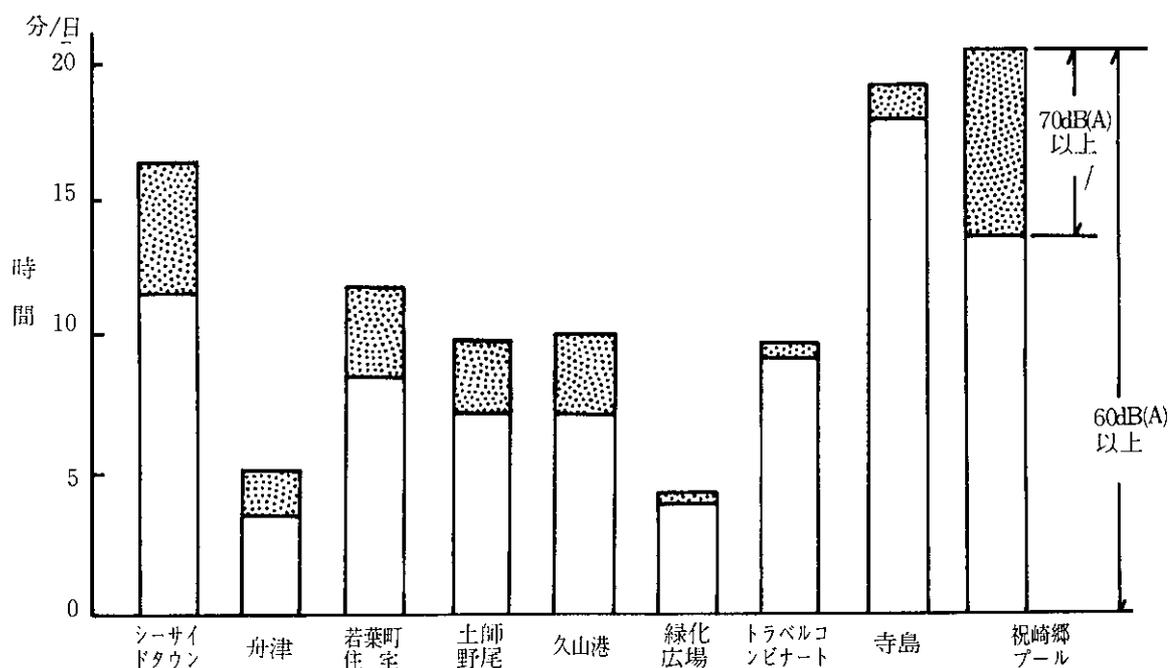


表4 機種別騒音ピークレベル

dB(A)

測定地点名	機種項目	YS-11		DC-9		B-727		L-1011		最大値が得られた機種 (最大値)
		機数	平均値	機数	平均値	機数	平均値	機数	平均値	
1 トラベルコンビナート		12	55	14	67	9	66	12	58	B-727 (74)
2 寺島		7	57	12	68	12	68	12	61	B-727 (74)
3 祝崎郷プール		10	61	13	67	10	73	12	68	B-727 (83)
4 化屋名シーサイドタウン		3	67	7	73	7	74	6	75	B-727 (81)
5 舟津郷農協横		5	59	11	59	10	60	10	53	B-727 (82)
6 若葉町住宅		3	65	8	72	10	72	5	76	L-1011 (80)
7 土師野尾公民館		3	64	8	69	10	71	6	75	B-727 (81)
8 久山港		1	72	6	71	7	72	6	78	L-1011 (86)
9 緑化広場		4	51	11	64	5	64	11	56	DC-9 (71)

4. 長崎県における悪臭物質調査成績(第8報)

公害研究部大気科

山口 道雄・桑野 紘一・湊 義明

Measurement of Offensive Odour in Nagasaki Prefecture (Report No. 8)

Michio YAMAGUCHI, Koichi KUWANO,
and Yoshiaki FUCHI

昭和54年度に実施した悪臭物質についての調査結果を報告する。

対象業種はごみ処理場、下水・し尿処理場、魚腸骨処理、フェザー処理場、化製場の5業種についてである。

検査総件数は147件であり、その分析結果を表に示す。この内、悪臭防止法での追加物質の検査件数は二硫化メチル21件、アセトアルデヒド21件の計42件である。スチレンは分析してない。

敷地境界での悪臭物質は、清掃センター、し尿処理場、

フェザー処理場、化製場の4事業所からアンモニアが0.5～1.4 ppm検出された。但し総て基準以下であり、アンモニア以外の物質は検出されなかった。前年(第7報)は下水処理場、畜産業、魚腸骨処理場で2～3の悪臭物質の基準超過例がみられたが、今年度は基準超過例はみられなかった。

追加3物質については、清掃センターのバッキ槽上、フェザー処理の原料置場、化製場の原料置場の3地点から0.01～0.03ppm程度のアセトアルデヒドが検出された。

悪臭物質濃度測定結果

発生源種	事業場名	所在地(市,町)	採取地点	悪臭物質濃度(ppm)						測定時間			気象条件			備考		
				硫化水素	メチルメルカプタン	硫化メチル	二硫化メチル	トリメチルアミン	アセトアルデヒド	アンモニア	スチレン	測定年月日	測定時間	天候	気温(℃)		風向	風速(m/S)
魚腸骨処理	T組合	長崎市	国道下排水No.1	-	-	-	-	0.025	-	Tr	-	54.8.20	14:20	晴	30.5	SW~WSW	1.7	
〃	〃	〃	〃 No.2	-	-	-	-	0.025	-	Tr	-	〃	14:30	〃	〃	〃	1.9	
〃	〃	〃	排水路側No.1	-	-	-	-	0.020	-	Tr	-	〃	14:40	〃	〃	不定	0.3	
〃	〃	〃	〃 No.2	-	-	-	-	0.027	-	Tr	-	〃	14:50	〃	〃	〃	0.8	
〃	〃	〃	国道下排水路側	-	-	-	-	0.012	-	Tr	-	〃	15:05	〃	〃	SW~WSW	2.5	
〃	〃	〃	京泊トンネルから長崎側100m	-	-	-	-	Tr	-	Tr	-	〃	16:05	〃	〃	不定	1.1	
〃	〃	〃	国道下排水路側	Tr	0.004	ND	ND	0.013	-	0.58	-	54.9.5	10:40	〃	〃	W~SW	2.0	
〃	〃	〃	排水路側	ND	0.001	ND	ND	0.017	-	Tr	-	〃	11:00	〃	〃	不定	1.1	
〃	〃	〃	京泊トンネルから長崎側100m	ND	0.001	ND	ND	0.011	-	Tr	-	〃	11:30	〃	〃	SE~SSW	1.0	
下水・尿処理	O清掃センター	大村市	南側敷地境界	ND	ND	ND	ND	ND	ND	1.4	-	54.10.15	10:35	〃	〃	N~NW	1.0	弱
〃	〃	〃	パッ気槽上	0.210	0.0014	ND	ND	ND	0.007	2.0	-	〃	10:45	〃	〃	NW~WSW	1.5	強
〃	〃	〃	投入口付近	0.109	0.0019	ND	ND	ND	ND	0.7	-	〃	11:05	〃	〃	-	-	強
〃	Iし尿処理場	諫早市	パッキ槽上	ND	ND	ND	ND	ND	ND	1.0	-	〃	13:00	〃	〃	E~NE	1.1	中
〃	〃	〃	西側敷地境界	ND	ND	ND	ND	ND	ND	0.8	-	〃	13:25	〃	〃	E~NE	1.1	弱
〃	Kし尿処理場	香焼町	投入口より25m	ND	ND	ND	-	ND	-	ND	-	55.3.12	10:30	〃	〃	NE	1.3	
〃	〃	〃	〃	ND	ND	ND	-	ND	-	0.14	-	〃	10:40	〃	〃	Calm	-	
フェザー処理	H協産	小長井町	工場内	※ ¹⁾	※ ²⁾	ND	ND	Tr	ND	1.4	-	54.10.16	10:45	〃	〃	-	-	強
〃	〃	〃	原料置場	0.120	0.002	ND	ND	Tr	0.016	2.0	-	〃	11:15	〃	〃	-	-	強
〃	〃	〃	正門前敷地境界	ND	ND	ND	ND	ND	ND	0.5	-	〃	11:05	〃	〃	不定	-	弱
化学製	N油飼	諫早市	原料置場	0.106	0.028	ND	ND	ND	0.026	1.7	-	54.10.16	13:30	〃	〃	-	-	強
〃	〃	〃	正門前	ND	ND	ND	ND	ND	ND	0.5	-	〃	14:10	〃	〃	W~NW	1.3	弱

備考 1. 定量限界: NH₃=0.1 H₂S=0.0005 (CH₃)₂S=0.0005 (CH₃)₂S₂=0.0005 (CH₃)₂S₂=0.0005 (CH₃)₂S₂=0.0005 (CH₃)₂S₂=0.001 (ppm) ※¹⁾ ※²⁾: 妨害物質のため定量できません。

2. Tr: 定量限界以下

3. ND: 検出せず

5. 長崎県下河川海域の水質調査について(第9報)

公害研究部水質科

吉田 一美・村上 正文・近藤 幸憲

衛生研究部環境生物科

中村 和人・上田 成一

Water Quality of River and Sea in Nagasaki Prefecture (Report No. 9)

Kazumi YOSHIDA, Masafumi MURAKAMI, Yukinori KONDOH,
Kazuto NAKAMURA, and Seiichi UEDA

昭和54年度の大村湾，大村湾流入河川および本明川について，環境監視を実施したので報告する。

大村湾は環境基準類型あてはめが全域A類型に指定されている。経年的には著しい濃度の増加はみられないものの，環境基準不適合点が昨年度の8点から15点に増加し，水質の汚濁が枝湾部から湾全体に広がって行く傾向がますます強まってきたといえよう。

大村湾流入河川のうち，BODの環境基準不適合率が高かったのは時津川，長与川で92%，ついで喜々津川83%の順であった。昨年までは不適合率の高かった大上戸川（大村市街河川）は50%から25%に低減している。

本明川では全般に汚濁改善の兆しがみられ，上流の琴川橋から中流の鉄道橋，それより下流の旭町でのBOD年平均値は過去5ヶ年のうち，いずれも最も低い値を示している。

54年度から，公共用水域に係る水質測定結果は電算課（細波）の協力のもとに，公害規制課（川口）および当所（近藤，村上，山下，浜辺）の共同開発により電算処

理システムが完成し，下記のような流れで正確かつ迅速にデータ整理が行われるようになった。

なお，環境監視の詳細については，長崎県環境部から「公共用水域水質測定結果」として発表された。

〔電算処理システムの概要〕

入力帳票へのデータ記入（各採水分析機関）

↓
入力帳票の収集・整理
パンチ依頼（公害規制課）

↓
電算処理(コボル)
NEAC 2200
(512KB)

- 地点名ファイル等作成
- エラーチェック
- マスターテープ作成
- 月報処理
- 年報処理

水 質 測 定 結 果

河川・海域名	地 点 名	類型	BOD・CODの測定結果			年平均値の経年変化				備考
			最小～最大	年平均値	X / Y	53年度	52年度	51年度	50年度	
川 棚 川	山 道 橋	A	0.7~2.7	1.6	4 / 12	1.4	1.3	1.6	1.7	大村保健所分
彼 杵 川	彼 杵 大 橋	〃	0.9~2.1	1.4	1 / 12	1.5	1.2	1.0	1.0	
千 綿 川	千 綿 橋	〃	<0.5~1.8	1.0	0 / 12	1.0	0.7	0.7	1.0	
江の串川	江の串川橋	〃	0.5~2.2	1.0	1 / 12	1.0	0.9	1.0	1.3	
郡 川	黒木小学校前	AA	<0.5~1.2	0.9	4 / 12	0.6	0.7	0.5	0.9	
郡 川	本 城 井 堰	A	0.5~2.5	1.2	1 / 12	1.0	0.8	1.1	0.9	
大上戸川	大 上 戸 橋	C	0.5~13	4.2	3 / 12	7.0	6.7	4.3	3.1	
鈴 田 川	小江川橋下流	B	0.6~2.2	1.0	0 / 12	1.0	1.2	1.1	1.2	
東 大 川	貝 津 橋	—	1.3~7.4	3.3	— / 12	3.3	2.3	1.5	2.2	
西 大 川	横 島 橋	—	1.2~7.3	3.1	— / 12	3.9	3.8	1.7	2.8	
喜々津川	永 久 橋 上 堰	B	2.4~11	4.3	10 / 12	4.2	2.6	1.8	2.0	
長 与 川	岩 渕 堰	〃	2.7~30	6.4	11 / 12	4.0	4.2	2.7	3.5	
時 津 川	新 地 橋	C	4.9~41	18	11 / 12	14	12	8.3	13	
西 海 川	消 防 署 前	B	1.0~2.0	1.4	0 / 12	1.4	1.5	1.0	1.2	
手 崎 川	手 崎 橋	A	0.7~2.1	1.4	1 / 12	1.4	0.7	0.9	1.0	
大 江 川	大 江 橋	〃	0.6~2.4	1.5	1 / 12	1.3	0.9	0.7	1.4	
大明寺川	喰 場 橋	—	<0.5~6.2	1.9	— / 12	1.0	1.1	1.0	1.2	
大 村 湾	早 岐 港	A	0.7~2.2	1.6	3 / 12	1.6	1.8	1.7	1.5	
〃	川 棚 港	〃	1.3~2.9	2.0	5 / 12	1.9	2.0	1.6	2.0	
〃	彼 杵 港	〃	1.3~2.9	2.1	5 / 12	1.8	2.0	1.6	1.8	
〃	郡 川 沖	〃	1.2~2.9	2.1	7 / 12	1.9	2.3	2.1	1.4	
〃	自 衛 隊 沖	〃	1.4~3.0	2.2	6 / 12	1.9	2.2	2.1	1.6	
〃	競 艇 場 沖	〃	1.5~3.5	2.4	8 / 12	2.1	2.4	2.2	1.4	
〃	津 水 湾 奥	〃	1.7~4.0	2.7	10 / 12	2.5	2.7	2.3	1.7	
〃	喜々津川沖	〃	1.8~4.0	2.6	8 / 12	2.1	2.3	2.2	1.6	
〃	祝 崎 沖	〃	1.5~3.6	2.4	8 / 12	1.9	2.3	2.1	1.3	
〃	長 与 浦	〃	1.0~3.0	2.1	7 / 12	1.9	2.0	2.1	1.4	
〃	時 津 港	〃	1.5~3.3	2.4	10 / 12	2.1	2.4	2.3	2.0	
〃	久 留 里 沖	〃	1.3~2.7	2.2	8 / 12	1.9	1.9	2.1	1.3	
〃	形 上 湾	〃	1.3~2.9	2.1	7 / 12	2.0	2.1	1.9	2.2	
〃	大 串 湾	〃	0.7~2.3	1.6	4 / 12	1.5	1.7	1.3	1.3	
〃	中 央 (北)	〃	1.0~2.9	1.6	2 / 12	1.6	1.7	1.6	1.4	
〃	中 央 (中)	〃	1.1~3.0	1.8	5 / 12	1.7	1.9	1.8	1.7	
〃	中 央 (南)	〃	1.2~2.8	1.9	4 / 12	1.7	2.0	1.9	1.3	
本 明 川	琴 川 橋	A	<0.5~2.5	1.0	1 / 12	0.9	1.4	1.2	1.1	
〃	鉄 道 橋	〃	<0.5~3.3	1.3	2 / 29	1.9	1.7	1.6	1.5	
〃	旭 町	B	2.0~16	4.6	20 / 31	6.6	6.1	5.8	5.0	
〃	不 知 火 橋	〃	1.4~21	5.4	17 / 24	3.3	7.2	5.4	7.4	
新倉屋敷川	仲 沖 橋	—	5.3~40	16	— / 12	21	12	11	32	
半 造 川	半 造 橋	—	4.5~21	9.9	— / 12	8.5	7.6	6.9	7.0	

(注) X：環境基準に適合しない測定日数

Y：総測定日数

6. 大村湾の水質 (第2報)

公害研究部水質科

吉田 一美・開 泰二

近藤 幸憲・浜辺 聖

Water Quality of Omura Bay (Report No. 2)

Kazumi YOSHIDA, Taiji HIRAKI,

Yukinori KONDOH, and Masashi HAMABE

1. はじめに

大村湾は県中央部に位置し、水域面積約 320 km²、平均水深15m、平均潮位差 0.5 m の典型的な閉鎖性内湾である¹⁾。

大村湾は昭和49年6月に環境基準A類型水域に指定されているが、近年沿岸地域の開発が進むにつれて環境基準の達成維持が困難になりつつあるため、昭和51年に富栄養化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ことを目的に、夏と冬の2回一斉調査を実施した。^{2,3)}引き続き、昭和52年8月にも佐世保湾を一部含め、また調査項目を増し一斉調査を実施したので、その概要を報告する。

2. 調査方法

(1) 調査日時

昭和52年8月29日、11:25~14:25の間に実施した。なお大村における満潮時刻は午前11時頃である。

(2) 調査地点

図1に示す。

調査地点数 36地点

内訳：表層(36件)、5m層(35件)、10m層(14件)および海底上1m層(14件)。

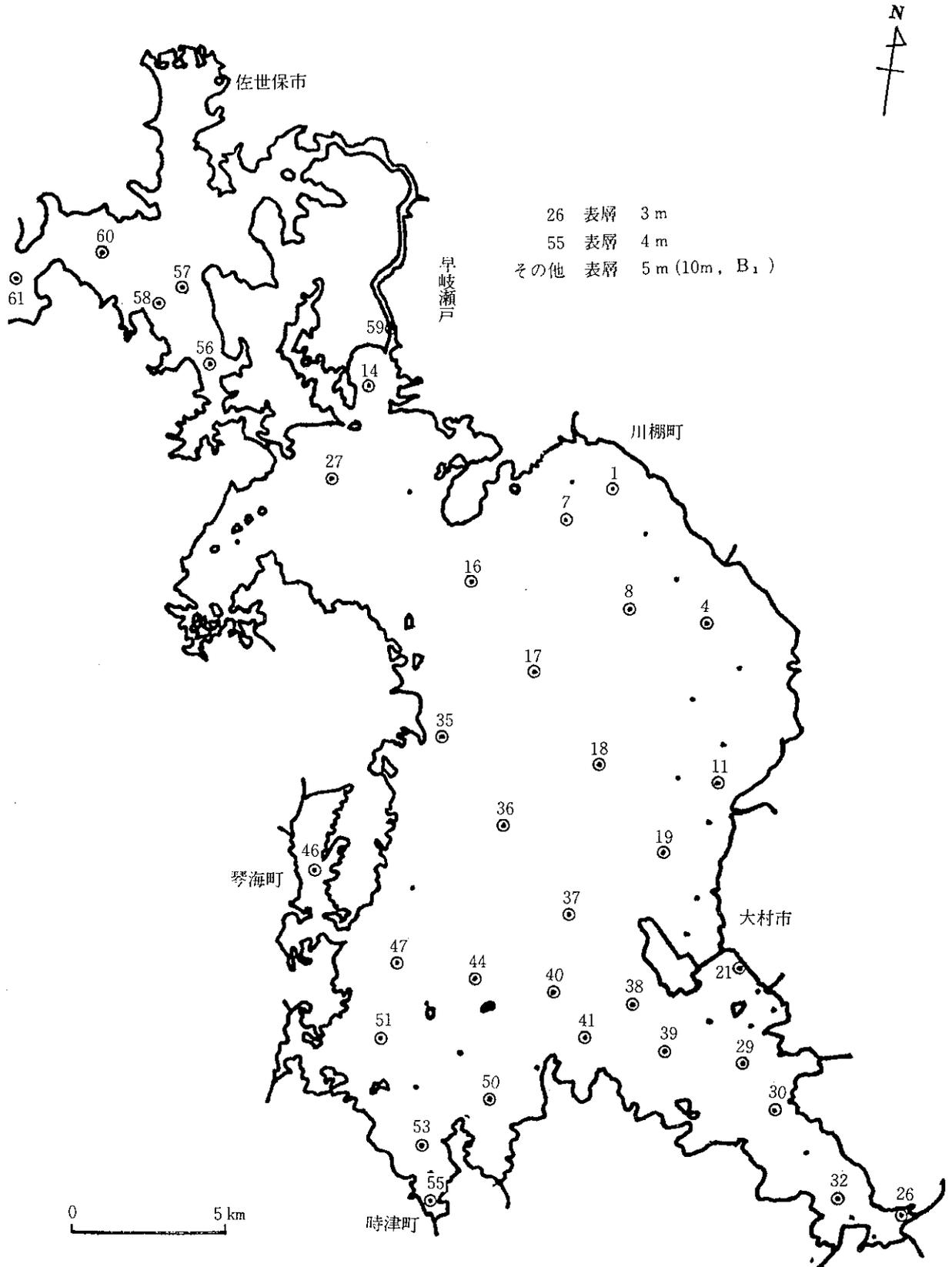
(3) 調査項目

下記表1の通りである。

表1 測定方法

項 目	測 定 方 法	定量下限 (ppm)
pH	JIS K0102 8.1 ガラス電極法	
DO	〃 24.3 ウインクラーアジ化ナトリウム変法	0.5
COD BOD	〃 13	0.5
SS	昭和49年環境庁告示第64号 附表第4の方法	1
Cl ⁻	上水試験方法 モール法	0.5
PO ₄ -P	海洋観測指針 モリブデン青法	0.005
T-P	〃	0.005
NH ₄ -N	東海区水研の方法 インドフェノール法	0.02
NO ₂ -N	Griess-Romijn法	0.01
NO ₃ -N	Mullin-Riley法	0.05
クロロフィル a	海洋観測指針 吸光度法	0.5

図1 調査地点図



(4) その他

調査日の4～5日前に台風が接近し、120mm程度の降雨量をもたらした。その後天気は回復したが、今回の調査は台風の影響を強く受けていると思われる。

3. 調査結果と考察

(1) 塩素量および水温

佐世保湾口(地点61)から津水湾(地点30)を結んだ断面(図9)の Cl^- および水温の鉛直分布を見るとよく似た傾向を示している。地点61から58の10m層以深にかけて Cl^- 18.5%以上、水温 25°C 以下の高かん低温の外海水が分布している。西海橋から地点56の間では、 Cl^- および水温は表層から底層まで差が小さく(CODおよびT-Pは差が認められるが、プランクトンや底質等の影響と思われる)、比較的によく混合された水塊を形成している。この水塊が外海水と接触しながら佐世保湾へ移動しており、一方大村湾中央部の中、底層にも分布している。

大村湾の南部から大村市沿岸部の表層では Cl^- 17.5%以下、水温 28°C 以上の低かん高温水が分布しており、漸次湾北部に向って高かん低温に移行している。しかし、水温については地点40および17では表層水温がそれぞれ 30.1°C 、 28.3°C 、表・底層との差はそれぞれ 4.5°C 、 2.8°C であり、湾中央部12地点の平均値(表層水温 28.0°C 、水温差 2.2°C)より水温は高く、水温差は大きい成績であった。図2、3、4を参照。

(2) COD

佐世保湾口の5m層から地点56の底層に向って1ppm以下の低い濃度分布があり、表層とは2倍近くの差がある。大村湾では鉛直方向の濃度差は小さくて、水平分布の差が大きい。大村湾の西部では2ppm以下、東部から南部にかけては2ppmをこえており、なかでも郡川沖、津水湾奥、時津港では3ppmをこえている。図5、8を参照。

(3) 溶存酸素

今回の調査では、堂崎沖周辺の底層で2～3ppm程度の貧酸素水が分布しているが、全体的には約7ppmであり、飽和率100%をこえている。図6を参照。

(4) 栄養塩類

T-Pの平均値は表層で21ppb、5m層で23ppb、10m層で26ppb、底層では40ppbである。表層では早岐港、津水湾、時津港で高く、佐世保湾の表層は平均値より少し高い。底層では地点56および大村湾南部で高い値を示し、36～84ppbの範囲である。

$\text{PO}_4\text{-P}$ は底層で10～39ppbの範囲であり、T-Pと同様に湾南部で高い傾向を示している。それから地点17から21を結んだ水域では表層から底層まで検出されている。

無機態窒素については、 $\text{NH}_4\text{-N}$ が津水湾、大崎半島南部に若干検出される程度で、 $\text{NO}_2\text{-N}$ および $\text{NO}_3\text{-N}$ は検出されなかった。図7、8を参照。

図2 水温、塩素量鉛直分布図(昭和52年8月29日)

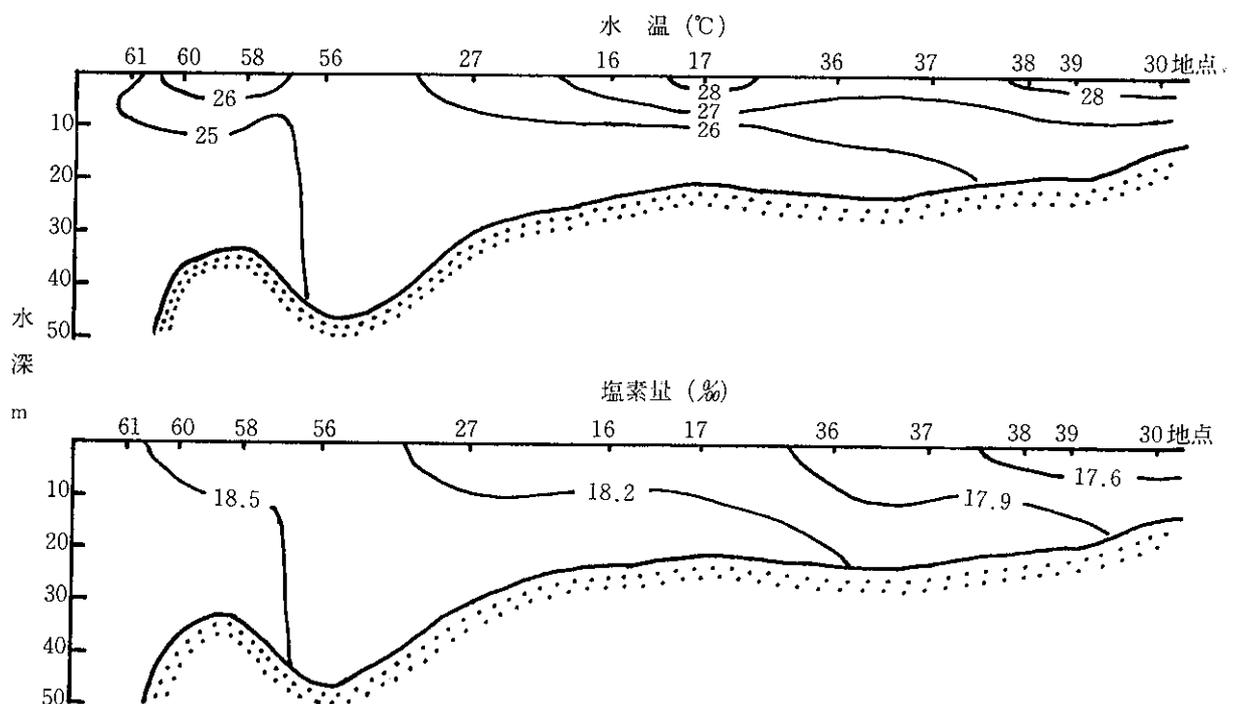


図3 水 温

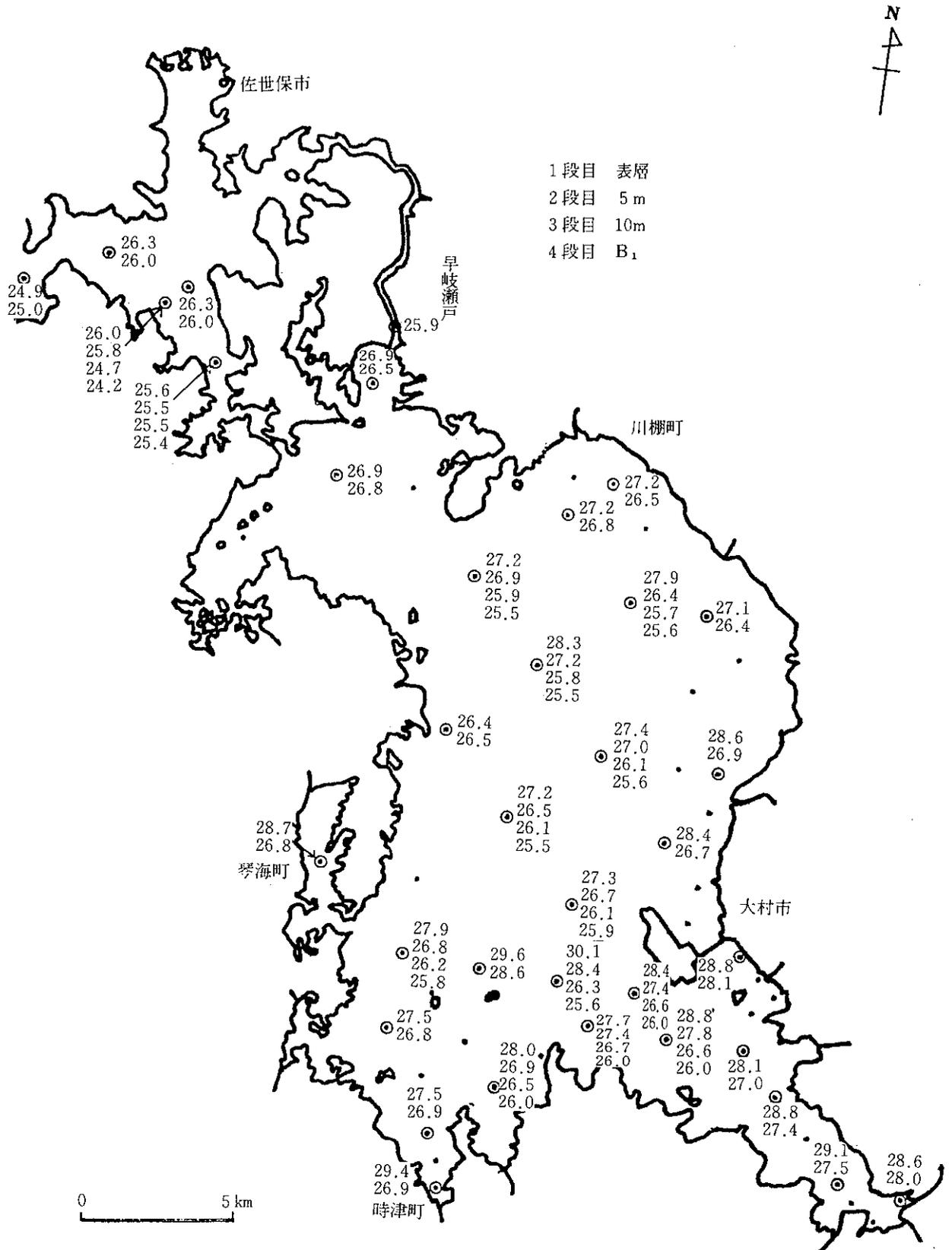


図4 塩素量

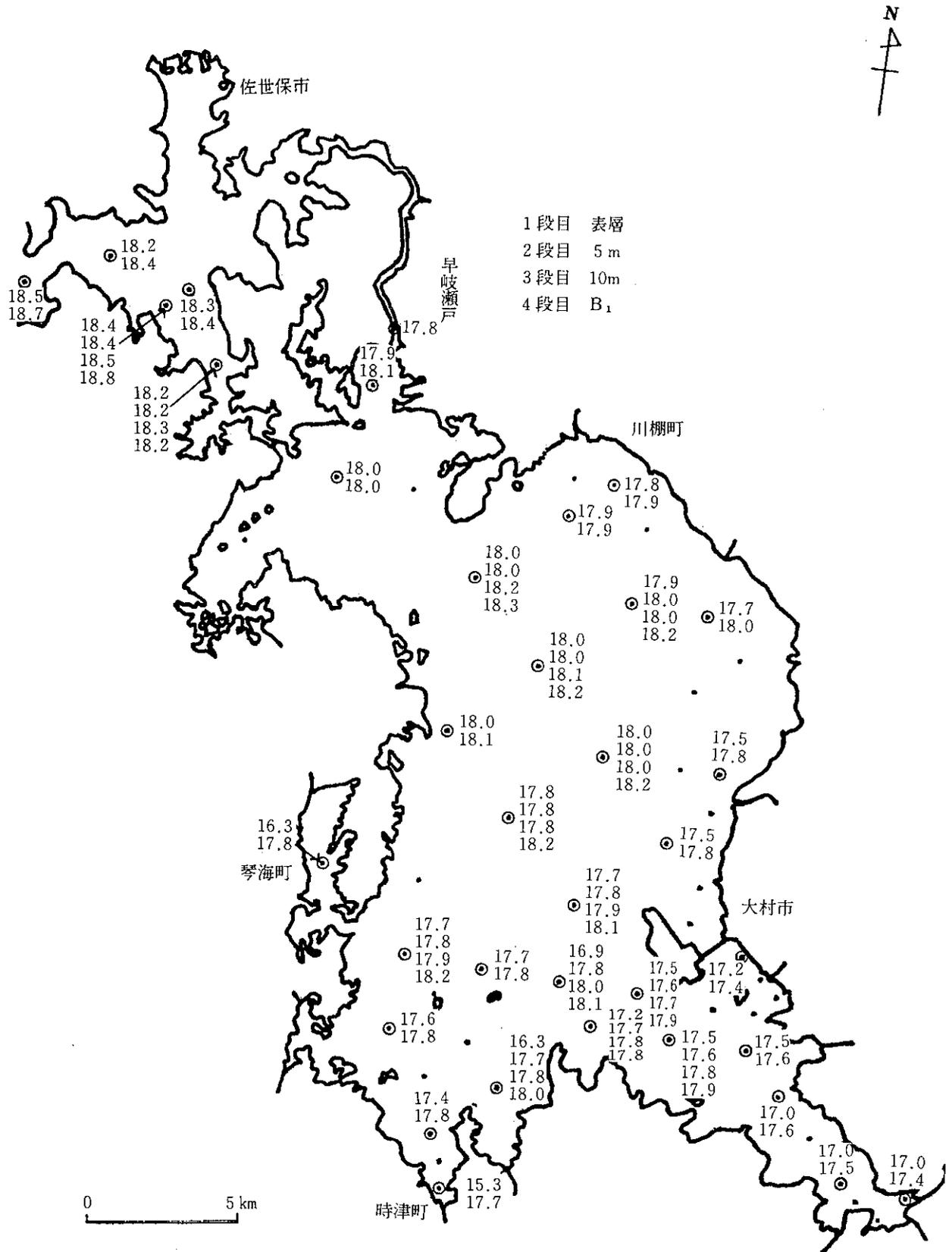


図5 C O D

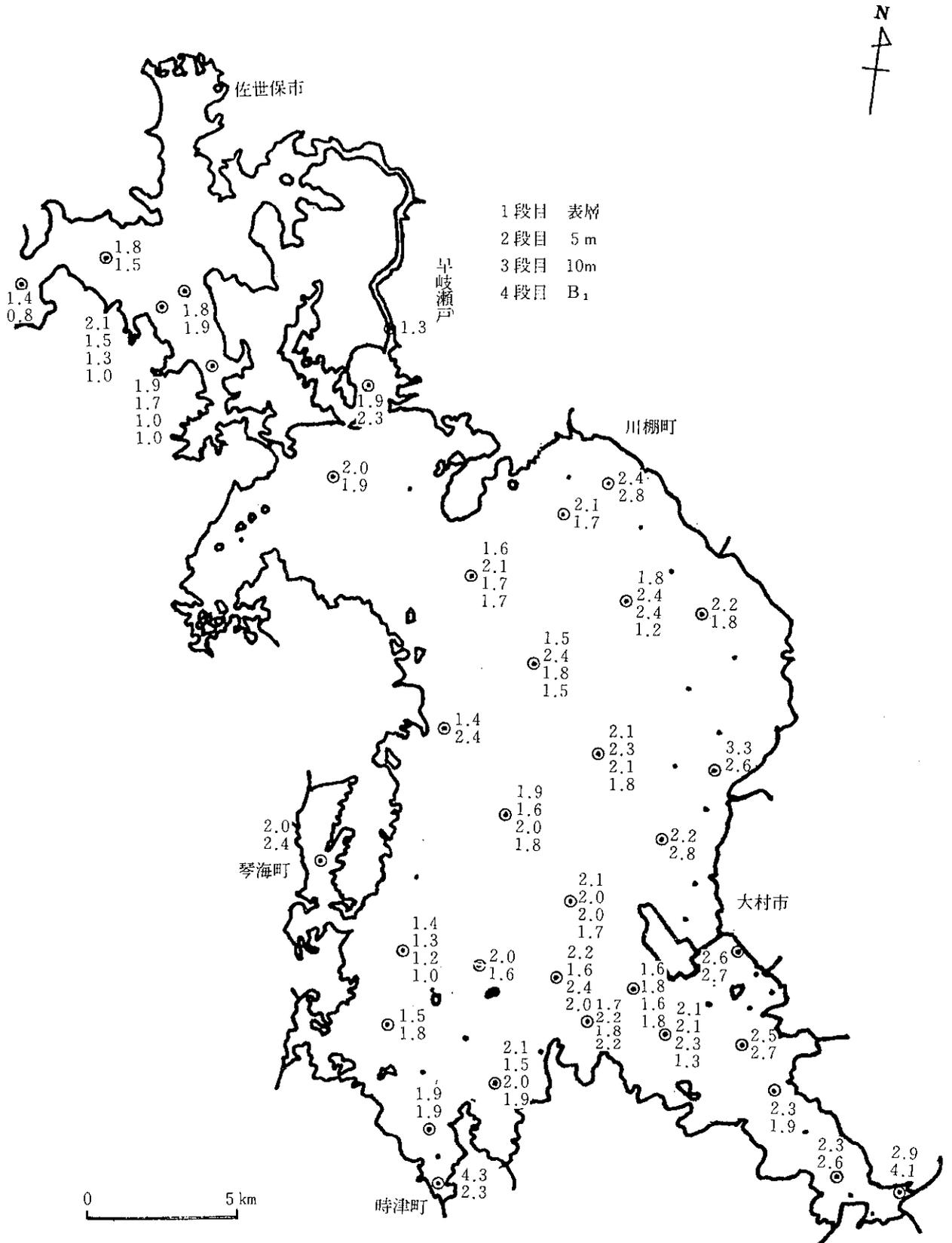


図 6 D O

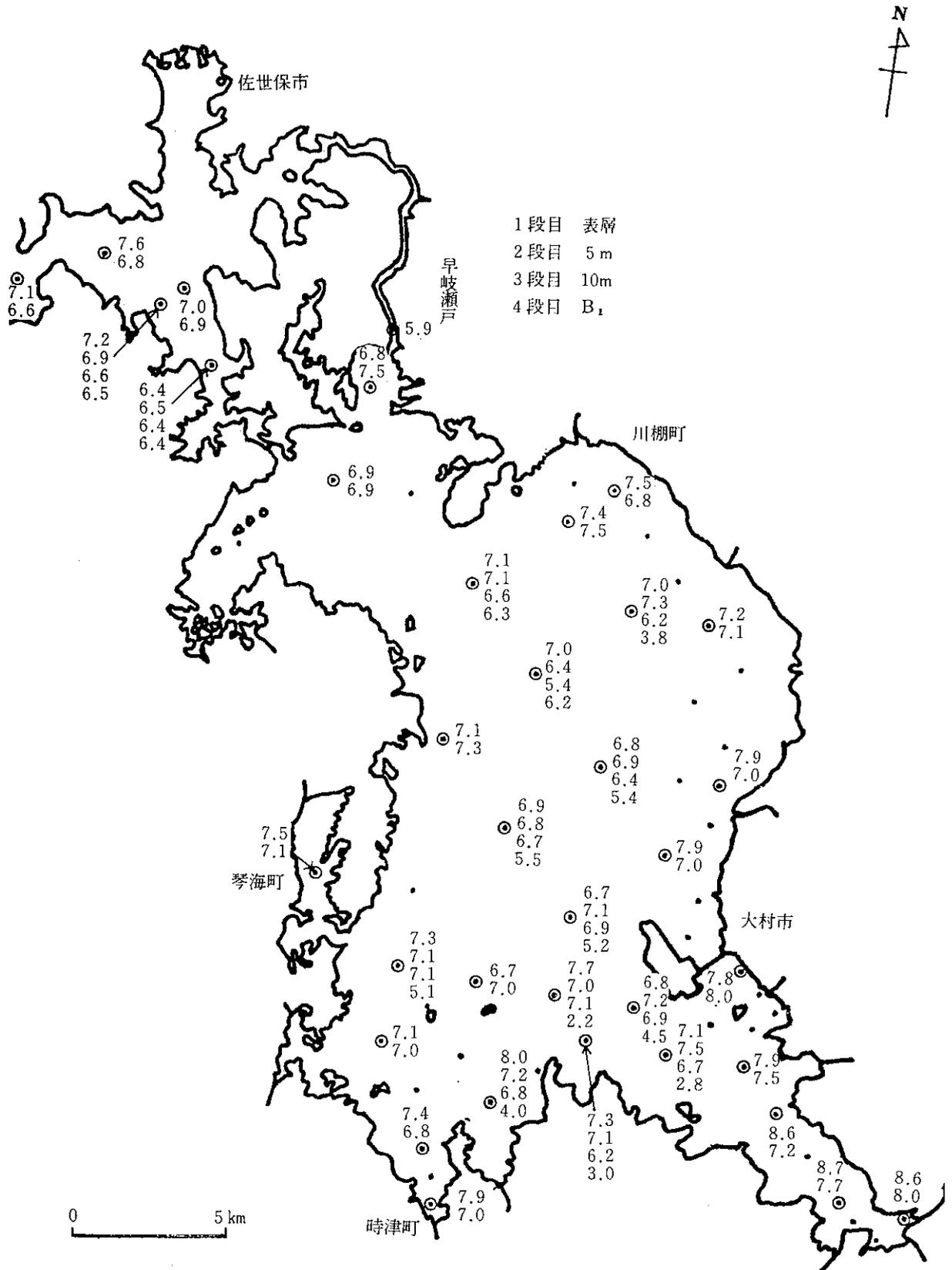


図9 クロロフィル a (ppb)

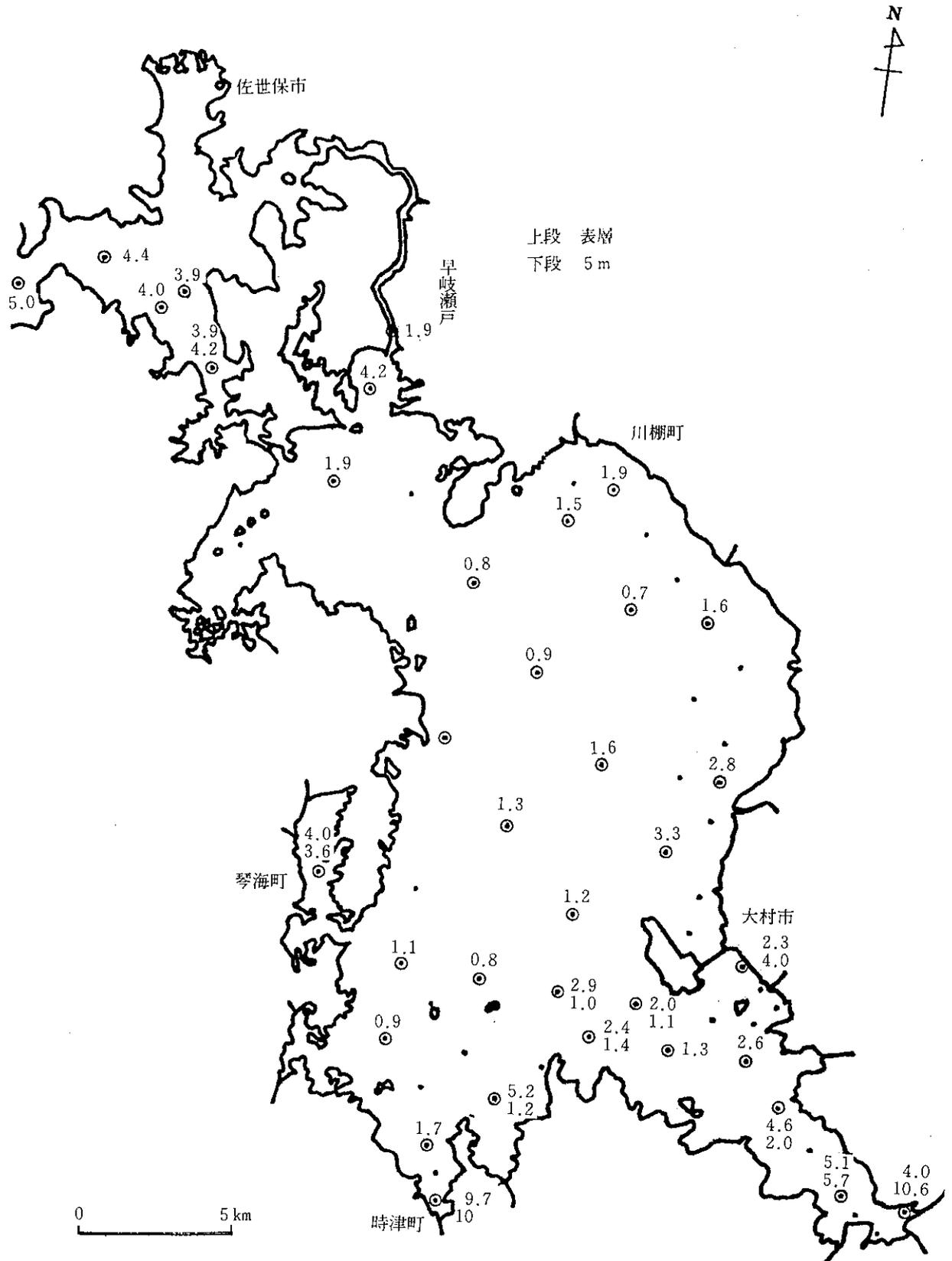
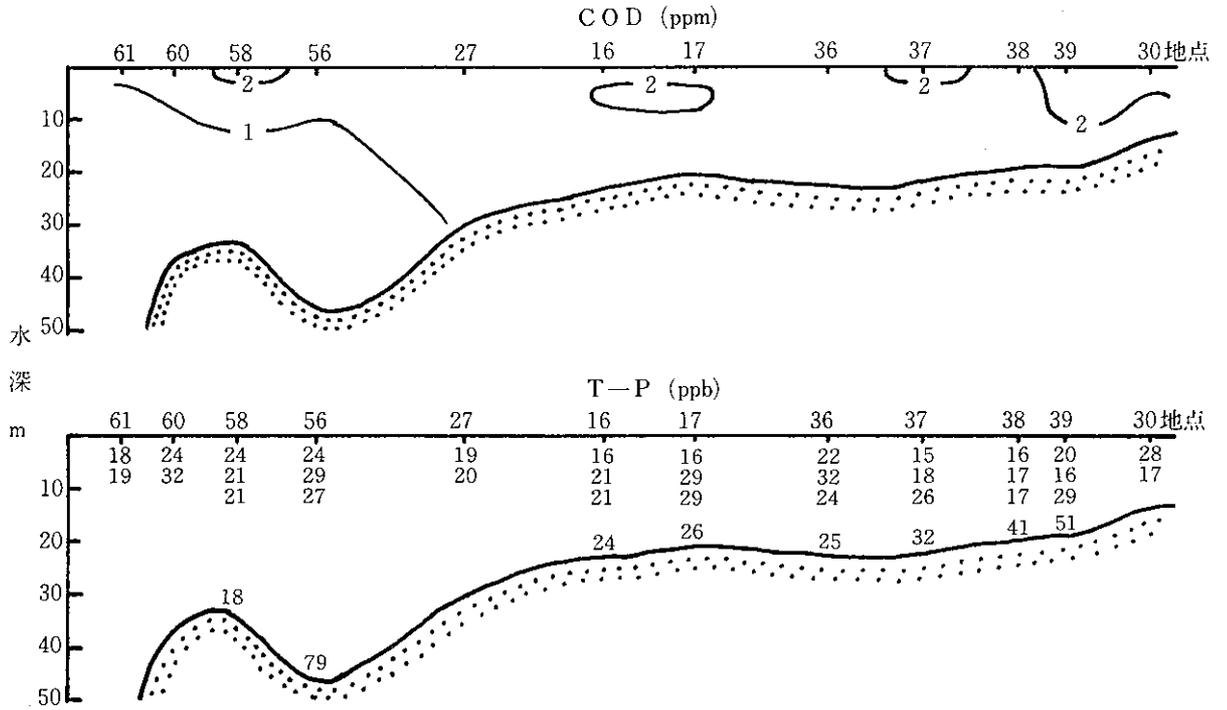


図 8 COD, T-P 鉛直分布図 (昭和52年 8月29日)



(5) クロロフィル a

今回は表層35地点、5 m 層11地点を測定した。大崎半島南部および黒島周辺では 1 ppb 以下の低い濃度であるが、佐世保湾および大村湾の枝湾や沿岸部では 3 ~ 5 ppb であり、なかでも時津港、津水湾奥では 10ppb に達している。なお全体の平均値は 2.5 ppb である。

COD および T-P との相関係数はそれぞれ 0.64, 0.81(危険率 0.1 % で有意) であり、高い相関が得られた。回帰直線は次のごとくである。

$$Y (\text{COD}) = 0.17 \times (\text{クロロフィルa}) + 1.61$$

$$X (\text{クロロフィルa}) = 0.26 Z (\text{T-P}) - 2.51$$

このように高い相関を示した要因として、調査対象が夏期における表~5 m 層であるので植物プランクトンの影響が大きかったと思われる。一方、DO との相

関係数は 0.38 (危険率 5 % で有意) と低いのは植物プランクトンの増殖あるいは減衰が場所によって異なるためと考えられる。図 9 を参照。

(6) その他

透明度を図 10 に示す。それから、昭和 52 年 1 月 18 日に調査測定した 4 項目 (水温、Cl⁻、COD、T-P) の鉛直分布図 (図 11, 12) を参考までに示す。

参考文献

- 1) 長崎県水質審議会, 大村湾水質環境保全部会: 大村湾水質保全対策に関する検討結果と基本方針の提言 (中間報告), 昭和 54 年 1 月, (1979)
- 2) 吉田, 他: 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)
- 3) 長崎県環境部, 他: 大村湾の水理構造と水質特性, (1977)

図7 T-P (PO₄-P) ppb

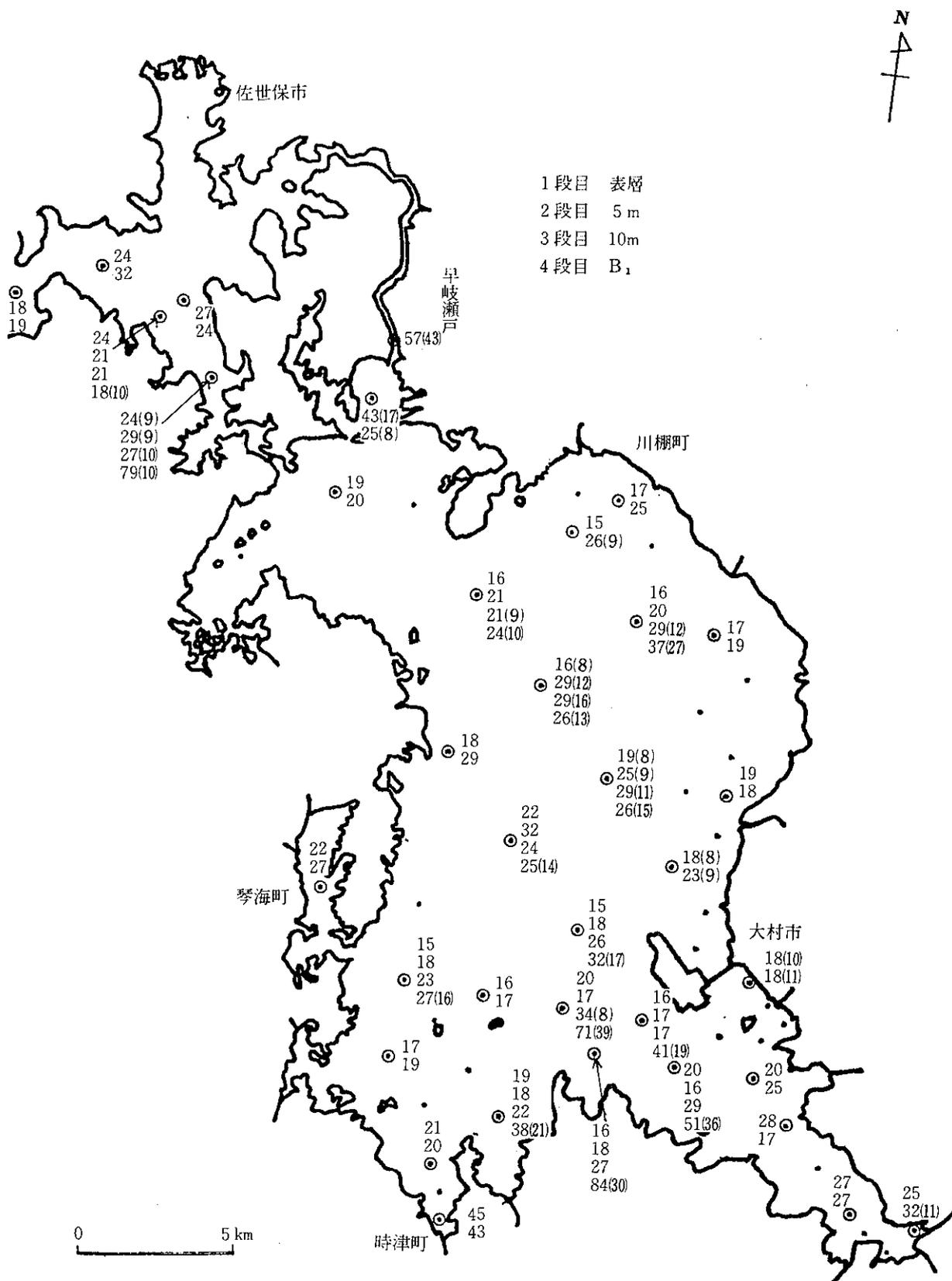


図10 透 明 度

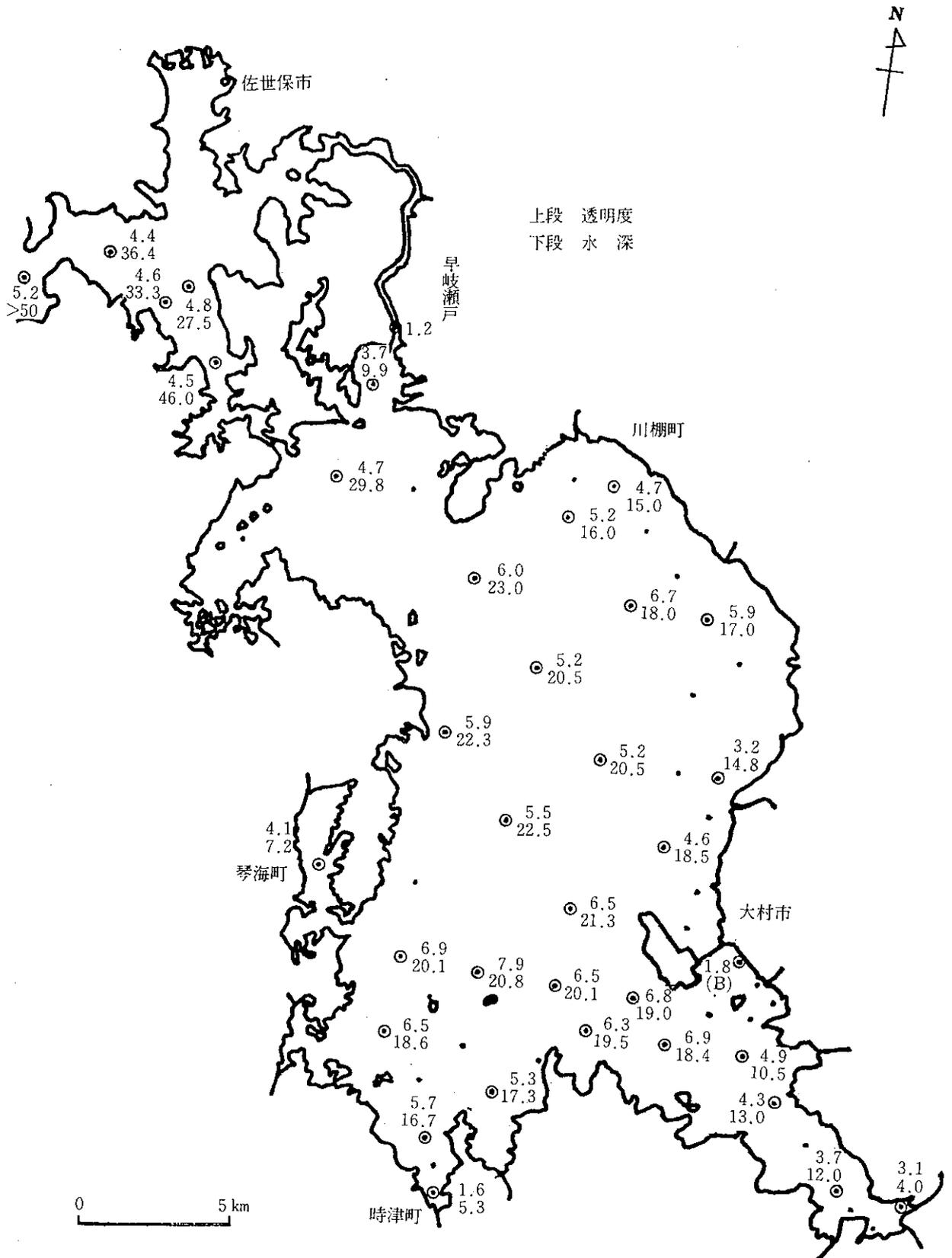


图11 水温, 塩素量鉛直分布図 (昭和52年1月28日)

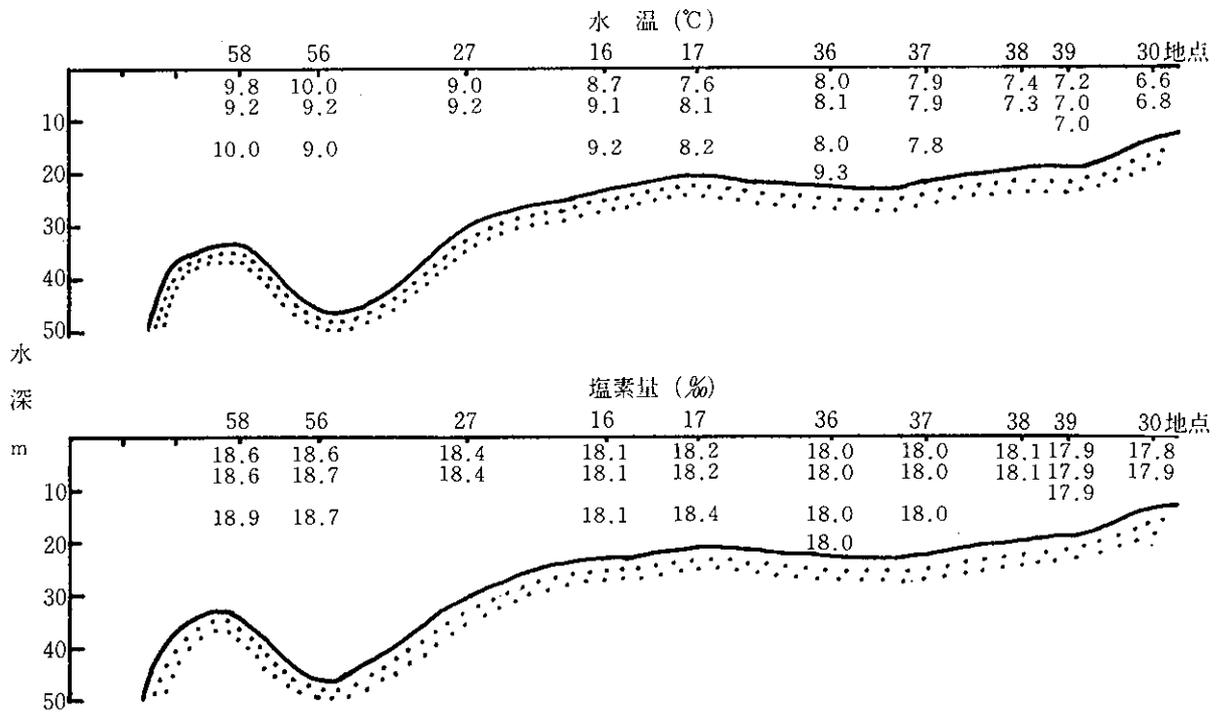
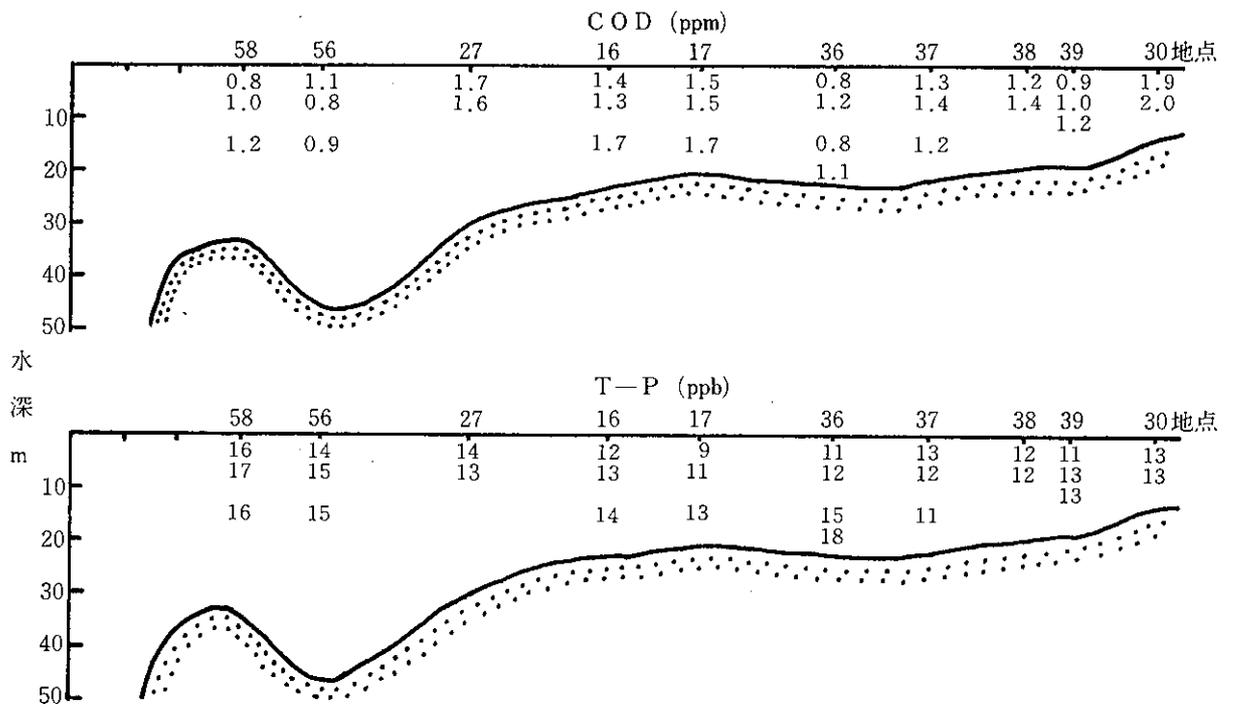


图12 COD, T-P鉛直分布図 (昭和52年1月18日)



7. 降雨時の水質変化について

公害研究部水質科

川口 喜之・山下 敬則・村上 正文

Variation of River Water Quality under Rainy Condition

Yoshiyuki KAWAGUCHI, Takanori YAMASHITA,
and Masafumi MURAKAMI

1. はじめに

現在、河川の調査採水は原則として降雨の影響が少ない晴天時としている。

河川からの流出負荷量を求める場合、晴天時流出のみのデータにより求めることには問題がある。総流出負荷量を算定するには、晴天時流出と共に降雨時における流出負荷も求める必要があると思われる。

そこで、降雨時において河川からの負荷がどの程度関係しているかを知るために、時津川と長与川について調査を行った。

降雨時の水質調査を行うにあたり、晴天時の水質変化も知っておく必要があるので、晴天時の通日調査も合わせて行った。

また、一部の河川について、降雨時の経日変化も行った。

2. 調査の概要

晴天時通日調査は、昭和54年7月31日～8月1日まで行い、午前10時より採水を始め、2時間おきに24時間採水とした。

ただし、家庭排水等の影響があると予想される朝方と夕方については、1時間おきとした。

降雨時調査は、昭和54年10月18日に行い、午前10時より1時間おきに午後5時まで採水した。

経日変化は採水当日、1週間後、1カ月後の3条件として、20℃の暗室に密封して放置し、水質変化を調べた。

3. 結果

(1) 晴天時通日調査

長与川の水質は全体的に経時変動は小さく、安定していた。このことは、上流にある堰の影響ではないかと考えられる。

時津川は項目によりかなりの変動があり、BOD、CODは午前7時～9時にピークが出現した。これは、家庭排水等の影響と考えられる。

(2) 降雨時調査

雨量は採水日前夜から午前9時まで13mm(当所測定)、午前9時から午後5時まで17mm(当所測定)であった。採水時間帯での降雨は、時津川地点に雨量計を設置して測定したところ、1時間あたり1mm～3mm程度で連続的に降り続いた。

降雨と流量の関係は明確に判らないが、降雨に対してかなり対応している成績を得た。

表1に長与川と時津川の分析結果を示す。

表1 降雨時分析結果

(単位:ppm)

河川名	長 与 川								時 津 川						
	採水時間	流量 m ³ /秒	BOD	COD		SS	T-P	T-N	流量 m ³ /秒	BOD	COD		SS	T-P	T-N
				T-COD	S-COD						T-COD	S-COD			
	10:00	0.610	7.3	8.0	6.9	11	0.22	1.5	0.108	24	21	10	21	0.38	2.0
	11:00	0.614	6.5	7.5	5.9	9	0.22	1.5	0.076	20	13	9.2	19	0.38	1.7
	12:00	0.874	7.3	7.3	6.0	10	0.18	1.4	0.158	20	15	8.5	26	0.42	1.9
	13:00	0.897	7.4	7.9	6.6	11	0.20	1.3	0.230	18	16	7.5	51	0.72	2.5
	14:00								0.116	10	9.2	6.6	22	0.31	1.7
	15:00	1.32	5.9	7.5	6.0	15	0.20	1.3	0.159	9.3	9.4	7.1	27	0.36	1.7
	16:00								0.348	14	16	6.4	89	0.56	2.5
	17:00	1.77	5.2	6.7	5.2	22	0.21	1.3	0.343	12	16	5.8	72	0.56	2.5

長与川は晴天時の水質よりやや高い値であるが、経時変動は小さく安定していた。

時津川については流量とSSの関係を見ると、図1に示すように、降雨時の流量変化に応じてSSも同様な変化を示していた。

図2はBOD、T-COD、T-N、T-Pの変動パターンであるが、BOD及びT-CODはほとんど似かよったパターンであり、このことは流量の変動パターンとも似ており、降雨時での有機物流出がかなり流量に関連しているようである。窒素、リンについてもBOD、T-CODと同様な変化を示し、特にT-NはT-CODとよく一致している成績であった。

降雨時の負荷量を求めたものが表2で、図3、図4は両河川における負荷変動を示したものである。

両河川とも流量の変化に関連が強く、水質的にはあまり変動を示さなかった長与川も、負荷量では流量と同じ変化を示した。

(3) 経日変化

図1 流量とSSの関係

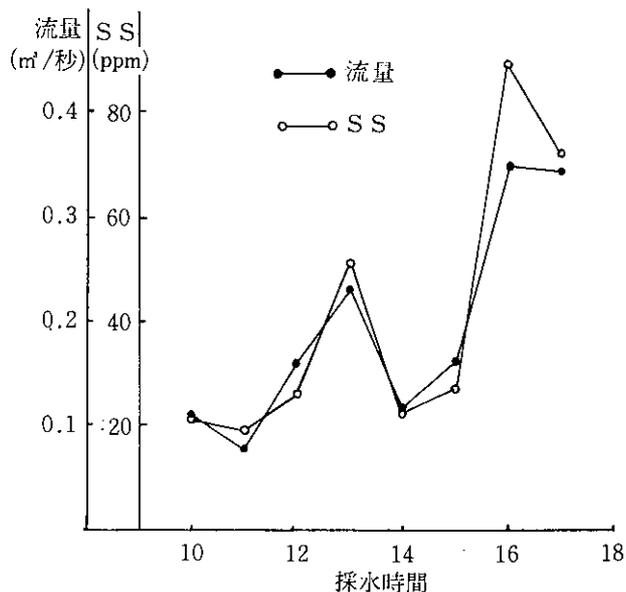


図2 変動パターン (ppm)

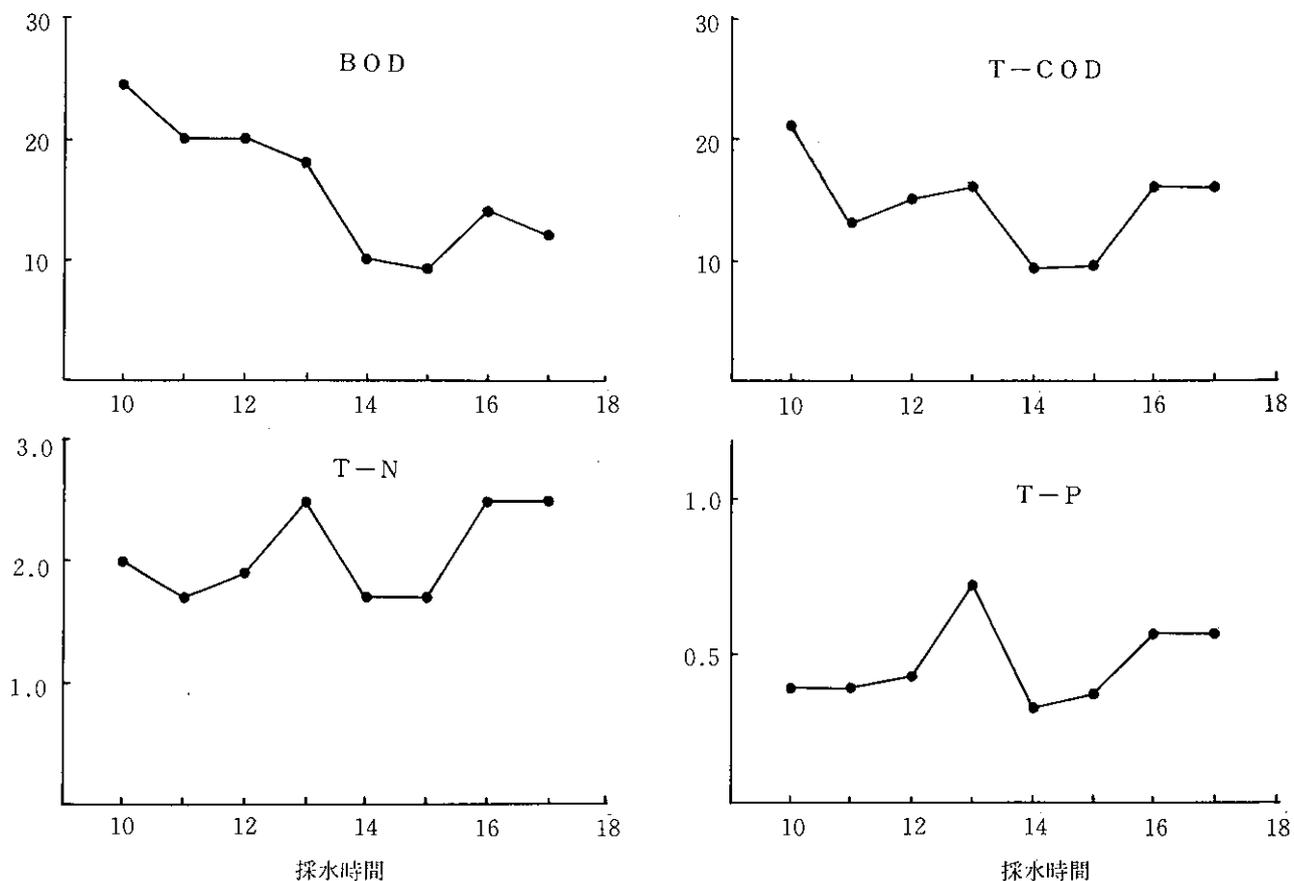
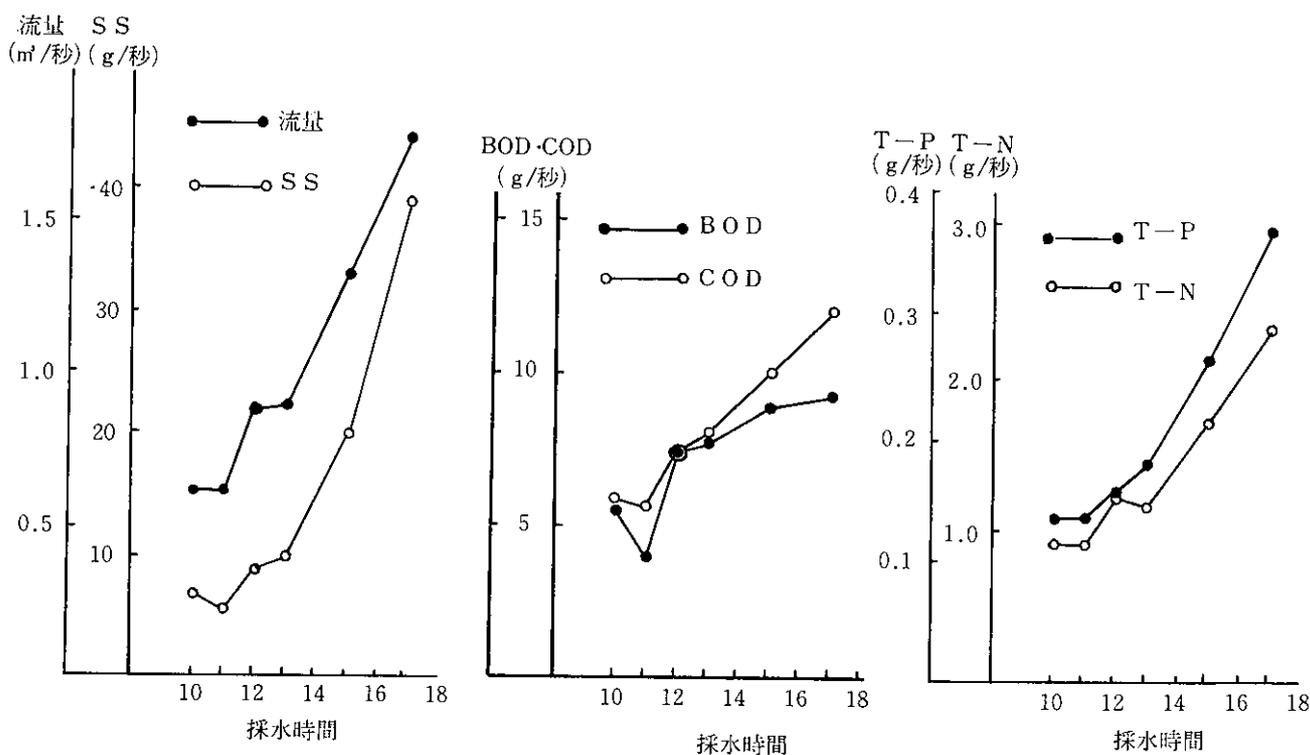


表2 降雨時負荷量

(単位: g/秒)

河川名 採水時間	長 与 川						時 津 川					
	流量 m ³ /秒	BOD	COD	SS	T-P	T-N	流量 m ³ /秒	BOD	COD	SS	T-P	T-N
10:00	0.610	4.45	4.88	6.7	0.134	0.91	0.108	2.59	2.27	2.3	0.041	0.31
11:00	0.614	3.99	4.61	5.5	0.135	0.92	0.076	1.52	0.99	1.4	0.029	0.13
12:00	0.874	6.38	6.38	8.7	0.157	1.22	0.158	3.16	2.37	4.1	0.066	0.30
13:00	0.897	6.64	7.09	9.9	0.179	1.17	0.230	4.14	3.68	12	0.170	0.58
14:00							0.116	1.16	1.07	2.5	0.036	0.20
15:00	1.32	7.79	9.90	19.8	0.264	1.72	0.159	1.48	1.49	4.3	0.057	0.27
16:00							0.348	4.87	5.57	31	0.195	0.87
17:00	1.77	9.20	11.9	38.9	0.370	2.30	0.343	4.12	5.49	25	0.192	0.86

図3 長与川における負荷変動



降雨時における水質の経日変化を本明川, 山田川, 境川について調査した。

図5は本明川のBOD, COD, SS, 窒素, リンについての経日変化である。

BOD, T-COD, SSは1週間で減少しており, 以後の減少はわずかであった。T-N, T-P, S-CODはあまり変化がなかった。窒素については, NH₄-Nは減少傾向を示し, NO₃-Nは逆に増加傾向であった。このことは, 窒素成分が酸化されNO₃-Nに変化したためと推察される。

4. むすび

今回の調査で考えられた事は, 降雨が1時間あたり1mm~3mm程度で連続的に降った場合, 長与川のように流域面積が広い河川では降雨の影響が出るのが遅く, 反対に流域面積が小さい時津川では敏感に反応していた。そして, 調査日前夜に13mm程度の降雨があり, 流域面積の小さい時津川ではその影響が若干出ている, 降雨時初期の水質変化をとらえることが出来なかった。

本調査はまだ継続中であり, 今回の結果を参考にして調査を実施する予定である。

図4 時津川における負荷変動

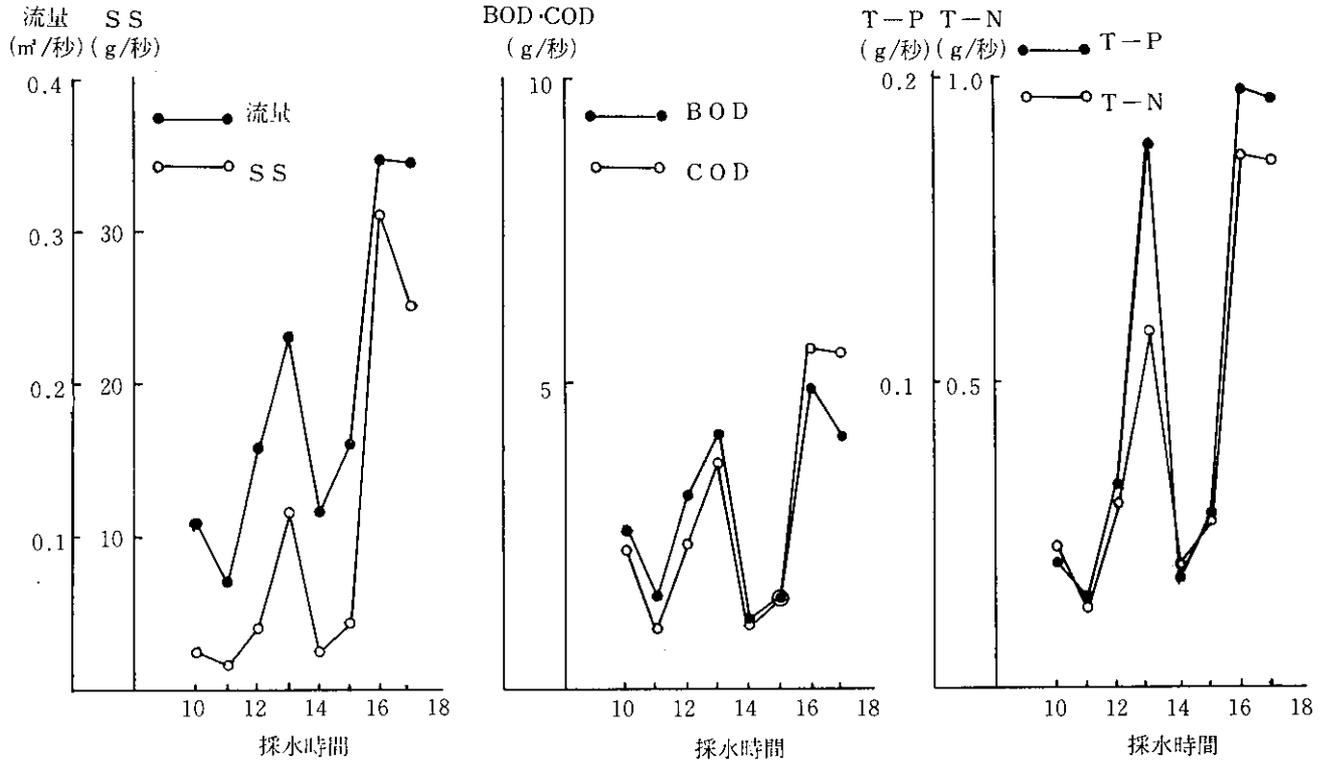
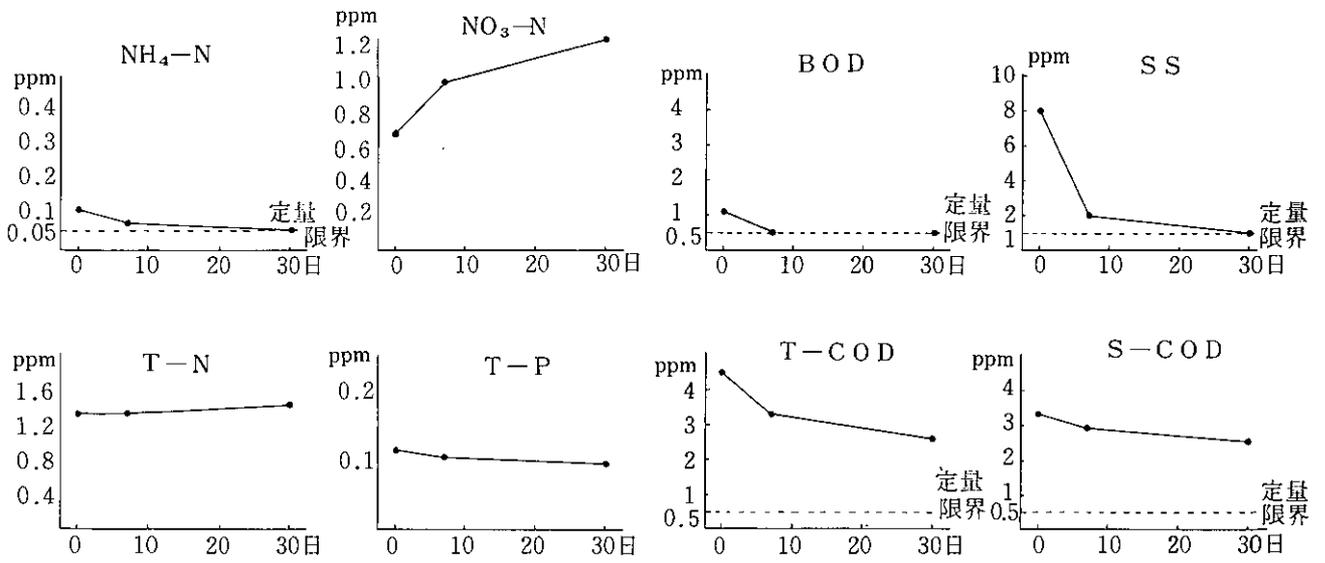


図5 経日変化



8. 長崎県下の工場・事業場排水の 調査結果について(第9報)

公害研究部水質科

小林 幸広・香月幸一郎

山下 敬則・力岡 有二

Effluent Qualities of Factories and Establishments in Nagasaki Prefecture (Report No. 9)

Yukihiro KOBAYASHI, Koichiro KAS^STUKI
Takanori YAMASHITA, and Yuji RIKIOKA

昭和54年度に当所で行った県下の工場・事業場排水の試験結果を報告する。

本年度の検体数はBOD等一般項目が33施設47件、またCd等有害物質が55施設74件であった。

一般項目についての内訳は畜産業5ヶ所6件、し尿処理施設等5ヶ所6件、旅館業等5ヶ所6件、飲料製造業3ヶ所3件、食料品製造業4ヶ所8件およびその他の業種11ヶ所18件で、その試験結果は表1に示した。

pHでは飲料製造業で高pH側に、また食料品製造業で低pH側に排水基準を超えていた。

またBOD等有機性物質では畜産業、旅館業等および食料品製造業に非常に高い値がみられた。

一方重金属類等の内訳は試験研究機関32ヶ所41件で最

も多く、以下酸アルカリ表面処理業7ヶ所11件、写真現像業6ヶ所6件、電気メッキ業3ヶ所4件およびその他の業種7ヶ所12件であった。これらの試験結果は表2に示した。

健康項目では基準値を超過したものはPbのみで、試験研究機関の1件(5.8ppm)と酸アルカリ表面処理業の1件(1.7ppm)で前年度よりも減少している。

また生活環境項目では、Cuが試験研究機関で1件(8.4ppm)、Znが酸アルカリ表面処理業で2件(14と68ppm)およびFeが電気メッキ業で1件(18ppm)と酸アルカリ表面処理業で3件(78, 510, および1,100ppm)が排水基準を超えていた。

表1 工場・事業場排水調査結果(一般項目)

業種	項目	事業所数	件数	種別	pH	BOD	COD	SS	n-ヘキサン抽出物質
畜産業		5	6	最小(ppm)	6.9	49	55	21	—
				最大(ppm)	7.8	1,100	1,700	1,900	—
				K/N※	0/6	2/5	2/6	2/6	—
し尿及び下水道終末処理施設		5	6	最小(ppm)	5.7	7.3	27	18	—
				最大(ppm)	8.3	96	150	280	—
				K/N	0/6	0/5	0/4	1/6/	—
旅館業及び飲食店		5	6	最小(ppm)	5.6	26	8.2	12	—
				最大(ppm)	8.4	1,100	430	150	—
				K/N	1/6	3/5	2/5	0/3	—
飲料製造業		3	3	最小(ppm)	7.2	64	64	14	—
				最大(ppm)	10.8	150	110	100	—
				K/N	1/3	0/3	0/2	0/3	—
食料品製造業		4	8	最小(ppm)	3.1	2.3	3.9	7	—
				最大(ppm)	8.3	970	970	700	ND
				K/N	3/8	3/8	2/7	2/8	0/1
その他		11	18	最小(ppm)	7.2	30	21	11	ND
				最大(ppm)	9.7	300	130	270	7.2
				K/N	1/6	1/7	0/4	3/8	0/9
計		33	47	最小(ppm)	3.1	2.3	3.9	7.4	ND
				最大(ppm)	10.8	1,100	1,700	1,900	7.2
				K/N	6/35	9/33	6/28	8/34	0/10

※K/N K:基準超過数, N:件数

表2 工場・事業場排水調査結果(有害物質等)

業種	項目	事業所数	件数	種別	Cd	Pb	Cr(VI)	As	T-Hg	CN	Cu	Zn	T-Cr	Fe	Mn	アルキル水銀	PCB	
保健所	11	14	最小(ppm)	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	
			最大(ppm)	0.022	0.28	ND	ND	0.0039	0.07	3.8	1.1	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND
工業・農業等 専門学校	8	8	K/N*	0/14	0/14	0/14	0/14	0/14	0/14	0/6	0/14	0/14	0/14	0/14	0/14	0/14	0/14	0/14
			最小(ppm)	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND
農業等試験場	5	7	最大(ppm)	ND	ND	ND	ND	ND	0.0007	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND
			K/N	0/8	1/8	0/8	0/8	0/8	0/8	0/8	0/8	0/8	0/8	0/8	0/8	0/8	0/8	0/8
畜産等試験場	4	6	最小(ppm)	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND
			最大(ppm)	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND
医療関係 試験機関	2	3	K/N	0/3	0/3	0/3	0/3	0/3	0/3	0/3	0/3	0/3	0/3	0/3	0/3	0/3	0/3	0/3
			最小(ppm)	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND
その他	2	3	最大(ppm)	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND
			K/N	0/3	0/3	0/3	0/3	0/3	0/3	0/3	0/3	0/3	0/3	0/3	0/3	0/3	0/3	0/3
小計	32	41	最小(ppm)	0.022	5.8	ND	ND	ND	0.0039	0.03	0.03	0.16	0.5	0.1	0.1	0.1	ND	ND
			最大(ppm)	0.41	1/41	0/41	0/41	0/41	0/41	0/41	0/41	0/41	0/41	0/41	0/41	0/41	0/41	0/41
酸アルカリ表面処理業	7	11	K/N	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND
			最小(ppm)	0.020	1.7	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND
写真現像業	6	6	最大(ppm)	0/10	1/10	0/10	0/10	0/10	0/10	0/9	0/10	2/10	0/10	0/10	3/10	0/10	0/10	0/10
			K/N	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND
電気メッキ業	3	4	最小(ppm)	0/6	0/6	0/6	0/6	0/6	0/6	0/5	0/6	0/6	0/6	0/6	0/6	0/6	0/6	0/6
			最大(ppm)	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND
その他	7	12	K/N	0/4	0/4	0/4	0/4	0/4	0/4	0/4	0/4	0/4	0/4	0/4	0/4	0/4	0/4	0/4
			最小(ppm)	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND
小計	55	74	最大(ppm)	0.022	5.8	ND	ND	ND	0.0039	0.54	8.4	68	1.9	1,100	7.3	7.3	ND	ND
			K/N	0/74	2/74	0/74	0/74	0/74	0/74	0/74	0/74	1/74	2/74	0/74	4/74	4/74	0/74	0/5

*K/N K:基準超過数, N:件数

9. 長崎県巖原町におけるカドミウム等 微量重金属の調査成績(第12報)

公害研究部水質科

松田 正彦・川口 喜之

山下 敬則・浜辺 聖

Cadmium and Other Heavy Metals in Izuhara, Nagasaki Prefecture (Report No. 12)

Masahiko MATSUDA, Yoshiyuki KAWAGUCHI

Takanori YAMASHITA, and Masashi HAMABE

昭和54年度の巖原町河川水および放流水の調査成績について報告する。

河川は佐須川で6地点、椎根川で4地点、また佐護川水系の仁田ノ内川で1地点の計11地点において168検体の調査を行った。

健康保護項目のうち、カドミウムについては、佐須川、仁田ノ内川では環境基準(0.01ppm以下)をこえる地点はなかったが、椎根川では7検体が環境基準をこえる濃度であった。

椎根川におけるカドミウムの基準超過の7検体はすべて鬼ヶ降沢下流の地点で、9月から3月の7ヶ月間に集中しており、特に12月から2月は0.014 ppm~0.016 ppm

と高い濃度が検出された。

一方、佐須川ではカドミウムの基準超過はみられなかったが、最大値が0.010 ppmと高く、最下流地点の船蔵堰では年間平均で0.008 ppmと高い濃度であった。

また、健康保護項目の一つである鉛については、全地点で環境基準(0.1ppm以下)を満足していた。

第1ダム放流水については、年間12回の調査を行ったが、全検体とも県の上乗せ排水基準を満足していた。

なお、調査結果は別表のとおりであるが、この他にヒ素、総クロムについても分析したが全地点ですべて検出されなかった。

昭和54年度調査結果

河川名・地点名	測定回数	pH		Cd		Pb		Cu		Zn	
		最小～最大	平均	最小～最大	平均	最小～最大	平均	最小～最大	平均	最小～最大	平均
佐須川	経塚橋	6.3～6.6	6.5	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND
	日見川・日見橋上	6.9～7.4	7.2	0.002～0.003	0.003	ND	ND	ND	ND	0.08～0.13	0.11
	天道堰	6.3～7.4	6.9	ND	ND	ND	ND	ND	ND	0.02～0.04	0.03
	宮前橋	6.3～7.2	6.7	ND～0.010	0.005	ND	ND	ND～0.003	ND	0.08～0.72	0.35
	柳ノ本堰	6.3～7.2	6.8	0.003～0.007	0.006	ND～0.06	ND	ND～0.032	0.003	0.14～0.37	0.22
川	船蔵堰	6.4～7.5	6.8	0.003～0.010	0.008	ND	ND	ND～0.004	ND	0.15～0.55	0.33
	計	6.3～7.5	6.8	ND～0.010	0.006	ND～0.06	ND	ND～0.032	ND	ND～0.72	0.28
	源流	7.2	7.2	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND
椎根川	悪水谷合流点下	7.1～7.5	7.3	ND	ND	ND～0.03	ND	ND～0.005	ND	ND～0.06	ND
	鬼ヶ降沢下流	6.7～7.5	7.1	0.007～0.016	0.011	ND～0.02	ND	ND～0.003	ND	0.33～0.83	0.55
	下流堰	6.1～7.0	6.5	0.002～0.008	0.004	ND	ND	ND～0.003	ND	0.06～0.48	0.13
	計	6.1～7.5	6.9	ND～0.016	0.004	ND～0.03	ND	ND～0.005	ND	ND～0.83	0.16
仁田ノ内川	井の木沢合流点	7.2～7.9	7.6	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND
第1ダム放水	流水	7.8～8.3	8.2	ND～0.005	ND	ND～0.02	ND	ND～0.011	0.002	ND～0.78	0.29

注1. 試料採取およびpH測定は厳原保健所で実施。

注2. NDは Cd:0.002ppm以下

Pb:0.02

Cu:0.002

Zn:0.02

10. 長崎県における放射能調査(第16報)

衛生研究部衛生化学科

馬場 資・西村 昇

馬場 強三・白井 玄爾

Radioactivity Survey Data in Nagasaki Prefecture (Report No. 16)

Hakaru BABA, Noboru NISHIMURA

Tsuyomi BABA, and Genji SHIRAI

1. 緒 言

昭和54年度に実施した放射能調査について報告する。

2. 調査研究の概要

(1) 調査対象

雨水, 浮遊塵, 陸水, 土壌, 海産生物, 農畜産物, 空間線量等136件

(2) 測定方法, 測定器

試料の前処理ならびに測定方法は科学技術庁編「放射能測定法(1976改訂)」にしたがった。測定器はアロカ製低バックグラウンド自動測定装置 LBC-452U および日本無線製 TCS-121型シンチレーションサーベイメーターを使用した。

(3) 測定結果

イ) 雨水の月別放射能強度を表1に示した。全 β 放射能の年間平均値は42.4pCi/l年間降下量は78.9mCi/km²であった。測定期間中, 昭和54年5月8日の雨水において, 1021pCi/l (20.73mCi/km²), 7月25日の雨水において660pCi/l (1.12mCi/km²)と高い放射能強度が測定され, このため放射能強度の年平均値, 年間降下量が平年レベルより若干高い値となった。

ロ) 陸水, 食品, 土壌などの全 β 放射能測定値を表2に総括して示した。測定値は例年と比較して大差はなかった。

ハ) 年間の空間線量率を表3に示した。線量率の年間平均値は7.0 μ R/hrであり各月に異常は認められなかった。

表1 雨水の全 β 放射能(pCi/l)6時間正値

年 月	測定数	平均値	最高値	最低値	降下量 (mCi/km ²)
昭和54. 4	7	29.0	79.7	11.6	2.75
5	6	228.4	1021	10.6	34.63
6	14	6.9	16.6	2.4	4.12
7	13	56.3	660	3.9	3.02
8	7	44.7	58.9	30.9	14.29
9	3	36.3	82.8	10.2	3.38
10	2	111.4	212.5	10.2	7.26
11	7	24.6	38.0	20.2	1.95
12	9	16.8	26.2	9.3	1.35
昭和55. 1	7	22.9	45.9	6.1	1.85
2	5	18.0	29.1	10.3	0.96
3	9	17.1	54.8	8.1	3.36

表2 陸水, 食品, 土壌等の全 β 放射能(含K)

試料名	採取地	測定数	平均値	単位
上水(蛇口水)	長崎市	2	3.1	pCi/l
牛乳(消費地)	〃	2	1.8	pCi/g(生)
土壌 0~5cm	小浜町 雲仙	1	181	mCi/km ²
土壌 5~20cm	〃	1	516	〃
グチ(生産地)	長崎市	1	3.0	pCi/g(生)
アサリ貝(生産地)	高来町 湯江	1	2.1	〃
ワカメ(生産地)	島原市	1	3.2	〃
ハウレンソウ (消費地)	長崎市	1	5.3	〃
ダイコン(消費地)	〃	1	2.0	〃
米(消費地)	〃	1	0.7	〃
日 常 食	〃	2	0.7	〃

表3 サーベイメータによる空間線量率($\mu\text{R/hr}$)

測定年月	線量率
昭和54. 4	7.4
5	7.0
6	6.9
7	5.9
8	7.4
9	7.2
10	7.1
11	7.5
12	7.3
昭和55. 1	6.8
2	6.3
3	7.1

11. 食品中の残留農薬検査について (第10報)

衛生研究部衛生化学科

一瀬 英親・馬場 資・赤枝 宏・
熊野真佐代・栗原 繁

Pesticide Residues in Foods (Report No.10)

Hidechika ICHINOSE, Hakaru BABA, Hiroshi AKAEDA,
Masayo KUMANO, and Shigeru KURIHARA

昭和54年度の食品中残留農薬調査結果の概要を報告する。調査対象試料は表1に示すように本県産の野菜、果物類および牛乳の計100件である。(うち、にんじん5件、深ねぎ4件の計9件はBHCを測定していないため記載していない。)

また昨年度に続いて本年度も厚生省からの委託調査で乳肉食品有害物質残留検査を実施した。検体数は鶏(肉5件、肝5件)、豚(肉5件、肝5件)、牛(肉5件、肝5件)、鶏卵10件、生乳10件の計50件について有機リン系(マラチオン、DDVP)およびカーバメイト系(BPMC)農薬をそれぞれ分析したのであわせて報告する。

1. 野菜、果物、馬鈴薯など

野菜、果物、馬鈴薯の計90件について農薬残留基準(厚生省、昭和54年)に規定される各種農薬を検査した。測定農薬名を列記すると以下の様である。

- (1) 有機塩素系農薬(BHC, DDT, デイルドリン, エンドリン, クロールベンジレート, ジコホール, キャプタン)
- (2) 有機リン系農薬(ダイアジノン, ジクロルボス, クロルフェンピホス, ジメトエート, EPN, フェニトロチオン, フェンチオン, フェントエート, マラソン, パラチオン)
- (3) カーバメイト系農薬(NAC)

検査の結果、BHC濃度は表1に示すように馬鈴薯が0.006ppm 検出されたのを除くと、他の食品中の濃度はN.D~0.003ppm でありいずれも低値を示した。なお、個々の検体で基準をこえたものは1件もなかった。デイルドリンは馬鈴薯から平均値0.001ppm 検出されただけで他の検体からは検出されなかった。

2. 乳肉食品

昭和53年にひき続いて本調査は畜舎、家畜、鶏舎などに近年殺虫剤を多用する傾向があるために、殺虫剤の畜産物への移行残留実態を明らかにすることを目的として実施したものである。

対象食品は前述した5種50件を県下(諫早市、島原市、北高来郡、南高来郡)で採取し、有機リン系(マラチオン、DDVP)およびカーバメイト系(BPMC)農薬をそれぞれ分析した。検査結果はいずれも全く検出されなかった。

各農薬分析方法^{1),2),3)}を図1、図2に示したが、いずれも回収率は良好であった。なお、検出限度(Whole bases)はマラチオン0.005ppm, DDVP0.02ppm, カーバメイト系のBPMCは0.005ppmである。

3. 牛 乳

長崎県下で市販されている牛乳10件について実施した結果を表2に示す。BHC(α -BHC, β -BHC), DDT(pp'-DDE, pp'-DDD), デイルドリンなどが検出され、アルドリン、ヘプタクロールは検出しなかった。

厚生省の暫定許容量は β -BHC0.2ppm, 総DDT0.05ppmであるが、本結果は β -BHCは0.001~0.007ppm, 総DDTでN.D~0.007ppmの範囲にあり、ここ数年の値とほとんどかわらず許容値を下まわる値であった。デイルドリンもN.D~0.005ppmの範囲にあり、いずれも低値であった。

参 考 文 献

- 1) 昭和54年度厚生省委託事業乳肉食品有害物質残留検査指針, (1979)
- 2) 星野, 他: 食品衛生学雑誌, 16, 275~280, (1975)
- 3) 加藤誠哉: ぶんせき, 51, 145~153, (1979)

表1 食品中の残留農薬 (BHCおよびディルドリン)

(単位: ppm)

食品名	検体数	BHC	ディルドリン	食品名	検体数	BHC	ディルドリン
馬鈴薯	20	0.001 (N. D~0.006)	0.001 (N. D~0.004)	ぶどう	4	N. D	N. D
きゅうり	10	0.001 (N. D~0.002)	N. D	びわ	3	N. D	N. D
緑茶	6	N. D	N. D	ピーマン	3	0.001 (0.001~0.002)	N. D
すいか	5	N. D (N. D~0.001)	N. D	レタス	3	0.002 (N. D~0.003)	N. D
白菜	5	N. D	N. D	なす	2	0.001 (N. D~0.001)	N. D
みかん	5	N. D	N. D	ほうれん草	4	N. D (N. D~0.001)	N. D
玄米	5	0.001 (N. D~0.002)	N. D	トマト	2	0.001 (N. D~0.002)	N. D
いちご	4	N. D	N. D				

表2 市販乳中の有機塩素系農薬

(単位: ppm)

検体番号	BHC					DDT				ディルドリン	ヘプタクロルエポキシサイド	脂肪 (%)
	α -BHC	β -BHC	γ -BHC	δ -BHC	総-BHC	pp'-DDT	pp'-DDE	pp'-DDD	総-DDT			
1	0.001	0.002	ND	ND	0.003	ND	0.001	ND	0.001	0.001	ND	3.0
2	0.002	0.001	ND	ND	0.003	ND	ND	ND	ND	ND	ND	3.1
3	0.001	ND	ND	ND	0.001	ND	0.001	ND	0.001	0.001	ND	3.0
4	0.002	0.003	ND	ND	0.005	ND	0.002	ND	0.002	0.001	0.001	3.2
5	0.003	0.007	ND	ND	0.010	ND	0.005	0.002	0.007	0.005	0.002	3.4
6	0.001	0.001	ND	ND	0.002	ND	ND	ND	ND	ND	ND	3.0
7	0.001	0.002	ND	ND	0.003	ND	0.002	0.001	0.003	0.001	ND	3.0
8	0.001	0.001	ND	ND	0.002	ND	ND	ND	ND	0.001	ND	3.0
9	0.002	ND	ND	ND	0.002	ND	ND	ND	ND	0.002	ND	3.0
10	0.001	0.001	ND	ND	0.002	ND	0.001	ND	0.001	ND	ND	3.6
平均	0.002	0.002	ND	ND	0.003	ND	0.001	ND	0.002	0.001	ND	3.1
範囲	0.001 ~0.003	ND ~0.007			0.001 ~0.010		ND ~0.005	ND ~0.005	ND ~0.007	ND ~0.005	ND ~0.002	

備考: NDは0.001ppm未満

図1 有機リン (DDVP, マラチオン) 系農薬分析方法

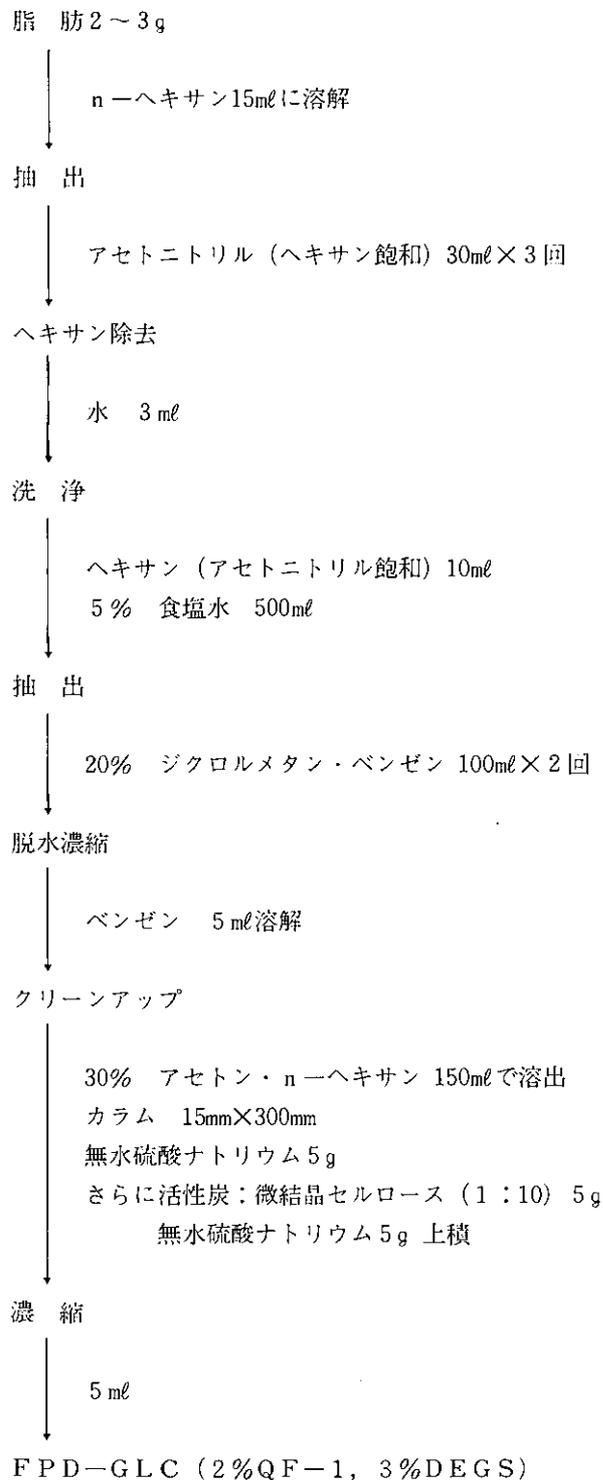
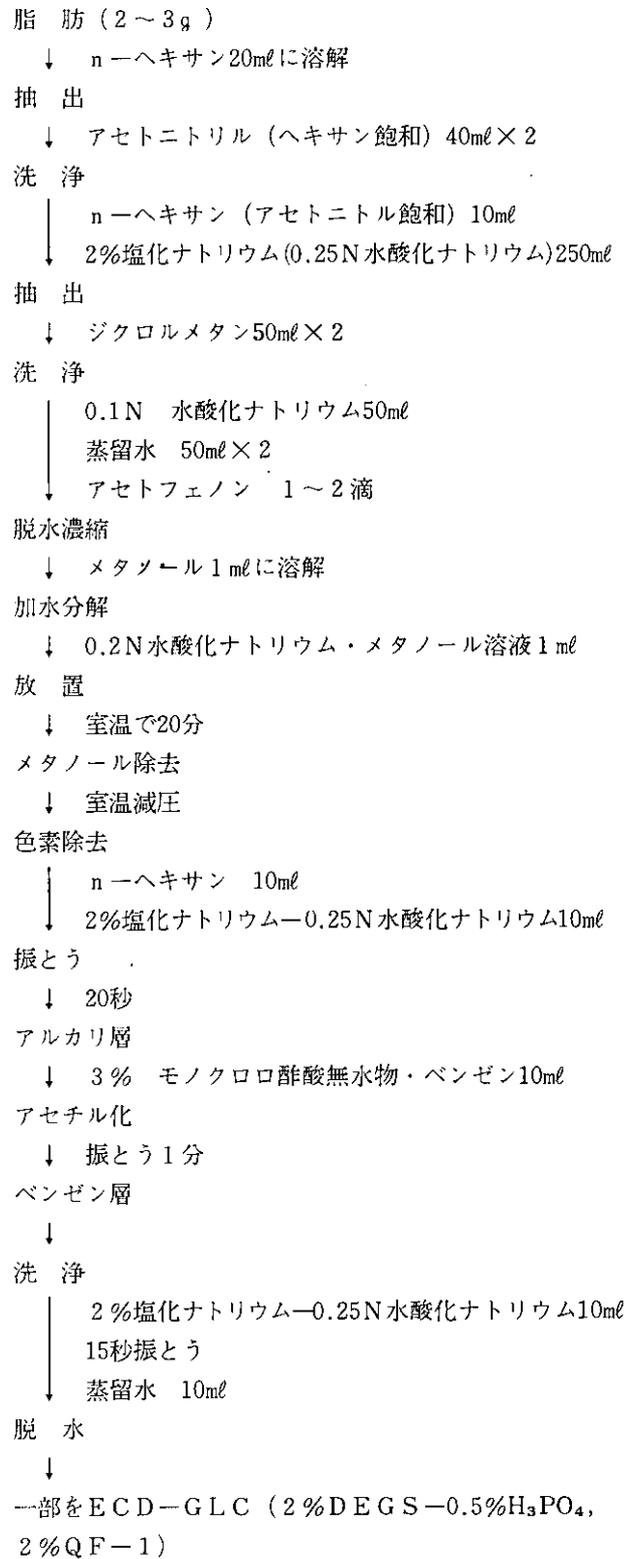


図2 カーバメイト系 (BPMC) 農薬分析方法



(BPMCが検出された場合は鉄-
アルミナカラム法により確認)

12. 食品中の重金属の分析について(第5報)

衛生研究部衛生化学科

馬場 資・白井 玄爾

Heavy Metal Concentration in Foods (Report No. 5)

Hakaru BABA and Genji SHIRAI

1. はじめに

食品中のバックグラウンドとしての重金属含有量を把握するために、前報¹⁻⁴⁾に引き続き各種食品(果実15件、鶏肉5件、魚介類60件、海草15件)中の重金属(カドミウム、亜鉛)の分析を行った。

2. 試料の採取

試料は昭和54年9月から昭和55年2月の間に搬入されたものであり、果実、鶏肉については、県内で特定地域に偏することなく、非環境汚染地区で生産されたものを選び検体とした。

魚介類および海草については非環境汚染水域で採取されたものであって、できるだけ魚獲又は採取水域の異なるものを選び検体とした。

3. 分析方法

試料の前処理は次の3とおりの方法により行い検液を調製した。

- 1) 前報¹⁾に準じた湿式灰化法
- 2) 乾式灰化(500℃)法
- 3) 低温灰化法

定量は前報¹⁾に準じて行った。

4. 結果と考察

分析結果を表に示す。

カドミウムは、カキ(3.7ppm)、アサリ(0.72ppm)、カニ(0.42ppm)で濃度が高く、果実、魚類では0.00~0.02ppmと低濃度であった。これらの値は前報¹⁻³⁾と同様の傾向を示している。

水域別にみるとメキシコ沖のマグロに0.08ppm含有され、東支那海産の4検体の平均値0.01ppmに比し高濃度であった。また福江市地先で採取したカキ2検体の濃度はそれぞれ15ppm、0.57ppmであり、両者のカドミウム

含有量に明らかな差があった。

亜鉛はすべての試料から検出され、カキ(240ppm)、カニ(24ppm)の濃度が高かった。水域別にみると、大島町のワカメ(33ppm)で他の水域の4検体の平均濃度(2.4ppm)より高い値を示した。

その他の試料中亜鉛、カドミウム濃度は、従来の報告値¹⁻⁴⁾とほぼ同じ値であり、食品中の重金属のバックグラウンド値を示しているが、カキ、ワカメ各5検体のうち各1検体だけ高い値を示している。これらの値がバックグラウンド値の範囲内のものなのか、今後調査例数を増やし、他の要因(汚染、地質、濃縮係数、など)も考え併せて調査してゆく必要がある。

5. まとめ

前報¹⁻⁴⁾に引き続き20種類95検体について、カドミウム、亜鉛の分析を行った結果は、果実類、魚類で濃度は低く、貝類で高い値を示した。これらの傾向は従来の報告値と同じであり、食品中のバックグラウンドとしての重金属含有量を把握した。

参考文献

- 1) 川口喜之, 他: 食品中の重金属の分析について(第1報), 長崎県衛生公害研究所報, 15, 121~125, (1975)
- 2) 川口喜之, 他: 食品中の重金属の分析について(第2報), 同上誌, 16, 92~95, (1976)
- 3) 川口喜之, 他: 食品中の重金属の分析について(第3報), 同上誌, 17, 95~100, (1977)
- 4) 濱野敏一, 他: 食品中の重金属の分析について(第4報), 同上誌, 18, 93~94, (1978)

表 食品中重金属含有量

品名	件数	Cd (ppm)			Zn (ppm)		
		最高	最低	平均	最高	最低	平均
ブドウ	5	0.00	0.00	0.00	0.48	0.37	0.43
ミカン	5	0.00	0.00	0.00	0.86	0.57	0.69
ナシ	5	0.00	0.00	0.00	0.72	0.51	0.60
鶏肉	5	0.01	0.00	0.00	18	10	14
イワシ	5	0.03	0.02	0.02	7.9	6.4	7.3
アジ	5	0.01	0.00	0.00	8.7	4.3	5.5
マグロ	5	0.08	0.00	0.02	4.4	3.1	3.6
カレイ	5	0.00	0.00	0.00	6.1	2.5	4.3
ウナギ	5	0.02	0.00	0.00	20	14	16
イカ	5	0.05	0.00	0.02	13	8.4	10
エビ	5	0.07	0.01	0.03	14	10	12
カキ	5	15	0.57	3.7	250	220	240
アサリ	3	0.22	0.18	0.21	14	10	12
赤貝	2	1.8	1.2	1.5	12	9.4	11
メジナ	5	0.00	0.00	0.00	3.5	3.2	3.4
ハマチ	5	0.00	0.00	0.00	4.7	3.7	4.3
カニ	5	1.5	0.14	0.42	35	3.4	24
ワカメ	5	1.4	0.04	0.35	33	1.3	8.5
ノリ	5	0.17	0.04	0.09	5.9	3.0	4.3
コンブ	5	0.03	0.02	0.02	3.0	2.0	2.2

※ 値は湿重量当り

13. 魚類, 母乳および血液中のPCB等の 検査結果について

衛生研究部衛生化学科

馬場 資・馬場 強三

白井 玄爾・西村 昇

PCB Concentration in Fish, Human Milk, and Blood

Hakaru BABA, Tsuyomi BABA,

Genji SHIRAI, and Noboru NISHIMURA

本年度に行ったPCB検査は魚類10種33検体, 母乳6検体, 血液289検体であった。また昨年同様, 魚類については総水銀, 母乳については有機塩素系農薬を行ったのであわせて報告する。

試料として魚類は昭和54年7月から10月にかけて長崎県内で水揚げされたものを, 母乳については昭和54年8月琴海町および諫早市において採取されたものを用い, さらに血液については昭和54年8月五島玉之浦および奈留町, 同年12月長崎市において行われた油症検診の時採血

されたものを用いた。

その結果, 魚類については表1に示すとおりND—0.08ppmで昭和52年までボラ, コノシロ, タチ等にみられた0.5ppm以上の魚はみつからなかった。

母乳は表2に示すとおりPCB 0.006~0.031ppm, 総BHC 0.065~0.144ppm, 総DDT 0.067~0.094ppm, デイルドリン0.002~0.003ppmで昨年とほぼ同じであった。

血液中PCBについては表3~5に示すように10ppb以上が12人で未認定者の最高は13ppbであった。

表1 魚介中PCBおよび水銀

検体名	漁獲年月日	漁獲水域	脂肪(%)	PCB (ppm)		総水銀 (ppm)
				脂肪中濃度	検体中濃度	
カサゴ	54. 7. 18	橘湾	0.5	—	ND	0.10
〃	〃	有明海有明沖	13.8	—	ND	0.02
〃	〃	〃 島原沖	3.2	0.5	0.02	0.02
〃	〃	〃 深江沖	1.1	—	ND	0.03
〃	54. 7. 19	郷ノ浦港沖	1.1	—	ND	0.13
アナゴ	54. 7. 18	橘湾	1.7	5.7	0.06	0.05
〃	〃	有明海有明沖	11.0	0.4	0.05	0.07
〃	〃	〃 島原沖	15.3	0.3	0.04	0.04
〃	〃	〃 深江沖	18.1	0.2	0.03	0.06
コノシロ	〃	橘湾	5.6	0.3	0.01	0.02
〃	〃	有明海有明沖	3.8	0.4	0.02	0.01
〃	〃	〃 島原沖	5.6	0.3	0.02	0.01
〃	〃	〃 深江沖	1.5	3.2	0.05	0.03
ボラ	〃	〃 有明沖	0.9	1.7	0.02	ND
〃	〃	〃 島原沖	1.7	—	ND	ND
〃	〃	〃 深江沖	0.6	4.0	0.02	ND
〃	54. 9. 21	郷ノ浦港沖	1.6	1.1	0.02	ND
〃	54. 8. 25	大村湾南部	1.1	—	ND	ND
イサキ	54. 8. 23	福江市長手沖合	0.8	2.8	0.02	0.12
〃	54. 8. 18	大島黒瀬沖	3.1	—	ND	0.07
アジ	54. 8. 23	福江市黄島沖合	3.7	—	ND	0.03
〃	〃	〃 旅島沖合	3.0	—	ND	0.02
〃	54. 8. 18	大島黒瀬沖	3.3	2.4	0.08	0.06
〃	54. 8. 25	大村湾南部	3.8	0.3	0.01	0.02
〃	54. 10. 1	五島沖	2.1	2.3	0.05	0.05
メジナ	54. 8. 23	福江市奥浦沖合	3.0	0.6	0.02	0.06
〃	54. 8. 18	大島黒瀬沖	1.8	1.5	0.03	0.15
〃	54. 9. 21	郷ノ浦港沖	4.1	—	ND	0.05
〃	54. 10. 1	大村湾	3.3	1.3	0.04	0.11
クロダイ	54. 8. 18	大島黒瀬沖	12.5	0.2	0.03	0.07
〃	54. 8. 25	大村湾南部	4.6	—	ND	0.04
エソ	54. 9. 21	郷ノ浦港沖	0.8	—	ND	0.22
イシズミ	54. 8. 23	福江市奥浦沖合	1.1	—	ND	ND

備考：ND=0.01ppm未満

表2 母乳中PCBおよび有機塩素系農薬

単位：ppm

対象者	脂肪(%)	PCB	B H C					D D T			デイル ドリン
			α	β	γ	δ	total	PP' DDT	PP' DDE	total	
A	2.6	0.013	tr	0.144	tr	ND	0.144	0.009	0.072	0.081	0.002
B	3.9	0.012	tr	0.103	tr	ND	0.103	0.012	0.063	0.075	0.002
C	4.2	0.018	0.001	0.122	tr	ND	0.123	0.012	0.081	0.093	0.002
D	4.7	0.020	tr	0.140	tr	ND	0.140	0.006	0.088	0.094	0.002
E	3.9	0.031	tr	0.117	tr	ND	0.117	0.009	0.077	0.086	0.002
F	3.8	0.006	tr	0.065	tr	ND	0.065	0.016	0.051	0.067	0.003

備考：PP'-DDD, OP'-DDT, エンドリンは検出せず。

tr=痕跡

表3 血中PCB濃度分布

地区	性	例数	PCB濃度 (ppb)																					
			1>	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21~30
玉之浦	男	50	4	4	10	13	5	2	3	3	2		2		1					1				
	女	104	10	8	18	16	14	11	14	5	3	2	1			2								
	計	154	14	12	28	29	19	13	17	8	5	2	3		1	2				1				
奈留	男	42	1	6	6	4	3	3	6	5	2	2		2	1						1			
	女	59	5	9	13	13	7	4	4	1	2								1					
	計	101	6	15	19	17	10	7	10	6	4	2		2	1				1		1			
長崎	男	13		3	5	2	1	1	1															
	女	21	3	5	7	4	1	1																
	計	34	3	8	12	6	2	2	1															

表4 地域別・男女別血中PCB濃度

地区	性	例数	PCB濃度 (ppb)		
			最小値	最大値	平均値±標準偏差
玉之浦	男	50	1>	17	3.9 ± 3.2
	女	104	1>	13	3.9 ± 2.6
	計	154	1>	17	3.9 ± 2.8
奈留	男	42	1>	18	5.1 ± 3.7
	女	59	1>	16	3.2 ± 2.5
	計	101	1>	18	3.9 ± 3.2
長崎	男	13	1	6	2.6 ± 1.6
	女	21	1>	5	2.0 ± 1.1
	計	34	1>	6	2.3 ± 1.3

表5 地域別・認定・未認定者別血中PCB濃度

地区	認定 未定	例数	PCB濃度 (ppb)		
			最小値	最大値	平均値±標準偏差
玉之浦	認	21	1	17	5.7 ± 4.2
	未	133	1>	13	3.6 ± 2.4
奈留	認	51	1	18	4.9 ± 3.7
	未	50	1>	9	2.9 ± 2.2
長崎	認	7	1	6	2.4 ± 1.7
	未	27	1>	5	2.2 ± 1.2

14. ジフテリア, 百日咳に関する血清疫学的検討(第5報)

衛生研究部環境生物科

一瀬 英親・中村 和人・熊 正昭

Sero-epidemiological Observation on Diphtheris and Pertussis in Nagasaki Prefecture (Report No.5)

Hidechika ICHINOSE, Kazuto NAKAMURA, and Masaaki KUMA

1. はじめに

伝染病流行予測事業としてジフテリア, 百日咳の血清疫学的調査を50年以後, 毎年継続して実施している。54年度の成績の概要について報告する。

2. 調査対象及び方法

0才, 1才, 3~5才, 6~10才の4区分の総計150人について厚生省伝染病流行予測検査術式に準じ実施した。ジフテリアでは試験に用いた毒素, 標準抗毒素は国立予防衛生研究所より分与されたもので抗体価は, 標準抗毒素に対する相対力価で表わしてある。

百日咳菌凝集抗体価の測定には同じく国立予防衛生研究所より分与されたワクチン株(東野:前野株)と, 新分離株(山口:小林株)の2種の抗原を用いた。

3. 調査結果

(1) ジフテリア

年齢区分別抗毒素価保有状況(表1)は, シックレベルとみなされる0.01iu/ml以上は, 0才21.4%, 1才25.9%の保有率であるが, ワクチン接種者の多い3~5才, 6~10才になると急上昇し, 80%以上の高い保有率を示した。

さらに0.16iu/ml以上の高い抗体価の保有者も, 6~10才が最も多く, ついで3~5才の順である。小児

における免疫抗体はワクチン接種と密接な関係を有することは明らかで, ワクチン接種完了者の免疫度は良好に維持されている。現在はジフテリアに罹患することはほとんどないといわれているが, この数年乳児にみられた低率の抗体保有のパターンには十分配慮する必要があると思われる。

(2) 百日咳

年齢区分別凝集素価保有状況はワクチン株の抗原(表2)では, 3~5才で80.8%, 6~10才で90.7%に対し, 0才, 1才共に主として百日咳患者の疑いで診療を受けた乳児を対象としながら抗体保有率では42.9%, 18.5%と可成りの差をみとめたが, その要因については判然としない。抗体価についても80倍以上は6~10才では30%以上を占めたが乳児ではきわめて低率であった。新分離株の抗原(表3)でも, 凝集価保有状況のパターンはワクチン株とほぼ同じで抗原による差はほとんどない。

本年度も, 7月までにワクチン非接種者から6株の百日咳菌(1, 3型)を分離したが8月以降の分離例はない。本県でも53年10月よりワクチン接種が再開されたので患者は確実に減少しているものと思われる。

表1 年齢区分別ジフテリア抗毒素価保有状況

年齢区分	検査数	抗毒素価 (iu/ml)										陽性率 (%)
		<0.005	0.005	0.01	0.02	0.04	0.08	0.16	0.32	0.64	1.28	
0才	28	21	1	2	1	3						21.4
1才	27	18	2	2		2	1	1	1			25.9
3~5	52	7	1	2	7	6	7	5	6	8	3	84.6
6~10	43	4	2	4	6	4	6	9	5	2	1	86.1
計	150	50	6	10	14	15	14	15	12	10	4	62.7

表2 年齢別百日咳凝集素価保有状況 (ワクチン株)

年齢区分	検査数	凝 集 素 価								陽性率 (%)
		<10	10	20	40	80	160	320	640	
0 才	28	16	4	5	1	1	1			42.9
1	27	22	3		1	1				18.5
3 ~ 5	52	10	8	16	10	6	1	1		80.8
6 ~ 10	43	4	7	9	4	5	9	3	2	90.7
計	150	52	22	30	16	13	11	4	2	65.3

表3 年齢別百日咳凝集素価保有状況 (新分離株)

年齢区分	検査数	凝 集 素 価								陽性率 (%)
		<10	10	20	40	80	160	320	640	
0 才	28	12	3	8	4				1	57.2
1	27	22	2		2			1		18.5
3 ~ 5	52	8	10	21	7	4	2			84.5
6 ~ 10	43	4	9	7	9	8	5		1	90.7
計	150	46	24	36	22	12	7	1	2	69.3

15. 都市下水，小河川における腸チフス菌の汚染調査

衛生研究部環境生物科

熊 正昭・中村 和人

Salmonella tphi isolated from Urban Sewages and Streams

Masaaki KUMA and Kazuto NAKAMURA

1. はじめに

本県における腸チフス患者，保菌者は近年増加の傾向を示しているが，昭和54年度の届出数は22人で過去10ケ年間（表1）で最も多い。

昭和51年度より環境汚染調査を通じて潜在感染源究明の手段として西尾等¹⁾の方法に準じ，小河川，都市下水について腸チフス菌の検索を継続しているが，都市下水より高率に検出されたので本年度も都市下水を中心に調査した。又，患者，保菌者より分離した腸チフス菌についてもフェージ型，薬剤感受性について検討したので，それらの概要について報告する。

2. 材料および方法

長崎市，諫早市の都市下水の各定点については昭和54年4月より55年3月まで毎月1回，佐世保市の都市下水および大村市的小河川の各定点については隔月毎に腸チフス菌の検索を実施した。調査方法は下水処理場の受水槽の流入水中および小河川の流水中に3日間浸漬したタンポンを検体として，変法セレナイト培地F¹⁾で増菌後，亜硫酸ビスマス寒天培地で分離培養した。分離した腸チフス菌株は人由来株と共に腸チフス中央調査委員会にフェージ型別試験を依頼した。さらに薬剤感受性試験は3濃度ディスク法（トリデスク）で10種の薬剤について実施した。

3. 成績と考察

都市下水（表2）における検出率は28.5%（%）で，52，53年度よりやや低い。定点別では長崎市中央下水処理場，佐世保市下水処理場の検出頻度が50%の高率で，次いで長崎市北部下水処理場の25%でこれらの調査地域内には潜在排菌者の存在が明らかである。

一方，新興住宅団地住民，約12,000人を対象とする西諫早下水処理場からはまったく検出されなかったが，この定点は調査をはじめた52年度はD2，E1が高頻度に検出されていたが，53年6月以降22ヶ月間陰性が続いておりこの感染フォーカスはなくなったものと思われる。

又大村市では都市下水処理施設がないので小河川の2定点で調査したが腸チフス菌は検出されなかった。しかし乍ら本県における都市部の小河川の腸チフス菌の検出率が3.1%²⁾ 2.7%³⁾で他の成績と比較して^{4),5)}低率に推移しているのので，潜在排菌者の存在の有無については現在下水道処理施設の整備が進行しているので今後の調査で明らかにしたい。

次に検出された腸チフス菌のフェージ型は環境由来株ではA，D2，E1の3菌型に型別されたが，同じ菌型が同一定点で連続，又は間歇的に検出された。患者，保菌者由来の17株（表3）のそれはE1，H，53，Vi(-)，A，A degradedの6菌型で，特にE1，Hの患者群は発病月日の集中，居住地等の関連から集団発生の疑いが持たれた。Hの関係者については保健所で検索した結果，1人の保菌者が検出されたにとどまりE1の関係者について種々の事情で調査，検索するまでには至らなかった。

環境調査で最も多く検出されたE1は患者発生も多かったが，D2は長崎市で高頻度で検出されているにもかかわらず患者はまったく確認されていない。

下水道普及率が長崎市20.4%（約95,000人）佐世保市36.9%（約93,000人）諫早市15.2%（約12,000人）県民全体で14.0%の低率であるが，本年度の調査成績から推測して県内には多数の潜在排菌者が存在し，それらが感染源となって患者発生の主役を演じているものと思われる。

潜在排菌者の究明，保菌者の排除，この究極の目的達成にはまづ下水道および河川の遡及調査により汚染源を特定地域にしぼる必要があるが，下水道の場合遡及調査は困難性が大きい。仮に地域をしぼることが出来ても保菌者検索時の住民への対応等の問題点が残されており，本年度も前年同様汚染調査にとどまり，感染源の究明にはいたらなかった。

薬剤感受性の成績は（表4）人由来株，環境由来株とも，マクロライド系薬剤，サルファ剤に抵抗性，他の薬剤には強い感受性を示した。

表1 年度別腸チフス患者、保菌者発生数

年 度	45	46	47	48	49	50	51	52	53	54
患 者 保菌者数	1	6	7	3	4	5	10	12	16	22

表2 下水処理場流入水及び河川水の腸チフス菌（ファージ型別）検出状況

調 査 対 象		54年	54年	54年	54年	54年	54年	54年	54年	54年	54年	55年	55年	55年
市 町 別	調 査 場 所	4月	5月	6月	7月	8月	9月	10月	11月	12月	1月	2月	3月	
長 崎 市	中央下水処理場	(-)	D ₂	D ₂	E ₁	(-)	(-)	(-)	E ₁	E ₁	(-)	E ₁	(-)	
〃	北部下水処理場	(-)	A _{D₂}	(-)	D ₂	(-)	(-)	(-)	(-)	(-)	(-)	D ₂	(-)	
諫 早 市	西諫早下水処理場	(-)	(-)	(-)	(-)	(-)	(-)	(-)	(-)	(-)	(-)	(-)	(-)	
佐 世 保 市	干尽下水処理場		E ₁		(-)		(-)		E ₁		E ₁		(-)	
大 村 市	市内河川	1	(-)		(-)		(-)		(-)		(-)		(-)	
		2	(-)		(-)		(-)		(-)		(-)		(-)	

表3 54年度腸チフス患者・保菌者

氏 名	性	年令	患・保	発病年月日	菌検出材料	ファージ型別	所轄保健人
松 ○ 尚 ○	男	27	患	54. 6. 13	血 液	E 1	佐世保市
江 ○ 孝 ○	男	24	患	54. 8. 27	血 液	H	佐世保市
水 ○ 繁 ○	男	24	患	54. 8. 26	血 液	H	大 村
水 ○ ツ ○	女	51	患	54. 8. 27			大 村
岩 ○ 国 ○	男	44	患	54. 8. 29	血 液	H	大 村
藤 ○ 法 ○	男	21	患	54. 8. 30	血 液	H	大 村
松 ○ 松 ○	女	59	患	54. 8. 31	血 液	H	佐世保市
山 ○ 隆 ○	男	7	患	54. 9. 7	血 液	A degraded	佐世保市
木 ○ 定 ○	男	47	患	54. 10. 4	血 液	Vi(-)	佐世保市
松 ○ 次 ○	女	50	患	54. 11. 3			長崎市中心
松 ○ キ ○	女	70	保				長崎市中心
久 ○ 徳 ○	女	18	患	54. 11. 4			長崎市中心
坂 ○ 澄 ○	女	66	患	55. 1. 21	ふ ん 便	53	長崎市中心
田 ○ 京 ○	女	50	保		胆 汁	53	佐世保市
森 ○ 美	男	54	患	55. 1. 15	骨 髄 液	53	大 村
円○寺 ○ 子	女	46	患	55. 3. 6	ふ ん 便	E 1	長崎市中心
円○寺 ○	男	24	患	55. 2. 24	骨 髄 液	E 1	長崎市中心
西 ○ 君 ○	男	50	保		骨 髄 液	E 1	長崎市中心
垂 ○ 悦 ○	女	50	患	55. 2. 23	骨 髄 液	E 1	長崎市中心
垂 ○ 房 ○	女	25	患	55. 2. 23	ふ ん 便	E 1	長崎市中心
大 ○ ヒ ○	女	76	患	55. 3. 17	血 液		壱 岐
野 ○ 孝	男	24	患	55. 3. 13	ふ ん 便	A	長崎市中心

表4 分離菌株の薬剤感受性試験

薬 剤 名	人由来 17 株	環境由来 13 株
エリスロマイシン	—	—
オレンドマイシン	—	—
ロイコマイシン	—	—
クロラムフェニコール	卅	卅
テトラサイクリン	卅	卅
カナマイシン	卅	卅
セファロリジン	卅	卅
コリスチン	卅	卅
アミノペルジルペニシリン	卅	卅
スルフィソキサゾール	—	—

(卅) 最も強い感受性

(—) 抵抗性

4. ま と め

- (1) 腸チフス菌は都市下水の4定点中、3定点から検出された。平均検出率は28.5%で定点別の最高検出

率は50%にも達した。

- これは各地域に潜在排菌者が存在していることを示し、それらが感染源となる危険性を伴っている。
- (2) ファージ型は環境由来株で3菌型、人由来株で6菌型に型別されほぼ関連がみられたが環境から高頻度に検出されたD2は患者からは検出されなかった。
- (3) 本年度も環境汚染調査にとどまり、感染源の究明にはいたらなかった。

参 考 文 献

- 1) 西尾隆昌, 他: 腸チフス潜在感染フォーカスの究明, 日本公衛誌, 22, 313~323, (1975)
- 2) 熊 正昭, 他: 小河川における腸チフス菌の調査成績, 長崎県衛生公害研究所報, 16, 180, (1976)
- 3) 熊 正昭, 他: 都市下水, 小河川における腸チフス菌の汚染調査, 同上誌17, 136~138, (1977)
- 4) 中森純三, 他: 腸チフス潜在感染フォーカスの究明, 日本公衛誌, 23, 737~742, (1976)
- 5) 篠原信之, 他: 腸チフスの疫学的研究, 愛媛県衛生研究所年報, 38, 1~4, (1977)

Ⅳ 研修及び指導

1. 受 講

期 日	講 習 会 名	主 催 者	場 所	出 席 者
54年8月27日 ～9月14日	分 析 研 修 (水質専門課程)	国立公害研修所	国立公害研修所	村上正文
54年10月14日 ～10月28日	環境放射能モニタリング 技術課程研修会	科学技術庁	放射線医学総合研究所	西村昇
54年10月29日 ～11月17日	分 析 研 修 (大気専門課程)	国立公害研修所	国立公害研修所	桑野紘一

2. 指 導 講 習

期 日	講 習 会 名	指導担当	場 所	受 講 者
54年7月2日 ～7月5日	公害関係測定技術者研修会	水質科	当 所	保健所の担当職員 6名 県警防犯部保安課員 1名
54年7月23日 ～7月25日	高等学校産業教育担当教員実技研修会	衛生化学科 環境生物科	当 所	担当教員 3名
54年11月21日 ～11月22日	大瀬戸保健所管内水道管理者研修会	衛生化学科	松島火力発電所	担 当 者 25名
55年1月21日 ～1月25日	食中毒検査技術研修会	環境生物科	当 所	保健所担当者 1名
55年2月13日 ～2月15日	臨床検査技師研修会	環境生物科	当 所	保健所, 県立病院担当者 20名

V 発表業績

1. 学会発表

演 題	学 会 名	会 期	場 所	氏 名
1978年長崎県における日本脳炎流行の疫学的考察	第43回日本感染症学会、西日本地方会	54年5月25日	大分市	○松尾礼三、東房之、藤井一男、鍛塚眞
長崎地方における河川底泥の菌類相について	第23回日本菌学会	54年9月25日 ～9月26日	大津市	上田成一
長崎県下の水道原水の水質について	第38回日本公衆衛生学会	54年10月17日 ～10月19日	新潟市	○浜野敏一、赤枝宏
交通騒音の距離減衰について	同 上	同 上	同 上	○小林茂、山口道雄
未汚染地域における大気汚染のレベル	第46回九州、山口薬学大会	54年10月26日 ～10月27日	熊本市	○山口道雄、瀧義明、増田隆
SF ₆ による拡散実験	同 上	同 上	同 上	○瀧義明、山口道雄、松田正彦
長崎県小浜港ひ素調査	同 上	同 上	同 上	○近藤幸憲、赤枝宏、吉田一美
有明海（諫早湾）の水質汚染と有明粘土（ガタ）	第6回環境保全公害防止研究発表会	54年12月4日 ～12月5日	東京都	立石ヒロ子
ナイトレーションプレート法による諫早市でのNO ₂ の分布	同 上	同 上	同 上	○釜谷剛、山口道雄
昭和54年の長崎県における日本脳炎流行と野外調査成績について	第16回九州、山口日本脳炎研究会	55年1月24日 ～1月25日	長崎市	○松尾礼三、東房之、田本裕三、鍛塚眞
長崎県下におけるオキシダントの動向	第5回九州衛生公害技術協議会	55年2月7日 ～2月8日	大分市	増田隆
昭和54年、長崎県における日本脳炎流行の疫学的調査成績について	第17回長崎県総合公衆衛生研究会	55年3月14日	長崎市	○田本裕美、松尾礼三、東房之、鍛塚眞
重金属の健康影響について	同 上(特別講演)	同 上	同 上	大塚喜久雄
下水道の水質調査（第2報）	同 上	同 上	同 上	○浜辺聖、小林幸廣、山口康吉田一美
豚からのエルシニア・エンテロコリチカの検出について	同 上	同 上	同 上	田中省三
毛髪中の重金属含有量について	同 上	同 上	同 上	○山口康、浅田要一郎、馬場資
昭和54年度長崎県におけるインフルエンザの流行状況	第14回九州地区インフルエンザ研究会	55年3月28日	久留米市	○鍛塚眞、松尾礼三、東房之
長崎県佐々川の水質並びにその流域における汚濁負荷量調査について	第46回九州・山口薬学大会	54年10月26日 ～10月27日	熊本市	○香月幸一郎、小林幸広吉田一美

2. 誌上発表

1. カドミウム汚染地域住民と慢性腎疾患々者及び老人の尿細管機能について

大塚喜久雄, 東房之, 山口 康, 矢島邦康, 西村敬一, 西村昇 (長崎県衛生公害研究所, 環境部, 厳原保健所)
緒方弘文 (長崎大学医学部)

環境保健レポート, No.45, 102~106, (1979)

対馬 Cd 汚染地域の住民のうち尿細管機能障害が認められる経過観察者20名, 尿中 Cd 濃度の高値を呈した者18名, 汚染地域外の老人14名, 長大附属病院の慢性腎疾患々者26名の4つのグループについて, 血液, 尿の生化学的検査所見から腎尿細管の機能障害を中心に比較検討を行って, 次の結果を得た。

1. 尿中 Cd 濃度は汚染地域住民に高く, Cd 曝露があったことを裏付けている。尿追跡者群は現在も尿中 Cd 濃度は高いが, 尿細管機能は殆んど正常であり, むしろ尿細管機能障害がある要観察者群の尿中 Cd 濃度が低い。これについては, さらに検討を要する。

2. 尿中 β_2 -mG 濃度は, 当然ではあるが, 要観察者群が他の群に比して高値を示している。慢性腎不全患者にも著しく高値を呈する者もあり, また, 尿追跡者, 老人ホーム入居者にも一部異常値を呈する者もあって, 腎尿細管機能障害以外の因子の関与が示唆される。

3. クレアチニン・クリアランス値は, 要観察者, 老人ホーム入居者が他の2群に比して異常低値を示す者が多く, 加齢現象の傾向が認められる。

4. 血清尿酸は要観察者, 尿追跡者のみに低値を示す者が多く, 要観察者の%TRP, 血中 HCO_3^- は大部分低値であって, 代謝性アシドーシスを伴う尿細管機能障害が認められる。一方, 腎疾患々者では, 慢性腎不全患者の一部に, %TRP, 血中 HCO_3^- の低下がみられる程度で, 要観察者と尿追跡者, 老人ホーム入居者とは明らかに差がみられ, 腎疾患々者との間にも尿細管機能の臨床像に差のある傾向が認められる。

2. 長崎県下の水道

山口道雄, 浜野敏一
水処理技術, Vol. 20, No.5, 461~482, (1979)

長崎県下の水道について全般的な状況と特徴について取まとめを行った。更に, 昭和52年後半の干魃についても述べた。

1. 昭和51年度の水道普及率は87.6%で全国で第18位であったが, 普及率ゼロの町もあった。上水道, 簡易水

道等合計で給水人口137.5万人, 1日給水量35.4万 m^3 である。

2. 県下の総面積の45%を離島が占め, 水源に乏しいため多段フラッシュ法, 製塩所復水, 逆浸透膜法, 地下ダム等の特殊なものがある。
3. 原水の全県平均水質は離島が多いために塩素イオン, 蒸発残留物が全国平均よりも高かった。なお, 地下水は地表水よりも溶解成分が高く, 総硬度, 蒸発残留物, 硝酸性窒素は1.8倍, 塩素イオン, 鉄は1.2倍であった。
4. 地域別の水質は嵯岐は地下水源が多いため溶解性成分が高く蒸発残留物240ppmと県下で最高であった。低い地域は表流水源が多い西彼野母半島, 五島, 対馬で84~94ppmであった。塩素イオンは離島と本土沿海部に高く, 内陸的な波佐見, 世知原町では低かった。鉄は北松離島で高く, 諫早, 大村, 五島で低かった。
5. 分析値の度数分布は pH は正規分布であり, 塩素イオン, 過マンガン酸カリ消費量, 硝酸性窒素, 総硬度, 蒸発残留物は対数正規分布であった。
6. 昭和52年後半から続いた干魃のため昭和53年4月から各地で制限給水が始まり6月まで続いた。この間3市27町1村で被害があり, 特に離島での水不足はひどく生月町では災害救助法が適用された。

3. 血清凝集抗体価から見た最近の百日咳について

富増邦夫, 辻 芳郎, 他 (長崎大学医学部小児科)
熊 正昭 (長崎県衛生公害研究所)
小児科臨床, Vol. 32, No.8, 1669~1674, (1979)

私達は昭和52年1月から昭和53年3月までに経験した百日咳患者49名について凝集抗体価の測定を行った。凝集抗体価の上昇は発病2週までにほとんどの例で見られたが, 6週以後でも320倍以上の抗体価を示すものはなく全般的に上昇の程度が低かった。また, 流行株に対する凝集抗体価の方がワクチン株のそれより高い者が多かった。患者のうちワクチン接種を受けていたのは2名のみで, 他はすべて未接種であった。昭和48年から行った百日咳抗体保有状況調査では, 昭和50, 51年に0~2歳の抗体保有率は約10%と非常に低く, 昭和52年にはワクチン接種を行っていないにもかかわらず, 抗体保有率は0~2歳で67%, それ以上の年齢層でも80~95%と増加しこの間の流行を反映するものであった。

4. 長崎県下河川の底生動物相

(6) 佐々川群集の組成分析
町田吉彦*, 石崎修造
長崎県生物学会誌 No.18, 28~36, (1979)

佐々川の底生動物相を調査し、底生動物群集の組成を非汚濁耐性種 (IT) 群集と汚濁耐性種 (T) 群集に分離しそれぞれの多様度の変化と汚濁の関係を考察した。清流域ではIT群集の多様度がT群集より高く、またその較差も大きい。汚濁の進行とともに両者の差は小さくなり、汚濁域ではT群集の多様度の方が大きくなる傾向が強まり、強度の汚濁域では群集全体の多様度が低下するとともにT群集の多様度が0に近づく。一方IT群集は見かけ上大きくなる場合もあるが、偶在種とみなすべき種を含んでおり、安定した群集を形成することはない。

*現高知大学理学部生物学教室

5. 長崎県内河川の底生動物相

(4) 夏期の対馬佐須川と瀬川について

石崎修造・町田吉彦*

陸水学雑誌 Vol. 41, No.1, 19~23, (1980)

標記2河川について底生動物相を調査し、冬期(1975年2月)の底生動物群集との比較考察を行った。

佐須川では Ephemeroptera (蜉蝣目)、瀬川では Chironomidae (ユスリカ科) が優占的に分布し、冬期と逆の現象がみられた。冬期に鉱山廃水の影響が認められた佐須川の St. 9 (第1ダム廃水流入口より100m上流)と St. 10 (第1ダム廃水流入口より100m下流)では夏期の調査では種類数、個体数ともに冬期より豊富になっているが、他の地点に比べると種類数はやはり少ない。St. 10以下では水中の重金属が漸次増加するが底生動物相は逆に豊富になっている。このことは泥中の重金属が St. 11 (金田小学校前)以下で逆に減少することに起因すると考えられる。

瀬川では全地点を通じ豊富な動物相を示し汚染は考えられないが、全地点で冬期と夏期の優占種が変化したこ

とから、安定した群集構造とはいえない。

*現高知大学理学部生物学教室

6. 長崎地方における汽水泥の菌類相に関する研究

上田成一

日本菌学会会報 Vol.21, No.1, 103~112, (1980)

汽水泥の菌類相に関する研究を汚染状態の異なる長崎地区と有明地区において行った。それぞれの地区について1974年4月から1975年3月まで、隔月に年6回試料を採取し、合計84試料を供試した。分離法には希釈平板法、アルコール・熱処理法、土壌平板法の3種類の方法を併用した。その結果、両地区の全試料から接合菌類3属、子のう菌類21属、不完全菌類21属がそれぞれ得られた。主要種は *Talaromyces flavus* var. *flavus*, *T. trachyspermus*, *Neosartorya fischeri* var. *glabra*, *Eupenicillium javanicum*, *Chaetomium globosum*, *Aspergillus niger*, *Penicillium oxalicum*, *Trichoderma* spp. であった。両地区における出現種を比較したところ、両者の間での出現種数について有意な差は認められなかった。汚染地域を特徴づける菌類相として *Sordaria humana* が高頻度に長崎地区から分離されたことは本菌が汽水域の環境汚染に対する指標菌として利用できることを示唆した。

7. 道路交通騒音調査結果報告書

長崎県環境部, 56P, 昭和54年3月

8. 航空機騒音測定結果 (長崎空港周辺)

長崎県環境部, 17P, 昭和54年3月

VI 所 内 例 会

1. 大気汚染防止法の解説 (昭和54年4月6日)
公害研究部長 松田 正彦
法律上の規定と実務上の問題点について解説
2. フォートラン講座 (昭和54年8月)
講師 長崎大学工学部 野崎 剛一
宇都 幸一
大気汚染監視テレメータの電算機を活用するために開いた。
3. ドイツ語講座 (昭和54年9月より毎月2回)
テキスト: Kaempfer, Geschichte von Japan
語学力の向上のため大気科で開いている。
4. 英語講座 (昭和55年1月より毎週1回)
テキスト: Quality of environment in Japan
語学力の向上のため大気科, 水質科, 衛生化学の合同で開いている。
5. 昭和54年度所内研究報告会 (昭和54年12月18日)
大気科 座長 山口科長
 1. 県下のオキシダントの動向 増田 隆
本誌 34 P 参照
 2. ガスマスによる大気中有機物の分析 小林 茂
本誌 40 P 参照
 3. 大気環境保全指針策定における大気汚染の予測計算 瀧 義明
本誌 25 P 参照
 水質科 座長 吉田科長
 1. 大村湾の水質特性について 開 泰二
本誌130P 参照
 2. 降雨時における河川水質の検討 川口 喜之
本誌142P 参照
 3. 大村湾流入河川の藻類増殖試験 (AGP) について 香月幸一郎
本誌 65 P 参照
 環境生物科 座長 熊 研究員
 1. 豚糞便からの *Y. enterocolitica* の分離 田中 省三
本誌 96 P 参照
 2. 都市下水, 小河川における腸チフス菌の汚染状況 熊 正昭
本誌163P 参照
 微生物科 座長 松尾科長
 1. 昭和54年長崎県における日本脳炎の疫学的調査成績 田本 裕美
本誌 90P 参照
2. 長崎県におけるインフルエンザの疫学的調査成績 飯塚 眞
本誌 83 P 参照
衛生化学科 座長 馬場科長
 1. 血液中の PCQ 馬場 強三
本誌 78 P 参照
 2. 新温泉法による長崎県の温泉 赤枝 宏
本誌 69 P 参照
 3. 生体試料の重金属汚染 山口 康
6. 血液中の金属と労働安全衛生法 (昭和55年2月2日)
公害研究部長 松田 正彦
血中重金属の濃度と法律上の規定について
7. リモートセンシング (昭和55年2月16日)
大気科 西河 昌昭
リモートセンシングによる大気汚染, 気象, 自然環境等について
8. 長崎県の地質特性 (昭和55年2月26日)
長崎大学教育学部 鎌田 泰彦
地質の基本的解説と県下各地の地質について
9. カドミウム中毒と疫学 (昭和55年3月1日)
所 長 大塚喜久雄
疫学の基本的解説と対馬カドミウムに関する問題について
10. 気象の観測とデータ処理 (昭和55年3月3日)
長崎海洋气象台 志賀 正信
世界的規模の気象観測, 気象の歴史, 県下の気象等について
11. 気象予報と地域特性 (昭和55年3月7日)
長崎海洋气象台 斎藤 勉
大気構造, 予報の精度, 異常気象等について
12. 環境中の有害物質 (昭和55年3月10日)
長崎大学薬学部 有吉 敏彦
発癌性物質の状況とトリハロメタンの問題について
13. 水の富栄養化 (昭和55年3月15日)
水質科 香月幸一郎
富栄養化の現状と諸要因について
14. 赤潮 (昭和55年3月18日)
長崎大学水産学部 飯塚 昭二
赤潮発生機構と大村湾その他の状況について

VII 図書及び雑誌等

1. 図 書

大気，騒音関係	78	水質，廃棄物関係	140
気象，地質関係	60	衛生化学関係	456
語学関係	51	微生物関係	283
数学関係	59	環境生物関係	61
環境科学関係	70	図鑑，写真等	49
法令，公定書関係	132	動物，植物関係	27
行政関係	289	その他	169
事 典	24	合 計	1,948冊

2. 雑 誌 等

(1) 国内

公害と対策	(寄) 環境研究
科 学	(寄) 環境技術
化学の領域	(寄) 科学技術文献速報(環境公害編)
日本音響学会誌	(寄) 環境情報科学
悪臭の研究	(寄) 官公庁公害専門資料
用水と廃水	(寄) 科学技術文献サービス
水処理技術	(寄) 環境情報部ニュース
下水道協会雑誌	(寄) ヘ ド ロ
分析化学	(寄) 騒音と振動
ふんせき	(寄) JODCニュース
全国公害研究会誌	(寄) 医薬品研究
水質汚濁研究	(寄) 放射線科学
陸水学雑誌	(寄) 日本化粧品技術者会誌
食品衛生研究	(寄) 医学中央雑誌
食品衛生学雑誌	(寄) 予防医学ジャーナル
薬学雑誌	(寄) 公衆衛生情報
衛生化学	(寄) 熱帯医学
日本水道協会誌	(寄) 環境情報科学
温泉工学会誌	(寄) 北里メデイカルニュース
臨床とウイルス	(寄) KITASATO Archives of Experimental Medicine
医学のあゆみ	(寄) 長崎医学会雑誌
医学と生物学	(寄) 家畜保健衛生技術研究会会報
日本熱帯医学会雑誌	(寄) 口生研だより
衛生動物	(寄) 体力づくり
遺 伝	(寄) 三菱重工グラフ
採集と飼育	(寄) Urban Kubota.
蛋白質核酸酵素	(寄) エネルギーと公害
細 胞	(寄) 原安協だより
日本細菌学雑誌	(寄) Clean Age
日本獣医学雑誌	(寄) 厚生福祉
Japanese Journal of Medical Science and Biology	(寄) 公衆衛生院ニュース

(2) 外国

Environmental Pollution
 Journal of Air Pollution Control Association
 Nature
 Analytical Chemistry
 Water Research
 Journal of Association of Official Analytical
 Chemists
 Journal of Agricultural and Food Chemistry

American Journal of Epidemiology
 American Journal of Tropical Medicine
 and Hygiene
 (寄) 微生物学報 (中国微生物学会)
 Applied & Environmental Microbiology
 Transactions of British Mycological Society
 with Bulletin

3. 報告書等

公立試験研究機関	107
国立試験研究機関	12
大 学	24
その他	7

4. 各科の資料

大気科	261
水質科	41
衛生化学科	40
微生物科	45
環境生物科	39

編集後記

本報告書を所員各位の協力によって漸く取まとめることが出来ました。

この数年来を顧みて、年々、その内容も徐々に充実して来ており、当所が果すべき研究業務等も次の若い世代によって進みつつあると考えます。

本書も外国の関係機関へ送付するようになり、また外国からの文献送付依頼もあるようになりました。

各研究員が研究者としての自覚と能力の向上を更に目指すことを希望して、次の報告を期待したいと思います。

編集委員長 山口 道雄 (大 気 科)
編集委員 吉田 一美 (水 質 科)
馬場 資 (衛生化学科)
松尾 礼三 (微 生 物 科)
中村 和人 (環境生物科)
田添 信吉 (総 務 課)

長崎県衛生公害研究所報 第20号

(昭和54年度)

昭和55年11月1日印刷・発行

編集・発行 長崎県衛生公害研究所

長崎市滑石1丁目9番5号(〒852)

TEL 0958 56 8613

56 9195

印刷所 日本紙工印刷株式会社

長崎市興善町2番6号

TEL 代表 26 3286