

長崎県衛生公害研究所報

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

(NO . 16)

— 1 9 7 6 —

(昭 和 51 年 度)

第 16 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

ま え が き

昭和48年10月従来の衛生研究所を改組し、保健衛生科学と環境科学の総合的な研究機関として、衛生公害研究所として発足した。

庁舎の狭隘は業務能率の低下の因ともなっていたが、昨年6月念願の庁舎の増築が完成し、旧庁舎と合せて面積約4,200㎡となった。

高度経済成長から安定成長へと時代は大きく変貌し、きびしい県の財政事情の中で、新庁舎の完成をみたことは、各関係各位の御理解、御協力の賜と厚く感謝申し上げます。

心機一転、行政の科学的な裏付の一翼を担うため、所員一同一段と努力を重ねる所存である。

年ごとに多様化し、増大する行政需要による試験検査、調査は行政機関の研究所としての性格上当然消化しなければならぬが、本来の研究所としての使命であるオリジナルな調査、研究がおろそかになりはしないかと危惧している。

まず当面の問題として、機器の整備充実、人材の確保等の解決は急を要する。また、当研究所の衛生研究部門、公害研究部門の機能的調和を図り、時代の要求に対応し、行政の先取りの調査研究のための体制の整備も緊急の課題である。

日常業務多忙の中、ささやかではあるが、調査研究の結果を昭和51年度所報としてまとめた。

御高覧いただき、今後とも御指導、御鞭撻のほどお願いする。

昭和52年10月

長崎県衛生公害研究所長 大塚喜久雄

目 次

I 業務概要	
〔I〕 総務課	4
A 組織と所掌事務及び職員配置	4
1. 組織	4
2. 所掌事務	4
3. 職員配置	5
4. 職員名簿	5
B 歳入歳出一覧表	6
1. 昭和51年度歳入	6
2. 昭和51年度歳出	6
C 年間処理件数一覧表	7
D 人事異動	9
E 取得実験用主要備品	9
〔II〕 公害研究部	10
1. 大気科	10
検査業務	10
(1) 窓口依頼検査	10
(2) 行政依頼検査及び調査	10
2. 水質科	10
検査業務	10
(1) 窓口依頼検査	10
(2) 行政依頼検査及び調査	10
3. 衛生化学科	11
検査業務	11
(1) 窓口依頼検査	11
(2) 行政依頼検査及び調査	11
〔III〕 衛生研究部	12
1. 微生物科	12
検査業務	12
(1) 窓口依頼検査	12
(2) 行政依頼検査及び調査	12
2. 環境生物科	13
検査業務	13
(1) 窓口依頼検査	13
(2) 行政依頼検査及び調査	13
II 調査研究	
1. 長崎県における大気汚染調査成績（第7報）	15
2. 長崎県における悪臭物質調査成績（第5報）	25
3. 長崎空港周辺の航空機騒音調査成績（第2報）	28
4. 自動車交通騒音の距離減衰調査成績	30
5. 自動車交通騒音と交通量の関係について	36
6. 自動車排ガス拡散実態調査について	39

7. 長崎市における浮遊粉じん及び降下ばいじん中の重金属について	49
8. 長崎県下河川海域の水質調査について(第6報)	57
9. 大村湾の水理構造と水質特性(第1報)	59
10. 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9報)	68
11. 長崎県下の工場, 事業場排水調査結果について(第6報)	70
12. 長崎県下における微量重金属に関する研究(第2報) 河川底質の重金属濃度	73
13. 川棚川流域環境調査について	78
14. 雲仙地獄地帯の水銀について	81
15. 水道用原水水質試験成績	84
16. 長崎県における放射能調査(第13報)	89
17. 食品中の重金属の分析について(第2報)	92
18. 食品中の残留農薬検査について(第7報)	96
19. 血液中PCB検査結果について(昭和48年度~昭和51年度)	99
20. ガスクロマトグラフィーによるサッカリンのO-エチルサッカリンとしての定量法について	105
21. 油症認定者と一般健康者の血中PCBについて	110
22. 健康者の血中PCBに関する分析学的研究(その1)	116
23. 健康者の血中PCBに関する分析学的研究(その2)	122
24. 魚介類のPCB検査結果について	125
25. PCB汚染地区と非汚染地区の母乳中のPCB, 有機塩素系農薬について	133
26. 血中PCB分析の基礎的検討	136
27. 対馬厳原町カドミウム環境汚染地域住民の尿中低分子蛋白及びカドミウム排泄について	139
28. 対馬厳原町カドミウム環境汚染地域の住民健康調査における血液ガス分析測定成績	143
29. 日本脳炎流行予測調査	146
30. インフルエンザ調査	150
31. 長崎県下住民のインフルエンザウィルスA/New Jersey / 8 / 76に対するHI抗体保有状況	153
32. 長崎県下における風疹の血清疫学的調査	163
33. 長崎県内河川の底生動物相, VI, 千々石川の生物学的水質判定	168
34. 養殖鯛における医薬品残留物質調査 GCによるチアンフェニコールの検出法について	175
35. ジフテリア, 百日咳に関する血清疫学的検討(第2報)	178
36. 小河川における腸チフス菌の調査成績	180
37. 県下沿岸における腸炎ビブリオの生態	
(1) 潮間帯の小型貝類からの分離について	181
38. 長崎県下の海泥より分離されたソルグリア・ヒューマナについて	188

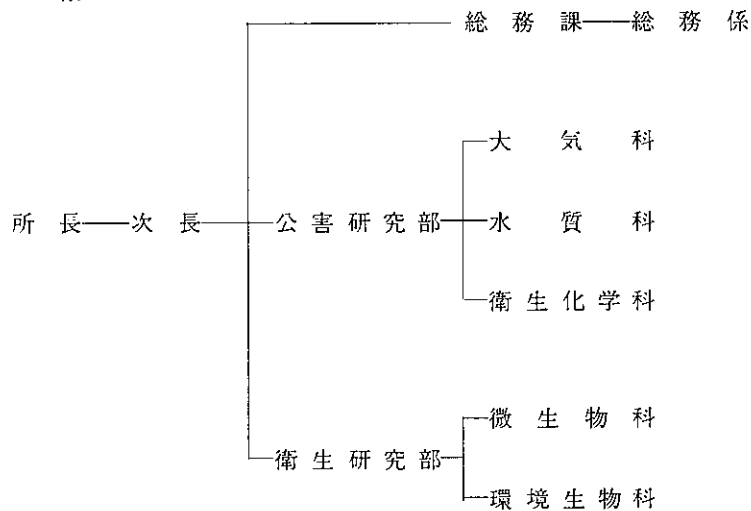
I 業務概要

(I) 総務課

A 組織と所掌事務及び職員配置

昭和52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

- ・大気汚染の移動測定・積算測定
- ・悪臭の測定・煙道排ガス測定
- ・騒音・震動の測定
- ・ばい煙・粉じん・ガス有害物質等の分析・試験
- ・大気汚染・悪臭・騒音等の調査研究
- ・保健所における大気汚染・悪臭・騒音・震動等測定の指導

水質科

- ・水質汚濁の試験・検査
- ・廃棄物の試験検査
- ・底質等の理化学試験
- ・水質汚濁・廃棄物・底質等の調査研究

- ・保健所における水質汚濁・廃棄物等検査・調査の指導

衛生化学科

- ・医薬品・覚せい剤・毒劇物の理化学的試験
- ・食品・食品関係添加物・容器包装等の理化学的試験
- ・上水・温泉等の理化学的試験
- ・放射能測定
- ・衛生化学的調査研究
- ・保健所における衛生化学的検査の指導

○衛生研究部

微生物科

- ・腸管系・呼吸器及び泌尿器系微生物の検査
- ・食中毒の細菌検査
- ・食品・食品添加物・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
- ・臨床検査及び病理検査
- ・ウイルス・リケッチア及び細菌の疫学的調査研究
- ・衛生動物の検査
- ・保健所における微生物学的検査の指導

環境生物科
 ・生物学的水質判定
 ・各種廃棄物・排泄物等の生物処理
 ・河川・湖沼の富栄養化の測定

・水質及び上下水の細菌学的・生物学的検査
 ・環境汚染細菌・汚染指標生物の調査研究
 ・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	4	—	—	—	—	—	4	
技術吏員	3	8	9	9	7	4	40	
技術職員	—	—	—	—	—	—	—	
計	7	8	9	9	7	4	44	

4. 職員名簿

(昭和52.3.31現在)

役職名	氏名	備考	役職名	氏名	備考
所長	高橋庄四郎		技術吏員	小林幸広	
次長	後田行雄		技術吏員	浜辺 聖	
兼務課長	神宮安光		衛生化学科長	技術吏員 山口道雄	
総務係長	事務吏員 浜本秋夫		技術吏員 桑野紘一		
	事務吏員 本多磨理子		技術吏員 馬場強三		
	技術吏員 松崎輝		技術吏員 川口喜之		
	技術吏員 下舞修		技術吏員 上田孝子		
公害研究部長	技術吏員 松田正彦		技術吏員 栗原 繁		
大気科長	技術吏員 吉村雅昭		技術吏員 力岡有二		
	技術吏員 宮本真秀		技術吏員 本多邦隆		
	技術吏員 小林茂		技術吏員 浅田要一郎		
	技術吏員 淵 義明		衛生研究部長	技術吏員 一瀬英親	
	技術吏員 増田隆		微生物科長	技術吏員 松尾礼三	
	技術吏員 吉村賢一郎		技術吏員 東 房之		
	技術吏員 釜谷剛		技術吏員 熊 正昭		
水質科長	技術吏員 吉田一美		技術吏員 野口英太郎		
	技術吏員 赤枝宏		技術吏員 藤井一男		
	技術吏員 白井玄爾		技術吏員 萱場正一		
	技術吏員 山口康		環境生物科長	技術吏員 黒田正彦	
	技術吏員 立石ヒロ子		技術吏員 上田成一		
	技術吏員 山下敬則		技術吏員 町田吉彦		
	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51年度歳入

款 項 目 節	収 入 済 額
使用料及び手数料	13,666,400円
手 数 料	13,666,400
証 紙 収 入	13,666,400
公衆衛生手数料	13,666,400
計	13,666,400

2. 昭和51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
総 務 費	18,000	旅 費	171,000	使用料及貸借料	380,000
総務管理費	18,000	需 要 費	1,100,000	備 品 購 入 費	2,732,000
財 産 管 理 費	18,000	工 事 請 負 費	300,000	自 然 保 護 費	68,000
需 要 費	18,000	医 務 費	319,000	旅 費	68,000
環 境 保 健 費	66,782,321	薬 務 費	319,000	農 林 水 産 業 費	4,991,000
公 衆 衛 生 費	28,248,661	旅 費	319,000	農 地 費	4,775,000
子 防 費	3,218,280	環 境 保 全 費	36,643,660	土 地 改 良 費	500,000
貸 金	36,000	環 境 衛 生 費	15,000	旅 費	200,000
報 償 費	15,000	旅 費	15,000	需 要 費	200,000
旅 費	687,000	食 品 衛 生 費	8,654,300	使 用 料 及 貸 借 料	100,000
需 要 費	1,342,480	貸 金	200,000	干 拓 費	4,275,000
役 務 費	26,000	旅 費	1,379,000	貸 金	315,000
備 品 購 入 費	1,074,000	需 要 費	6,730,000	旅 費	399,000
公 課 費	37,800	役 務 費	20,000	需 要 費	3,517,000
母 子 衛 生 費	462,000	使 用 料 及 貸 借 料	70,000	役 務 費	40,000
旅 費	110,000	備 品 購 入 費	255,300	使 用 料 及 貸 借 料	4,000
需 要 費	350,000	水 道 普 及 費	717,000	林 業 費	216,000
役 務 費	2,000	貸 金	57,000	治 山 費	216,000
衛 生 研 究 所 費	24,568,381	需 要 費	200,000	旅 費	80,000
貸 金	448,000	備 品 購 入 費	260,000	需 要 費	136,000
旅 費	1,160,000	公 害 対 策 費	348,000	土 木 費	82,800
需 要 費	17,847,000	旅 費	170,000	港 湾 空 港 費	82,800
役 務 費	841,000	需 要 費	178,000	港 湾 費	82,800
委 託 料	804,400	公 害 規 制 費	26,841,360	需 要 費	82,800
使 用 料 及 貸 借 料	767,981	貸 金	1,988,600		
備 品 購 入 費	2,700,000	旅 費	4,799,760		
保 健 所 費	1,571,000	需 要 費	16,579,000	合 計	71,874,121
保 健 所 費	1,571,000	役 務 費	362,000		

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		127	下水関係 検査	細菌学的検査		18	
		レンサ球菌				理化学的検査		100	
		ジフテリア菌				生物学的検査			
		その他		1,724		その他			
ウィルス リケッチア 検査	分離・同定	ポリオ			清掃関係 検査	し尿	細菌学的検査		109
		日本脳炎		172			理化学的検査		223
		インフルエンザ		132			その他		18
		その他		147					
	血清検査	ポリオ			公害関係 検査	大気 汚染	降下ばいじん		165
		日本脳炎		455			浮遊ばいじん 自動測定		99
		インフルエンザ		243			その他		14
その他		4,528	硫黄 自動測定				100		
			酸化物 その他				196		
			その他の有害物質				707		
			河川 汚濁				理化学的検査	1,999	
					その他	1,943			
性病	梅毒		13			その他		1,933	
食中毒	細菌学的検査		515			一般室内環境		99	
	理化学的検査					その他		914	
病理・生 化学検査	血液	血球検査			一般環境	雨水・陸水		162	
		理化学反応				放射能		食品	12
		血液型		42			その他		56
		その他					温泉(鉱泉)泉質検査		1
食品衛生	細菌学的検査		102						
	理化学的検査		828						
	その他								
飲料水検査	水道水	原水	細菌学的検査		薬品	医薬品		2	
			理化学的検査			543	その他		38
		浄水	細菌学的検査			栄養	特殊栄養食品		
			理化学的検査				その他		10
	井戸水	細菌学的検査				その他		1,293	
		理化学的検査		1	合計		19,783		

行政検査

科目	検査の種類	件数
大気科	公害関係	2,701
水質科	公害関係	3,928
衛生化学科	薬事関係	63
	水質関係	18
	食品関係	137
	残留農薬	88
	P C B	668
	放射能	223
	対馬カドミ関係	525
	計	1,722
微生物科	日本脳炎	129
	インフルエンザ	436
	風疹	2
	梅毒	22
	血液型(Rh型)	46
	対馬カドミ関係	3,310
	計	3,945
環境生物科	河川の生物関係	896
	公害関係	969
	食中毒	470
	食品関係	1,853
	腸内細菌	347
	百日咳, ジフテリア	380
	計	4,915

有料検査

科目	検査の種類	件数	金額
大気科	公害関係	3	80,100
水質科	清掃関係	167	957,500
	公害関係	25	394,100
	一般環境	126	600,700
	下水関係	27	95,100
	計	345	2,047,400
衛生化学科	製品検査	34	110,500
	水質(飲料水)	620	9,753,200
	温泉	4	28,800
	食品関係	33	203,400
	残留農薬	21	141,000
	P C B	5	60,000
	その他	11	56,700
	計	728	10,353,600
微生物科	日本脳炎	2	600
	風疹	2525	757,500
	無菌試験	35	126,000
	計	2562	884,100
環境生物科	細菌検査	125	223,200
	一般環境	17	33,300
	食品関係	10	42,000
	その他	3	2,700
	計	155	301,200

D. 人事異動

年月日	役職名	氏名	備考
51. 4. 1	次長兼総務課長	山口 猛	知事直属企画へ転出
"	次長兼総務課長	後田 行雄	出納局会計課より転入
"	衛生研究部長	一瀬 英親	保健部薬務課より転入
"	技術吏員	田中 福松	長崎土木事務所へ転出
"	"	開 泰三	多良見療養所へ転出
51. 8. 12	"	浜辺 聖	保健部医務課より転入
"	"	浅田 要一郎	保健部医務課より転入
51. 12. 2	"	下舞 修	新規採用

E. 取得実験用主要備品

(10万円以上)

品名	数量	金額	備考
フリーザー	2	480,000	
遠心機	1	160,000	
四連式自動ガスサンプラー	1	450,000	
マッフル炉	1	400,000	
卓上記録計	1	290,000	
全自動高圧滅菌器	1	215,000	
電気定温乾燥器	1	173,000	
電気泳動装置	1	460,000	
オートクレーブ	1	210,000	
ショーケース	1	130,000	
シェーカー	1	120,000	
pHメーター	3	429,850	
酸素計	1	490,000	
電子計算機	1	272,400	臨海開発局より所管転換
微風向風速計	1	730,000	公害規模制課より "
ガスクロマトグラフ	1	2,150,000	" "
自記流向流速計	5	2,520,000	" "
日立冷凍ショーケース	1	177,000	" "
島津ダブルビーム分光光度計	1	1,475,000	" "
原子吸光分光光度計	1	2,800,000	" "
トラフィレコーダー	1	441,000	" "
窒素酸化物平均値演算計	1	782,300	" "

〔Ⅱ〕 公害研究部

1. 大 気 科

検 査 業 務

当科の昭和51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、悪臭検査が3件であった。

(2) 行政依頼検査及び調査

本年度の総件数は2,701件で、前年度よりも約1,000件増加している。内訳は次のとおりである。

定点測定（いおう酸化物等）	360件
移動測定（大気、騒音測定）	459件
煙道排ガス調査	5件
重油中いおう分測定	106件
悪臭測定	52件
フッ素化合物調査	20件
大気拡散調査	1,305件

自動車騒音減衰調査	372件
鉄道騒音振動調査	6件
大気中の重金属調査	16件

定例的調査は県下18個所における、いおう酸化物、降下ばいじん等の調査、及び移動測定車による6個所の測定であった。

工場立入関係では煙道排ガス調査、使用中の重油採取検査、悪臭測定であり、瓦工場で発生するフッ素の調査も行った。

調査研究関係では、昭和50年度から着手している大気環境調査の一端として大気拡散調査を行っており、本年度は起伏地におけるSF₆の拡散調査を行った。更に走行台数からの自動車騒音レベルの算出、大気中の重金属調査も行い、それぞれ有益な研究結果を得た。

2. 水 質 科

検 査 業 務

当科の昭和51年度における業務状況は、つぎのとおりである。

(1) 窓口依頼検査

本年度の業務処理総件数は345件で、内訳は環境基準あるいは水質汚濁防止法に基づく河川水、海水、工場排水等の水質試験が151件、廃棄物の処理及び清掃に関する法律に基づくし尿処理水等の検査が167件、その他の試料が27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159件（46％）を占め、ついで各種事業所学校等が167件、個人19件であるが、各種事業所の中には地方公共団体の清掃等の一部事務組合も含まれているため、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

年間処理検査総件数は3,928件で、内訳は河川海域における環境基準設定後の監視測定あるいは緊急に追加された諸調査を含めて3,165件、工場等立入調査に伴う排水或は底質の検査等が360件、特殊な調査研究等が350件、その他53件であった。これらの細部については、各主管部課編纂書によられたい。

以上、行政件数は3,928件であり、窓口と行政の合計件数は4,273件であった。本年度は当科にとっても、多事多端の年であったといえる。その中において良く科員は、当科に負わされた多くの重責を万難を排して遂行し期待に応えた。51年度を顧みるの編に当り特に附記する。

3. 衛生化学科

検 査 業 務

当科の昭和51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 728件で、その内訳は次のとおりである。

水質検査（飲料水等）	623件
製品検査	34件
食品関係検査	39件
残留農薬検査	21件
薬事関係検査	6件
P C B 検査	5件

水質検査の内訳は上水全項目試験が 538件、項目別等81件、温泉分析 4 件であった。

製品検査はかん水検査25件が主なもので、食品関係検査は色素、保存料検査36件の他栄養分析、牛乳検査等を行った。

薬事関係検査は家庭用品が主であった。

(2) 行政依頼検査及び調査

本年度の処理件数は 1,722件で、その内訳は次のとおりである。

薬事関係検査	63件
水質検査	18件
食品関係検査	137件

残留農薬検査	88件
P C B 検査	668件
放射能検査	223件
対馬カドミウム検査	525件

薬事関係は家庭用品の規格試験が主で55件あった。

飲料水等の水質検査については、県農林部の依頼による地すべり地区の地下水等の水質検査12件、公害苦情による井戸水の検査等が 6 件あった。

食品関係検査は夏季、および年末、年始食品の一斉収去検査の他、野菜・果物における重金属の生物濃縮78件、器具、容器・包装の検査30件が主なものであった。

残留農薬検査は県下各地の野菜、果物等について行った。

P C B 検査はカネミ油症の血液分析が主なもので 455件あり、その他公共水域の水76件、土13件、魚 108件、母乳16件等で検査件数は前年度より91件増加した。

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。

この他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。

〔Ⅲ〕 衛生研究部

1. 微生物科

検 査 業 務

当科の昭和51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 2,562件で、その内訳は一般医療施設より依頼された風疹抗体検査 2,525件、日本脳炎抗体検査 2件、および日赤血液センターより依頼された保存血液の無菌試験35件である。

(2) 行政依頼検査および調査

本年度の処理件数は 4,441件で、うち行政機関よりの依頼件数は 3,945件、調査のための検査件数は 496件である。

行政依頼検査およ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 627件で、その内訳は行政依頼によるもの 129件、窓口依頼によるもの 2件、調査のための検査 496件である。

検査内容は、届出患者の確認検査、屠場豚の日本脳炎ウイルス抗体保有調査、および日本脳炎ウイルス保毒蚊の調査である。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 436件ですべて行政依頼によるものである。その内容は、流行予測事業（厚生省委託）による感染源調査およびインフルエンザ流行時における確認検査である。その成績については調査研究の項で報告する。

c. カドミウム環境汚染地域住民（対馬）の健康調査

環境部依頼により、カドミウム環境汚染地域住民および対照地区住民の健康調査にかかる尿検査（糖、蛋白、総アミノ酸、細菌）ならびに血液検査（糖負荷試験、血液ガス分析）について延 3,310件の検査を実施した。

d. 血液型（Rh式）検査

Rh(-)の疑いをもって保健所より送付された46名の血液について、クームス試験による確認を行った。その結果22名がRh(-)と判定された。

e. 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送付を受けた22件の血清についてFTA-ABS法による確認試験を行った。

2. 環境生物科

検 査 業 務

当科の昭和51年度における検査業務の実績は次のとおりである。

(1) 窓口依頼検査

年間の処理件数は 155件で、その内訳は飲料水の水質検査（大腸菌群）125件、食品検査10件、海水及び河川水等の水質検査17件、その他の検査が3件である。

(2) 行政依頼検査及び調査

年間の処理件数は 4,913件で、そのうち行政依頼のもの 2,398件、調査のための検査件数は 2,515件である。なお、検査及び調査の概要は次のとおりである。

a. 食中毒検査

県下（長崎市、佐世保市を除く）で発生した食中毒事件のうち、大規模な発生、特殊な事例について検査を実施し、その延件数は 470件である。特に51年度は、大島町において大規模な食中毒事件が発生し、その原因究明に努めた。

b. 腸内細菌検査

腸チフス、赤痢等の細菌について、347の検査を実施した。特に腸チフスについては、県下に10名の患者が発生しており、分離菌株は国立予防衛生研究所に依頼し、ファージ型別を行った。

c. 食品細菌検査

食品中の細菌検査を24件行った。

d. 百日咳、ジフテリアの血清検査

厚生省の流行予測事業の一環として実施したもので、西彼杵郡琴海町を対象に、各年令層より採取した 380例の血清について検査を実施した。

e. 下水及び浄化槽の放流水検査

下水道、し尿浄化槽等の放流水 115件について、大腸菌群の検査を行った。

f. 海水及び河川水の細菌検査

大村湾及びその周辺河川より採水した 854件について、大腸菌群の検査を実施した。

g. 河川の生物学的検査

河川の水質汚濁の状況を、河川床を生活の場とする底生動物の種類組成から判定する目的で、千々石川、川棚川を対象に 896件の検査を行った。

h. 養殖鯛の医薬品残留物質調査

厚生省の委託事業として、50年度に引きつづき210件の検査を実施し国へ報告した。

i. その他の細菌検査

腸炎ビブリオによる食中毒予防対策事業の一環として、県下沿岸の貝類から腸炎ビブリオの分離を試みた。又、汚染地域の糸状菌フロラとその動向をさぐり、汚染の生物学的判定を行うための指標となる糸状菌の分離を行った。これらの検査件数は 1,619件であった。

II 調査研究

1. 長崎県における大気汚染調査成績 (第7報)

公害研究部大気科

松田 正彦・吉村 雅昭・宮本 眞秀

小林 茂・淵 義明・増田 隆

吉村賢一郎・釜谷 剛

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。今回、昭和51年度に実施した降下バイジン量、二酸化鉛法による硫黄酸化物量の測定結果がまとまったので報告する。

2. 測定地点

県下14ヶ所に雨水捕集用の降下バイジン計(ダストジャー)、16ヶ所に硫黄酸化物量測定用の二酸化鉛シエルトーを設置した。地区別設置状況については図-1に示した。

尚、従来実施していた佐々町木場(図-1のポイント14)は4月で測定を終了し、5月からは新しくポイントを島原市役所(図-1のポイント19)に設けた。

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、捕集液量、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。

尚、不溶性成分量と溶解性成分量を加算したものを降下バイジン量、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、降下バイジン量から全灰分量を減じて全可燃性成分量(不溶性可燃成分量と溶解性可燃成分量を加算したもの)とした。

更に、従来実施している上記測定項目に加えて、今年9月から雨水成分として、ナトリウムイオン(Na^+)、カルシウムイオン(Ca^{2+})、塩素イオン(Cl^-)、硫酸イオン(SO_4^{2-})の4種について下記分析法により測定した。

- (1) Na^+ , Ca^{2+} ……炎光光度法・原子吸光光度法
- (2) Cl^- ……硝酸第二水銀($\text{Hg}(\text{NO}_3)_2$)滴定法
- (3) SO_4^{2-} ……塩化バリウム(BaCl_2)比濁法

二酸化鉛法による硫黄酸化物量については、1ヶ月間大気中に暴露後回収し、硫酸バリウム(BaSO_4)重量法により分析した。

4. 測定結果の処理法

降下バイジン量については $\text{t}/\text{Km}^2/30$ 日、硫黄酸化物量については $\text{mgSO}_3/\text{日}/100\text{cm}^2\text{PbO}_2$ で算出した。又、県下全測定ポイントを大村、諫早、東彼杵、北松浦、西彼杵時津、西彼杵香焼、島原の7地区に分けて考察した。(図-1)。

尚、本県の降下バイジン量・硫黄酸化物量の年間分布・地域分布特性が、過去の研究から対数正規分布であることが明らかになっており、平均値については総て幾何平均値を用いた。pHについては算術平均値を用いた。捕集液量についてはダストジャーの表面積で除したものを見かけの降水量(蒸散を無視)とし、平均値については三乗根幾何平均値²⁾を用いた。

5. 結果及び考察

地区別月別の測定成績を表-1、降下バイジン量・降水量の地区別経月変化を図-2に示した。

(1) 降水量

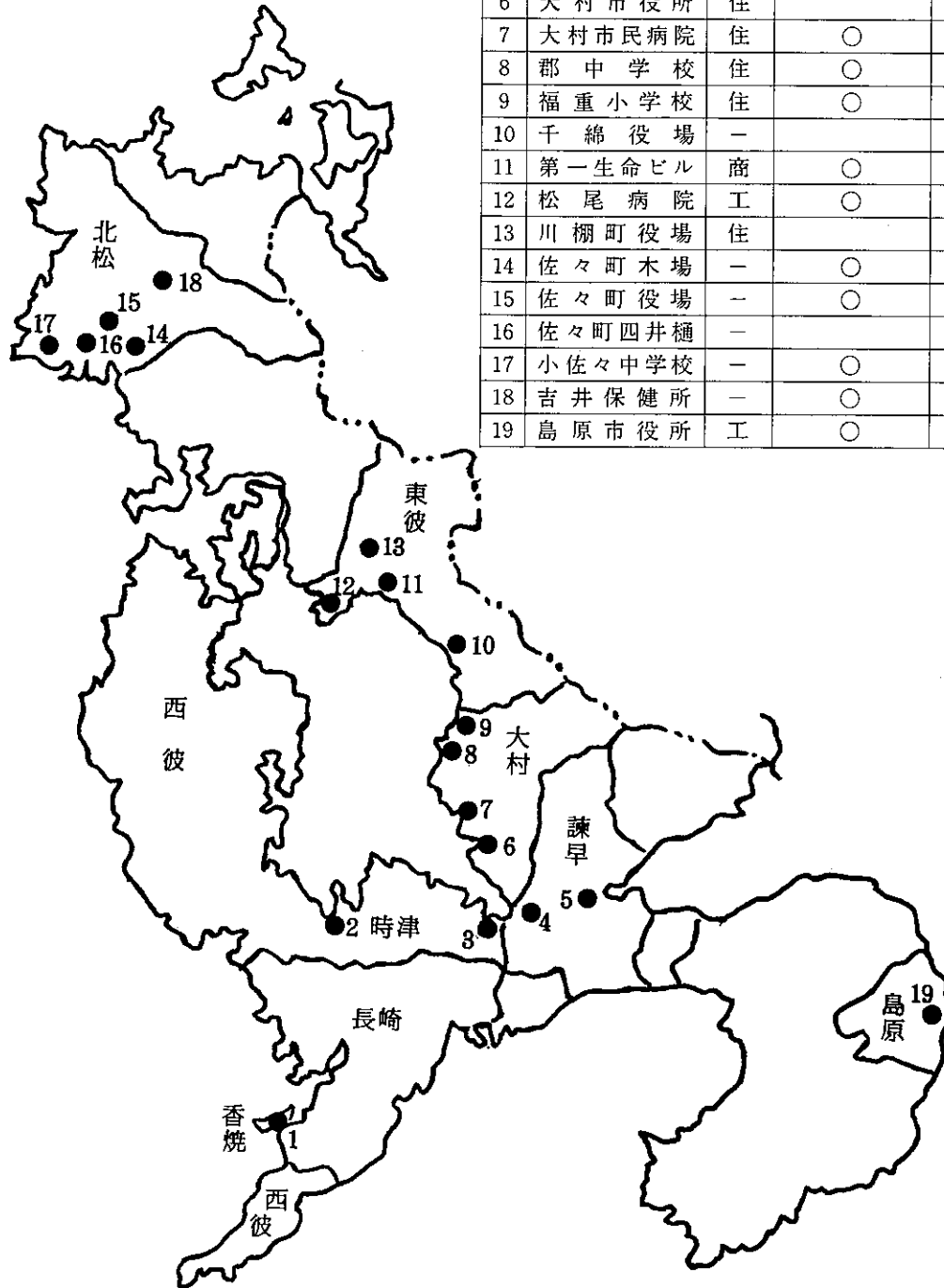
本県は文献³⁾によると梅雨・台風期をピークとする2峰型であるが、今年度は4、5、6、8、9月に多く200mm前後、7月が150mm前後、10、11、12、翌1、2、3月は急激に少なく50mm前後であり従来のパターンとは少々異なった分布を示し、上半期で年間雨量の8~9割を占めている。又、大きな特徴は例年降水量のきわめて少ない8月にかなり多量の降雨(200mm前後)がもたらされたことである。図-2に示したように各地区により月別パターンは異なっており、西彼杵地区が多いのに比して、東彼杵地区に少ないのが特徴である。

降水量の多少は大気洗浄度、特にエアロゾルの降下に大きく寄与し、年間降水量の多い本県は大気汚染物質除去という点からも降雨は大きな位置を占めている。

(2) pH

地区別の年間平均値は4.4~5.0の間で微酸性を示し、年間を通して各地区とも大体4.5前後の値であっ

図1 測定地点の略図



	測定地点	用途地域	測定項目	
			降下バイジン	SO _x (PbO ₂ 法)
1	香焼町真鍋病院	住	○	○
2	時津町黒崎病院	商	○	○
3	多良見農協	商	○	○
4	日大高校	—	○	○
5	諫早市役所	商	○	○
6	大村市役所	住		○
7	大村市民病院	住	○	○
8	郡中学校	住	○	○
9	福重小学校	住	○	
10	千綿役場	—		○
11	第一生命ビル	商	○	○
12	松尾病院	工	○	
13	川棚町役場	住		○
14	佐々町木場	—	○	○
15	佐々町役場	—	○	○
16	佐々町四井樋	—		○
17	小佐々中学校	—	○	○
18	吉井保健所	—	○	○
19	島原市役所	工	○	○

表1 昭和51年度 大気汚染積算測定成績一覽 (地区別)

(単位: C-G: t/Km²/30日, H: mgSO₃/日/100km²)

地区	項目	測定期間												年間
		51年				52年				53年				
		4月	5月	6月	7月	8月	9月	10月	11月	12月	1月	2月	3月	
大	A pH	4.9	5.4	5.2	5.2	6.5	4.2	4.2	4.9	4.5	4.6	5.2	4.9	5.0
	B 降水量(mm)	114.0	141.0	214.0	188.0	233.0	222.0	115.0	61.0	89.0	15.0	49.0	59.0	1480.0
	C 不溶性成分	1.30	0.59	0.97	1.06	0.58	0.69	0.59	1.31	0.70	0.76	1.64	1.91	0.93
	D 溶性成分	1.54	2.67	2.62	5.17	1.57	4.52	1.32	1.32	2.32	0.95	2.23	1.98	2.08
	E 降下バイジン量	2.84	3.26	3.59	6.23	2.15	5.21	1.91	2.63	3.02	1.71	3.87	3.89	3.01
	F 全灰分	1.21	0.22	0.43	0.40	0.19	2.72	0.46	1.40	2.38	1.46	2.08	2.34	0.89
	G 全可燃成分	1.63	3.04	3.16	5.83	1.96	2.49	1.45	1.23	0.64	0.25	1.79	1.55	2.12
	H 硫酸酸化物量	0.18	0.11	0.16	0.17	0.11	0.19	0.26	0.21	0.28	0.25	0.19	0.23	0.20
村	A pH	4.9	4.4	5.1	4.7	4.4	4.1	4.2	4.7	4.5	4.2	5.2	5.1	4.6
	B 降水量(mm)	181.0	174.0	224.0	157.0	169.0	180.0	118.0	58.0	72.0	26.0	59.0	91.0	1509.0
	C 不溶性成分	1.60	0.55	0.70	0.80	0.45	0.94	1.66	2.18	1.07	1.02	2.79	2.73	1.17
	D 溶性成分	1.25	1.72	2.19	2.33	0.42	2.88	1.39	1.45	2.33	1.31	2.54	2.97	1.71
	E 降下バイジン量	2.85	2.27	2.89	3.13	0.87	3.82	3.05	3.63	3.04	2.33	5.33	5.70	2.88
	F 全灰分	1.19	0.41	0.56	0.47	0.41	2.50	1.41	2.28	2.98	1.90	3.43	3.79	1.33
	G 全可燃成分	1.66	1.86	2.33	2.66	0.46	1.32	1.64	1.35	0.42	0.43	1.90	1.91	1.55
	H 硫酸酸化物量	0.16	0.09	0.13	0.15	0.08	0.19	0.21	0.17	0.24	0.21	0.22	0.20	0.17
早	A pH	5.3	4.0	4.5	4.2	5.1	4.1	5.3	5.0	4.7	4.2	5.0	4.3	4.6
	B 降水量(mm)	162.0	155.0	177.0	116.0	171.0	170.0	115.0	63.0	65.0	20.0	46.0	63.0	1323.0
	C 不溶性成分	2.52	1.65	1.08	1.53	1.05	1.04	1.23	1.84	1.99	1.49	3.28	2.95	1.67
	D 溶性成分	1.92	2.74	1.72	1.56	0.65	1.46	1.61	1.35	2.42	1.01	2.02	1.88	1.59
	E 降下バイジン量	4.44	4.39	2.80	3.09	1.70	2.50	2.84	3.19	4.41	2.50	5.30	4.83	3.26
	F 全灰分	1.69	1.24	0.83	1.25	0.47	2.12	0.68	2.28	3.83	1.93	3.56	3.59	1.62
	G 全可燃成分	2.75	3.15	1.97	1.84	1.23	0.38	2.16	0.91	0.58	0.57	1.74	1.24	1.64
	H 硫酸酸化物量	0.19	0.18	0.16	0.18	0.16	0.11	0.15	0.12	0.15	0.11	0.14	0.21	0.16
東	A pH	4.5	4.2	4.6	4.0	4.2	4.3	4.0	4.5	4.5	4.2	4.9	5.1	4.4
	B 降水量(mm)	186.0	218.0	213.0	129.0	276.0	170.0	88.0	53.0	74.0	27.0	42.0	83.0	1559.0
	C 不溶性成分	0.97	0.80	0.71	0.38	0.35	0.51	0.46	1.16	0.93	0.46	1.63	1.77	0.73
	D 溶性成分	1.86	2.39	1.90	1.45	0.71	2.92	1.37	1.51	3.53	1.37	2.60	2.34	1.84
	E 降下バイジン量	2.83	3.19	2.61	1.83	1.06	3.43	1.83	2.67	4.46	1.83	4.23	4.11	2.57
	F 全灰分	0.92	0.57	0.23	0.33	0.17	1.82	0.39	1.69	3.34	1.22	2.36	2.50	0.87
	G 全可燃成分	1.91	2.62	2.38	1.50	0.89	1.61	1.44	0.98	1.12	0.61	1.87	1.61	1.70
	H 硫酸酸化物量	0.11	0.07	0.11	0.12	0.12	0.10	0.15	0.11	0.14	0.08	0.11	0.16	0.11
北	A pH	4.5	4.2	4.6	4.0	4.2	4.3	4.0	4.5	4.5	4.2	4.9	5.1	4.4
	B 降水量(mm)	186.0	218.0	213.0	129.0	276.0	170.0	88.0	53.0	74.0	27.0	42.0	83.0	1559.0
	C 不溶性成分	0.97	0.80	0.71	0.38	0.35	0.51	0.46	1.16	0.93	0.46	1.63	1.77	0.73
	D 溶性成分	1.86	2.39	1.90	1.45	0.71	2.92	1.37	1.51	3.53	1.37	2.60	2.34	1.84
	E 降下バイジン量	2.83	3.19	2.61	1.83	1.06	3.43	1.83	2.67	4.46	1.83	4.23	4.11	2.57
	F 全灰分	0.92	0.57	0.23	0.33	0.17	1.82	0.39	1.69	3.34	1.22	2.36	2.50	0.87
	G 全可燃成分	1.91	2.62	2.38	1.50	0.89	1.61	1.44	0.98	1.12	0.61	1.87	1.61	1.70
	H 硫酸酸化物量	0.11	0.07	0.11	0.12	0.12	0.10	0.15	0.11	0.14	0.08	0.11	0.16	0.11
松	A pH	4.5	4.2	4.6	4.0	4.2	4.3	4.0	4.5	4.5	4.2	4.9	5.1	4.4
	B 降水量(mm)	186.0	218.0	213.0	129.0	276.0	170.0	88.0	53.0	74.0	27.0	42.0	83.0	1559.0
	C 不溶性成分	0.97	0.80	0.71	0.38	0.35	0.51	0.46	1.16	0.93	0.46	1.63	1.77	0.73
	D 溶性成分	1.86	2.39	1.90	1.45	0.71	2.92	1.37	1.51	3.53	1.37	2.60	2.34	1.84
	E 降下バイジン量	2.83	3.19	2.61	1.83	1.06	3.43	1.83	2.67	4.46	1.83	4.23	4.11	2.57
	F 全灰分	0.92	0.57	0.23	0.33	0.17	1.82	0.39	1.69	3.34	1.22	2.36	2.50	0.87
	G 全可燃成分	1.91	2.62	2.38	1.50	0.89	1.61	1.44	0.98	1.12	0.61	1.87	1.61	1.70
	H 硫酸酸化物量	0.11	0.07	0.11	0.12	0.12	0.10	0.15	0.11	0.14	0.08	0.11	0.16	0.11
浦	A pH	4.5	4.2	4.6	4.0	4.2	4.3	4.0	4.5	4.5	4.2	4.9	5.1	4.4
	B 降水量(mm)	186.0	218.0	213.0	129.0	276.0	170.0	88.0	53.0	74.0	27.0	42.0	83.0	1559.0
	C 不溶性成分	0.97	0.80	0.71	0.38	0.35	0.51	0.46	1.16	0.93	0.46	1.63	1.77	0.73
	D 溶性成分	1.86	2.39	1.90	1.45	0.71	2.92	1.37	1.51	3.53	1.37	2.60	2.34	1.84
	E 降下バイジン量	2.83	3.19	2.61	1.83	1.06	3.43	1.83	2.67	4.46	1.83	4.23	4.11	2.57
	F 全灰分	0.92	0.57	0.23	0.33	0.17	1.82	0.39	1.69	3.34	1.22	2.36	2.50	0.87
	G 全可燃成分	1.91	2.62	2.38	1.50	0.89	1.61	1.44	0.98	1.12	0.61	1.87	1.61	1.70
	H 硫酸酸化物量	0.11	0.07	0.11	0.12	0.12	0.10	0.15	0.11	0.14	0.08	0.11	0.16	0.11

地区	項目	測定期間												年間
		51年				52年				1月				
		4月	5月	6月	7月	8月	9月	10月	11月	12月	1月	2月	3月	
西 彼 杵 時 津	A pH	5.6	4.5	4.8	4.7	4.4	4.2	4.3	4.6	4.6	4.4	5.1	5.0	4.7
	B 降水量(mm)	164.0	171.0	224.0	251.0	237.0	222.0	137.0	63.0	80.0	26.0	67.0	91.0	1733.0
	C 不溶性成分	1.48	0.51	0.52	—	0.45	0.72	0.83	0.76	0.83	0.81	1.66	1.56	0.84
	D 溶解性成分	1.06	1.10	1.94	2.76	0.84	8.80	0.79	1.28	2.61	1.27	2.14	2.59	1.76
	E 降下バイシオン量	2.54	1.61	2.46	—	1.29	9.52	1.62	2.04	3.44	2.08	3.80	4.15	2.60
	F 全灰分	1.28	0.33	0.65	—	0.54	4.06	0.70	1.08	3.32	1.58	2.48	2.56	1.28
	G 全可燃成分	1.26	1.28	1.81	—	0.75	5.46	0.92	0.96	0.12	0.50	1.32	1.59	1.03
	H 硫酸酸化物量	0.12	0.07	0.11	0.12	0.07	0.16	0.17	0.15	0.17	—	0.15	0.12	0.13
西 彼 杵 香 焼	A pH	5.2	4.4	4.5	4.4	4.4	4.3	5.6	4.4	4.7	4.2	5.2	4.8	4.7
	B 降水量(mm)	86.0	164.0	189.0	237.0	248.0	197.0	116.0	34.0	103.0	31.0	54.0	58.0	1517.0
	C 不溶性成分	2.11	0.85	0.65	0.61	0.32	0.52	0.76	1.04	0.73	0.53	1.52	1.48	0.81
	D 溶解性成分	1.40	1.39	1.76	5.98	0.35	12.85	1.25	1.52	2.62	2.11	2.46	1.48	1.98
	E 降下バイシオン量	3.51	2.24	2.41	6.59	0.67	13.37	2.01	2.56	3.35	2.64	3.98	2.96	2.79
	F 全灰分	1.53	0.61	0.31	0.42	0.32	5.25	0.39	1.25	2.57	1.75	2.72	2.21	1.09
	G 全可燃成分	1.98	1.63	2.10	6.17	0.35	8.12	1.62	1.31	0.78	0.85	1.26	0.75	1.70
	H 硫酸酸化物量	0.16	0.09	0.19	0.17	0.06	0.25	0.24	0.20	0.23	0.19	0.14	0.17	0.17
島 原	A pH	—	4.2	5.9	4.1	4.1	—	3.9	4.4	4.4	4.1	4.3	—	4.4
	B 降水量(mm)	—	260.0	189.0	167.0	92.0	—	103.0	32.0	—	25.0	65.0	—	—
	C 不溶性成分	—	6.45	10.99	2.00	0.64	—	0.41	0.87	—	0.48	1.61	—	1.50
	D 溶解性成分	—	2.25	6.24	2.97	0.86	—	1.47	0.93	—	0.98	2.00	—	1.77
	E 降下バイシオン量	—	8.70	17.23	4.97	1.50	—	1.88	1.80	—	1.46	3.61	—	3.27
	F 全灰分	—	5.24	8.58	1.60	0.66	—	0.27	0.90	—	1.28	2.46	—	1.57
	G 全可燃成分	—	3.46	8.65	3.37	0.84	—	1.61	0.90	—	0.18	1.15	—	1.70
	H 硫酸酸化物量	—	0.60	0.55	0.70	0.56	—	0.47	0.36	0.48	0.38	0.41	0.53	0.50
全 地 区	A pH	5.1	4.4	4.9	4.5	4.7	4.2	4.5	4.6	4.6	4.3	5.0	4.9	—
	B 降水量(mm)	144.0	180.0	204.0	169.0	193.0	192.0	112.0	50.0	80.0	24.0	54.0	73.0	—
	C 不溶性成分	1.59	1.03	1.10	0.92	0.51	0.71	0.76	1.23	0.97	0.73	1.93	1.99	—
	D 溶解性成分	1.47	1.94	2.35	2.80	0.69	4.29	1.29	1.32	2.61	1.24	2.27	2.15	—
	E 降下バイシオン量	3.06	2.97	3.45	3.72	1.20	5.00	2.05	2.55	3.58	1.97	4.20	4.14	—
	F 全灰分	1.28	0.68	0.70	0.61	0.35	2.87	0.54	1.47	3.03	1.57	2.68	2.77	—
	G 全可燃成分	1.78	2.29	2.75	3.11	0.85	7.13	1.51	1.08	0.55	0.40	1.52	1.37	—
	H 硫酸酸化物量	0.15	0.12	0.17	0.19	0.12	0.16	0.22	0.18	0.21	0.18	0.18	0.21	—

図2 降下バイジン量, 降水量の月変化〈地区別〉〈その1〉

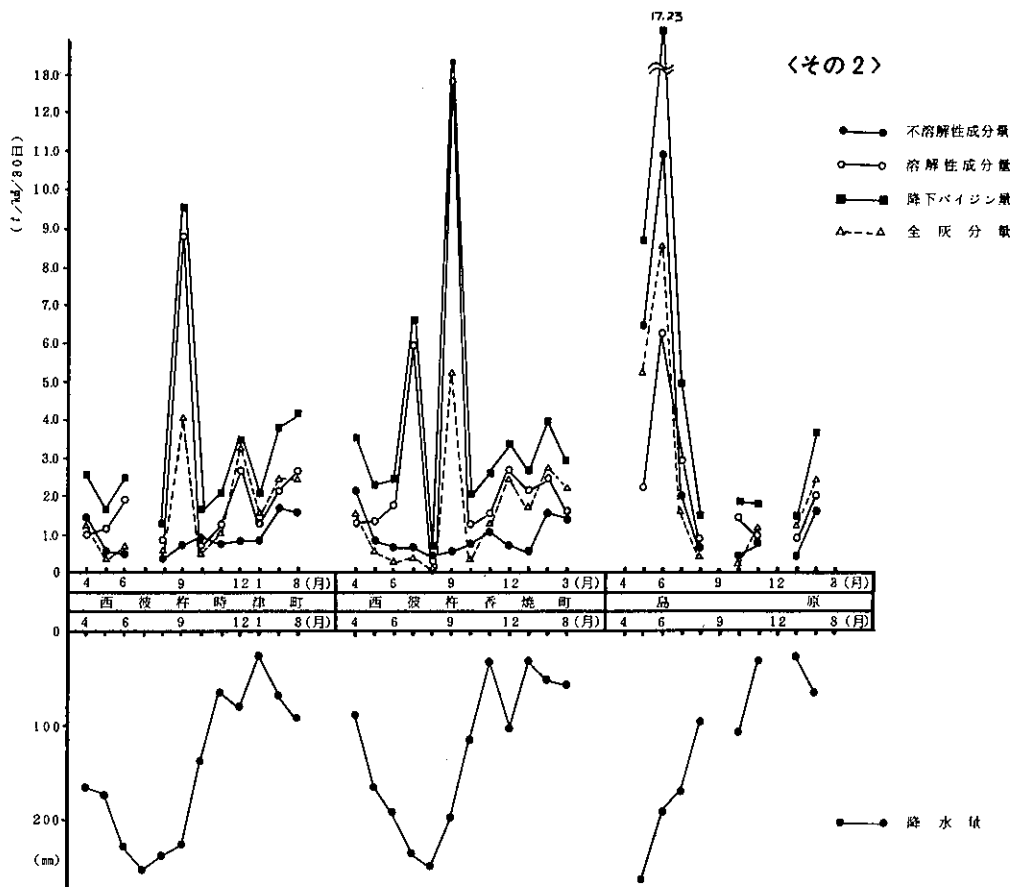
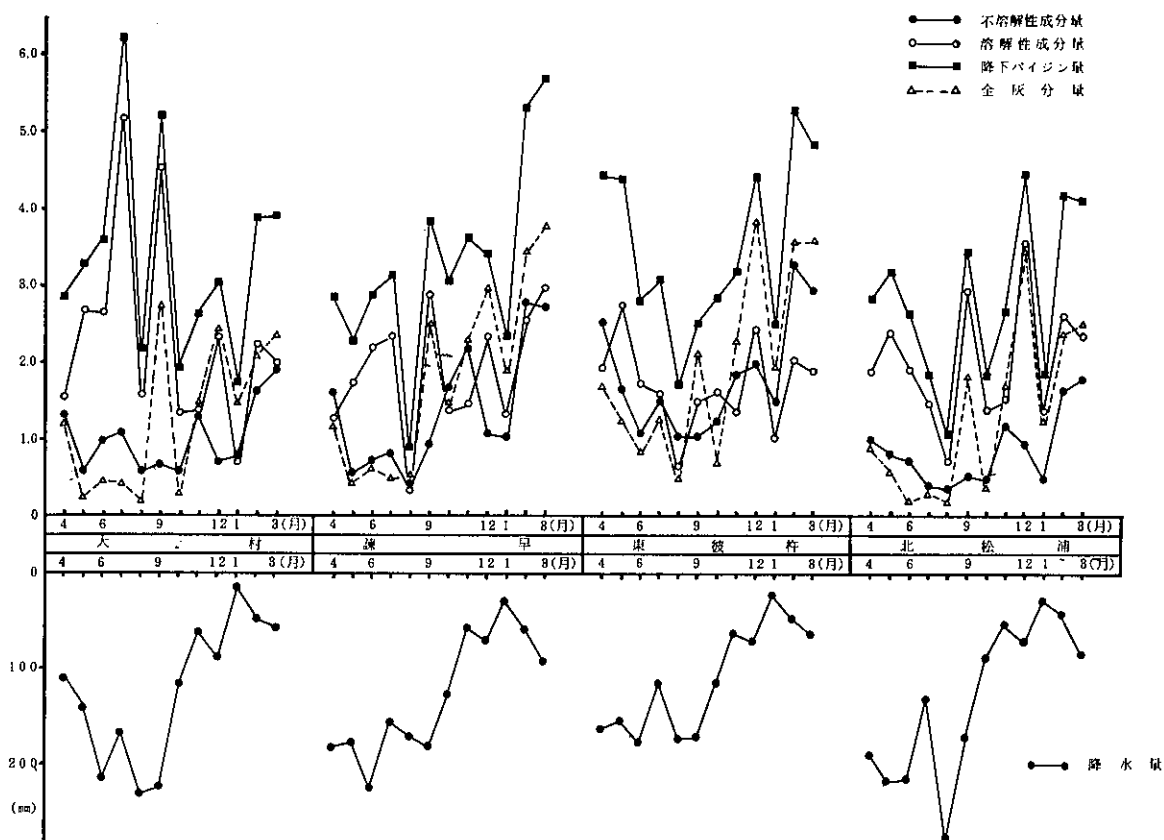


図3 雨水pHの推移 (全測定地点平均)

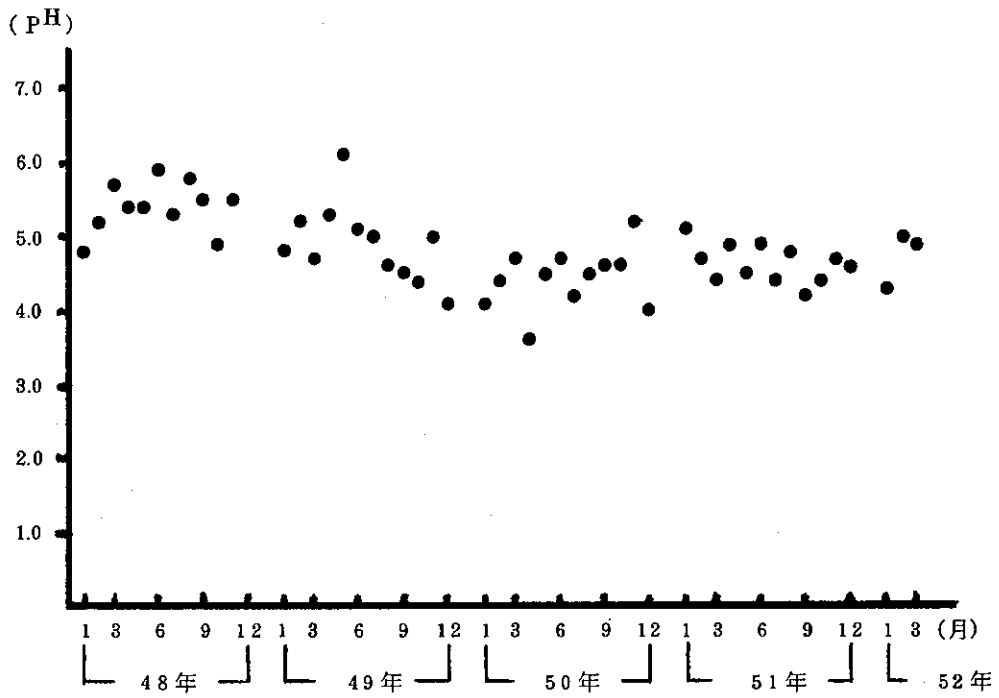
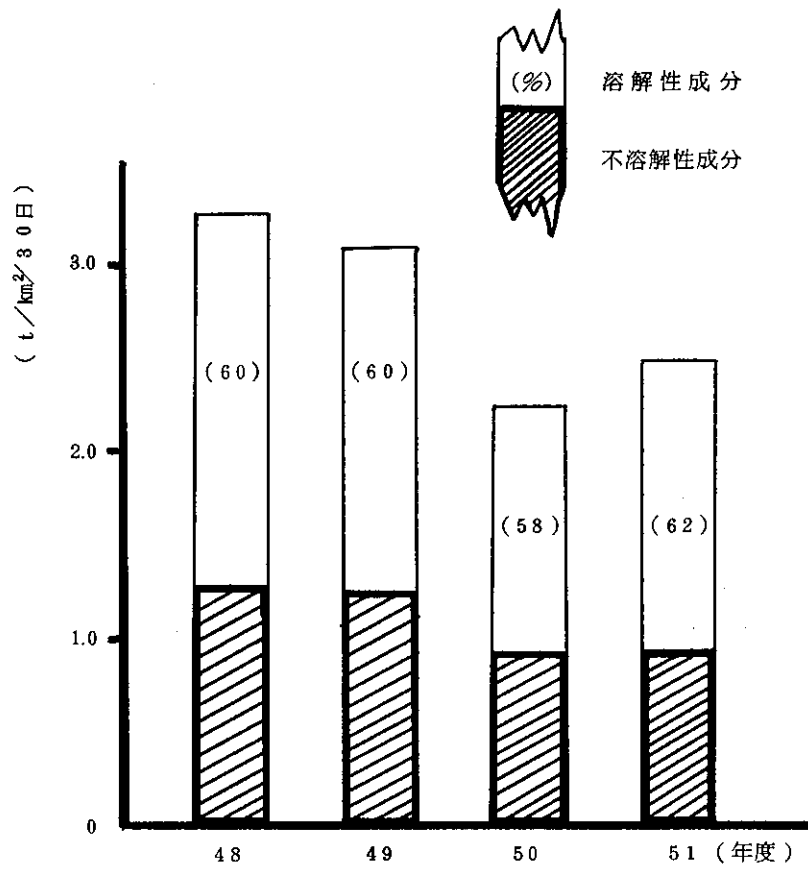


図4 降下バイジン量の年次推移 (全測定地点幾何平均値)



た。過去4年間の月別推移を図-3に示した。昭和48年から51年にかけて全体的pH低下の傾向にあるが、著るしい変化はなかった。

pHは湿性大気汚染⁴⁾の指標として古くから注目されているが、pHの低下については成雨機構・イオン成分の系統的分析が必要である。

(3) 降下バイジン量

不溶性成分量は各地区の年間値1 t/Km²/30日前後、溶解性成分量2 t/Km²/30日前後、降下バイジン量3 t/Km²/30日前後の値であった。全測定地点の年間の幾何平均値は不溶性成分0.95 t/Km²/30日、溶解性成分1.56 t/Km²/30日、降下バイジン量2.51 t/Km²/30日であり、過去4年間の推移を図-4に示した。

不溶性成分は月別にみると、各地区とも2~3月にかけて増加し、その他の月は減少しているという特異性がある。2~3月に増加するのは季節風による大陸からの黄砂の降下が大きき原因と考えられる。

溶解性成分は6~7月、9月に大きく増加している。

これは、この月間に降水量が急激に増加し、大気中エアロゾルの地上への負荷が大きかったためである。今年9月~52年3月迄の5ヶ月間(1ヶ月分欠測)雨水中のNa⁺・Ca²⁺・Cl⁻・SO₄²⁻の4種のイオン成分について分析し、その結果を表-2に示した。

この4成分で溶解性成分量の約70%前後を占めている。尚、この4成分が海水の主成分であること、Na⁺とCl⁻の相関がきわめて高い事から、溶解性成分に海洋性起源である海塩粒子が大きく寄与しており、ここに本県の地域特性を示すことができる。9月に、全地区で溶解性成分量が急激に増加しているのは昭和51年第17号台風による海塩粒子の降下が大きかったためである。又、図-4に示したように降下バイジン量中溶解性成分量の占める割合が大きき(60%前後)事も本県の特徴であり、不溶性成分の多い大都市とは異なった傾向を示している。

地区別降下バイジン量の指数を図-5に示した。溶解性成分量については地域間に大差はないが、不溶解

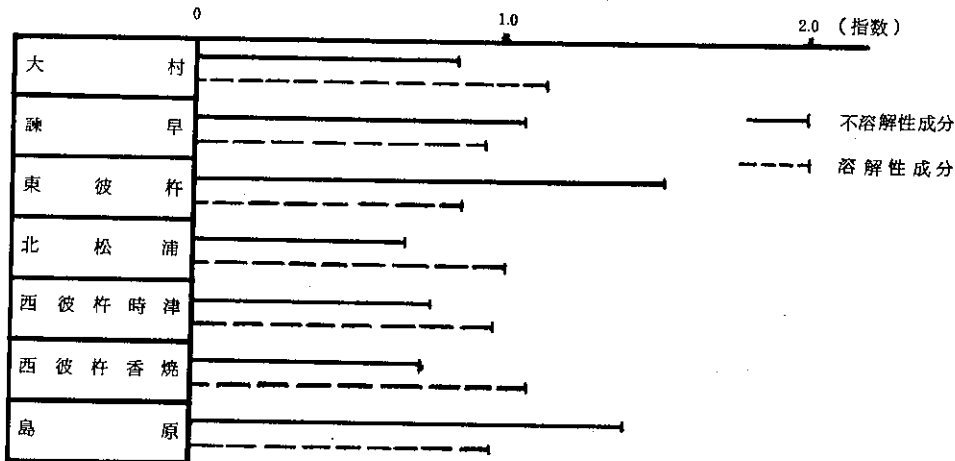
表2 雨水成分降水量(全測定地点平均)と、溶解性成分量との比較(月別)

単位: t/Km²/30日

月	項目	Na ⁺	Ca ²⁺	Cl ⁻	SO ₄ ²⁻	計(A)	溶解性成分(B)	A/B(%)
9		0.61	0.09	1.22	0.96	2.38	3.57	67
10		0.12	0.06	0.46	0.43	1.07	1.31	82
11		0.29	0.09	0.56	0.33	1.27	1.36	93
12		0.33	0.08	0.73	0.45	1.59	2.64	60
1		0.17	0.04	0.42	0.28	0.91	1.20	76
2		-	-	-	-	-	-	-
3		0.12	0.11	0.55	0.43	1.21	2.22	55

図5 地区別降下バイジン量(年間平均)の指数

(全地区の平均を1とした場合)



性成分については東彼杵・島原が他の地区より多い。この原因については不溶性成分の成分分析が困難であるため今のところ不明である。又、図-6に月別降下バイジン量の指数を示した。2~3月の不溶性成分量の増加、6~7月、9月の溶解性成分量の増加については前述のとおりである。

(4) 硫黄酸化物量

今年度の地区別年間平均値は島原をのぞく6地区は0.1~0.2mgSO₃/日/100cm²PbO₂であり、この中でも北松浦地区が最も低く0.11mgSO₃/日/100cm²PbO₂と、本県で最も汚染の少ない地区に指定される。島原は年

間平均0.5mgSO₃/日/100cm²PbO₂とかなり高い値である。島原の測定点は1ヶ所(島原市役所)で、東側海岸(大手浜側)の発生源(工場群)の影響を直接に受けやすい位置にあり、極めて局所的な値で、これをもって島原地区を代表する事はできない。今後は多ポイント化による当地区の監視を必要とし、昭和52年度には1地点増設をした。

硫黄酸化物量の地区別経月変化について図-7に示した。大村・諫早の両地区はパターンが極めて似ており夏季は低く、冬季に増加の傾向にある。東彼杵と北松浦地区も同様のパターンを示しており、この両地区

図6 全地区における降下バイジン量(月平均)指数の月別推移

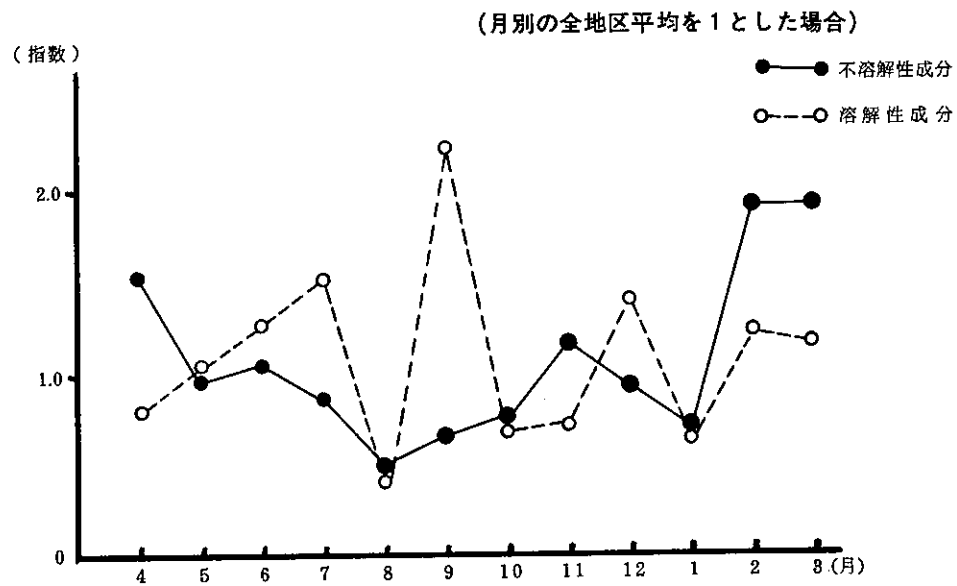
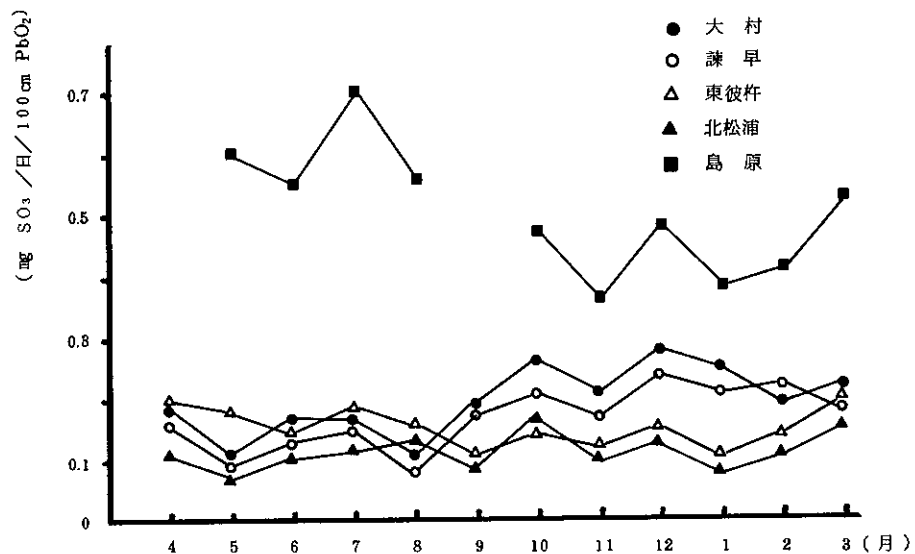


図7 硫黄酸化物量経月変化(地区別)



は全年にわたって値は低い。島原は図に示すとおりかなり高い値を示しているが、月変化のパターンは大村・諫早地区と異なり夏季に増加し、冬季に減少の傾向であった。これは発生源の稼働状況・風向等が要因と考えられるが、いずれにしても当地区の測定は1ヶ所のみで、しかも今年度1ヶ年のデータだけであり、今後の推移を見守ることが必要である。又、二酸化鉛法による硫酸化物量の測定は対象の大部分がSO₂ガスであり気象条件（風向・風速・気温・湿度・降雨等）により、その挙動が異なり測定値に大きな影響を及ぼす事が報告⁵⁾されており、これら気象観測を併せて実施する事が必要である。

(5) 地区別年間平均降下バイジン量及び硫酸化物量

地域別年間平均降下バイジン・硫酸化物量の過去4年間の年次推移について、それぞれ表-3・表-4に示した。特に硫酸化物量については年々減少の傾向にある。

又、今年度の年間平均降下バイジン量・硫酸化物量を地区別に図-8に示した。降下バイジン量については各地区間に大差はなかったが、各地区とも溶解性成分が多い事が特徴である。硫酸化物量については地区間に若干の差があった。

(6) ま と め

今年度の降下バイジン量は地区間に大差はなく、経

年変化も過去4年間について特徴的な傾向はなかった。本県は降下バイジン中でも溶解性成分が多く、Na⁺・Ca²⁺・Cl⁻・SO₄²⁻の分析の結果海洋性起源に大きく依存している事が明らかとなった。

硫酸化物量について今年度調査の結果、地区間に差があり北松浦地区の低値、島原の高値がめだつた。又、島原をのぞく6地区では年々減少の傾向にあった。

雨水成分については今後、窒素化合物（NO₂⁻・NO₃⁻・NH₄⁺・ケルゲールN）金属類（Pb・Fe・Zn・Cd等の重金属）等にも調査を広げ、雨水によるこれら大気汚染物質の地上への負荷量を監視する事が必要である。

参 考 文 献

- 1) 寺部本次：空気汚染の化学，P225～229，技報堂，（1968）
- 2) 鈴木栄一：気象統計学，P9～25，地人書館，（1973）
- 3) 長崎海洋気象台編：長崎県気候図誌，P3～8，西日本気象協会長崎支部，（1960）
- 4) 大喜多敏一：公害と対策，13(7)，P24～42，公害対策技術同友会（1977）
- 5) 宮島敏行：大島汚染(I)，P322～323，白亜書房（1966）

表3 地域別年間平均降下バイジン量の年次推移

単位：t/Km²/年

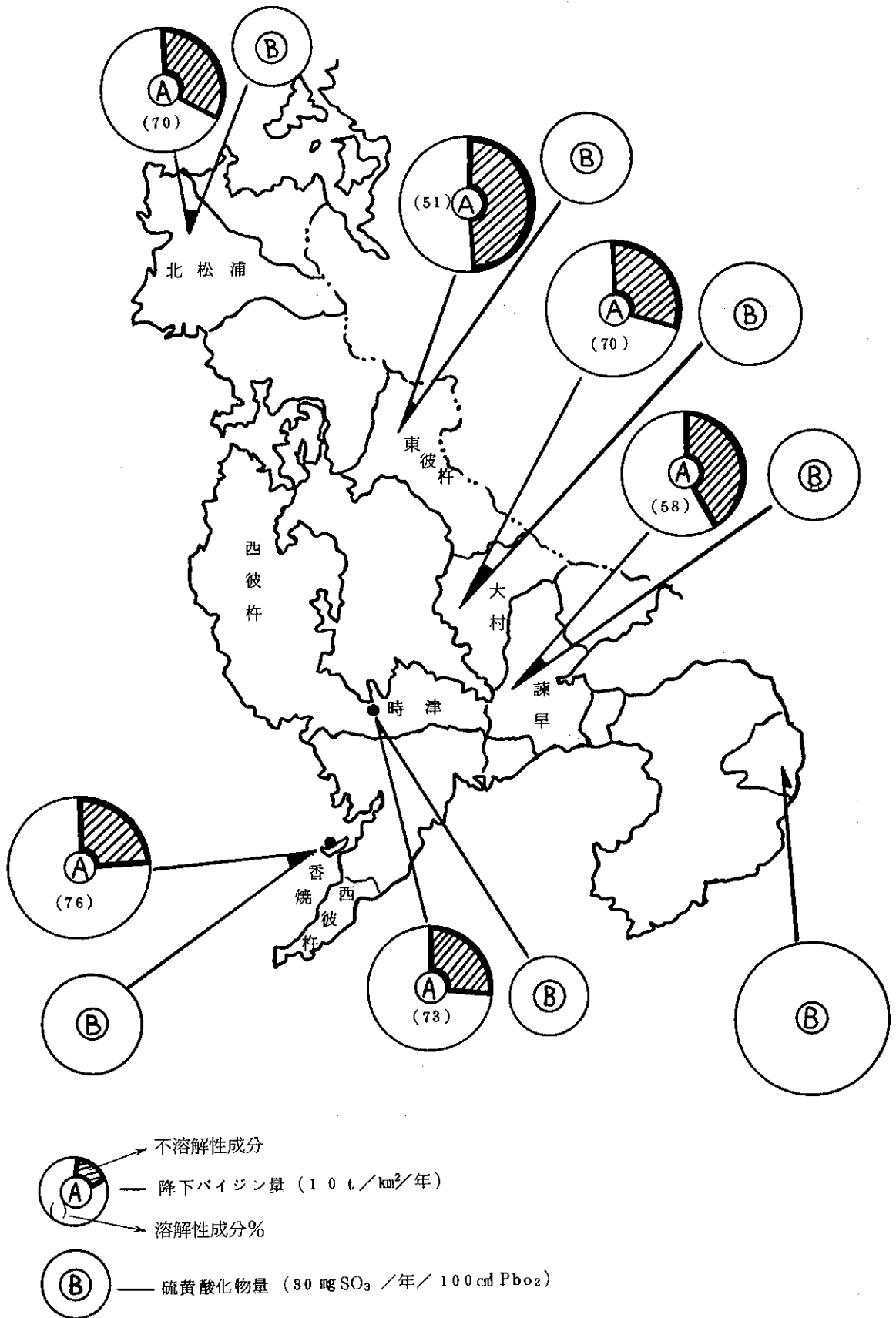
年度 \ 地区	大村	諫早	東彼	北松	西時彼津	西香彼焼	島原
昭和48年度	40.3	—	63.6	47.2	—	—	—
昭和49年度	0.5	44.2	50.7	41.9	29.2	43.7	—
昭和50年度	34.4	26.6	41.3	30.5	28.4	32.2	—
昭和51年度	40.3	39.3	40.0	34.1	37.3	46.3	—

表4 地域別年間平均硫酸化物量の年次推移

単位：mg SO₃/年/100cm² PbO₂

年度 \ 地区	大村	諫早	東彼	北松	西時彼津	西香彼焼	島原
昭和48年度	102.2	—	84.0	61.2	—	—	—
昭和49年度	105.9	73.0	73.0	51.0	51.1	73.0	—
昭和50年度	87.6	65.7	62.1	51.1	69.4	51.1	—
昭和51年度	73.0	62.1	58.4	40.2	47.5	62.1	182.5

図8 地域別年間平均降下バイジン量及び硫黄酸化物量



2. 長崎県における悪臭物質調査成績（第5報）

公害研究部大気科

吉村 雅昭・瀧 義明・吉村賢一郎

本年度に実施した県下における悪臭物質（法定5物質）についての調査結果を別表のとおり報告する。

対象業種は前報（第4報）で報告した4業種のうちの敷地境界で環境基準値を超過したのは下水・し尿処理業、魚腸骨処理業の2業種である。

対象施設は3事業所で総検査件数は44件であった。この検査件数のうち、県行政依頼検査件数は19件であり、市町村からの依頼検査件数は25件であった。

敷地境界における環境基準値超過測定数をみた場合、下水・し尿処理業でアンモニアが1件、メチルメルカ

プタンが3件であった。

また魚腸骨処理業では、アンモニアが2件、メチルメルカプタンが4件、トリメチルアミンが1件であった。前年度に環境基準値超過測定数が8件あった硫化水素は超過した例数がなかった。

敷地境界における各悪臭物質の最高値はアンモニア10ppm、硫化水素0.004ppm、メチルメルカプタン0.005ppm、硫化メチル0.002ppm、トリメチルアミン0.010ppmであった。

表1 敷地境界における悪臭物質濃度

		(ppm)				
業 種	数	アンモニア	硫化水素	メチルメルカプタン	硫化メチル	トリメチルアミン
下水・し尿処理業	3	0.1~4.5	0.001~0.004	ND~0.002	ND~0.002	ND
		(1)	(0)	(2)	(0)	(0)
魚腸骨処理業	4	4.5~10	0.002	0.001~0.005	Tr	0.007~0.010
		(1)	(0)	(4)	(0)	(1)

() は環境基準値超過測定数
規制

表2 悪臭物質濃度測定結果

業種	採取場所		悪臭物質濃度(ppm)					臭気強度
			アンモニア	硫化水素	メチルメルカプタン	硫化メチル	トリメチルアミン	
下水・し尿処理業	K町清掃センター	敷地境界	0.1	0.001	ND	ND	ND	弱
		E宅前	0.2	ND	ND	ND	ND	弱
		敷地境界	4.5	0.002	0.002	ND	ND	中
	I市衛生センター	敷地境界	0.6	0.004	0.002	0.002	ND	弱
		F町グラウンド	0.7	0.002	0.002	0.002	ND	弱
魚腸骨処理業	N市タンパク協業組合	埋立地	4.5	0.002	0.001	— *	0.007	中
		敷地境界 (放流口下)	10	0.002	0.002	Tr	0.010	強
		同上	—	0.002	0.003	Tr	—	強
		同上	—	0.002	0.002	Tr	—	強
		同上	—	— *	0.005	Tr	—	強

注) 1 定量限界: $\text{NH}_3=0.1$ $\text{H}_2\text{S}=0.0007$ $\text{CH}_3\text{SH}=0.0005$ (CH_3) $_2$ $\text{S}=0.0004$ (CH_3) $_3$ $\text{N}=0.001$ (ppm)

2) Tr : 定量限界以下

3) ND : 検出せず

測年 月 定日	測時 定間	天 候	気 温 (℃)	風 向	風 速 (m/s)	備 考
51. 3. 31	—	晴	23	—	—	当所は分析のみ実施
51. 3. 31	—	晴	23	—	—	同 上
51. 8. 11	—	晴	30	微風	微風	同 上
51. 8. 11	10:05	晴	30	S E	0.9	同 上
51. 8. 11	10:34	晴	30	S S E	1.6	同 上
51. 8. 18	14:10	晴	31	S W ~ W	2.4	* 妨害あり
51. 8. 18	14:35	晴	31	E S E ~ S	0.7	
51. 8. 18	14:50	晴	31	E S E ~ S	0.7	
51. 8. 18	14:55	晴	31	E S E ~ S	0.7	
51. 8. 18	15:00	晴	31	E S E ~ S	0.7	* 妨害あり

3. 長崎空港周辺の航空機騒音調査成績 (第2報)

公害研究部大気科

吉村 雅昭・小林 茂・釜谷 剛

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、航空機騒音の基礎資料とする。

2. 調査日時

昭和51年10月22日10時～16時30分

3. 測定実施機関

衛生公害研究所, 公害規制課, 諫早保健所, 大村保健所, 諫早市, 大村市, 多良見町

4. 測定地点

測定地点は諫早市2点, 大村市3点, 多良見町1点の計6点である(図1)。

5. 調査内容

- (1) 騒音ピークレベル値
- (2) 測定時刻, 機種, 離着陸別, 飛行方向
- (3) 風向, 風速
- (4) 暗騒音

6. 測定機器

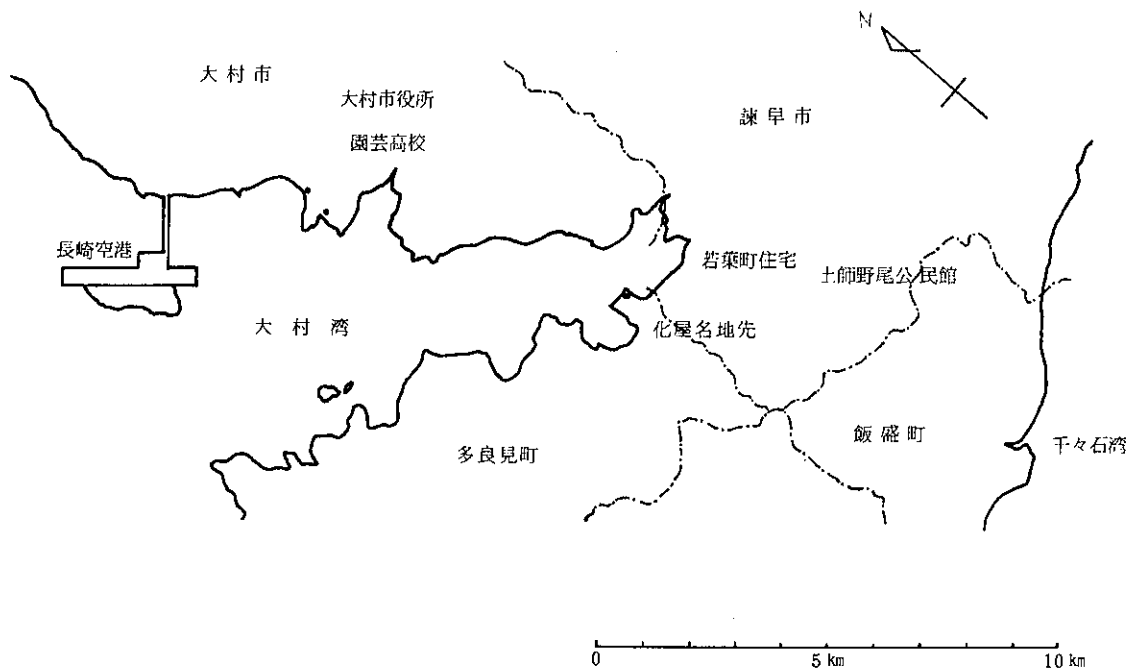
- (1) 普通騒音計(リオンNA-09型)
- (2) 高速度レベルレコーダー(リオンLR-03型)
- (3) 風向風速度計(ピラム型)

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。

- (1) 各測定点に測定者が待機し, 飛行音の接近ごとに騒音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。
- (2) 暗騒音, 風向, 風速および天候については随時記録を行った。
- (3) 騒音計の聴感補正回路はA特性とし, 動特性は緩(slow)に設定した。

図1 測定地点略図



8. 測定データの処理

大村市役所を除く他の5点については暗騒音のレベルが小さいので騒音ピークレベル値の補正は行わなかった。大村市役所についてはJIS Z-8731の補正值により騒音ピークレベル値の補正を行った。

9. 調査結果

(1) 50年度測定結果と51年度測定結果との比較

算術平均値の差の検定を行ったところ5%の危険率では有意差はなかった。但し多良見町化屋名地先は測定点の変更を行い、51年度は50年度測定点より東南東へ約1km移動した為レベル差が出た

(表1)。

(2) 離陸時および着陸時別測定結果

大村市役所および園芸高校において離陸時の騒音ピークレベル値が着陸時よりも大きい傾向を示した。若葉町住宅、土師野尾公民館では逆の傾向を示した(表2)。

(3) 機種別測定結果

B-727, L-1011, YS-11, DC-9についてパワー平均値を求めるとそれぞれ73, 74, 69, 69dB(A)であり、算術平均値を求めると69, 70, 65, 67dB(A)であった(表3)。

表1 50年度および51年度航空機騒音測定結果

単位: dB(A)

測定地点	年度	50年度				51年度						
		機数	範囲	算術平均値	WE-CPNL	天候	風向	風速(%)	機数	範囲	算術平均値	WECPNL 1日
大村市	大村市役所	146	55~83	64	55	晴	NNE	微風	16	60~77	64	53
	園芸高校	69	51~85	68	61	"			18	52~68	59	47
	祝崎郷	54	51~90	70	67	"			9	60~78	73	57
諫早市	若葉町住宅	67	56~85	70	58	"	一定せず	微風	14	60~77	71	57
	土師野尾公民館	18	54~76	65	54	"			13	61~74	67	53
多良見町	化屋名地先	65	61~86	74	63	"	NE	1.8	13	63~78	69	56

表2 離陸時および着陸時別測定結果

単位: dB(A)

測定地点	状態	離陸時			着陸時		
		機数	範囲	算術平均値	機数	範囲	算術平均値
大村市	大村市役所	10	62~77	66	5	60~64	62
	園芸高校	5	53~68	60	13	52~66	58
	祝崎郷	0			8	72~78	75
諫早市	若葉町住宅	1		60	13	68~77	72
	土師野尾公民館	1		66	12	61~74	68
多良見町	化屋名地先	1		77	12	63~78	68

表3 機種別測定結果

単位: dB(A)

測定地点	機種	B-727			L-1011			YS-11			DC-9		
		機数	範囲	算術平均値	機数	範囲	算術平均値	機数	範囲	算術平均値	機数	範囲	算術平均値
大村市	大村市役所	5	62~77	66	1		62	5	60~67	64	5	62~70	65
	園芸高校	4	53~64	60	1		62	8	52~60	55	5	53~68	63
	祝崎郷	2	77~78	78	0			6	60~74	71	1		74
諫早市	若葉町住宅	2	75~76	76	1		77	9	60~72	69	2		71
	土師野尾公民館	2	71~72	72	1		74	8	61~67	65	2		70
多良見町	化屋名地先	3	72~78	74	1		76	8	63~77	69	1		68

4. 自動車交通騒音の距離減衰調査

公害研究部大気科

小林 茂・吉村 雅昭・釜谷 剛

1. 調査目的

道路構造別による自動車騒音の距離による減衰の状態を把握し、今後の予測のための資料とする。

2. 調査日時及び場所

第1回

昭和51年6月22日 多良見療養所

第2回

昭和51年9月14日 多良見団地

第3回

昭和51年9月14日 大村市鈴田

3. 調査実施機関

諫早市、大村市、多良見町、公害規制課、衛生公害研究所、大村保健所、諫早保健所

4. 調査項目および方法

(1) 騒音レベル

道路から一定の距離をとり、地上1.2mの高さに指示騒音計を固定し、交通騒音を連続10分間測定してこれを高速度レベルレコーダで記録した。測定は各測定点とも同時に行いこれを2～3回くり返した。

(2) 交通量および車速

騒音測定と同時に測定点側および反対側車線の交通量を車種別（大型車、小型貨物車、乗用車類の三分類）に目視で測定した。車速については、道路の各片側車線について一定の距離間を走行するに要する時間をストップウォッチにより可能なかぎり繰返し計測し、すべてを平均して平均車速を求めた。

5. 調査実施場所の状況

(1) 多良見療養所（切土構造）

測定場所は国道34号線に面する多良見療養所裏側の平坦地であり、国道側が崖になっている。構造上は道路をはさんだ反対側が平坦に開けた片側切土構造である。崖は測定場所のすぐ西側で終り、切土構造としては変則的なものである。

(2) 多良見団地（堀割構造）

国道34号線長崎バイパスの諫早寄りの所で緩やかな勾配を持つ典型的な堀割構造である。

(3) 大村市鈴田（盛土構造）

国道34号線の鈴田峠付近の緩やかな勾配を持つ典型的な盛土構造である。測定場所は国道から遠去かるにつれて低くなる緩傾斜面となっている。

6. 騒音測定値の処理

騒音レベル測定値は、10分間連続測定を行った記録紙上の値を5/3秒ごとに読みとり、その数が50個に達したところで中央値、上限値及び下限値を50回法により求めた。この50回法をくり返して得られた中央値、上限値及び下限値を算術平均したものをその地点の測定値とした。

7. 調査結果

各測定場所における実測値は表1、2および表3のとおりである。距離による減衰状況は図1b、2b、3bのとおりであった。

8. 自動車交通騒音の予測計算

日本音響学会が50年度に報告した式を用いて予測計算を行い中央値を算出した（表4～6）。計算による中央値の減衰状況を図1b、2b、3bに示している。計算式は次のとおりである。

$$L_{50} = L_w - 8 - 20 \log l + 10 \log \left(\pi \frac{1}{d} \tanh 2 \pi \frac{1}{d} \right)$$

$$+ \alpha_d + \alpha_i$$

ただし

L_{50} ：自動車交通騒音の中央値〔dB(A)〕

L_w ：1台の車から発生する騒音のA特性による平均パワーレベル〔dB(A)〕

l ：音源から受音点までの路離（m）

d ：平均車頭間隔、 $d = 1000 V / N$ （m）

N ：交通量（台数/時）

V ：平均走行速度（km/時）

α_d ：回折による補正值〔dB(A)〕

α_i ：種々の原因による補正值〔dB(A)〕

この式の適用範囲は、毎時約1000台以上の自動車が毎時30～100km程度の速度で定常的に走行している道路について、道路から約100mまでの地点の騒音レベルの中央値を求める場合である。

表1 切土構造における実測値（多良見療養所）

測定点	測定データ数	中央値の平均値 dB(A)	不偏分散	標準偏差	95%信頼区間 dB(A)
道路端	18	71.4	4.0	2.0	±1.0
のり肩からの距離0 m	11	67.9	2.4	1.5	±1.0
5 m	18	63.1	1.7	1.3	±0.7
6 m (地上3 m)	"	65.3	2.4	1.5	±0.8
10 m	"	60.0	1.8	1.3	±0.7
20 m	"	54.8	1.5	1.2	±0.6
30 m	"	53.7	0.7	0.8	±0.4
50 m	"	51.4	0.6	0.8	±0.4

表2 堀割構造における実測値（多良見団地）

測定点	測定データ数	中央値の平均 dB(A)	不偏分散	標準偏差	95%信頼区間 dB(A)
道路端	12	68.2	51.8	7.2	±4.6
道路中央線上 5.8 m	"	66.2	14.5	3.8	±2.4
のり肩からの距離0 m	"	63.8	33.5	5.8	±3.7
3 m	"	57.8	12.5	3.5	±2.2
6 m	"	55.8	4.6	2.1	±1.3
9 m	"	54.8	4.9	2.2	±1.4
20 m	"	49.7	2.9	1.7	±1.1
30 m	"	47.0	3.7	1.9	±1.2
50 m	9	45.1	1.4	1.2	±1.0

表3 盛土構造における実測値（大村市鈴田）

測定点	測定データ数	中央値の平均	不偏分散	標準偏差	95%信頼区間 dB(A)
道路端	13	70.6	3.6	1.9	±1.1
のり肩からの距離0 m	"	58.0	1.1	1.0	±0.6
3 m	"	60.2	0.9	0.9	±0.5
6 m	"	59.2	1.3	1.1	±0.7
9 m	"	60.1	1.5	1.2	±0.7
14 m	"	60.2	2.5	1.6	±1.0
20 m	"	57.8	4.6	2.1	±1.3
30 m	"	57.5	5.0	2.2	±1.3
50 m	"	54.8	4.2	2.0	±1.2
100 m	"	52.4	4.4	2.1	±1.3

表4 多良見療養所の場合

交通量	平均車速	平均車頭間隔	車種別混入率	測定地点	平均パワーレベル	音源から受音点までの距離	
					Lw	l	
N (I) 諫早→長崎 691台/時	V (I) 60km/時	1000V/N (I) 86.8m	(I) 乗用車類(b ₁) 0.71 小型貨物車類(b ₂) 0.19 大型車類(b ₃) 0.10	道路端	I 102	4.8	
					II 101	15.3	
				崖上 0 m	I 102	19.8	
					II 101	29.4	
				5 m	I 102	24.6	
					II 101	34.3	
	(II) 長崎→諫早 854台/時	(II) 60km/時	(II) 70.3m	(II) 乗用車類(b ₁) 0.74 小型貨物車類(b ₂) 0.17 大型車類(b ₃) 0.09	地上3 m	I 102	26.2
						II 101	35.9
					6 m	I 102	29.6
						II 101	39.3
					10 m	I 102	39.5
						II 101	49.2
20 m	I 102	49.5					
	II 101	59.2					
30 m	I 102	69.5					
	II 101	79.2					

表5 多良見団地の場合

N	V	1000N/V	b ₁ ~b ₃	測定地点	Lw	l
848	66.1	77.9	長崎↔諫早 b ₁ 0.74 b ₂ 0.16 b ₃ 0.10	中央線上 5.8m	10.3	5.8
				道路端	"	4.3
				崖上 0 m	"	13.1
				3 m	"	15.6
				6 m	"	18.5
				9 m	"	21.5
				20 m	"	32.4
				30 m	"	42.4
				50 m	"	62.4

表6 大村市鈴田の場合

N	V	1000N/V	b ₁ ~b ₃	測定地点	Lw	l
1426	45.7	32.0	大村↔諫早 b ₁ 0.72 b ₂ 0.16 b ₃ 0.12	道路端	99	4.1
				崖下 0 m	"	12.4
				3 m	"	15.0
				6 m	"	17.7
				9 m	"	20.5
				14 m	"	25.1
				20 m	"	30.7
				30 m	"	40.1
				50 m	"	59.2
				100 m	"	106.7

伝搬経路の 行路差	回折減衰に よる補正值	騒音レベル 中央値	合成騒音 レベル	路肩端からの 距離	種々の原因に よる補正值	自動車交通 騒音中央値
δ	α_d	$(L'_{50})_i$	L'_{50}	l'	α_i	L_{50}
0	0	68.1	70.6	0	—	70.6 dB(A)
0	0	67.1				
0	-3	63.2				
0	-3	61.7	65.5	8.2	-5.5	60.0
1.02	-12.3	53.1				
0.56	-11.8	54.3	56.8	13.2	-5.4	51.4
0.84	-11.5	53.7				
0	-3	62.8	63.3	14.2	-5.4	57.9
1.41	-13.2	51.6				
0.73	-11.6	51.9	54.8	18.2	-5.3	49.5
1.97	-14.8	48.8				
1.02	-14.2	50.4	52.7	28.2	-5.1	47.6
2.28	-15.4	47.2				
1.22	-12.6	49.2	51.3	38.2	-4.9	46.4
2.66	-15.9	45.3				
1.47	-13.2	47.3	49.4	58.2	-4.6	44.8

δ	α_d	$(L'_{50})_i$	L'_{50}	l'	α_i	L_{50}
0	0	69.8	69.8	—	—	69.8dB(A)
0	0	69.9	69.9	—	—	69.9
0	-3	62.4	62.4	6	-5.5	62.4
0.01	-1.8	61.1	61.1	9	-5.5	61.1
0.14	-5.4	57.2	57.2	12	-5.4	57.2
0.28	-7.3	54.8	54.8	15	-5.4	54.8
0.61	-10	50.7	50.7	26	-5.2	50.7
0.77	-11	48.8	48.8	36	-5.0	48.8
0.93	-12	46.5	46.5	56	-4.6	46.5

δ	α_d	$(L'_{50})_i$	L'_{50}	l'	α_i	L_{50}
0	-3	70.0	70.0	0	—	70.0dB(A)
0.44	-9.0	60.9	60.9	7.0	-5.0	55.9
0.27	-7.5	61.7	61.7	9.9	-5.2	56.5
0.20	-6.3	62.1	62.1	12.7	-5.3	56.8
0.16	-5.5	62.3	62.3	15.6	-5.4	56.9
0.12	-4.8	62.1	62.1	20.3	-5.6	56.5
0.09	-4.6	61.5	61.5	26.0	-5.9	55.6
0.06	-3.9	61.0	61.0	35.5	-6.4	54.6
0.05	-3.6	59.6	59.6	54.6	-7.3	52.3
0.03	-2.9	58.2	58.2	102.1	-9.5	48.7

9. 実測による中央値と計算による中央値との比較

(1) 多良見療養所

実測値と計算値を図1bに示しているが、両者の減衰の仕方には大きな差があり、道路端から水平距離が20mの地点で約10 dB(A)だけ実測値の方が高くなっていた。20m以上の他の測定点においても実測値の方が7~8 dB(A)程高くなっていた。このように両者には大きな差が現われたが、その原因としては測定場所の構造が考えられる。すなわち、測定場所の西側（国道に沿う）が大きく切れ込んでおり切土構造はそこで終わっているため、その方向からの自動車騒音もマイクロホンには入り込んできたために、騒音レベルは計算値よりもかなり高い値になったと考えられる。

(2) 多良見団地

実測値と計算値の減衰曲線を図2bに示している。実測値はのり肩から6m以上はなれた測定点においてはいずれも計算値とは2 dB(A)以内の差で、全体的によく合っていた。このようによく合ったのは、測定場所の構造が典型的な切土構造であったことと、測定場所の暗騒音が低かったことすなわち周囲に自動車以外の騒音源がなかったことなどによると考え

られる。

(3) 大村市鈴田

実測値と計算値による減衰曲線は図3bのとおりである。両者はパターンとしてはよく一致していたが実測値の方が約0.5~4 dB(A)高い値となっていた。また測定点が音源より遠くなるに従ってその差は大きくなっており、回折による音の減衰は道路より離れるに従って小さくなることを示している。

10. 結 論

今回は三種類の道路構造を有する場所において自動車交通騒音の路離減衰を調査したが、その結果構造が典型的なものであり暗騒音があまり高くない場合には、かなりの精度で計算値と実測値は適合性があることがわかった。しかし道路構造が変則的な場合は、実測値と計算値とでは無視できない程の差を生じることがわかった。

今後、自動車交通騒音を予測するためには変則的な地形においては、その要因と程度を把握し、何らかの関係を見い出して補正を行っていけるようにすることが一つの方法として考えられる。そのためには種々のケースについて解析していく必要がある。

図1 切土構造（多良見療養所）

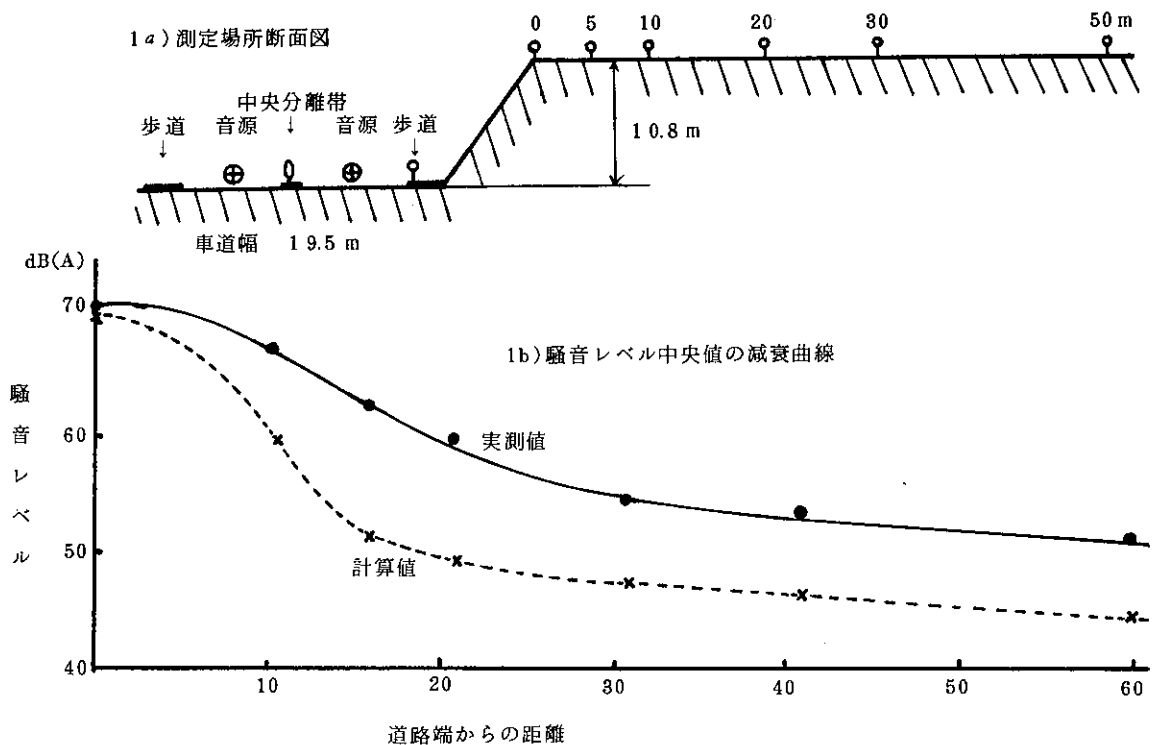


図2 堀割構造 (多良見団地)

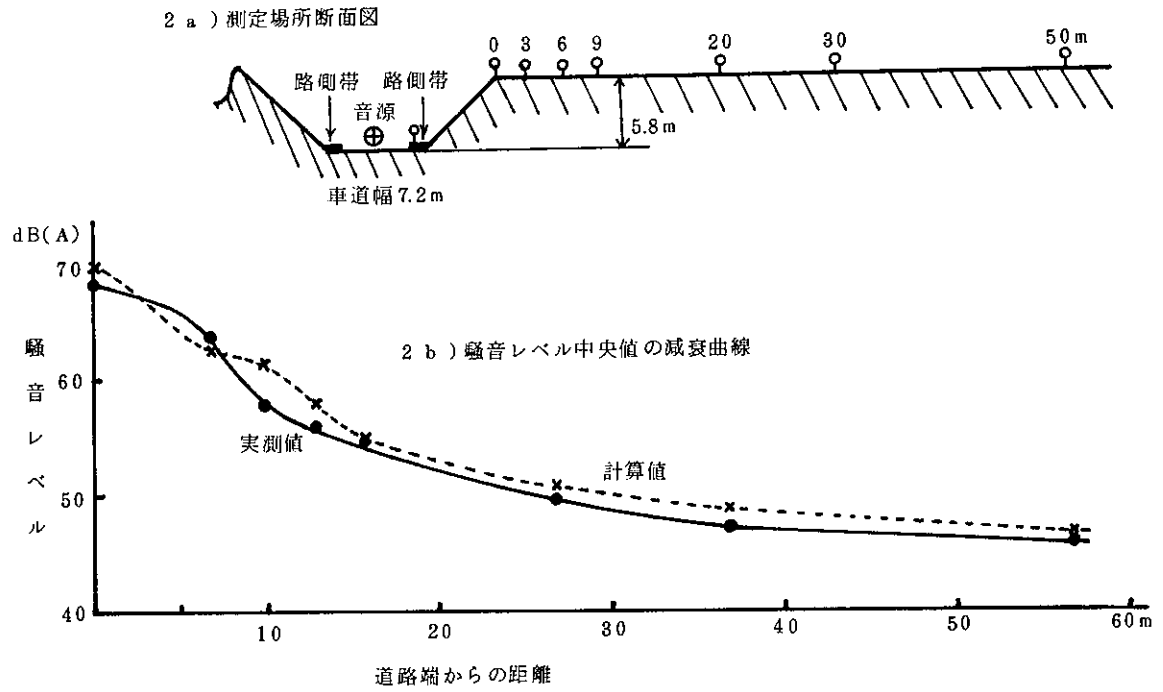
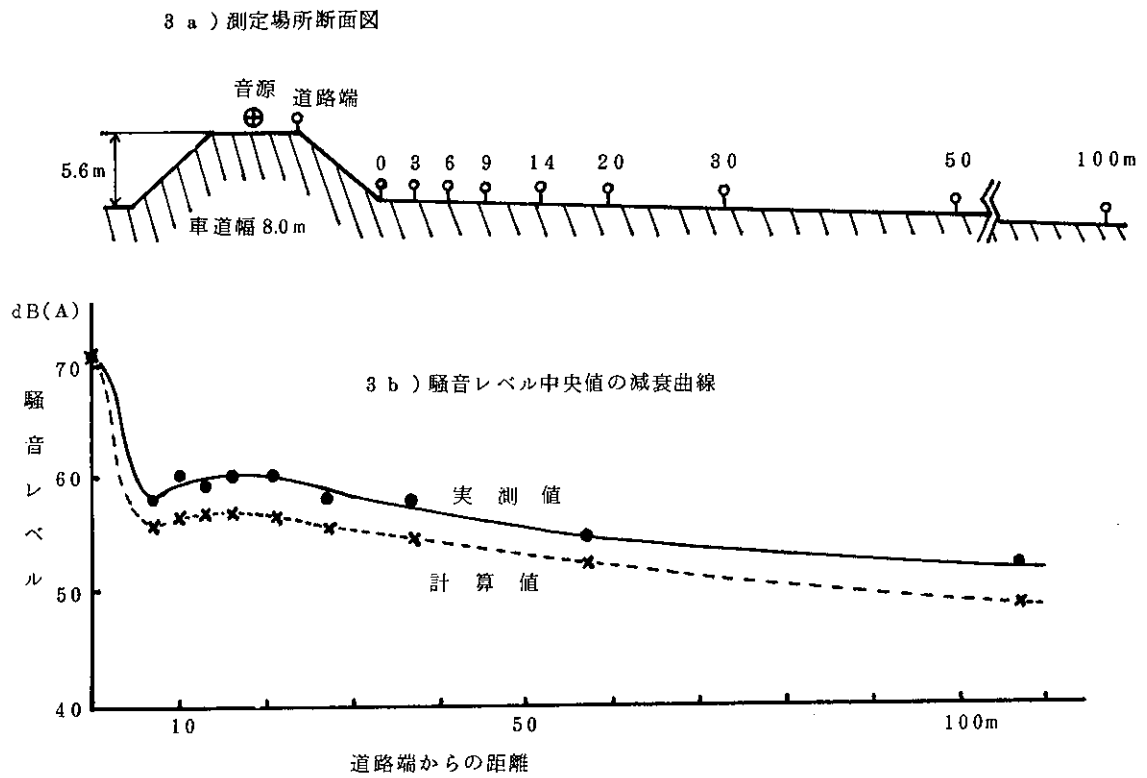


図3 盛土構造 (大村市鈴田)



5. 自動車交通騒音と交通量の関係について

公害研究部大気科

小林 茂・吉村 雅昭・釜谷 剛

1. はじめに

昭和49年度から51年度までの、主として大気汚染移動測定に伴って測定を行った自動車交通騒音の測定結果について交通量との関係を解析してみた。

2. 測定方法および機器

騒音測定にはL社製のデジタル騒音計を用い、マイクロホンには全天候型スクリーンを使用した。マイクロホンの位置は大気汚染移動測定に伴って行う場合は車の屋根上（地上高約3m）に、騒音のみを測定する場合には道路端近傍の電柱その他支柱類にとりつけた。その場合マイクロホンの位置は無人で24時間測定を行うので安全性等を考え、地上2mを目安とした。車道端からマイクロホンまでの水平距離は測定現場の状況によりまちまちであるが、おおむね数メートル以内である。測定を行った道路は主として国道であり、測定は1時間毎の24時間測定を単位とした。交通量の測定にはN社製のトラフィレコーダーを使用した。

3. 測定の実時間

騒音は正時より測定を開始し、2.5秒ごとに100個の瞬時値を測定するので250秒でその時刻の測定を終ることになる。交通量は正時より通行台数を積算していき、60分後に積算値をプリントするものである。す

なわち、両者の実時間は図1のような関係になっている。n+1時に記録した交通量と、n+1時より測定を開始した騒音レベル中央値とを一对として取扱った。

4. データの解析

騒音測定値と交通量との関係について直線回帰および対数回帰の分析を行ってみたが、対数回帰の方がよく相関するのでここでは対数回帰についてまとめてみた。その回帰式は次のとおりである。

$$y = a + b \ln x$$

ここで

y : 騒音レベル中央値 [dB(A)]

x : 交通量 [台数/時間]

この式において実測の騒音レベル値 y と交通量 x を用い、プログラム計算機により a および b の値を各測定点ごとに求めた。

5. 結果および考察

表1に各測定点の測定日数、騒音レベル値の最小・最大値、交通量の最小・最大値、相関係数、a および b 値をまとめた。その結果いずれの測定点においても騒音レベルの中央値と交通量との間には高い相関関係があり、相関がなかったのはただ1測定点（大瀬戸町）のみであった。

図1 騒音と交通量測定の実時間

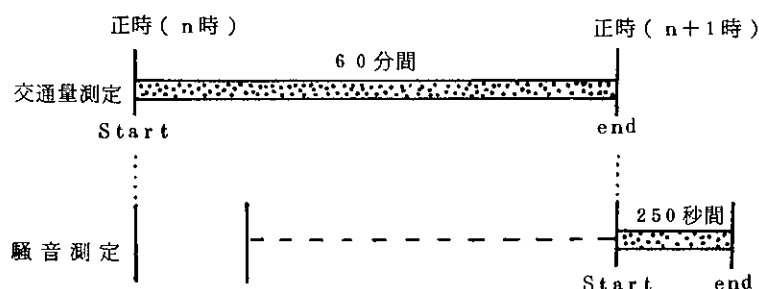


表 1

測 定 点 名	日 数	騒音レベル (注1) Min.—Max.	交 通 量 (注2) Min.—Max.	$y = a + b \ln x$		
				相関係数	a	b
平 戸 市 (新町)	1	44—62	8— 499	0.88	30.7	4.7
日見トンネル西口	1	40—75	87—2095	0.88	3.8	9.0
島原市 (市役所前)	1	39—71	39—1311	0.90	12.0	7.7
” (”)	1	47—73	30—1316	0.92	18.8	7.1
松 浦 市 (丸屋横)	1	41—64	18— 587	0.95	16.6	7.0
” (森田屋前)	1	42—69	30— 691	0.94	16.2	7.6
川 棚 町 (駅前)	1	42—78	6— 480	0.93	23.7	7.4
” (百津)	1	47—69	22— 987	0.84	34.9	4.5
東 彼 杵 町 (千綿)	1	47—70	62—1254	0.85	24.8	5.9
巖 原 町	1	43—68	2— 522	0.88	31.1	5.0
大村市 (市役所前)	3	35—73	78—2359	0.80	28.4	5.5
江 迎 町	2	39—65	10— 475	0.88	27.7	5.6
長 崎 バ イ バ ス	1	53—72	29—1369	0.91	38.3	3.9
長 崎 市 (銅座)	2	47—68	70—1030	0.88	16.9	7.3
佐世保市 (京町)	4	54—78	115—2089	0.92	30.1	6.0
諫 早 市 (四面橋)	3	40—73	19—1447	0.93	22.5	7.0
時 津 町 (農協前)	3	40—74	42—1630	0.90	11.3	8.6
” (波止場)	1	44—68	57—1426	0.93	18.6	6.7
西 有 家 町	1	41—65	1— 557	0.67	40.2	3.1
長崎市 (大浦中学)	1	40—65	51— 619	0.92	2.1	10.0
郷 ノ 浦 町	1	37—67	7— 940	0.92	20.3	6.5
多 良 見 町	1	43—75	105—2544	0.93	11.9	7.8
大 瀬 戸 町	1	40—68	3— 324	(注3) 0.41	47.8	1.9

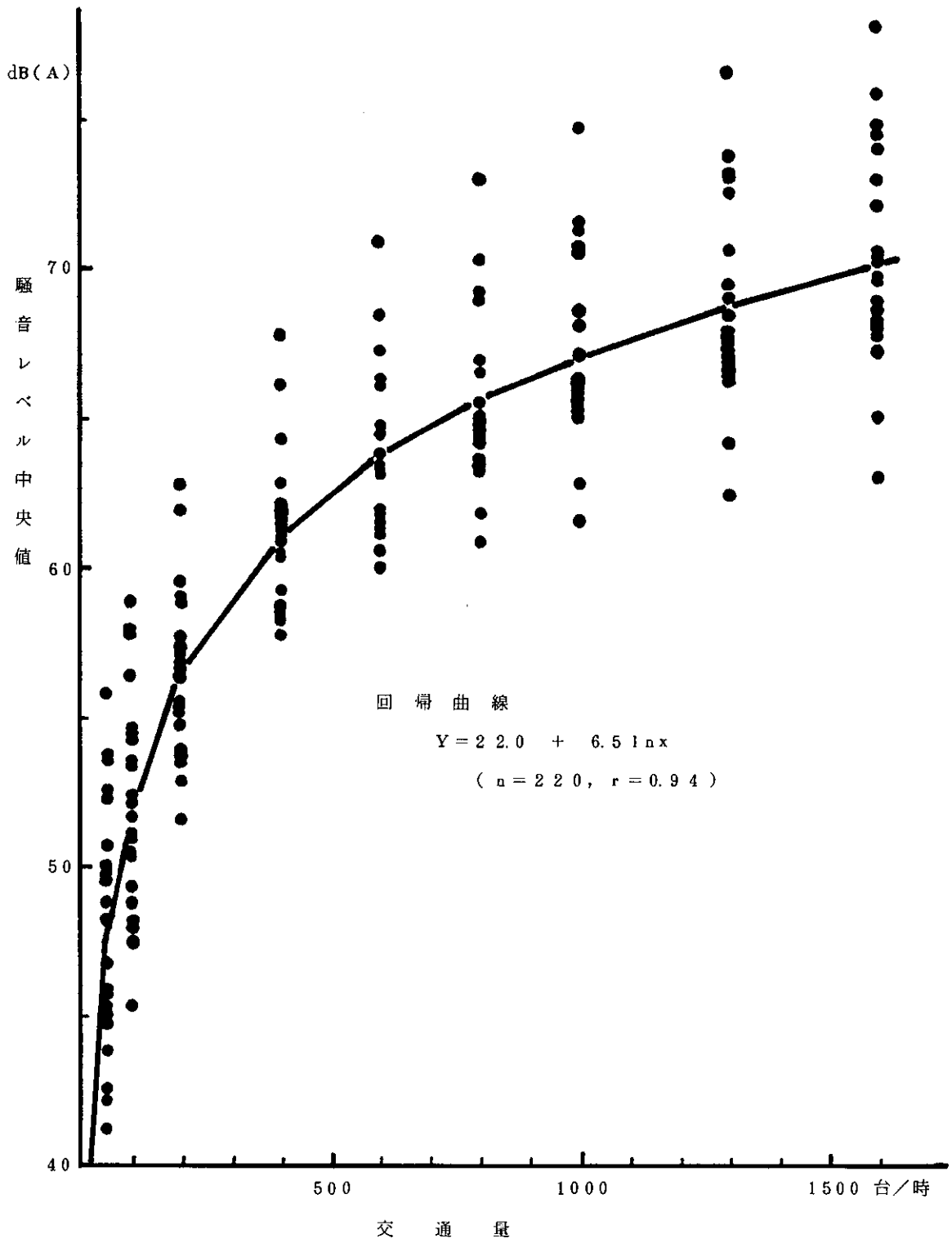
注1：dB(A)，注2：台数/時，注3：有意の相関なし

得られた各測定点の回帰曲線より算出した騒音レベル中央値をプロットし、さらにそれらを回帰する曲線を描いたものが図2である。この場合にも高い相関があった。

主として国道沿いでの自動車交通騒音と交通量との関係を調べたが、車線の数、車道端からマイクロホン

までの距離、車種構成、騒音と交通量との測定実時間のズレ、気象等の要因を無視して両者の相関を調べたが、ほとんどすべての測定結果において両者には高い相関が認められた。以上の結果より、交通量が予測できる道路においてはその近傍での自動車交通騒音の中央値はある程度の推測が可能である。

図 2 騒音レベル中央値と交通量の相関



6. 自動車排ガス拡散実態調査について

公害研究部大気科

吉村 雅昭・宮本 真秀・小林 茂

瀧 義明・増田 隆・釜谷 剛

吉村賢一郎

DIFFUSION of MOTOR VEHICULAR EXHAUST GASES near the HIGHWAY

Masaaki YOSHIMURA, Masahide MIYAMOTO,

Shigeru KOBAYASHI, Yoshiaki FUCHI, Takashi MASUDA,

Takeshi KAMAYA, and Ken-ichiro YOSHIMURA

In order to investigate the diffusion patterns of nitrogen oxides exhausted from motor vehicles and forecast air pollution that occurs around a highway, this field survey was carried out at the place where the construction of a highway was planned.

1. In this field survey, motor vehicles running on the highway were employed as the emission source. We have examined 21 times to find the relationships between the leeward distances from the emission source and the concentrations of nitrogen oxides.

The leeward distance not exceeding the air quality standard on the concentration of nitrogen dioxide in Japan was about 30m in most cases. On the other hand, in the case of east direction with low windspeed, its value was 150m approximately. In this place under such meteorological conditions, the vehicular exhaust gases were not diffused sufficiently.

2. To forecast the diffusion value of nitrogen oxides from the emission sources, the following equation was applied.

$$C = \frac{aQ}{U \cdot \cos \theta} \cdot X^{-c} \cdot \exp(-BX)$$

C	: calculated concentration	(ppm)
Q	: source intensity	(g/sec/Km)
U	: windspeed	(m/s)
θ	: angle between wind direction and sampling lines	(degree)
X	: leeward distance	(m)
a, B, C	: coefficient	

The coefficients a, B, C of this equation were calculated in each atmospheric stability class from the field survey data by using the method of least squares. The calculated values were compared with those of the field survey under the each atmospheric stability class.

Under the conditions of the atmospheric stability classes B, B~C and C, the results showed better agreement at sampling points near the source. From these results, the approximate concentration of nitrogen oxides could be calculated by the equation at the place.

However, under the atmospheric stability class D, the calculated values were so large to the field values that the equation could not be applied.

3. The ratio of NO/NO_x and NO₂/NO_x were calculated respectively. Correlations between those calculated values and the distances from the emission source were examined.

In case of NO, the correlation coefficient R was equal to -0.60 (n=251). In case of NO₂, R was equal to 0.63 (n=251). It was indicated that both ratios were correlated with the distance (P<0.01)

1. 調査目的

自動車道並びに高速自動車道の建設計画に備え、自動車排ガス拡散の実態を把握し、併せて自動車排ガス拡散予測の基礎資料とするために本調査を行なった。

2. 調査期間

昭和50年10月30日～11月12日

3. 調査実施機関

長崎県衛生公害研究所
長崎県環境部公害規制課
長崎大学工学部
長崎市環境保全部

4. 調査場所

諫早市貝津町長崎県総合農林試験場前

5. 調査項目

(1) 測定項目

一酸化窒素 (NO), 二酸化窒素 (NO₂),
窒素酸化物 (NO_x)
風向, 風速, 気温, 湿度, 日射量,
放射収支量
自動車車種別通過台数

(2) 測定地点

測定ライン周辺は平坦地であり、道路は盛土構造で落差は3mである。測定ラインとしてA, Bラインを用い、逆風の場合はC, Dラインを用いた。A, B, C, Dラインは道路方向と直角にとり、風下方向に道路中央線より5, 15, 35, 55, 105, 155m離れた6地点を測定地点として設定した。また、バックグラウンド値測定地点として前記の6測定地点と道路に対称な地点Ab, Bb, Cb, Dbを設定した。

(3) 測定方法

- NO, NO₂, NO_x: 各測定地点において同時に試料空気をハンディ型エアースンプラーにより採取バック(マイラーバッグ)に採取し化学発光分析器(MONITOR-LABS製)により分析した。
- 風向, 風速: 制御シンクロ, 交流発電方式風向, 風速計
- 気温, 湿度: 自記温湿度計

4) 日射量: 農試電試型日射量計

5) 自動車車種別通過台数: 数取器

6. 調査結果の処理

(1) 電算機処理

1) 入力データ

i) NO, NO₂, NO_xの実測値よりNO, NO₂, NO_xのバックグラウンド値を差し引いた値。なお、バックグラウンド値が実測値より高い場合は155m地点の実測値から1ppb低い値を計算処理上のバックグラウンド値とした。

ii) 道路中央線から測定地点までの距離。

2) データ処理

NO, NO₂, NO_xの減衰状態を数式化するために次の拡散近似式により処理を行なった。

$$C_1 = A \cdot x^{-C} \cdot \exp(-Bx) \quad \dots\dots (1)$$

$$f(A, B, C) = \sum_{i=1}^n \left\{ C_i - A \cdot x^{-C} \exp(-Bx) \right\} \quad \dots\dots (2)$$

$$C_1 = \frac{aQ}{U \cos \theta} \cdot x^{-C} \cdot \exp(-Bx) \quad \dots\dots (3)$$

C₁: 拡散近似値 (ppb)

C_i: 実測値 (ppb)

Q: 発生源量 (g/sec・km)

U: 風速 (m/s)

θ: 道路直角方向と風とのなす角度

x: 道路中央線からの距離 (m)

式(1)を用いて図2～図7の減衰曲線に近似させるために式(2)のように最小二乗法¹⁾により定数A, B, Cを求めた。

Aについては、ばらつきが大きいため

A = aQ/Ucosθとおき発生源量, 風向, 風速の要素を式(1)に入れ拡散近似式を式(3)とした。

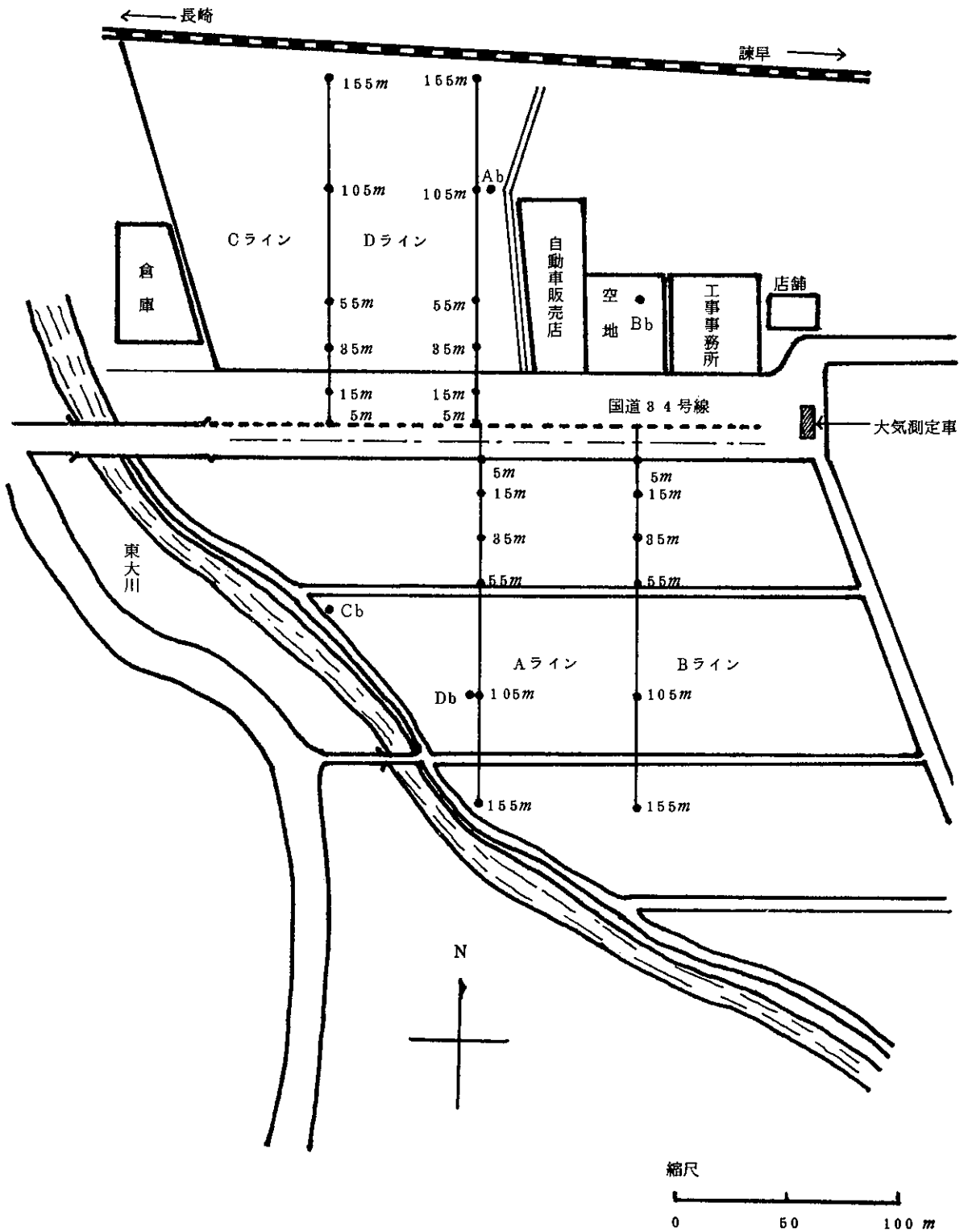
(2) 発生源算出法

横浜市の10モードによる車種別窒素酸化物排出係数値に車種ごとの通過台数を乗じ、おのおのを合算した後、採取時間(秒)で除した。

車種別窒素酸化物排出係数

軽自動車 : 0.40

図1 自動車排ガス拡散調査地域略図



ガソリン車 : 1.96
 LPG車 : 2.71
 普通貨物車 : 5.46
 バス : 8.52

大型車 : 6.9 (g/km)
 その他については省略した。

7. 結果および考察

現地調査は昭和50年10月30日より11月12日まで、延

べ29回実施したが風向が一定でない場合およびバックグラウンド値が測定値より高い場合があったため、有効な調査回数は21回であった。

表1にその調査結果の一部を示した。

(1) 気象

採取時の風向は斜向風が全体の76%、平行風は24%

であり、北東および東北東の風が多くを占めた。また平均風速は3.3 m/sであり5.0~7.0m/sの強い風が最も多く風向、風速とも安定しており、微風時は不安定であった。

日射量は採取時間中の平均値で示した。最大値は58.8 Cal/cm²・h、最小値は0.00 Cal/cm²・hであった。

表1 自動車排ガス拡散調査結果

採取年.月.日.時	成分 距離	5 (m)	15 (m)	35 (m)	55 (m)	105 (m)	155 (m)	バック・グラウンド
50. 11. 5 13:30~13:50	NO	0.109	0.051	0.027	0.016	0.008	0.006	0.007
		0.103	0.054	0.038	0.015	0.008	0.007	0.007
	NO ₂	0.047	0.045	0.040	0.028	0.020	0.019	0.010
		0.051	0.039	0.038	0.032	0.019	0.017	0.008
	NO _x	0.156	0.096	0.067	0.044	0.028	0.025	0.017
		0.154	0.093	0.076	0.047	0.027	0.024	0.015
50. 11. 7 13:43~14:02	NO	0.055	0.028	0.023	0.019	0.011	0.010	0.007
		0.082	0.044	0.029	0.021	0.011	0.010	0.008
	NO ₂	0.019	0.013	0.017	0.011	0.009	0.010	0.005
		0.022	0.013	0.016	0.013	0.010	0.008	0.004
	NO _x	0.074	0.041	0.040	0.030	0.020	0.020	0.012
		0.104	0.057	0.045	0.034	0.021	0.018	0.012
50. 11. 7 16:49~17:09	NO	0.105	0.060	0.042	0.027	0.016	0.014	0.008
		0.102	0.057	0.040	0.031	0.017	0.017	0.007
	NO ₂	0.026	0.011	0.015	0.013	0.015	0.014	0.006
		0.020	0.018	0.018	0.019	0.016	0.015	0.007
	NO _x	0.131	0.071	0.057	0.040	0.031	0.028	0.014
		0.122	0.075	0.058	0.050	0.033	0.032	0.014
50. 11. 7 17:21~17:34	NO	0.115	0.011	0.009	0.008	0.007	0.007	0.007
		0.157	0.016	0.009	0.012	0.008	0.006	0.006
	NO ₂	0.026	0.010	0.011	0.008	0.011	0.011	0.007
		0.026	0.010	0.010	0.005	0.009	0.014	0.007
	NO _x	0.141	0.021	0.020	0.016	0.018	0.018	0.014
		0.183	0.026	0.019	0.017	0.017	0.020	0.016
50. 11. 8 8:03~8:23	NO	0.335	0.157	0.109	0.094	0.090	0.106	0.057
		0.273	0.147	0.099	0.095	0.087	0.089	0.047
	NO ₂	0.044	0.020	0.023	0.017	0.015	0.019	0.015
		0.035	0.023	0.018	0.017	0.016	0.011	0.011
	NO _x	0.379	0.177	0.132	0.111	0.105	0.125	0.072
		0.308	0.170	0.117	0.112	0.103	0.100	0.058

この日射量と風速を基にパスキル大気安定度分類²⁾により採取時の安定度を決定した。

(2) 交通量および排出係数

車種別通過台数は採取時間中において、普通ガソリン車が全体の約50%で最も多く、普通貨物車が20%前後であった。軽自動車は15%弱、大型車は6～8%程

度であった。

排出係数は最大値で1.63 g/km, 最小値は1.03 g/km, 平均値は1.39 g/kmであった。

(3) 窒素酸化物の距離減衰

実測値からバックグラウンド値を差し引いた値の減衰曲線を図2～図6に示した。5例の中で風向が道路と

天候	風向	風速(m/s)	気温(°C)	湿度(%)	日射量(Cal/cm ² ·h)	安定度	交通量(台)
曇	ENE ($\theta=75^\circ$)	2.0	20	51	0.43	B	460
曇	NW ($\theta=40^\circ$)	3.4	21	52	0.68	B~C	488
曇	NW ($\theta=40^\circ$)	2.5	20	65	0.05	C	584
曇	N ($\theta=5^\circ$)	0.6	17	72	0.00	D	467
快晴	SSE ($\theta=15^\circ$)	0.3	17	87	0.31	B	577

図2 窒素酸化物の距離減衰

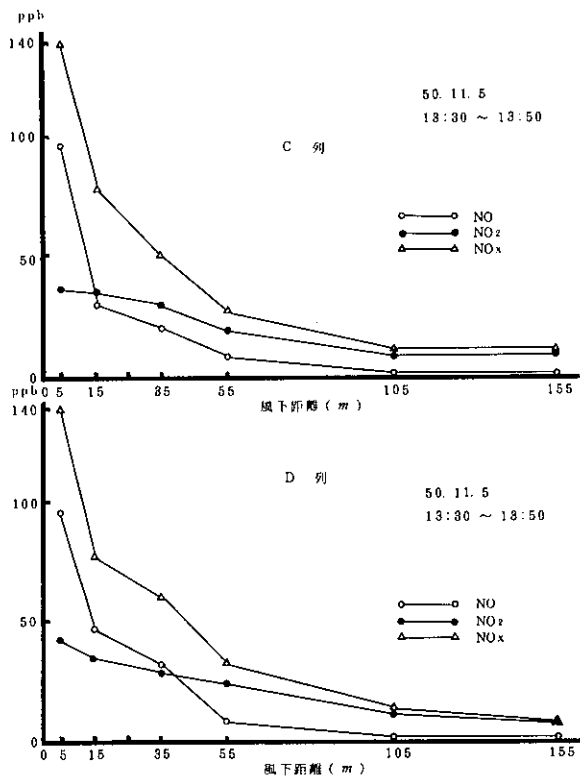


図3 窒素酸化物の距離減衰

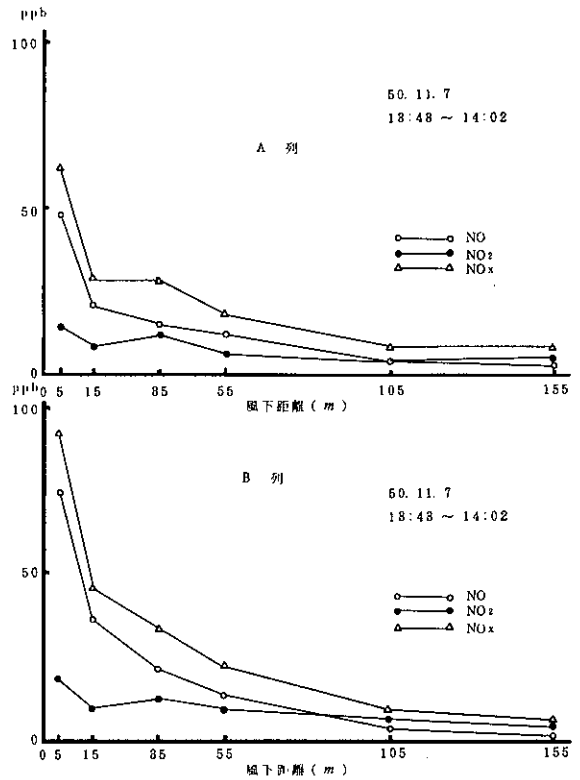


図4 窒素酸化物の距離減衰

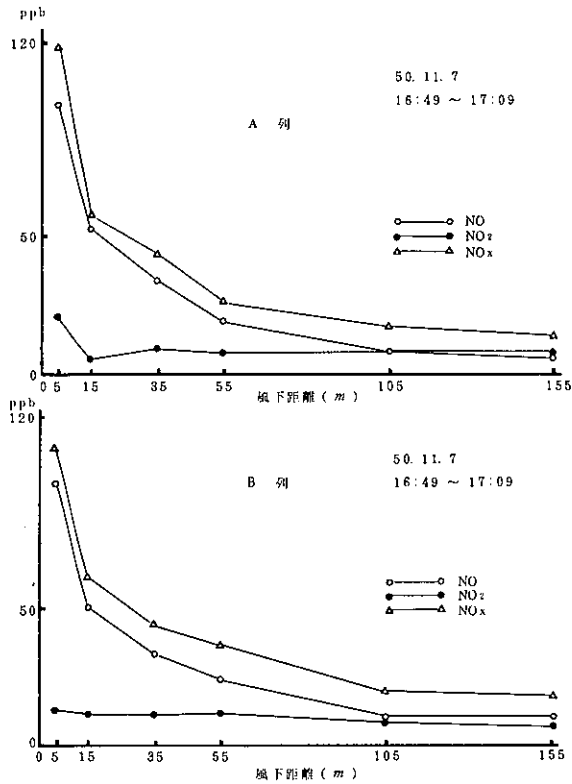


図5 窒素酸化物の距離減衰

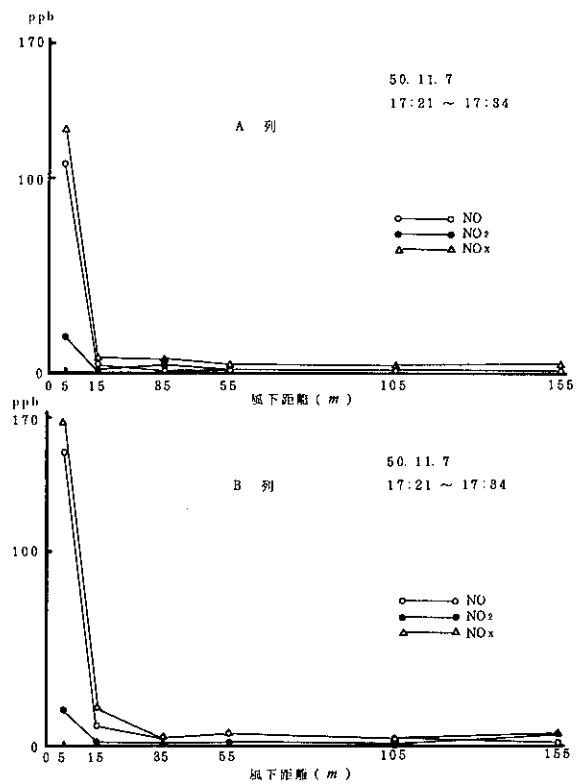
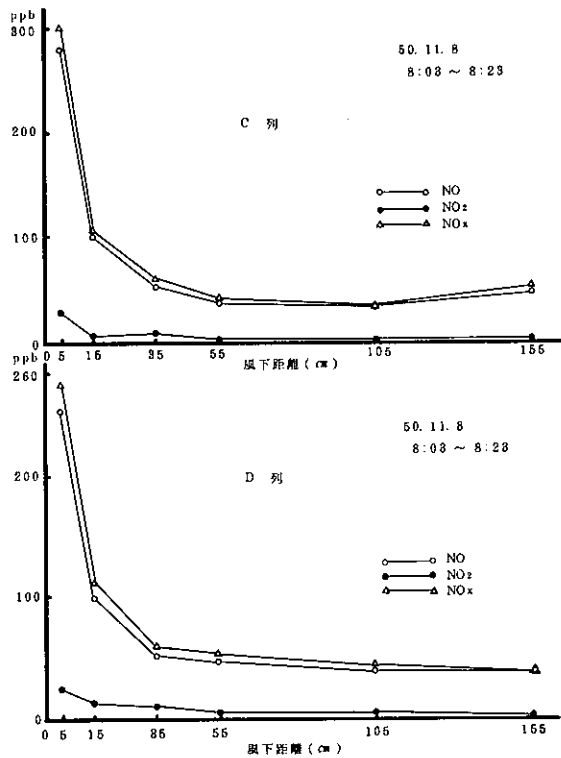


図6 窒素酸化物の距離減衰



ほぼ直角であり、風速が0.6 m/sと微風の時の例である
 図5は他の4例に比べ道路近傍で極端に減衰し、道路
 からの距離が15m以上になるとNO, NO₂, NO_xとも低
 濃度であり、その後の変化はほとんどなかった。

(4) 拡散近似式係数の安定度別平均値および信頼限
 界

表2に示したように例数の少ない安定度A~B, B~
 Cを除いて各係数の平均値をみると、係数aおよびB
 は安定度がBからC, CからDになるに従い大きくな
 る傾向を示した。係数Cについては顕著な傾向は見ら
 れなかった。

(5) NO_xの実測値と計算値との比較

表3, 図7~図11に実測値および各計算値を示した。
 計算値C₂は表2に示した係数a, B, Cの平均値を
 用いて式(3)より拡散近似値C₁を求め、C₁にバック
 グランド値を加算した値である。また、信頼限度にお
 ける係数a, B, Cの組合せによりC₁の最大値, 最小
 値を求めた後、同様にバックグランド値を加算した値
 を計算値C₃とした。

さらにパスキルによる鉛直方向の拡散幅図より外挿
³⁾し、採取時の拡散幅を求め次式で計算値C₄を求めた。
⁴⁾

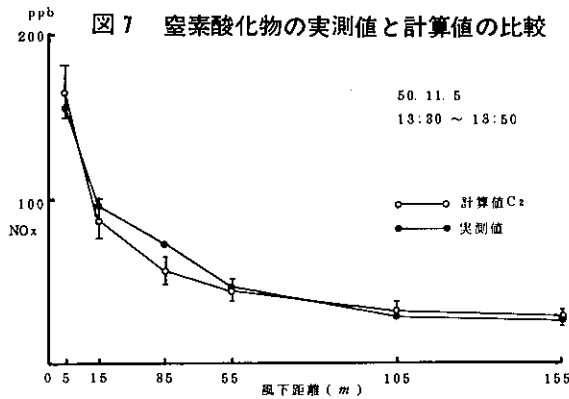


図7 窒素酸化物の実測値と計算値の比較

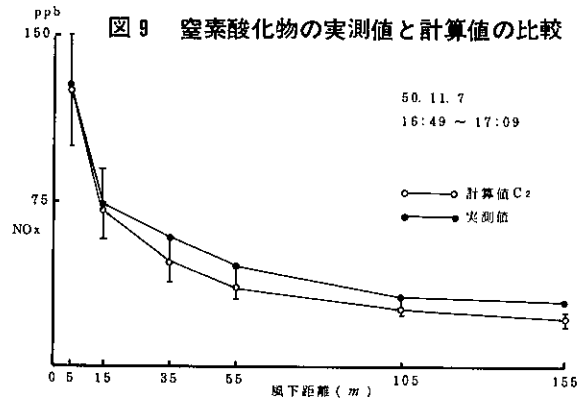


図9 窒素酸化物の実測値と計算値の比較

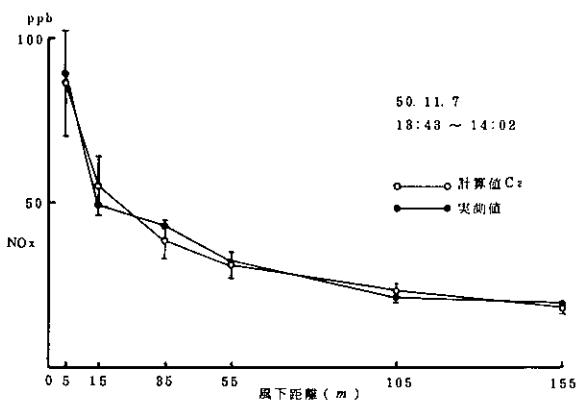


図8 窒素酸化物の実測値と計算値の比較

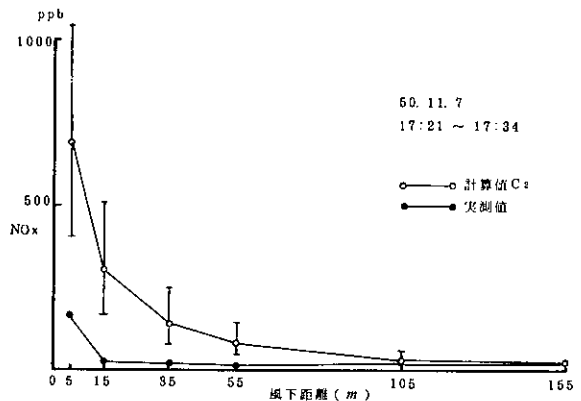


図10 窒素酸化物の実測値と計算値の比較

$$C_4(X, Z) = \frac{Q}{\sqrt{2\pi} \cdot U \cdot \sigma_z} \left\{ \exp\left(-\frac{1}{2} \cdot \frac{(He - Z)^2}{\sigma_z^2}\right) + \exp\left(-\frac{1}{2} \cdot \frac{(He + Z)^2}{\sigma_z^2}\right) \right\}$$

Q : 発生源量 (g/sec・km)

U : 風速 (m/s)

σ_z : 鉛直方向拡散パラメータ (m)

He : 発生源高 (m)

Z : 採取点高 (m)

He = 3, Z = 1.2で計算を行なった。

実測値と計算値C₂とを比較した場合、安定度B, B~C, Cでは両値は極めて近い値を示した。しかし安定度D, 図10では道路近傍において差が大きかった。

この結果から今回の調査場所においては大気安定度B, B~C, Cで拡散近似式を用いることにより、測定ライン近傍でのNO_xの近似値を求めることが出来る。しかしながら大気安定度Dについては、さらに拡散近似式の検討が必要である。

表2 拡散近似式係数の大気安定度別平均値および信頼限界

安定度	係数		a		B		C	
	例数	\bar{x}	95%信頼限界	\bar{x}	95%信頼限界	\bar{x}	95%信頼限界	
A~B	2	0.307	0.2546~0.3594	0.00444	±10 ⁻⁹	0.796	0.7511~0.8409	
B	8	0.215	0.2087~0.2211	0.00239	0.002324~0.002456	0.6526	0.5996~0.7059	
B~C	2	0.288	0.2276~0.3484	0.006295	0.006210~0.006380	0.4345	0.4343~0.4347	
C	14	0.382	0.3280~0.4356	0.006506	0.006440~0.006572	0.5318	0.4814~0.5822	
D	16	0.781	0.5216~1.040	0.01677	0.01624 ~0.01731	0.6142	0.5236~0.7048	

表3 窒素酸化物(NO_x)の実測値と計算値

(ppb)

採取年月日時	距離(m)	5	15	35	55	105	155
		実測値	計算値 C ₂	計算値 C ₃	計算値 C ₄	実測値	計算値 C ₂
50. 11. 5 13:30~13:50	実測値	155	95	72	46	28	25
	計算値 C ₂	164	86	55	43	32	27
	計算値 C ₃	148~181	75~100	47~64	37~51	28~37	24~31
	計算値 C ₄	—	77	76	59	35	25
50. 11. 7 13:43~14:02	実測値	89	49	43	32	21	19
	計算値 C ₂	86	55	38	31	23	18
	計算値 C ₃	70~102	46~64	33~44	27~35	20~25	17~20
	計算値 C ₄	—	57	64	52	33	23
50. 11. 7 16:49~17:09	実測値	127	73	58	45	32	30
	計算値 C ₂	124	71	46	36	25	21
	計算値 C ₃	101~150	57~89	37~58	30~45	22~31	18~24
	計算値 C ₄	—	64	87	76	55	36
50. 11. 7 17:21~17:34	実測値	162	24	20	17	18	19
	計算値 C ₂	687	304	138	82	24	22
	計算値 C ₃	402~1053	165~511	73~245	45~146	23~57	18~30
	計算値 C ₄	—	—	378	407	332	254
50. 11. 8 8:03~8:23	実測値	349	174	127	112	104	65
	計算値 C ₂	415	232	157	130	103	91
	計算値 C ₃	377~458	205~264	139~179	116~148	94~115	84~100
	計算値 C ₄	—	679	673	520	309	219

図11 窒素酸化物の実測値と計算値の比較

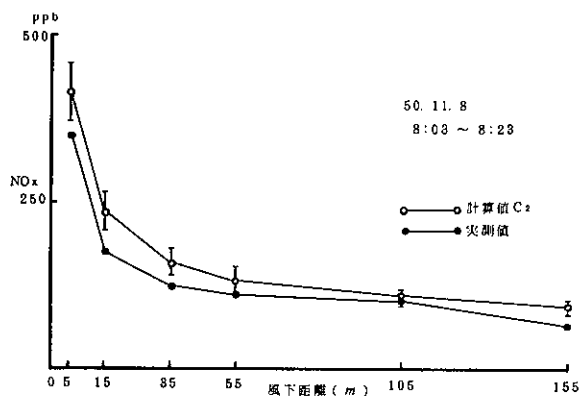


図12 一酸化窒素と窒素酸化物の比と距離との相関

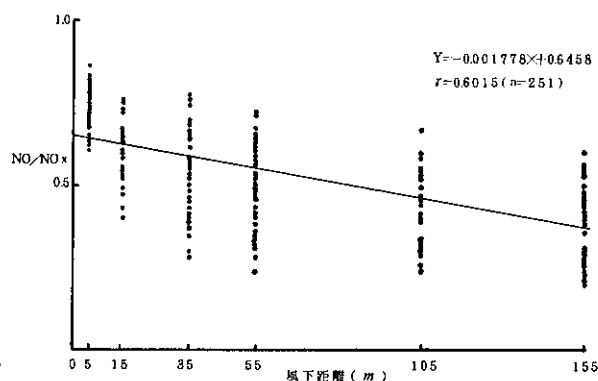
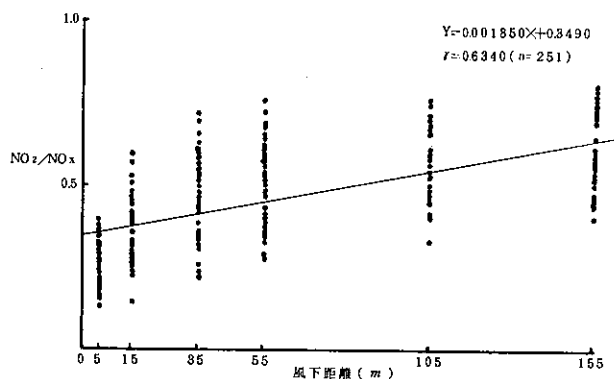


図13 二酸化窒素と窒素酸化物の比と距離との相関



(6) NO/NO_xおよびNO₂/NO_xと距離との相関

全実測値についてNO/NO_xおよびNO₂/NO_xを求め道路中央線からの距離との相関を検討し、図12、図13に示した。

1) NO/NO_xの場合

$$Y = -0.001778X + 0.6458 \quad \text{---(4)}$$

$$r = 0.6015 \quad (n = 251)$$

2) NO₂/NO_xの場合

$$Y = 0.001850X + 0.3490 \quad \text{---(5)}$$

$$r = 0.6340 \quad (n = 251)$$

NO/NO_xは道路中央線からの距離と危険率1%で負の相関があり、NO₂/NO_xは危険率1%で正の相関があった。

(7) NOおよびNO₂の計算値

表3の計算値C₂および式(4)、式(5)よりNO、NO₂濃度を算出し表4に示した。

表1のNO、NO₂の実測値と比較してみると計算値C₂が実測値と極めて近い例についてはNO、NO₂も同様に実測値と近い値を示した。

8. まとめ

今回の調査は斜向風が大部分を占め、解析する上で困難であったが、29回の調査のうち平行風の場合およびバックグラウンド値が実測値より、かなり高い場合を

除いた21例の結果より道路近傍での自動車排ガス拡散の実態の把握と減衰曲線の近似式化を試みた。

評価時間の差を無視した場合、NO₂の環境基準値(0.02 ppm)以下になる距離は静穏時および東の風の時は道路中央線から150m程度であった。その他の場合は大部分が30m程度であった。

安定度B、B~C、Cにおいては道路近傍でのNO_xの近似値を式(3)により求めることが出来た。

今後は発生源量の把握、道路近傍での拡散パラメータの検討および安定度Dにおける、より適正な拡散近似式の検討が必要である。

参考文献

- 1) 若山芳三郎, 他: 数値計算の基礎とプログラミング, P106, 啓学出版, (1975)
- 2) 環境技術研究会編: 大気拡散計算手法について, P17, (1975)
- 3) 環境庁大気保全局大気規制課編: 総量規制マニュアル, P77, (1975)
- 4) 大阪府編: 低煙源拡散実態調査報告書, P29, (1977)

表4 計算による一酸化窒素および二酸化窒素濃度

(ppb)

採取年月日時	距離(m)	5	15	35	55	105	155
50. 11. 5 13:30~13:50	NO	105	54	32	24	15	10
	NO ₂	59	33	23	20	18	17
50. 11. 7 13:43~14:02	NO	55	34	22	17	11	7
	NO ₂	31	21	16	14	13	12
50. 11. 7 16:49~17:09	NO	79	44	27	20	12	8
	NO ₂	45	27	19	16	14	14
50. 11. 7 17:21~17:34	NO	440	189	81	45	11	8
	NO ₂	247	115	57	37	13	14
50. 11. 8 8:03~8:23	NO	266	145	92	72	47	34
	NO ₂	149	83	65	59	57	59

7. 長崎市における浮遊粉じん及び 降下ばいじん中の重金属について

公害研究部大気科

増田 隆・吉村 賢一郎

HEAVY METAL CONTAMINATION in ATMOSPHERIC SUSPENDED PARTICULATES and DUSTFALLS at NAGASAKI CITY

Takashi MASUDA and Ken-ichiro YOSHIMURA

1. In atmospheric suspended particulates, six heavy metals (iron, lead, zinc, copper, manganese, and cadmium, which were decreasing in that order) were measured, but none of chromium, mercury, arsenic, and vanadium. High level of lead was measured at street with heavy traffic volume. Regarding to regional differences, heavy metal contamination in atmospheric suspended particulates decreased in the following order; factory area, densely populated and heavy traffic area, sparsely populated and heavy traffic area, residential area, and hilly area.
2. In dustfalls, six heavy metals (iron, manganese, zinc, lead, copper, and vanadium, which were decreasing in that order) were measured. These data indicated the highly significant correlations between the levels of heavy metal in atmospheric suspended particulates and that of dustfalls at the same sampling point.

As the result, it was recognized that air pollution by heavy metals was regionally distributed in Nagasaki City, and the main emission sources of these pollutants were automobiles and factories.

In addition, analytical method of vanadium by atomic absorption spectrophotometry was examined. On that occasion, it was suitable to use cupferron as a chelating reagent and di-n-butyl ether as a solvent of extraction.

1. 目 的

長崎市内の大気浮遊粉じん及び降下ばいじん中の重金属による汚染の状況を明らかにするために11ヶ所で採取を行い、試料中に含まれる鉄(Fe)、マンガン(Mn)、亜鉛(Zn)、銅(Cu)、鉛(Pb)、カドミウム(Cd)、クロム(Cr)、ヒ素(As)、水銀(Hg)、バナジウム(V)の分析を行った。またVの分析方法についても検討を試みた。

2. 方 法

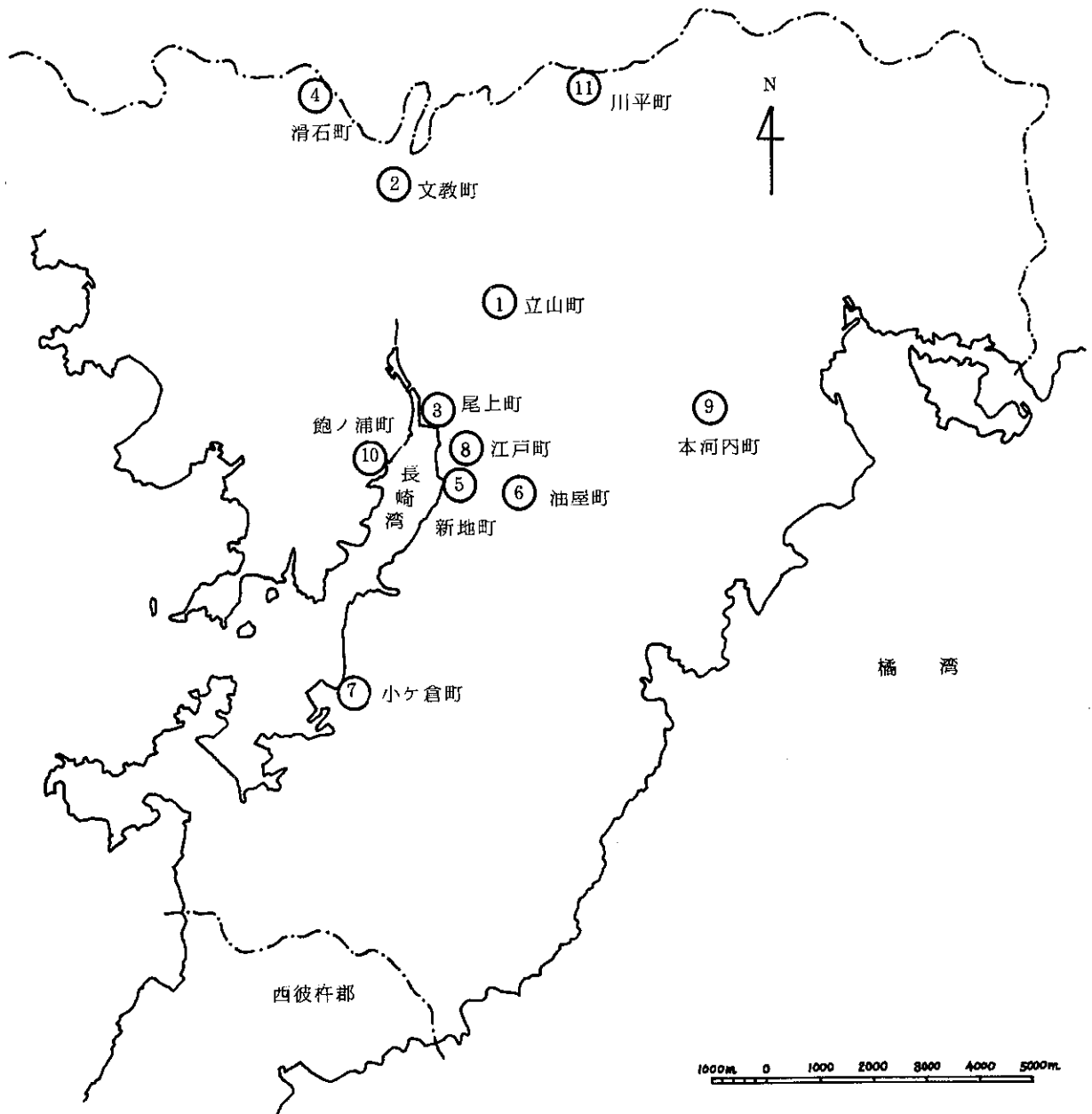
浮遊粉じんは東洋口紙GB-100Rを装着したハイボリューム・エアサンプラーを用いて24時間捕集した。降下ばいじんはデポジットゲージを2カ月間放置し、

得られた試料をミリポアフィルターでろ過した。これらの試料を常法により湿式分解後、原子吸光法と吸光度法で分析を行った。Vの原子吸光法による分析にあたっては、キレート試薬としてクペロン、タンタロン、トリ-n-オクチルアミン、APDC、DDTCを、抽出溶媒としてはn-ブチルエーテル、酢酸-n-ブチル、MIBKを用いた。

3. 調査地点

1. 立山町(金比羅山社務所附近)
2. 文教町(長崎大学正門前)
3. 尾上町(長崎駅前)
4. 滑石町(長崎県衛生公害研究所屋上)

図1 調査地点略図



5. 新地町 (長崎市立市民病院前)
 6. 油屋町 (金光ビル屋上)
 7. 小ヶ倉町 (長崎市小ヶ倉支所前)
 8. 江戸町 (長崎県庁前)
 9. 本河内町 (日見トンネル西口)
 10. 鮑ノ浦町 (鮑ノ浦公民館前)
 11. 川平町 (長崎バイパス畦別当)
- 正確な位置は図1 調査地点略図参照。

4. 結果及び考察

(1) 浮遊粉じん及び降下ばいじん中の重金属

浮遊粉じん中の金属成分分析結果を表1と図2に示

した。その結果検出した金属はFe, Mn, Zn, Cu, Cd, Pbの6元素でCr, As, Hg, Vは検出しなかった。検出した6元素について検討してみると $Fe > Pb > Zn > Cu > Mn > Cd$ の順であった。

Feは最高 $0.59 \mu g / m^3$ 、最低 $0.10 \mu g / m^3$ 、平均 $0.32 \mu g / m^3$ で他の金属に比べていずれも高い値を示した。これはFeの地殻存在度からみれば当然のことと考える。Pbは最高 $0.33 \mu g / m^3$ 、最低 $0.019 \mu g / m^3$ 、平均 $0.081 \mu g / m^3$ であった。文教町の $0.33 \mu g / m^3$ は異常値と考えるがその原因は不明である。この値を除外した時の平均値は $0.056 \mu g / m^3$ である。Znは最高 0.13

$\mu\text{g}/\text{m}^3$, 最低 $0.021\mu\text{g}/\text{m}^3$, 平均 $0.067\mu\text{g}/\text{m}^3$ であった。Cu は最高 $0.16\mu\text{g}/\text{m}^3$, 最低 $0.013\mu\text{g}/\text{m}^3$, 平均 $0.048\mu\text{g}/\text{m}^3$ であった。Mn は最高 $0.072\mu\text{g}/\text{m}^3$, 最低 $0.005\mu\text{g}/\text{m}^3$, 平均 $0.024\mu\text{g}/\text{m}^3$ であった。Cd は小ヶ倉町, 江戸町, 鮑ノ浦町の3地点で $0.004\mu\text{g}/\text{m}^3$ 検出した。

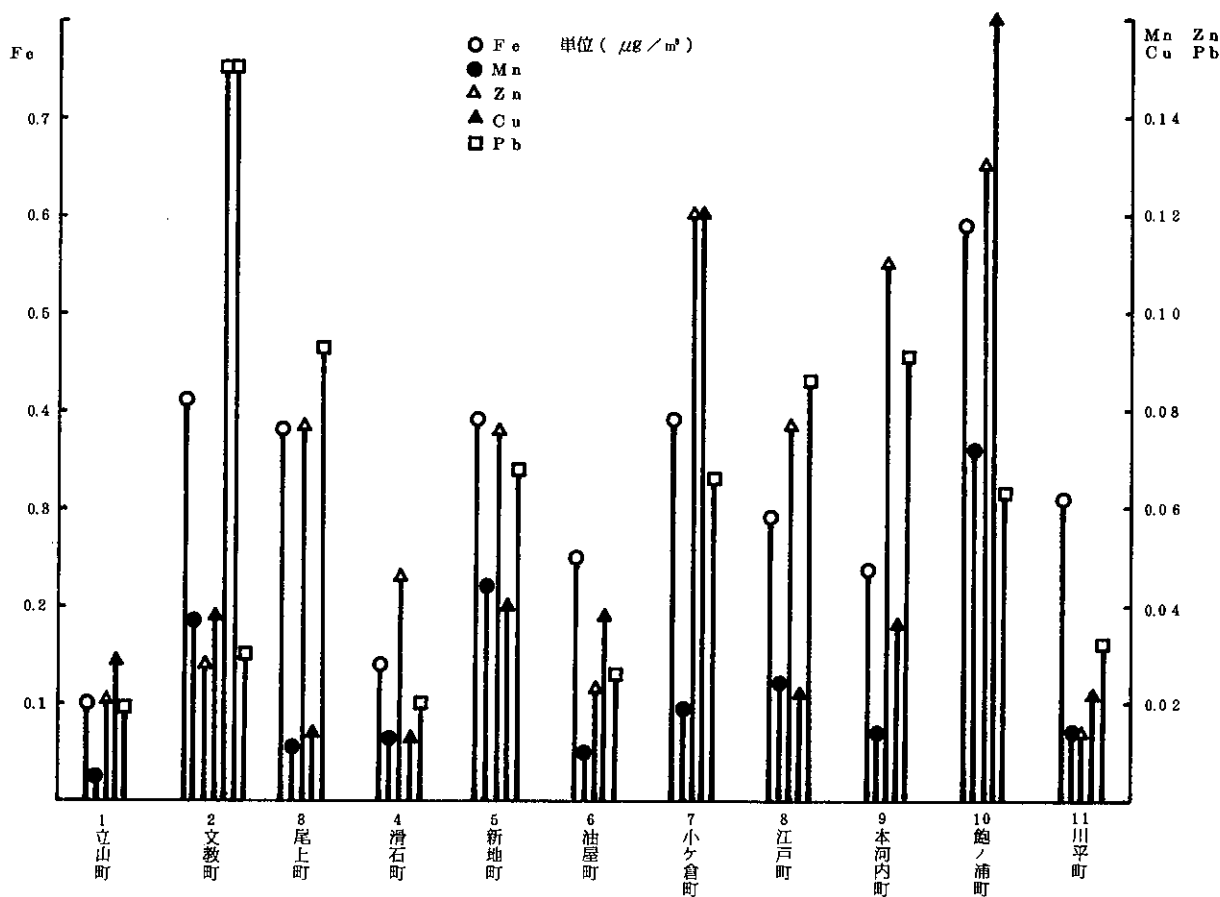
次に調査地点を山間地域(立山町), 住宅地域(滑石町)人口密度が小さく交通量が多い地域(川平町)人口密度が大きく交通量が多い地域(文教町, 尾上町, 新地町, 油屋町, 小ヶ倉町, 江戸町, 本河内町), 周辺に工場が多い地域(鮑ノ浦町)の5種類に分類すると, 重金属による大気汚染の度合は周辺に工場が多い地域>人口密度が大きく交通量が多い地域>人口密度が小さく交通量が多い地域>住宅地域>山間地域の順となる。交通量とPbとの関係を見ると交通量の多い所ほどPbの量が多い傾向がみられる。

降下ばいじん中の金属成分分析結果を表2と図3に示した。降下ばいじん量は最高 $14\text{t}/\text{km}^2/\text{月}$, 最低 $2.7\text{t}/\text{km}^2/\text{月}$, 平均 $6.6\text{t}/\text{km}^2/\text{月}$ であった。立山町で

$10\text{t}/\text{km}^2/\text{月}$ と大きな値を示したのは有機物の混入があったためであり, 本河内町で $14\text{t}/\text{km}^2/\text{月}$ と最高値を示したのは有機物の他に土砂の混入があったためである。重金属は $\text{Fe} > \text{Mn} > \text{Zn} > \text{Pb} > \text{Cu} > \text{V}$ の順で検出した。浮遊粉じんの結果と比べるとPbの順位が4番目になりVを検出した点が異なっている。Feは最高 $210\text{kg}/\text{km}^2/\text{月}$, 最低 $21\text{kg}/\text{km}^2/\text{月}$, 平均 $89\text{kg}/\text{km}^2/\text{月}$ で他の金属に比べて圧倒的に高い値を示した。Mnは最高 $12\text{kg}/\text{km}^2/\text{月}$, 最低 $0.70\text{kg}/\text{km}^2/\text{月}$, 平均 $3.2\text{kg}/\text{km}^2/\text{月}$ であった。Znは最高 $1.9\text{kg}/\text{km}^2/\text{月}$, 最低 $0.46\text{kg}/\text{km}^2/\text{月}$, 平均 $1.1\text{kg}/\text{km}^2/\text{月}$ であった。Pbは最高 $0.81\text{kg}/\text{km}^2/\text{月}$, 最低 $0.12\text{kg}/\text{km}^2/\text{月}$, 平均 $0.53\text{kg}/\text{km}^2/\text{月}$ であった。Cuは最高 $0.52\text{kg}/\text{km}^2/\text{月}$, 最低 $0.34\text{kg}/\text{km}^2/\text{月}$, 平均 $0.41\text{kg}/\text{km}^2/\text{月}$ であった。Vは最高 $0.99\text{kg}/\text{km}^2/\text{月}$, 最低 $0.09\text{kg}/\text{km}^2/\text{月}$, 平均 $0.39\text{kg}/\text{km}^2/\text{月}$ であった。地殻存在度の順位 $\text{Fe} > \text{Mn} > \text{V} > \text{Cr} > \text{Zn} > \text{Cu} > \text{Pb} > \text{As} > \text{Cd} > \text{Hg}$ からみるとV, Crを除けば順位は一致している。

調査地点間の値を比べると図3から明らかのように

図2 長崎市内における浮遊粉じん中の金属成分分析結果



昭和51年

表1 長崎市内における浮遊粉じん中の金属成分分析結果

調査地点	調査日時	天候	通気量	濃度	気温	湿度	交通量	Fe
			m ³	μg/m ³	℃	%	台/時	
1. 立山町	4月1日 11:00	くもり	1798	20.5	8.6	48.3	-	0.10 (0.49)
	4月2日 11:00							
2. 文教町	4月5日 11:00	くもり 時々小雨	1784	47.7	10.8	63.5	※ 874	0.41 (0.86)
	4月6日 11:00							
3. 尾上町	4月7日 11:00	くもり 時々晴	1831	41.9	10.3	44.8	-	0.38 (0.91)
	4月8日 11:00							
4. 滑石町	4月9日 10:00	晴	1783	35.3	11.0	59.4	-	0.14 (0.40)
	4月10日 10:00							
5. 新地町	4月12日 10:30	晴	1740	40.7	17.9	71.3	※ 677	0.39 (0.96)
	4月13日 10:30							
6. 油屋町	4月13日 12:00	くもり 時々小雨	1767	24.4	13.6	73.9	※ 764	0.25 (1.0)
	4月14日 12:00							
7. 小ヶ倉町	4月15日 14:00	晴	1765	24.4	13.8	71.5	882	0.39 (1.6)
	4月16日 14:00							
8. 江戸町	4月19日 11:00	晴	1762	52.1	14.3	56.3	※ 380	0.29 (0.56)
	4月20日 11:00							
9. 本河内町	4月22日 14:30	晴のち雨	1736	38.2	18.7	79.3	989	0.23 (0.60)
	4月23日 14:30							
10. 鮑ノ浦町	4月27日 10:30	くもり	1748	47.8	16.6	71.0	※ 320	0.59 (1.2)
	4月28日 10:30							
11. 川平町	5月13日 10:00	晴	1780	23.0	11.4	75.3	644	0.31 (1.3)
	5月14日 10:00							
最 高	-	-	1831	52.1	18.7	79.3	-	0.59 (1.6)
最 低	-	-	1736	20.5	8.6	44.8	-	0.10 (0.40)
平 均	-	-	1772	36.0	13.4	65.0	-	0.32 (0.90)

備考 ※は片側車線の交通量その他は両側車線。

Cd の N . D は 0.003μg/m³以下, Cr は 0.005μg/m³以下, As は 0.002μg/m³以下, Hg は 0.0003μg/m³以下, V は 0.02μg/m³以下である。

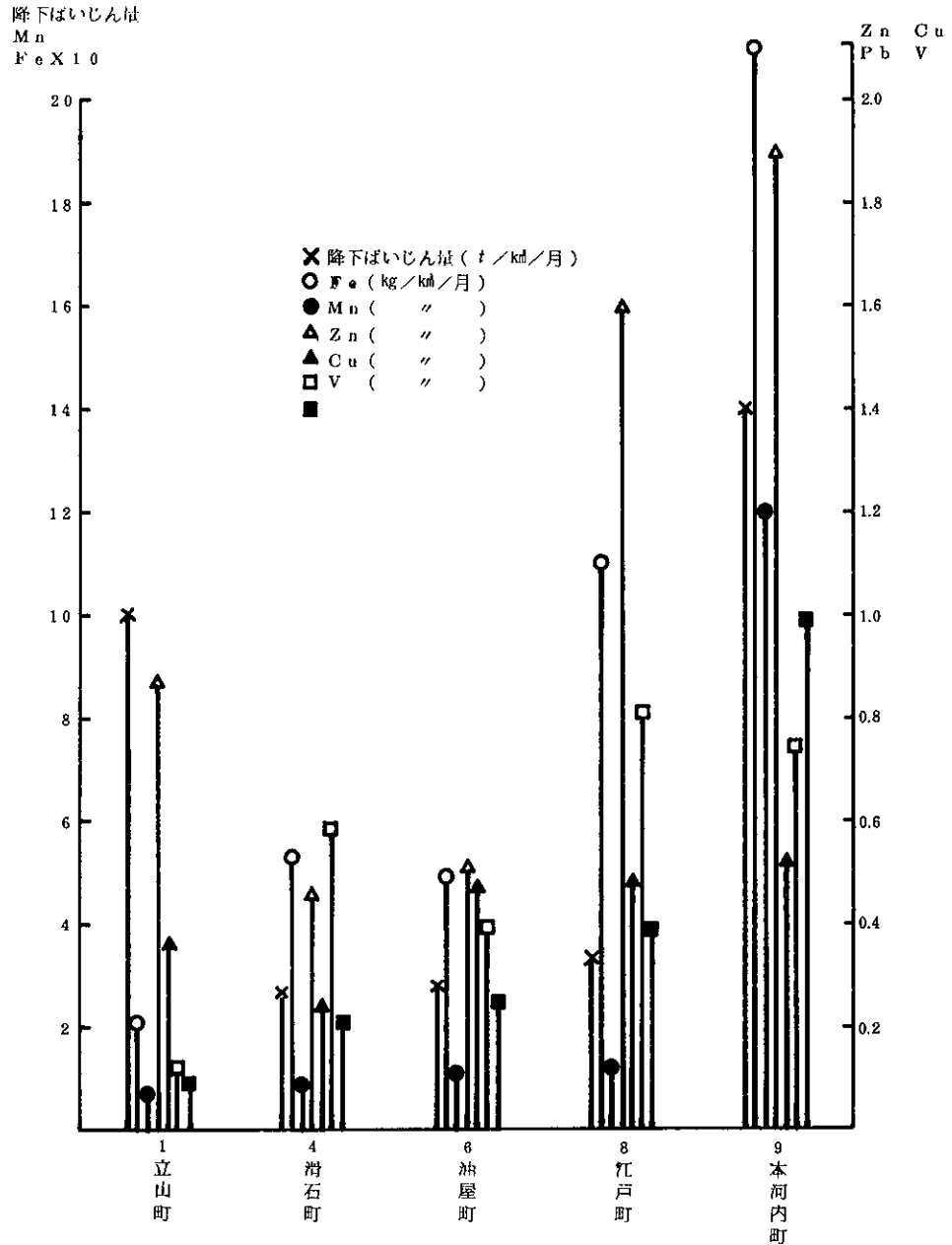
表2 長崎市内における降下ばいじん中の金属成分分析結果

調査地点	降下ばいじん量 (t/km ² /月)	金属成分 (kg/km ² /月・%)		
		Fe	Mn	Zn
1. 立山町	10	21 (0.21)	0.70 (0.007)	0.87 (0.009)
4. 滑石町	2.7	53 (2.0)	0.90 (0.003)	0.46 (0.017)
6. 油屋町	2.8	49 (1.8)	1.1 (0.039)	0.51 (0.018)
8. 江戸町	3.3	110 (3.3)	1.2 (0.036)	1.6 (0.048)
9. 本河内町	14	210 (1.5)	12 (0.086)	1.9 (0.014)
最 高	14	210 (3.3)	12 (0.086)	1.9 (0.048)
最 低	2.7	21 (0.21)	0.70 (0.007)	0.46 (0.009)
平 均	6.6	89 (1.8)	3.2 (0.039)	1.1 (0.021)

金 属 成 分 ($\mu\text{g}/\text{m}^3 \cdot \%$)								
Mn	Zn	Cu	Cd	Pb	Cr	As	Hg	V
0.005 (0.024)	0.021 (0.10)	0.029 (0.14)	N . D	0.019(0.093)	N . D	N . D	N . D	N . D
0.037 (0.078)	0.028 (0.059)	0.038 (0.080)	"	0.33 (0.69)	"	"	"	"
0.011 (0.026)	0.077 (0.18)	0.014 (0.033)	"	0.093 (0.22)	"	"	"	"
0.013 (0.037)	0.046 (0.13)	0.013 (0.037)	"	0.020(0.057)	"	"	"	"
0.044 (0.11)	0.076 (0.19)	0.040 (0.098)	"	0.068 (0.17)	"	"	"	"
0.010 (0.041)	0.023 (0.094)	0.038 (0.16)	"	0.026 (0.11)	"	"	"	"
0.019 (0.078)	0.12 (0.49)	0.12 (0.49)	0.004(0.016)	0.066 (0.27)	"	"	"	"
0.024 (0.046)	0.077 (0.15)	0.022 (0.042)	0.004(0.008)	0.086 (0.17)	"	"	"	"
0.014 (0.037)	0.11 (0.29)	0.036 (0.094)	N . D	0.091 (0.23)	"	"	"	"
0.072 (0.15)	0.13 (0.27)	0.16 (0.33)	0.004(0.008)	0.063 (0.13)	"	"	"	"
0.014 (0.061)	0.026 (0.11)	0.022 (0.096)	N . D	0.032 (0.14)	"	"	"	"
0.072 (0.15)	0.13 (0.49)	0.16 (0.49)	-	0.33 (0.69)	-	-	-	-
0.005 (0.024)	0.021 (0.059)	0.013 (0.033)	-	0.019(0.057)	-	-	-	-
0.024 (0.063)	0.067 (0.19)	0.048 (0.13)	-	0.081 (0.21)	-	-	-	-

金 属 成 分 ($\text{kg}/\text{km}^2/\text{月} \cdot \%$)						
Cu	Pb	Cd	Cr	As	Hg	V
0.36 (0.004)	0.12 (0.001)	N . D	N . D	N . D	N . D	0.09 (0.001)
0.24 (0.009)	0.58 (0.021)	"	"	"	"	0.21 (0.008)
0.47 (0.017)	0.39 (0.014)	"	"	"	"	0.25 (0.009)
0.48 (0.015)	0.81 (0.025)	"	"	"	"	0.39 (0.012)
0.52 (0.004)	0.74 (0.005)	"	"	"	"	0.99 (0.007)
0.52 (0.017)	0.81 (0.025)	-	-	-	-	0.99 (0.012)
0.24 (0.004)	0.12 (0.001)	-	-	-	-	0.09 (0.001)
0.41 (0.010)	0.53 (0.019)	-	-	-	-	0.39 (0.007)

図3 長崎市内における降下ばいじん中の金属成分分析結果



本河内町は他の4地点に比べて高い値を示した。これは木の葉の上に積った土砂の混入が原因と考えられる。浮遊粉じんと降下ばいじん中の金属の相関をみると立山町では $r=0.97001$ 、滑石町では $r=0.96736$ 、油屋町では $r=0.99404$ 、江戸町では $r=0.96459$ 、本河内町では $r=0.86926$ と高い正の相関を示した。

これらの結果から重金属による大気汚染は局所的であることがわかる。これは汚染源が主として自動車の排気ガス及び小規模の産業活動に伴う汚染物質の排出に起因するためと考える。

(2) バナジウムの分析方法

浮遊粉じんに検出せず、降下ばいじん中に検出したバナジウムの分析方法について検討した。バナジウムの分析条件を次に示した。

波長	3184.5 Å
ランプ電流値	14mA
バーナー高	6 mm
アセチレン流量	4.9 ℓ/min
亜酸化窒素流量	6.5 ℓ/min
補助ガス流量	2.8 ℓ/min

測定に際しては光束の中心が必ずバーナーの中心を通るように調整する必要がある。またアセチレン流量

は溶媒の種類によって多少変動する（上記の条件はn-ブチルエーテルの場合である）。検量線を図4と図5に示した。これによると吸光光度法によるバナジウムを検量線は原子吸光法のそれより約10倍感度が良かった。しかし実際の試料に応用した場合吸光光度法では発色がうまくいかなかったので原子吸光法による分析を試みた。

キレート試薬としてクペロン、タンタロン、トリーn-オクチルアミン、APDC、DDTCを用いた。その結果クペロン、タンタロン、トリーn-オクチルア

ミンは金属とキレートを形成したがその他はキレートを形成しなかった。又クペロンとタンタロンはトリーn-オクチルアミンより良好であった。

次に溶媒の種類と抽出pHについて検討した結果を図6に示した。これによると感度はn-ブチルエーテル、酢酸-n-ブチル、MIBKの順で良いことがわかった。抽出pHについてはクペロンの場合pH1.0~1.6で最適でpH1.6をこえると抽出力が落ちた。タンタロンでは最適pHは3.0~4.0でその前後では抽出力が落ちた。抽出力という点ではクペロンとタンタロンは大

図4 吸光光度法によるバナジウムの検量線

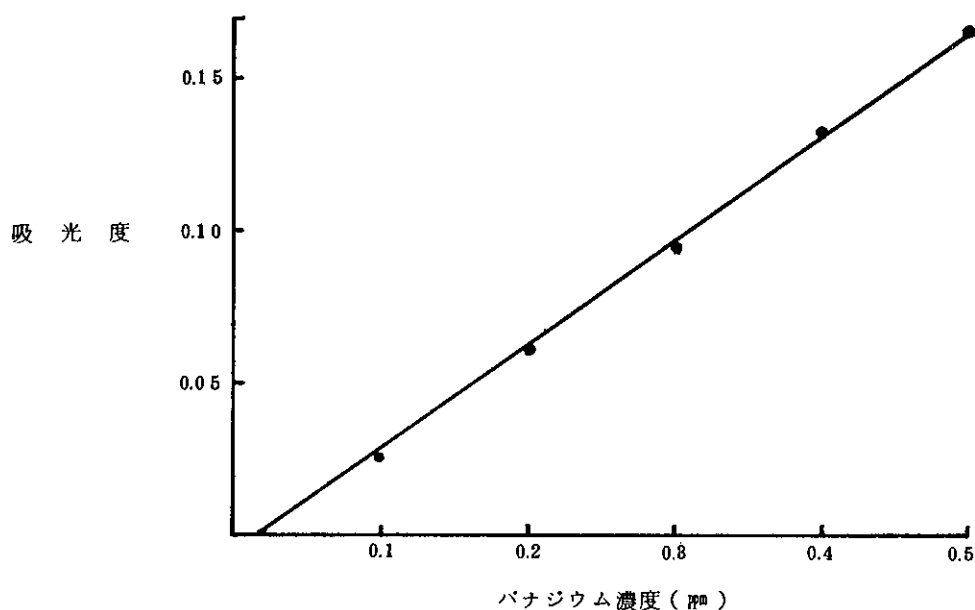
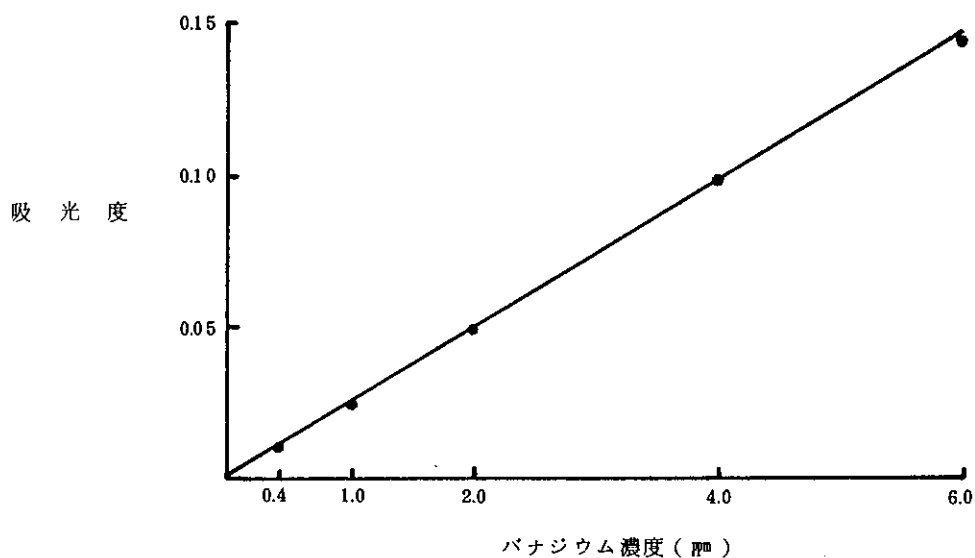


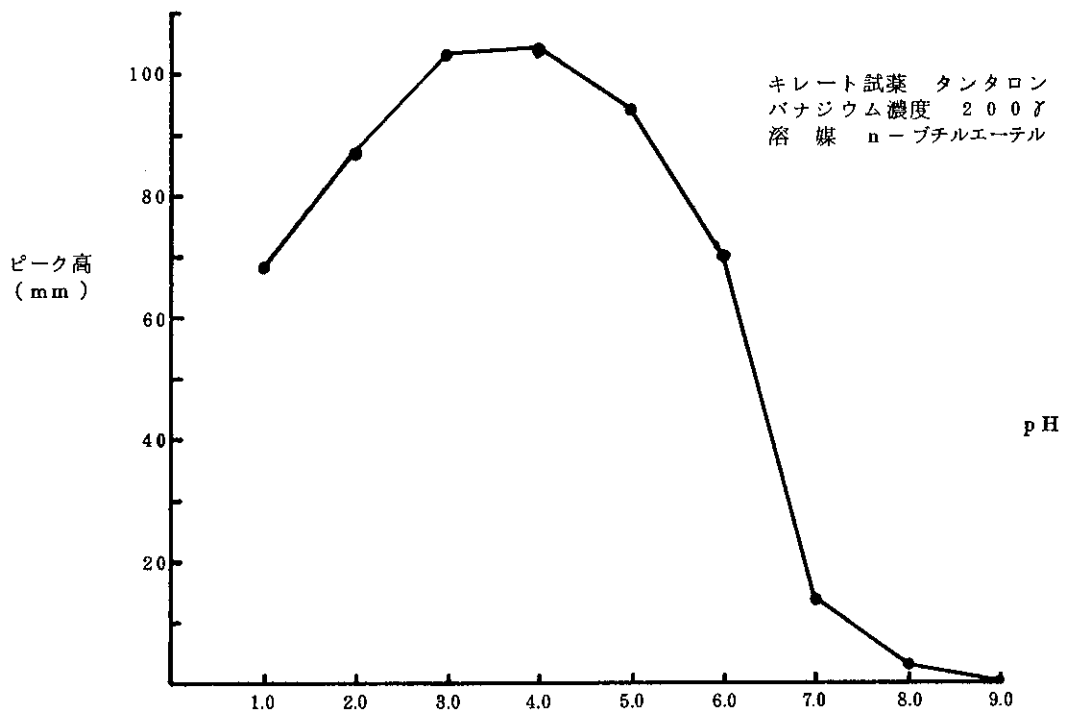
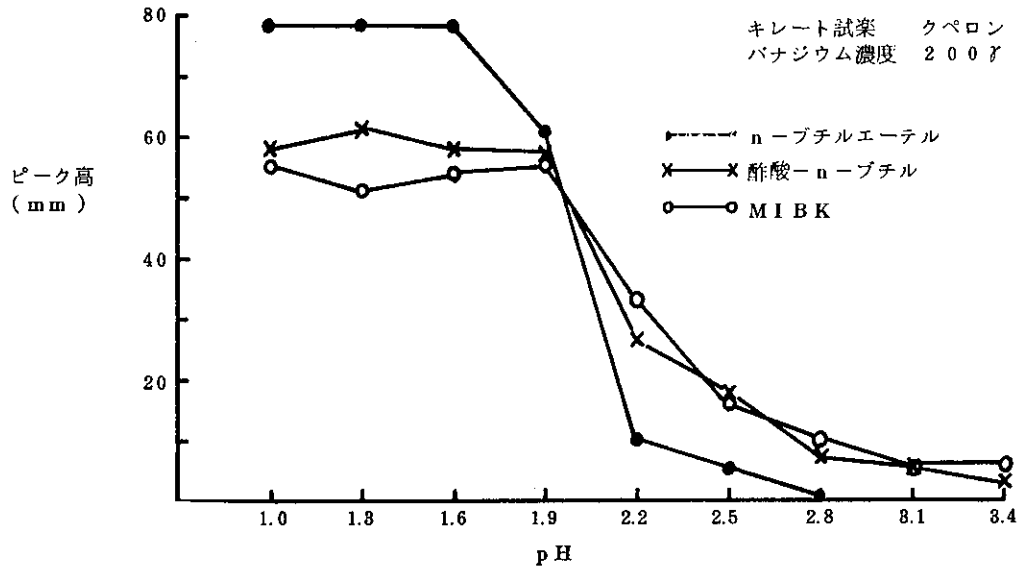
図5 原子吸光法によるバナジウムの検量線



差なかったが、タンタロン-n-ブチルエーテル系は濁りを生じ原子吸光にかける際バーナーの目づまりを生じるので口過する必要がある。これらの結果から

キレート試薬としてクペロン、抽出溶媒としてn-ブチルエーテルを使用した場合感度及び操作の簡便上最もすぐれていることがわかった。

図6 抽出に及ぼす溶媒並びにpHの影響



8. 長崎県下河川海域の水質調査について(第6報)

公害研究部水質科

吉田 一美・赤枝 宏・白井 玄爾
 山口 康・立石ヒロ子・山下 敬則
 近藤 幸憲・小林 幸広・浜辺 聖

衛生研究部環境生物科

黒田 正彦・熊 正昭・萱場 正一
 上田 成一・町田 吉彦・石崎 修造

昭和51年度大村湾・大村湾流入河川および本明川について環境監視調査を実施したので表のとおり報告する。

大村湾は全域類型Aに指定され、CODは2 ppm以下であるが、年平均値で見ると大村地先、津水湾および時津港など17環境基準点中9地点が2 ppmをこえていた。湾口部から中央部にかけては2 ppm以下であり、湾口部と湾奥部に明らかな差があった。また大腸菌群数については、全域で1,000MPN/100ml以下であった。

大村湾流入河川については、BOD年平均値でみる

と、類型A A相当の河川が16河川中8河川であり、良好な水質を保っていた。また大腸菌群数については、12河川中11河川とほぼ全河川で基準をこえていた。

本明川は下流域では、BOD年平均値で見ると類型指定Bを達成できなかった。

その他、有害物質等健康特殊項目については県下全域について調査したが、対馬の佐須・椎根川を除いては環境基準値をこえるものは検出しなかった。

以上、環境監視水質調査の詳細な結果については長崎県環境部より発表される。

表 公共用水域水質測定結果

地域	海域河川	地点	指定類型	測定回数	COD・BOD (ppm) 平均值 (最小値~最大値)	該当類型
大	大村湾	中央(北)	海域 A	4	1.6 (1.2~ 2.0)	海域 A
		中央(中)	"	4	1.8 (1.4~ 2.3)	"
		中央(南)	"	4	1.8 (1.4~ 2.3)	"
		早岐港	"	4	1.7 (1.4~ 2.0)	"
		川棚港	"	4	1.6 (1.2~ 2.3)	"
		彼杵港	"	4	1.5 (1.0~ 2.2)	"
		郡川河口沖	"	8	2.1 (1.2~ 3.2)	海域 B
		自衛隊沖	"	8	2.1 (0.8~ 3.4)	"
		競艇場沖	"	8	2.2 (1.1~ 3.4)	"
		津水湾湾奥	"	8	2.3 (1.1~ 3.5)	"
		喜々津川河口沖	"	8	2.2 (1.4~ 3.3)	"
		津水湾祝崎沖	"	8	2.2 (1.5~ 3.6)	"
		時津港	"	8	2.2 (1.2~ 3.3)	"
		久留里崎沖	"	8	2.0 (1.1~ 3.1)	"
		長与浦湾	"	8	2.0 (1.3~ 2.8)	"
形上湾	"	4	1.9 (1.3~ 2.3)	海域 A		
大串湾	"	4	1.2 (1.0~ 1.6)	"		
村	川棚川 彼杵川 千綿川 江の串川 郡川 " 大上戸川 鈴田川 東大川 西大川 喜々津川 長与川 時津川 西海川 手崎川 大江川 大明寺川	山道橋	河川 A	12	1.6 (0.5~ 3.1)	河川 A
		彼杵大橋	"	12	1.0 (0.4~ 2.1)	河川 A A
		千綿橋	"	12	0.7 (0.2~ 1.6)	"
		江の串川橋	"	12	1.0 (0.1~ 2.8)	"
		元城井堰	"	12	1.1 (0.5~ 1.8)	河川 A
		黒木小学校前	河川 A	12	0.5 (ND~ 1.5)	河川 A
		大上戸橋	" C	12	4.3 (1.7~ 12)	河川 C
		小江川橋下流堰	" B	12	1.1 (0.3~ 2.2)	河川 A
		貝津橋	——	12	1.5 (0.8~ 2.6)	"
		横島橋	——	12	1.7 (0.3~ 3.3)	"
		永久橋上堰	河川 B	12	1.8 (0.7~ 2.9)	"
		岩淵堰	" B	12	2.7 (0.9~ 5.0)	河川 B
		新地橋	" C	12	8.3 (3.3~ 20)	河川 E
		消防署上	" B	12	1.0 (0.3~ 3.8)	河川 A
		手崎橋	" A	12	0.9 (ND~ 2.3)	"
大江橋	" A	12	0.7 (0.1~ 2.2)	"		
大明寺橋	——	12	1.0 (0.3~ 2.1)	"		
諫 早	本明川 " " " " 半造川 本明川	琴川橋	河川 A	12	1.2 (0.2~ 2.2)	河川 A
		鐵道橋	"	48	1.6 (0.2~ 4.3)	"
		天満公園前	河川 B	48	3.3 (0.6~ 9.1)	河川 C
		旭町	"	48	5.3 (1.3~ 16.8)	河川 D
		仲沖橋	"	12	11 (4.8~ 28)	——
		半造橋	"	12	6.9 (3.3~ 12)	河川 D
不知火橋	"	12	5.4 (1.2~ 10)	"		

9. 大村湾の水利構造と水質特性(第1報)

公害研究部水質科

吉田 一美・赤枝 宏・白井 玄爾
山口 康・立石ヒロ子・山下 敬則
近藤 幸憲・小林 幸広・浜辺 聖

1. はじめに

大村湾は県中央部に位置し、海水の出入りは針尾瀬戸、早岐瀬戸のみに限られた典型的な閉鎖性内湾である。その表面積は約 340km²、平均水深約20m、潮位差約 0.9mであり、約24河川が流入し流域面積は約 601km²である。また大村湾は稚魚の育成の場として水産資源面で重要な位置を占めており、一方では県民の憩いの場としても貴重な存在となっている。周辺には3市8町約19万人を抱え、排水量50m³/日以上以上の工場、事業場も29を数えている。近年は主に南部の沿岸部に住宅団地、工業団地の開発が進められており、今後これらの開発に伴い富栄養化による赤潮の頻発、底質の悪化等の水質汚濁問題が憂慮される。

大村湾に関する水質調査は環境基準の監視を目的として昭和46年から実施し、すでに6カ年継続調査している。昭和51年度は上乗せ排水基準設定のための基礎資料を得るため、総合的な水質汚濁の実態把握を目的として夏と冬の2回水質調査を実施した。

2. 調査方法

昭和51年8月10日と昭和52年1月18日の落潮時2時間で、55～59地点の3層(表層、2m又は5m層、10m又は15m層)から採水し、11項目(水温、透明度、pH、COD、塩素量、SS、PO₄-P、T-P、NH₄-N、NO₂-N、NO₃-N)について調査分析した。

3. 結果および考察

(1) 夏期調査

調査時の海況は川棚、萱瀬を中心とする大量の降雨の影響を受け、表層水は淡水流入の多い東部域と外海水の影響の強い西部域との東西の分布を形成している(図1)。垂直方向では温度差3℃～6℃の成層を形成している(図2)。水質汚濁状況は早岐港、川棚沖、大村沖、津水港、堂崎沖、時津長与沖に局部汚染が見られる(図2)。堂崎沖を除いては陸上からの汚濁負荷の拡散による汚染である。堂崎沖の低かん高温でCOD、DO飽和度、T-Pの高い表層水塊については、津水湾の表層水が移動してきたものと沖合汚染底泥からのCOD、P等の溶出、

湧昇により引きおこされた汚染との両者による局部汚染と見られる。栄養塩類、特にT-Pは降雨による希釈の影響で全体的に低く、ほとんどの地点で9ppb前後と低値であったが、局部汚染のみられる水域と一部の底層においてやや高かった。

(2) 冬期調査

冬期、大村湾への淡水流入量は非常に少なく、したがってこの時期に現われる水利構造および水質汚濁分布は外海水の侵入経路や湾内での流動、拡散状況を比較的純粋に反映している。すなわち西海橋を通して入ってきた外海水は西彼半島寄りに流入して一部は彼岸方面に分岐するが、急激に湾内水の希釈を受け、漸次湾奥へ向って拡散していくものと考えられる。また外海水は湾北部では底層へも侵入している(図4)。水質汚濁分布をみると川棚、大村、津水、時津から流入した陸上からの汚濁負荷はその沖合に局部的な汚染をおこしている(図5)。T-Pは局部汚染を示す地点では14ppb～19ppbとやや高いが、ほとんどの地点で11ppb前後である。

(3) 夏期調査と冬期調査の比較

夏期と冬期に実施した調査結果をもとにさらに大村湾の水質汚濁特性について考察する。

一般に内湾の汚染は生活排水、工場排水等の陸上からの汚濁負荷の拡散の影響を直接受けた「1次汚染」とこれに気象条件、栄養塩、その他の種々の要因が加わって多量の植物プランクトン増殖や底質汚染という形で2次的に発生するいわゆる富栄養化による「2次汚染」によって形成され则认为られている。

大村湾の場合は陸上からの汚濁負荷の拡散として説明できる1次汚染が早岐港、川棚沖、大村沖、津水湾、時津沖に局部的にみられ、夏期にはCOD 2ppmを越えている。またT-Pも高値で無機のN、Pも検出されている。しかし、夏期調査結果からDO飽和度が植物プランクトンの存在量と関連すると考えた場合、CODに寄与する汚染の質が時津沖と堂崎沖およびその他の早岐港、川棚沖、大村沖、津水

图1 塩素量分布图

(昭和51年8月10日)

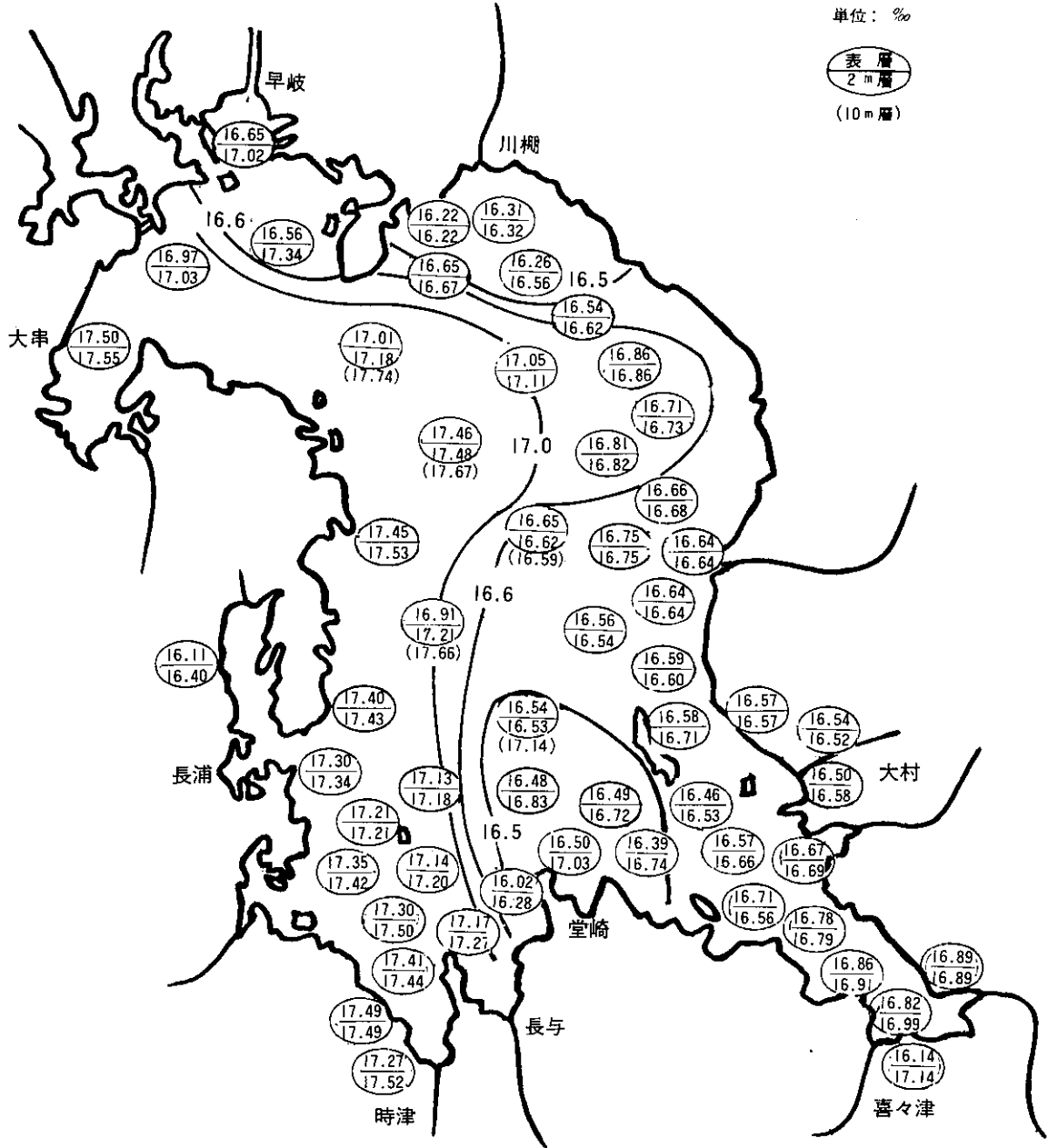


図2 夏期（昭和51年8月24日）の水温垂直公布図

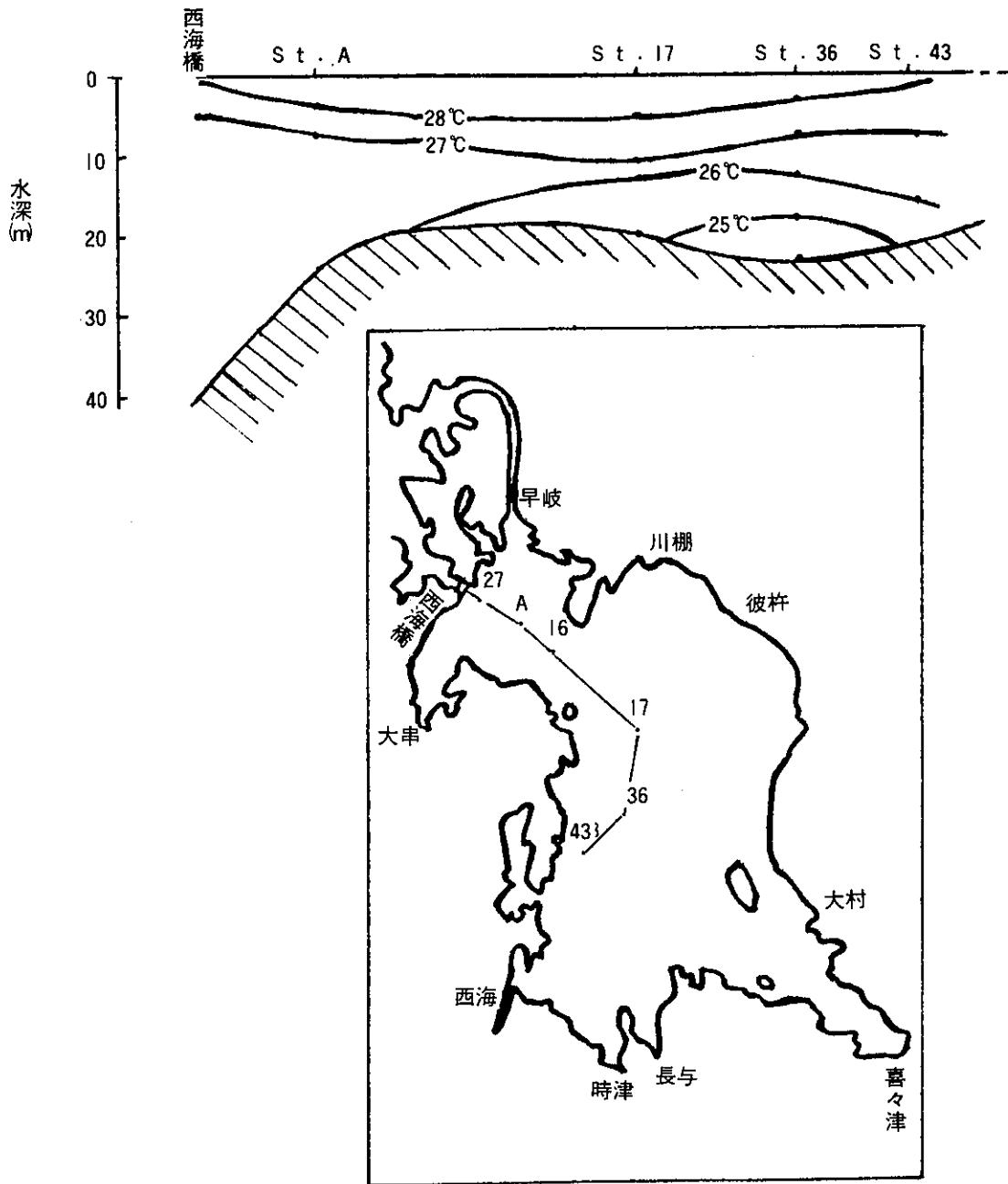


図3 COD分布図(昭和51年8月10日)

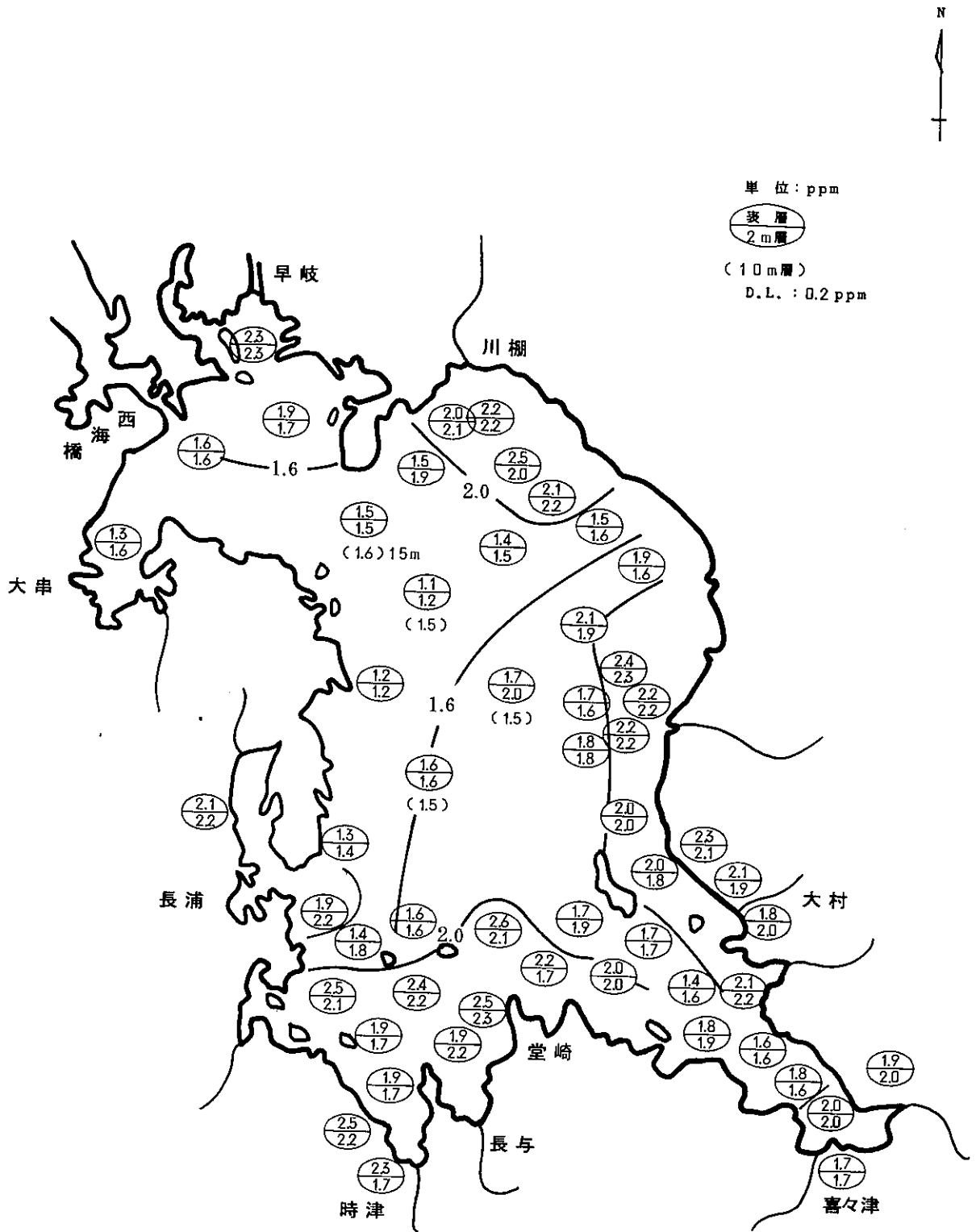


図4 塩素量分布図 (昭和52年1月18日)

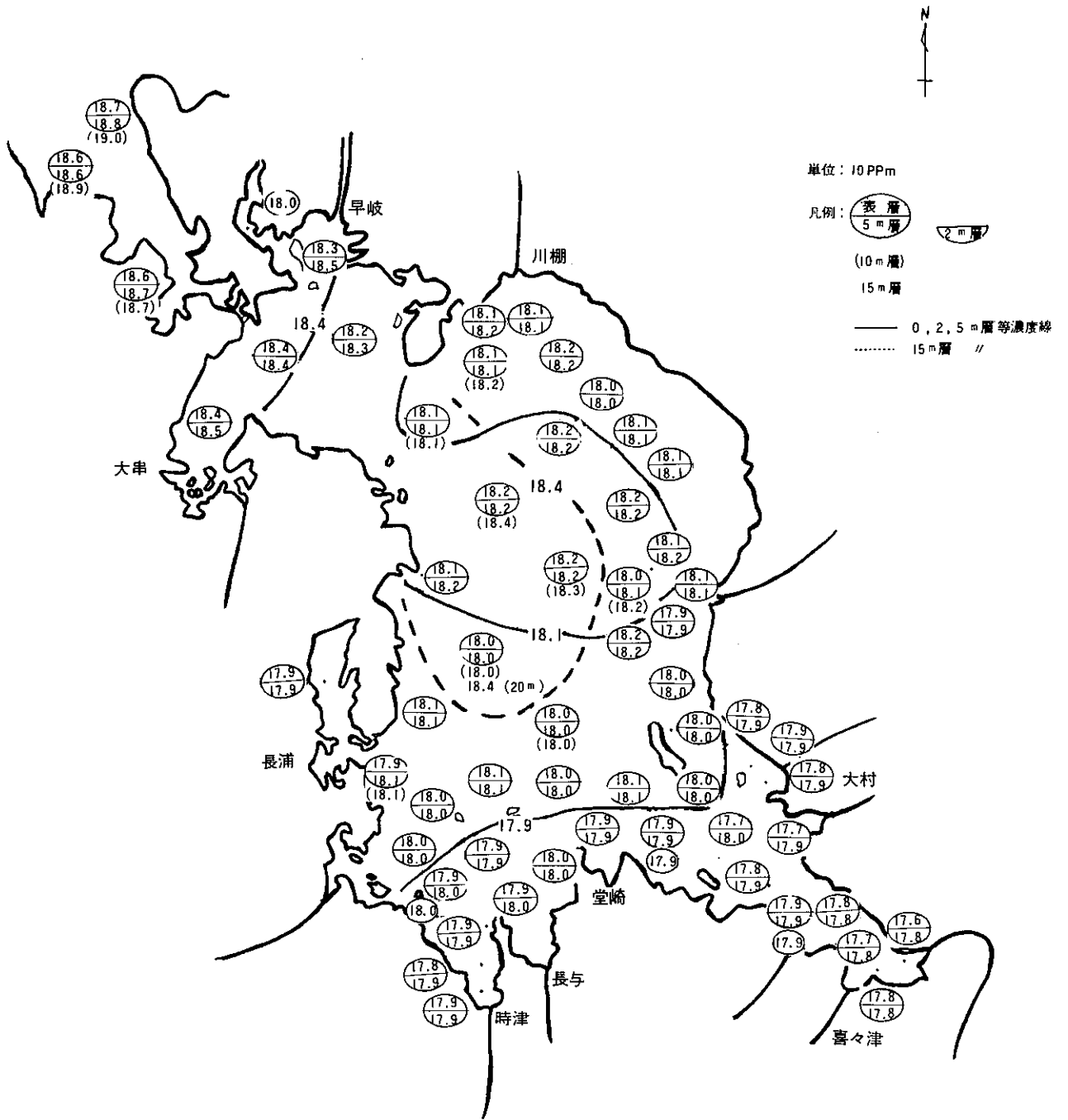


図5 COD分布図(昭和52年1月18日)

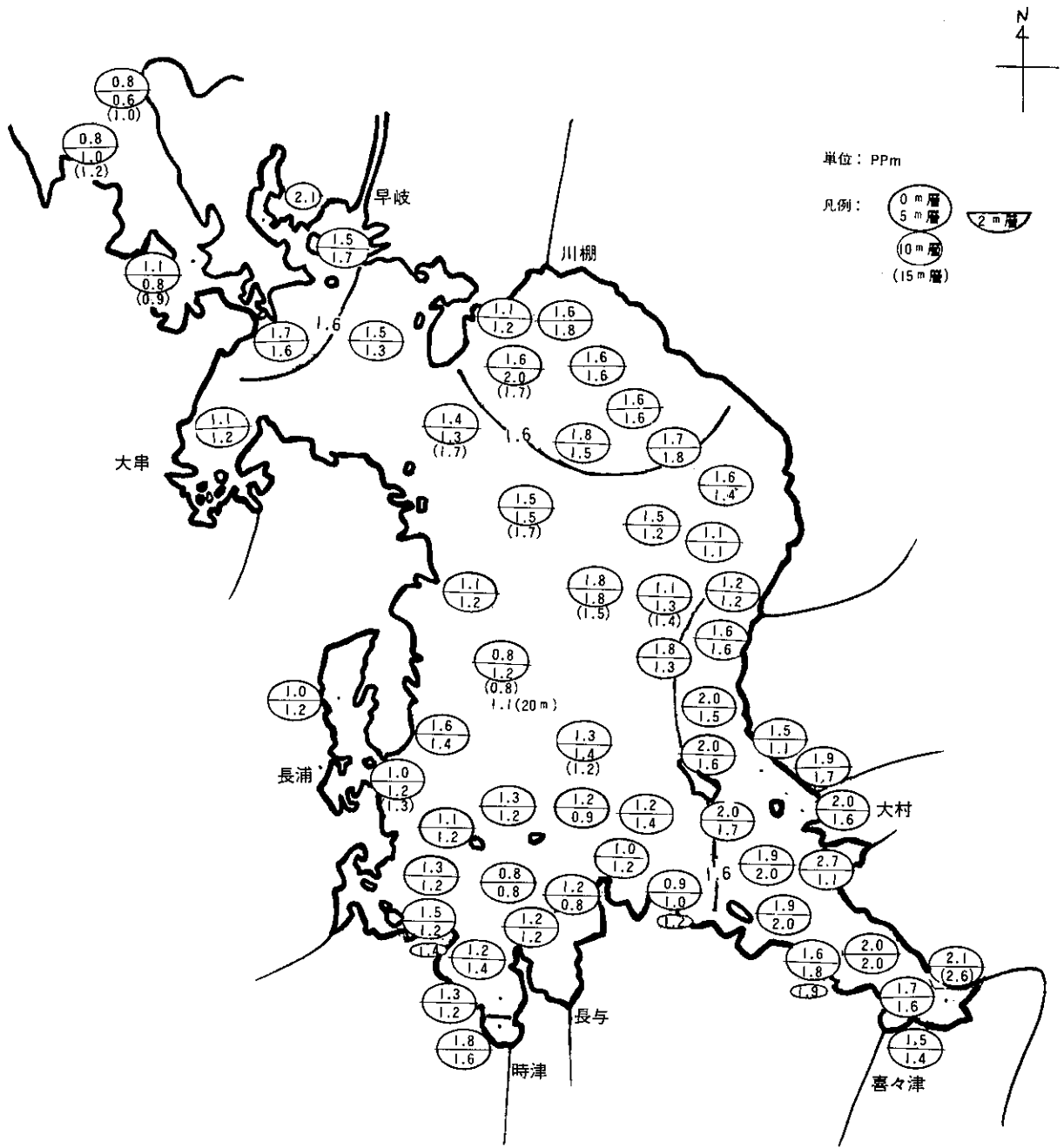


図6 総合水質汚濁分布図I (昭和51年8月10日)

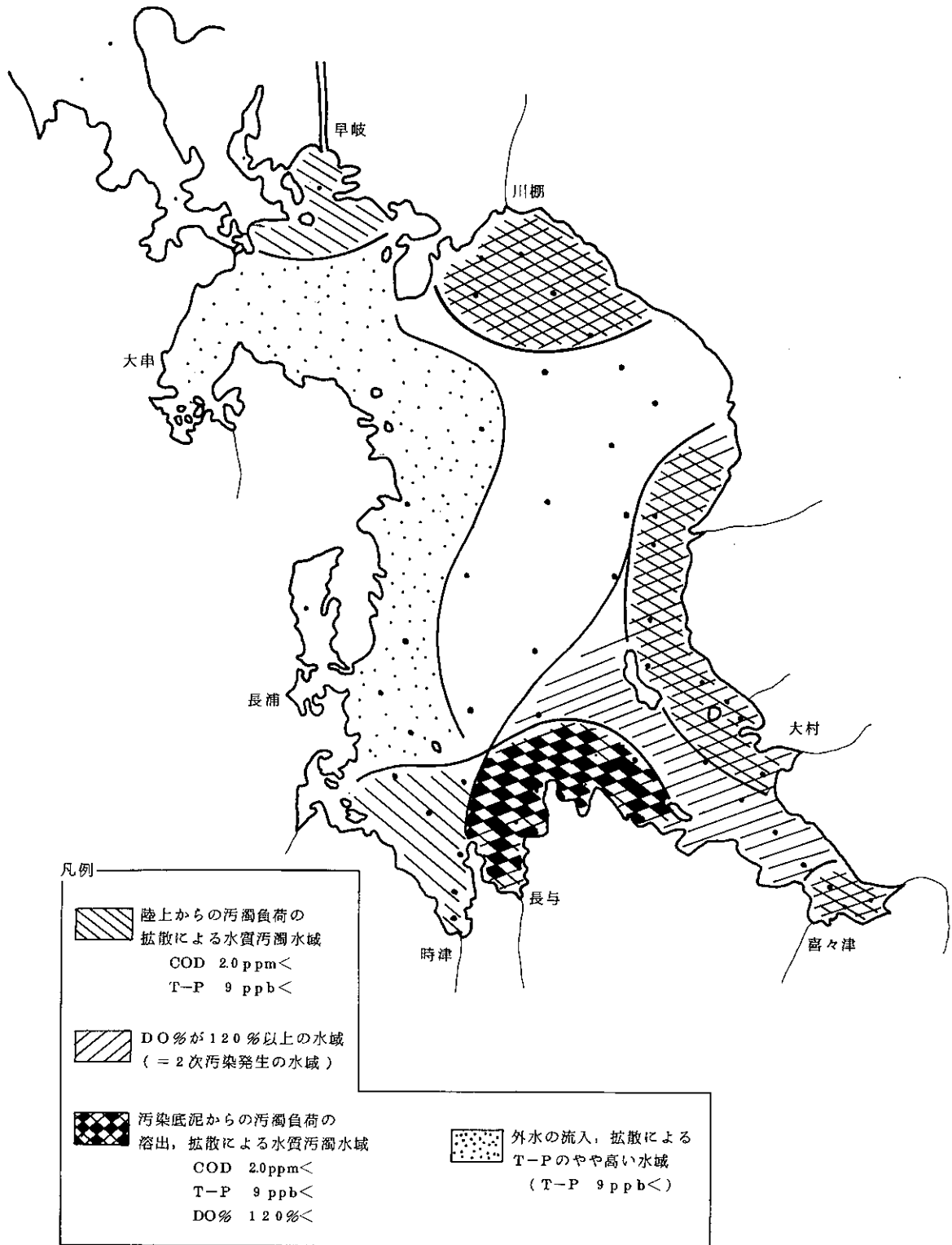
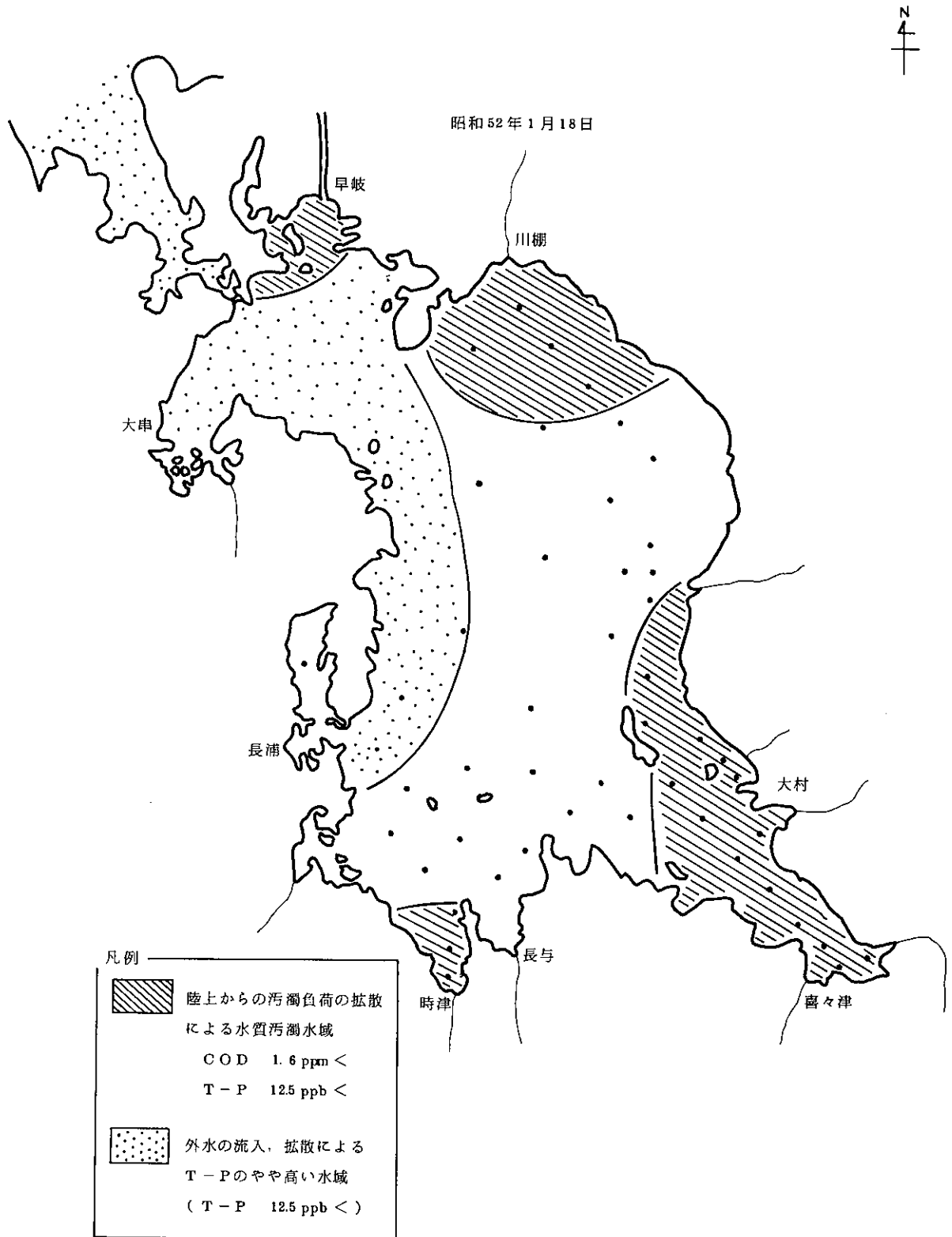


図7 総合水質汚濁分布図II (昭和52年1月18日)



湾とでは異なるということが類推される。すなわち時津沖ではDO飽和度が低いことから高いCOD値は1次汚染によるもののみであると言える。また早岐港、川棚沖、大村沖、津水湾のCOD、DO飽和度とも高い水域は1次的なものに2次的な汚染が加わったものと推測される。堂崎沖の高いCODの分布は津水湾からの移流と底泥からの溶出を含めた1次汚染を主体として2次汚染も加わったものとみられる。なお約1カ月後に大村湾全域に赤潮の発生を見、その高濃度の分布は堂崎沖の低かん高COD水

塊の周辺部およびその外側にみられた。この赤潮発生と水塊分布との関連についてはさらに調査と検討が必要である。

大村湾の夏期と冬期の水質汚濁状況を模式的に図6、7に示す。汚濁の範囲、絶対値については論議できないが、水質汚濁分布図を得られたことは今回の調査の1つの成果であった。

なお本調査結果の詳細は「大村湾の水理構造と水質特性」（昭和52年8月・長崎県環境部、長崎県衛生公害研究所）として別途発表報告した。

10. 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9報）

公害研究部水質科

山口 康・山下 敬則・小林 幸広
浜辺 聖・赤枝 宏・吉田 一美

昭和51年度における巖原町河川水等の調査結果は、別表の通りである。佐護川水系では環境基準を満足しているが、椎根川水系1地点、佐須川水系2地点で基準をこえるカドミウムが検出された。鉛については全水系で基準をかなり下まわる濃度であった。カドミウムは椎根川の鬼ヶ降下流で0.012 ppm、0.013 ppmの2回、佐須川柳の本堰で0.024 ppmの1回、松木原堰で0.012～0.024 ppmの8回が基準をこえた。季節的には渇水期に多く、流量が減少するにしたがって濃縮現象をおこし環境基準をこえるものと推察される。沈澱池放流水については、第1ダム・億富沢沈澱池ともに上乘せ排水基準を満足しているが、9月16日採水の第1ダム放流水でカドミウム0.008 ppm、亜鉛1.0 ppm

とかなり高い濃度が検出された。

年間の平均濃度と流量から流出量を推定すると、佐須川松木原堰でカドミウム404kg、亜鉛16,700kg、椎根川下流堰においてはカドミウム13kg、亜鉛397kgであり流域港湾の水質および底質への環境影響は無視出来ない結果であり、したがって今後も十分な監視体制をとる必要がある。しかし、昨年度の調査結果と比較すると、両水系ともに環境基準をこえた回数および平均濃度はやや減少し、回復のきざしがみえる。これは排水処理の強化、ならびに鉱害防止工事の進行によって、その効果があらわれてきたものと考えられる。

また、佐護川・佐須川水系の簡易水道の調査も実施したが、全項目ともに正常値であった。

昭和51年度調査結果 (ppm)

流域	地	点	測定回数	pH	Cd	Pb	Zn	流量 (m ³ /秒)	
佐須川	経塚	橋	2	7.3 7.3	N. D	N. D	N. D	2.40 (1)	
	日見川	日見橋上	2	7.2~7.6 7.4	N. D~0.002 N. D	N. D	0.04~0.12 0.08	0.07~0.15 0.11 (2)	
	天道	堰	12	7.0~7.5 7.3	N. D	N. D	N. D~0.19 0.04	0.10~2.33 1.22 (2)	
	宮前	橋	48	6.8~7.6 7.3	N. D~0.003 N. D	N. D~0.01 N. D	0.04~0.21 0.11	0.01以下~2.21 1.20 (2)	
	柳の本	堰	12	6.6~7.4 7.1	0.003~0.024 0.007	N. D~0.02 N. D	0.10~0.86 0.26	0.08~2.51 1.24 (2)	
	松木原	堰	48	6.8~7.4 7.1	0.003~0.024 0.008	N. D~0.02 N. D	0.15~0.98 0.33	0.13~3.43 1.60 (2)	
	億富沢沈澱池	放流水	9	6.8~8.1 7.5(8)	N. D~0.003 N. D	N. D~0.02 N. D	0.16~0.52 0.24	—	
	第1ダム	放流水	11	7.9~8.1 8.0(10)	N. D~0.008 N. D	N. D	0.04~1.0 0.18	—	
	佐須簡易水道		6	7.2~7.9 7.4	N. D	N. D	0.02~0.07 0.05	—	
	源	流	2	7.3~7.4 7.4	N. D	N. D	N. D	0.01以下~0.11 0.06 (2)	
	椎根川	悪水谷	合流点下	48	7.0~7.7 7.4	N. D~0.002 N. D	N. D	N. D~0.03 N. D	0.01以下~0.24 0.07 (2)
		鬼ヶ	採下流	12	6.7~7.7 7.3	0.003~0.013 0.008	N. D~0.04 0.01	0.16~0.69 0.40	0.01以下~0.24 0.09 (2)
下流		堰	48	6.7~7.4 7.1	N. D~0.006 0.003	N. D~0.01 N. D	0.05~0.16 0.09	0.01以下~0.32 0.14 (2)	
仁田の内川井		木沢合流前	8	7.4~7.9 7.6	N. D	N. D	N. D	0.12~0.30 0.20 (4)	
佐護川	中山川	合流点	8	7.1~7.5 7.3	N. D	N. D	N. D	0.21~0.29 0.25 (4)	
	佐護簡易水道		4	7.1~7.4 7.3(3)	N. D	N. D	N. D~0.03 N. D	—	

注1 下段は平均値, pHおよび流量の()は測定回数

2 pHおよび流量は巖原保健所の測定値

11. 長崎県下の工場，事業場排水調査結果 について（第6報）

公害研究部水質科

山下 敬則・白井 玄爾・山口 康・吉田 一美

昭和51年度に当所で行った県下の一部工場，事業場排水の試験結果を報告する。

工場，事業場での排水処理施設の整備に伴い処理件数は減少の傾向にあり本年度は対象施設20カ所，処理件数は54件であった。

調査内訳は食品等製造業6カ所，16件，メッキ等金属機械工業4カ所，22件，油処理業3カ所，4件，畜産業2カ所，5件，その他の業種5カ所，7件で調査結果は表1に示した。

一般項目のBOD，CODでは食品製造業の一部及び畜産業で高い数値を示しておりpHでは生コン製造工場の9.8が最高であった。

健康項目等の重金属は鉛1.7ppm，水銀0.011ppm，鉄140ppmと一部の工場で基準値を超えた他は良好な結果を得た。

また，試験研究機関があらたに特定施設として指定されることとなったので，昭和50～51年度にかけて県下の当該施設について調査を行った。その結果についても併せて報告する。

調査の対象は長崎県下の試験研究機関として13の保健所，10の専門学校，16の農林，畜産，水産等の試験場で，有害物等の重金属濃度について排水の試験を行った。測定は主に原子吸光光度法を用い，JIS K 0102

に従って行った。調査結果は表2に示した。

1. 保健所

基準を超えた項目は総水銀（T-Hg），6価クロム〔Cr(VI)〕，総クロム（T-Cr），マンガン（Mn）であった。T-Hgについては8カ所の保健所で検出されており，最高^{1.6}~~0.25~~ppmで発生源として消毒薬，試験検査試薬が考えられる。Cr(VI)は最高8.7ppm検出されたがこれはガラス器具洗浄用のクロム酸混液が原因であるとはっきりしており，T-Crについても同様にクロム酸混液と思われる。又，Mnは1保健所で140ppmと高値を示したが水質試験に用いる過マンガン酸カリウムによると思われる。

2. 専門学校

T-Hgが2つの学校で検出されており，最高0.076ppmを示し基準値を超えた。

3. 試験場

畜産関係はすべて低値であったが農林及び水産の一部の試験場でT-Hg，Pbが検出されT-Hgは最高0.44ppm，Pbは6.2ppmであった。

以上，39の試験検査機関について調査した結果，一部の有害物質が基準を超えて検出された施設については行政当局を通じて措置されている。

表1 工場, 事業場排水調査結果

(単位: ppm)

	工場 事業数	試料 数	種 別	pH	BOD	COD	SS	N- ヘキサ ン 抽出物	CN	Cd	Pb	Cr (VI)	As	T-Hg	Cu	Zn	T-Cr	Fe	Mn				
食品等製造業	6	16	最高	8.4	680	99	70																
			最低	5.3	2	N.D																	
			平均	7.3	230	38	19																
			件数	5	4	15	10																
メ ッ キ 等 金 属 ・ 機 械 工 業	4	22	最高	7.9						0.010	1.7	0.06	N.D	N.D	N.D	1.10	0.07	140		0.6			
			最低	2.9							N.D	N.D	N.D	N.D	N.D	N.D	0.01	N.D	N.D	0.1			
			平均	6.4		55					N.D	0.29	N.D	N.D	N.D	N.D	0.31	0.04	20		0.4		
			件数	5	1	1	8	6	17	6	5	7	8	11	2								
油 処 理 業	3	4	最高	7.8		25		7.6															
			最低	7.7		6																	
			平均	7.8		16		N.D		2.8													
			件数	2	1	4																	
畜 産 業	2	5	最高	8.0	900	620	720																
			最低	6.8	100	190	110																
			平均	7.2	410	360	360																
			件数	5	5	5	5																
そ の 他	5	7	最高	9.8			57			N.D	N.D		N.D	0.0011	0.02	0.35	N.D	0.9					
			最低	7.8			13				N.D	N.D		N.D	N.D	0.01	0.10	N.D	0.2				
			平均	8.5		2.6	35					N.D	N.D	N.D	0.0007	0.02	0.25	N.D	0.4		N.D		
			件数	4	1	1	2				6	4	1	4	4	2	3	5	3			1	

表2 試験研究機関排水調査結果

(単位: ppm)

	対象数	測定数	種別	特殊項目				健康項目							
				Cu	Zn	T-Cr	Fe	Mn	CN	T-Hg	Cd	Pb	Cr(VI)	As	
保健所	13	38	最高	0.83	8.8	17.0	2.8	140	N.D	1.6	0.02	0.13	8.7	N.D	
			最低	N.D	N.D	N.D	N.D	N.D	N.D	N.D	0.02	N.D	N.D	N.D	N.D
			平均	N.D	0.47	1.4	0.47	4.6	N.D	0.056	0.003	0.04	0.46	N.D	N.D
			件数	32	33	35	32	32	13	35	33	33	22	28	
工業・農業等専門学校	10	19	最高	0.10	0.95	N.D	1.6	0.52	0.076	0.040	0.16	N.D	N.D		
			最低	N.D	N.D	N.D	N.D	N.D	N.D	N.D	N.D	N.D	N.D	N.D	
			平均	N.D	0.24	N.D	0.48	0.13	0.0060	0.0060	0.006	0.04	N.D	N.D	
			件数	18	18	18	15	15	0	19	18	18	6	16	
農林等試験場	7	21	最高	0.56	0.79	0.05	2.5	0.28	0.022	0.012	6.2	N.D	0.03		
			最低	N.D	N.D	N.D	N.D	N.D	N.D	N.D	N.D	N.D	N.D	N.D	
			平均	0.07	0.21	N.D	0.53	0.08	N.D	0.0020	0.004	0.49	N.D	N.D	
			件数	21	21	21	18	18	3	21	21	21	10	20	
畜産等試験場	4	9	最高	0.02	1.3	N.D	0.50	N.D	N.D	0.011	0.08	N.D	N.D		
			最低	N.D	N.D	N.D	N.D	N.D	N.D	N.D	N.D	N.D	N.D	N.D	
			平均	N.D	0.20	N.D	0.11	N.D	N.D	N.D	0.003	N.D	N.D	N.D	
			件数	9	9	9	9	9	2	9	9	9	6	8	
水産等試験場	3	7	最高	0.21	1.1	0.62	8.2	0.13	0.14	0.006	0.77	N.D	N.D		
			最低	N.D	N.D	N.D	0.17	N.D	N.D	N.D	N.D	N.D	N.D	N.D	
			平均	0.06	0.27	0.12	2.4	0.07	N.D	0.042	N.D	0.19	N.D	N.D	
			件数	6	6	6	6	6	1	7	6	6	6	6	
その他の試験場	2	5	最高	0.15	1.0	0.98	0.70	0.52	0.44	0.010	0.15	N.D	N.D		
			最低	0.01	N.D	N.D	N.D	0.03	N.D	N.D	N.D	N.D	N.D	N.D	
			平均	0.04	0.31	0.17	0.28	0.20	N.D	0.112	0.004	0.07	N.D	N.D	
			件数	5	5	5	4	3	2	5	5	5	2	5	
基準超過数			0	1	5	0	1	1	0	1	2	0			
件数			91	92	94	84	83	96	92	92	52	75			

12. 長崎県下における微量重金属に関する研究 (第2報) 河川底質の重金属濃度

公害研究部水質科

赤枝 宏・山口 康・吉田 一美

1. はじめに

第1報¹⁾に引き続き長崎県下における主要河川20河川89地点の河川底質の重金属濃度を報告する。調査期間は昭和44年から昭和51年までである。

なお佐須川・椎根川水系については既に報告し²⁾、川棚川水系、千々石川水系及び有家川水系については別途報告する予定である。

2. 方 法

試料は移植コテで採取し、その後の処理は第1報¹⁾の海底土と同様に行なった。

3. 結果およびまとめ

河川底質中の重金属濃度は表1～表4に示した。中島川、浦上川、本明川及び相浦川の下流域は概して重金属濃度が高かった。これらの河川は市街部を流れており、各種産業や人口の集中で種々雑多な排水が流入している。従ってこれらの排水に含まれる微量重金属が浮遊物質(SS)などに吸着され、河口部により多く堆積されたものと考えられる。また河口部でも感潮域は潮の干満で流域港湾底質の影響が大きく、一部のへドロは港湾と河口部との間を移動しているものと思われる。

以上をまとめると表5のように、河川の非感潮域(上流・中流)に比較し、感潮域(最下流)の各重金属濃度は一般に高い値を示している。もちろん上流中流域でも、周辺環境の違い(地質、産業、人口など)によって高値はみられる。しかし、前述したように河川の最下流域は重金属等が堆積しやすく、また流域港湾の影響も強い。既に長崎湾は重金属による底質汚染が著しい湾であるが、流入河川の中島川及び浦上川はこの湾の奥部に位置し、河口部底質は港湾底質と同じへドロの状態で重金属濃度も同じ傾向を示している。また、本明川のCdについてみると上流～中流～下流

になるにつれて濃度が高くなってきている。既に汚染度は上流に低く下流に高いという傾向である。本明川の下流は感潮域で諫早湾特有の浮泥質(微粒粘土質)が多く堆積している。この浮泥質は諫早湾底質(Cdが比較的多い)と同じものであり、下流域のCdが多い原因は上流より運ばれたというよりも、諫早湾(有明海)の影響による方が強いと考えられる。

一般に河川底質は、その流域の重金属をはじめとする環境汚染の指標と考えられている。しかし長崎県の河川のように流程10～20kmの小河川では、大雨による大小洪水の影響を受けやすく底質はその都度更新され、必ずしも汚染の指標とはなり得ない場合も多い。この点は、しゅんせつされない限りにおいての港湾底質とは大きく異なる。また、近年治水事業が重要視され河床整理や護岸工事がひんばんに行われるようになり、汚染の指標として適当でない例も多くなってきた。

表6は東大川、西大川及び日宇川の上流～下流の底質中Cd濃度をみたものである。西大川は上流のCdは少ないが下流に多いという一般的傾向を示しているが、東大川の最下流は最上流と同じ値で中流より低く、日宇川は上流と下流はCd濃度が高いのに中流の白岳橋は低値を示している。これらの現象はすべて河床整理による河川底質の更新によるものである。

参 考 文 献

- 1) 長崎県衛生公害研究所：長崎県下における微量重金属に関する研究(等1報)海底土の重金属濃度、長崎県衛生公害研究所報、15、52～61(1975)
- 2) 同上：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8報)、長崎県衛生公害研究所報、15、90～105(1975)

表1 底質中の重金属濃度

(単位: $\mu\text{g}/\text{g}$)

河川	地点	Cd	Pb	Zn	Cu	T-Hg	As	採取年月	泥質
浦上川*	稲佐橋	0.87	21	350	84	0.87		46.6	へドロ
	* 梁川橋	0.54	71	220	91			44.7	"
	大橋堰	0.26	21	190	49			"	"
	川平バス停	0.32	23	110	23			"	泥・礫
	水源池入口	0.16	18	90	21			"	"
	式見木場	0.26	54	99	15			"	"
	(平均)	0.40	35	180	47	0.87			
中島川*	出島橋	0.72	77	460	85			44.7	へドロ
	* "	0.41	44	340	88	0.42		46.6	"
	伊勢町堰	0.58	57	310	71			44.7	泥・礫
	* 銅座橋	0.70	79	340	68			"	へドロ
	妙相寺橋	0.42	23	100	65			"	砂・礫
	愛宕教会	0.26	39	190	99			"	"
	西山水源池	0.30	25	110	35			"	"
(平均)	0.48	49	260	73	0.42				
大浦川*	弁天橋	0.14	91	200	48	0.47		46.6	泥・礫
本明川*	不知火橋	0.98	31	140	25			45.9	泥
	* "	0.32	12	80		0.22		48.7	"
	* 東長田	1.1	32	160	23	0.25		46.2	"
	* 旭町岸	1.5	24	160	30	0.07		46.3	"
	* "	1.9	7	83	7	0.53		47.5	"
	* "	1.2	16	120		0.36		48.7	"
	* "	0.93	55	170	44	0.14	7.8	49.4	"
	* "	0.78	19	160	23	0.55		49.11	"
	* "	0.64	11			0.24	4.4	50.4	"
	* "	0.37	22	180		0.30	2.7	51.5	"
	* 光枝橋	2.4	31	150	24			45.3	"
	* "	1.4	12	180		0.23		46.1	"
	* 半造橋	0.72	39	120	22			45.9	"
	* "	1.6	26	160				46.2	"
	* "	1.6	22	160	28	0.06		46.3	"
	* "	1.2	34	160	25	0.08		"	"
* "	1.1	12	150	29	0.04		"	"	
(平均)	1.2	24	150	25	0.24	5.0			

注) *は感潮地点

表2 底質中の重金属濃度

(単位: $\mu\text{g/g}$)

河川	地点	Cd	Pb	Zn	Cu	T-Hg	As	採取年月	泥質
本明川	土園川橋	2.3	250	600	68	2.2		46.3	へドロ
	眼鏡橋	0.75	28	98	20			44.9	泥
	公園橋	0.84	36	120	23			45.3	"
	"	0.70	71	160	29	0.20		46.3	"
	天満公園	0.38	14	76	18	0.05	3.8	49.4	"
	"	0.11	4			0.08	1.1	50.4	"
	"	0.05	17	77		0.14	2.5	51.5	礫
	裏山橋	0.48	45	87	14			45.3	泥・礫
	"	0.44	30	95	17	0.04		46.3	"
	"	<0.05	6	65	13	0.04		49.11	礫
	(平均)	0.61	50	150	25	0.39	2.5		
	鉄道橋	0.22	20	75	13			45.3	砂・礫
	"	0.43	48	88	22	0.04		46.3	"
	"	0.21	7	42	11	0.04	3.4	49.4	"
	"	0.19	2			0.02	0.6	50.4	"
	"	<0.05	5	35		0.07	2.3	51.5	礫
	東河内下流	0.28	28	85	19	0.05		45.3	砂・礫
	蜆橋	0.72	34	180	33			46.3	"
	"	0.50	14	140	37	0.03		"	"
	平松橋	0.62	23	78	21			44.9	"
富川	0.69	17	77	21			"	"	
(平均)	0.39	20	89	22	0.04	2.1			
船津川*	船津橋	0.36	26	130	46			46.2	泥
長里川*	鉄道橋	0.60	26	160	30			46.2	泥
境川	泉橋	0.56	18	94	14			45.3	泥・礫
	新田橋	0.32	47	150	32			46.2	"
	昭栄橋	0.30	24	110	20	0.04		46.3	泥
	"	0.19	6	110		0.03		48.7	礫
	"	<0.05	10	62	16	0.05		49.11	"
(平均)	0.28	21	110	21	0.04				
長田川	下流堰	0.32	26	160	70			46.2	砂・礫

注) *は感潮地点

表3 底質中の重金属濃度

(単位: $\mu\text{g}/\text{g}$)

河川	地点	Cd	Pb	Zn	Cu	T-Hg	採取年月	泥質
深海川	大師橋	0.34	21	78	14		45.3	砂・礫
	水位観測点	0.42	6	120	36	0.04	46.3	泥
	"	0.28	10	100		0.09	48.7	礫
	"	<0.05	4	33	13	0.03	49.11	"
	(平均)	0.27	10	83	21	0.05		
仁反田川	多助橋	0.50	27	94	19		45.3	泥
	"	0.36	20	88	17	0.08	46.3	"
	学校前	<0.05	1	80		0.02	48.7	礫
	"	<0.05	4	61	11	0.03	49.11	"
	(平均)	0.24	13	81	16	0.04		
山田川	鉄道橋	0.30	25	89	20		45.3	泥・礫
	"	0.34	20	98	11	0.06	46.3	泥
	"	<0.05	1	70		0.02	48.7	礫
	"	<0.05	4	61	6	0.03	49.11	"
	(平均)	0.18	13	80	12	0.04		
西郷川	瑞穂橋	0.34	23	91	9		45.3	泥・礫
	"	0.65	21	100	15	0.09	46.3	泥
	"	0.13	14	60		0.08	48.7	礫
	"	0.13	11	87	16	0.11	49.11	"
	(平均)	0.31	17	85	13	0.09		
有明川*	有明橋	0.58	32	160	31	<0.02	46.2	泥
神代川*	神代橋	0.30	22	190	33		46.2	泥
土黒川	鉄道橋	<0.05	14	100	28		46.2	砂
栗谷川*	鉄道橋	0.54	120	200	95		46.2	泥
相浦川	相浦橋	0.88	110	200	31		44.9	泥
	大野	0.84	120	71	44		"	"
	柚木橋	0.16	88	65	45		"	砂・礫
	(平均)	0.63	110	110	40			

注) *は感潮地点

表4 底質中の重金属濃度

(単位: $\mu\text{g}/\text{g}$)

河川	地点	Cd	Pb	Zn	Cu	T-Hg	採取年月	泥質
佐々川	古川橋	0.94	20	82	24		44.9	泥
	吉井保健所	0.62	19	81	24		"	"
	かうかし橋	0.62	9	74	17		"	"
	(平均)	0.73	16	79	22			
志佐川	庄野橋	0.62	17	100	38		44.9	泥
	横辺田橋	0.60	19	120	26		"	泥・砂
	滝河内橋	0.17	5	120	38		"	砂
	(平均)	0.46	14	110	34			
一の川	取水点	0.56	11	49	15		44.11	泥

表5 底質中の重金属濃度

(単位: $\mu\text{g}/\text{g}$)

分類	地域	試料数	Cd	Pb	Zn	Cu
全河川	全河川	89	0.56 ($<0.05\sim 2.4$)	31 (1~250)	130 (33~600)	33 (6~99)
	感潮	28	0.91 (0.14~2.4)	36 (7~120)	190 (80~460)	45 (7~95)
	非感潮	61	0.40 ($<0.05\sim 2.3$)	28 (1~250)	110 (33~600)	27 (6~99)
本明川	下流	17	1.2 (0.32~2.4)	24 (7~55)	150 (80~180)	25 (7~44)
	中流	10	0.61 ($<0.05\sim 2.3$)	50 (4~250)	150 (65~600)	25 (13~68)
	上流	10	0.39 ($<0.05\sim 0.72$)	20 (2~48)	89 (35~180)	22 (11~37)

表6 底質中のCd濃度

(単位: $\mu\text{g}/\text{g}$)

東大川		西大川		日字川	
土師野尾小学校	0.34	源	0.53	日字橋	0.95
佐代姫橋	0.21	工業団地西排水口	0.81	白岳橋	0.32
工業団地東排水口	0.87	メッキ工場排水口	0.84	沖新田橋(支流)	0.32
同上合流前	0.68	横島橋	1.1	同上合流前	0.49
貝津橋	0.50			河口	1.7
工業団地西排水口	0.42				
同上20cm層	0.36				
同上合流前	0.30				
下水処理場前	0.34				
47.8調査		47.8調査		47.9調査	

13. 川棚川流域環境調査について

公害研究部水質科

小林 幸広・赤枝 宏・山口 康
 浜辺 聖・吉田 一美

1. はじめに

昭和48年、県水産部が実施した魚介類調査の結果、川棚川の「なまず」から水銀の暫定的規制値相当をこえる総水銀およびメチル水銀が検出された。

そこで県環境部は「なまず」の水銀汚染の原因究明のため、昭和50、51の両年度にわたり川棚川流域について、水質および底質等の詳細な環境調査を当所水質科その他で行った。その結果、川棚川上流の波佐見町に旧波佐見金山の鉱業活動によると思われる水銀汚染地区が見いだされたのでその結果を報告する。なお詳細な結果については県環境部編纂の報告書^{1,2)}によりたい。

2. 調査概要

長崎県波佐見町および川棚町で下記の調査を行った。

(1) 調査対象と試料数

調査対象と試料数については表1の通りである。

(2) 分析項目

総水銀、カドミウム、鉛、ヒ素、総クロム、亜鉛、銅。

(3) 調査期間

昭和50年8月より昭和52年3月まで。

3. 調査結果

(1) 公共用水域

公共用水域の水質からは、すべての地点で総水銀は検出されなかった(0.1ppb未満)。

また底質の重金属類の分析結果は表2に示す通りである。この中で、鉱業活動の影響がみられる金山池周辺および大迫堆積場(スライム捨場)周辺からそれぞれ平均2.8ppm(0.12~7.6ppm)、1.1ppm(0.88~1.3ppm)の総水銀が検出されたが、そのほかの水域では平均0.18ppm(0.03~0.54ppm)と低値であった。

(2) 鉱山および大迫堆積場関係

33坑口(試掘坑も含む)のうち19坑口26試料および大迫堆積場関係のスライム8試料、周辺土壌4試料について調査を行った。これらの分析結果は表3および4に示した。総水銀についてみると、鉱山関係は平均13ppm(0.21~76ppm)また大迫堆積場関係は平均44

表1 調査対象と試料数

調査対象	底質	水質	溶出	食品	計
公共用水域	37	48		(カワニナ) 3	88
鉱山(ズリ等)	28	4	9		41
堆積場(スライム等)	11	5	4		20
その他のズリ・スライム	6				6
一般山泥	4				4
事業場(窯業・鉱泉)	11	7			18
農業関係(農薬・水田・玄米)	3		(農薬) 2	2	7
飲料水(原水・井水)		11			11
総計	100	75	(農薬) 2 13	(カワニナ) 3 2	195

表2 河川等底質調査結果

(単位: ppm)

測定項目 及び 測定値	地区 試料数	金山池周辺			大迫堆積場下流			その他の区域			川棚川水系の合計		
		10			2			25			37		
		平均	範	囲	平均	範	囲	平均	範	囲	平均	範	囲
総水銀		2.8	0.12~	7.6	1.1	0.88~	1.3	0.18	0.03~	0.54	0.93	0.03~	7.6
カドミウム		0.46	0.15~	1.0	0.38	0.38	0.32	0.06~	0.67	0.37	0.06~	1.0	
鉛		170	29~	460	33	33	27	11~	110	81	11~	460	
ヒ素		54	12~	130	10	10	13	3~	25	29	3~	130	
純クロム		30	19~	40	—	—	27	17~	53	28	17~	53	
亜鉛		160	89~	240	720	720	130	110~	150	210	89~	720	
銅		480	26~	1,900	35	35	79	37~	120	350	26~	1,900	

表3 鉱業活動に伴う堆積物等調査結果

(単位: ppm)

測定項目 及び 測定値	地区 試料数	金山池上流		金山谷		稗木場		小樽・籠原		全地域					
		16		2		3		5		26					
		平均	範	平均	範	平均	範	平均	範	平均	範				
総水銀	15	0.21~	76	29	6.4~	51	13	10~	17	0.71	0.22~	1.7	13	0.21~	76
カドミウム	0.18	0.05未満 ~0.75	0.38	0.22~	0.53	0.11	0.05未満 ~0.20	0.20	0.05未満 ~0.54	0.21	0.05未満 ~0.75				
鉛	430	25~	3,000	280	120~	430	18	17~	20	35	23~	47	280	17~	3,000
ヒ素	260	12~	1,700	240	90~	380	4,200	3,100 ~5,000	32	14~	42	720	12~	5,000	
総クロム	30	17~	43	26	19~	33	27	22~	30	35	21~	52	30	17~	52
亜鉛	120	16~	390	170	100~	240	240	150~	330	100	91~	120	140	16~	390
銅	330	56~	1,700	170	130~	210	23	18~	30	30	15~	50	190	26~	1,700

表4 大迫堆積場関係土壌等調査結果

(単位: ppm)

測定項目 および 測定値	試料名 試料数	スライム		周辺土壌		全試料				
		8		4		12				
		平均	範	平均	範	平均	範			
総水銀		46	27~	100	38	7.0~	67	44	7.0~	100
カドミウム		0.04	0.05未満	~0.10	—	0.30	0.09	0.05未満	~0.30	
鉛		120	77~	210	—	45	110	45~	210	
ヒ素		260	150~	310	—	26	210	26~	310	
総クロム		6	5~	6	—	—	6	5~	6	
亜鉛		63	47~	96	—	97	70	47~	97	
銅		71	46~	120	—	40	65	40~	120	

ppm (7.0~100 ppm) と非常に高濃度であった。

また水質については大迫堆積場堰堤の湧水から 0.4~5.9 ppb, また大谷 1 坑坑内水から 0.2 ppb の総水銀が検出された。

(3) 事業場関係 (窯業・鉱泉)

窯業工場の排水および鉱泉からはいずれも総水銀は検出されなかった (0.1 ppb 未満)。また窯業の原料および工場の排水口下の泥からも表 5 に示すように高い値の総水銀は検出されなかった。

(4) 農業関係 (水田土壌, 農薬, 玄米)

金山池下流の内海地区の水田土壌から 5.0 ppm の総水銀が検出されたが, 他地区の水田土壌からは 0.27 および 0.28 ppm と全国の非汚染地区水田土壌とほぼ同じ値であった。

また農薬および玄米中の総水銀も低濃度であった。分析結果は表 5 に示す通りである。

(5) 飲料水 (水道原水・井水)

すべての水道原水から総水銀は検出されなかった (0.1 ppb 未満) が, 金山池下流および大迫堆積場下流の井水 (現在飲用されていない) から 0.1~0.2 ppb 程度の総水銀が検出された。

(6) その他の重金属について

鉱山関係のズリ, スライムおよび水銀汚染地域の土壌からは鉛, 銅およびヒ素が高濃度で検出された。とりわけ稗木場坑の坑内土およびズリからはヒ素が平均 4,200 ppm (3,100~5,000 ppm) 検出され, ヒ素の異常濃集がみられた。カドミウムおよび総クロムについては, いずれの試料も低値であった。

参考文献

- 1) 長崎県環境部：川棚川流域の水銀汚染等に係る環境調査報告書 (昭和52年7月)
- 2) 同上 (資料編)

表 5 事業場・農業関係の調査結果

(単位: ppm)

測定項目 および 測定値	試料名 試料数		窯業の原料 (陶土・顔料等)		窯業工場排水口の泥		水田土壌		農薬		玄米	
	9		2		3		2		2			
	平均	範囲	平均	範囲	平均	範囲	平均	範囲	平均	範囲		
総水銀	0.42	0.02~0.97	0.19	0.17~0.21	1.9	0.27~5.0	0.07	0.02~0.11	0.01	0.01未満~0.02		
カドミウム	0.42	0.17~1.1	1.4	0.39~2.4	0.43	0.10~0.72	—	—	0.04	0.02~0.06		
鉛	25	18~33	190	50~330	43	29~69	—	—	0.37	0.28~0.45		
ヒ素	38	0.7~120	6	2~9	13	9~19	—	—	0.07	0.07		
総クロム	910	4~3,600	28	25~31	38	14~57	—	—	0.18	0.16~0.20		
亜鉛	—	—	—	670	—	64	—	—	—	—		
銅	—	—	—	270	—	20	—	—	—	—		

14. 雲仙地獄地帯の水銀について

公害研究部水質科

近藤 幸憲・赤枝 宏・吉田 一美

1. はじめに

長崎県の雲仙温泉は古くから療養効果と共にわが国
有数の保養地としても有名である。

最近に至り、火山温泉地域における有害金属、特に
水銀の挙動が注目され始めたので、著者らは雲仙温泉
を調査したところ、温泉水より数ppbの水銀を検出し
たので、更に範囲を拡げ河川水及び底質等の調査を行
った。

調査は昭和50年4月～51年3月に実施した。

2. 結果と考察

雲仙地獄地帯の水銀濃度を表1に示した。温泉水中
からは雲仙地獄地帯のいずれの地獄からも水銀が検出
され、その範囲は各地獄の平均で0.4～4.3ppbであ
った。特に小地獄地帯からは最低で1.0ppb、最高で
9.4ppbと雲仙地獄地帯では最も高い水銀濃度が検出
された。

地獄底質の水銀濃度の範囲は0.92～51ppmと一般底
質より高く、温泉水と同様に小地獄は平均で41ppmと
最も高い値が検出された。

地獄地帯の温泉余土は0.65～62ppmの水銀濃度であ
った。

またこれらの地域での他の重金属類（カドミウム、
鉛、銅、亜鉛、ひ素、クロム）の含有量については、
いずれの元素も火山温泉活動の影響をうけていない山
泥又は池、沼の底質と比較して大部分が低値又は同値
を示した。即ち水銀はこの地獄地帯に特異的に多く存
在している。

地獄底質及び温泉余土の溶出試験については水銀は
0.3～8.3ppbの範囲であり、温泉水とほぼ同等の値
を示した。溶出率については 10^{-4} ～ 10^{-3} の範囲であ
ったが、清七地獄は 1.4×10^{-2} とやや高い値を示した。

千々石川及び清水川水系の水銀濃度を図1に示した。
即ち八幡地獄の一部は千々石川へ流れ込んできており、
別所ダム流入口付近で0.04ppbの水銀濃度が検出され
るが、ダム内あるいはそれより下流域からは検出され
なかった。一方清水川水系においては源流で0.06～0.7
ppbであるが、温泉街入口では0.04ppbとなり、これ
より下流域からは検出されなかった。これは水中の水
銀が沈降あるいは希釈などの作用を受けた結果と思わ
れる。

地獄地帯の水質による水銀負荷量は清水川水系では
152mg/日、千々石川では76mg/日であった。

表1 雲仙地獄の水銀濃度

地 点	温 泉 水 (ppb)	底 質 (ppm)	温 泉 余 土 (ppm)
別 所 地 獄	—	24	4.6 1.5～7.7
八 幡 地 獄	1.3 0.6～1.9	9.0 0.92～17	19 0.65～38
清 七 地 獄	—	19	20
お 糸 地 獄	3.6 0.3～7.1	16 5.3～26	15 2.8～25
大 叫 喚 地 獄	0.7 0.2～1.3	2.8 2.3～3.2	38 16～62
新 湯	1.5	—	—
旧 八 万 地 獄	0.4	—	47
小 地 獄	4.3 1.0～9.4	41 34～51	18 16～35

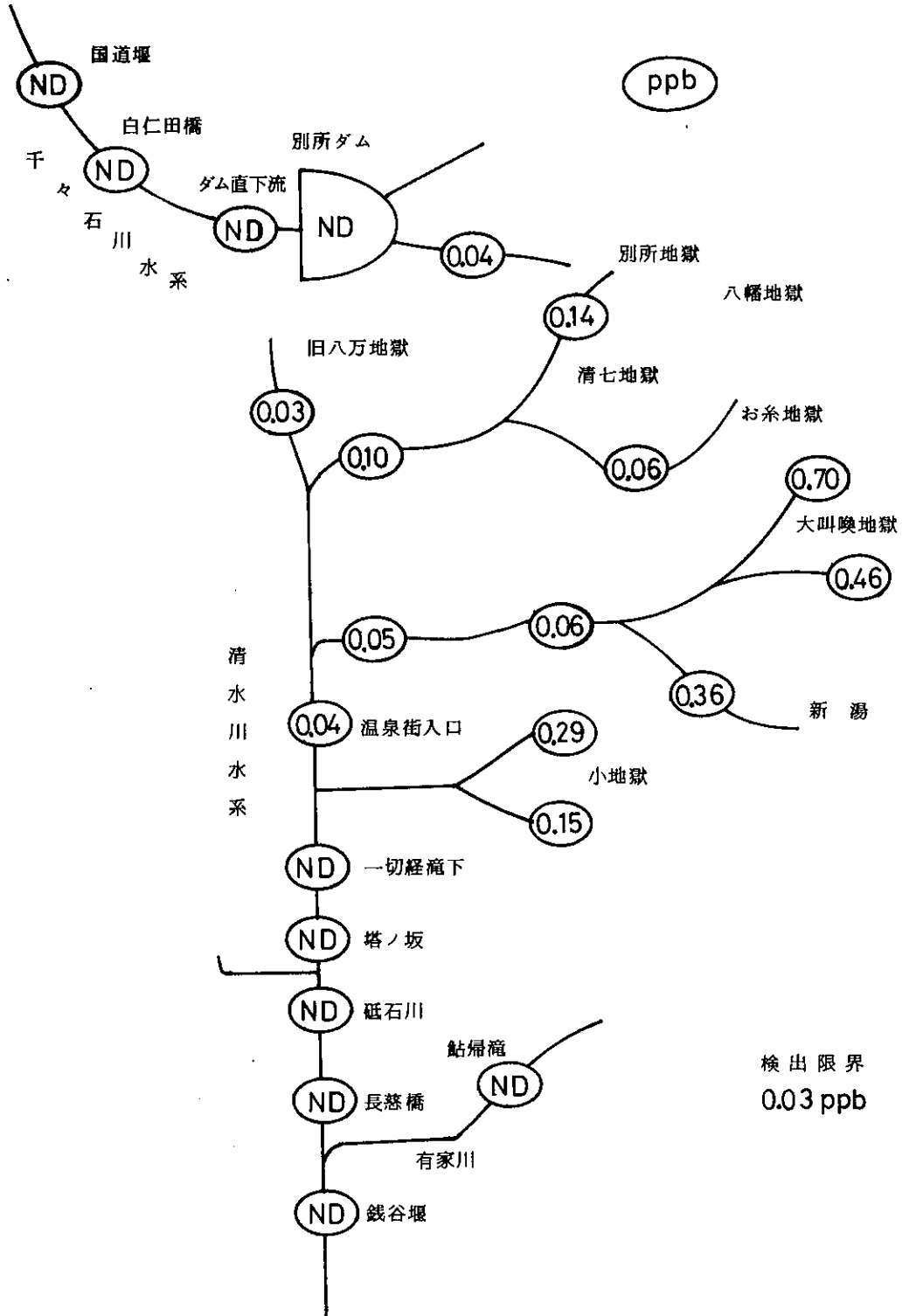
地獄地帯を中心とした2つの水系の底質、池、沼及び山泥の水銀濃度を図2に示した。

千々石川では別所ダム流入口の底質が5.4 ppmと高い値を検出したが、ダムより下流域からは高い値は検出されなかった。また清水川水系においては温泉街入口から下流へ下るに従い低い値となっているが、この

影響は塔の坂付近までとみることができる。これに対して地獄地帯をとりまく山泥はすべて低い値であり、更に白雲の池及び原生沼も低い値であった。

雲仙地獄地帯の水銀の分布状況を見ると、千々石川では別所ダムまでであり、清水川水系では塔の坂付近まで火山温泉活動による水銀の分布がみられた。また

図1 水銀濃度分布模式図(河川水)

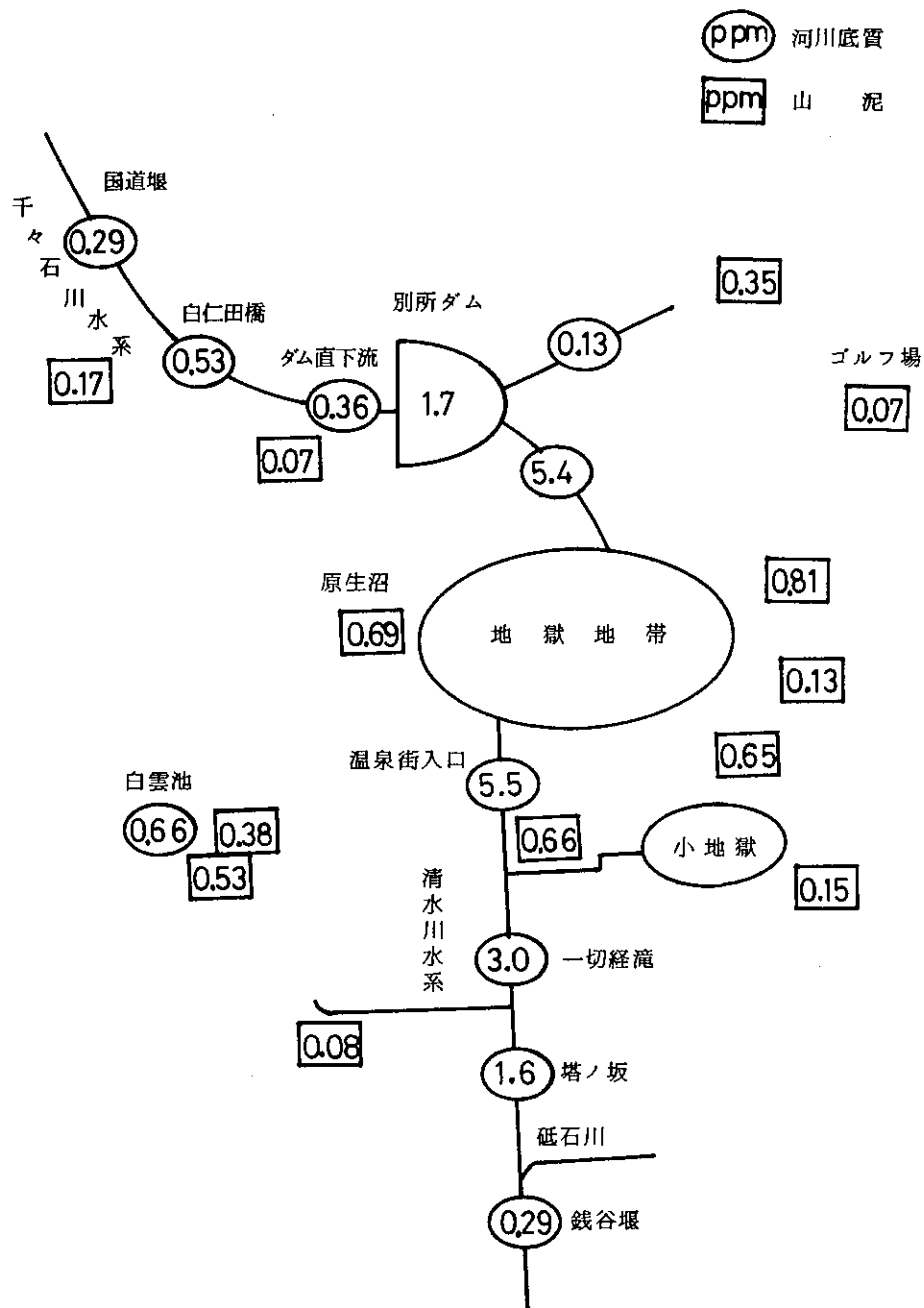


白雲の池、原生沼の底質中の水銀濃度は低値であり、温泉活動による水銀の影響はみられなかった。なお高い水銀濃度が検出された地点は河川水のpHも2~3と酸性を示すため、飲用水あるいは農業用水には利用されていない。更に流域河川の下流域では水銀の影響は全く認められなかったことから、雲仙地獄地帯の水

銀は極一部の分布であるといえる。

なお本研究の要旨は第43回九州山口薬学大会（昭和51年11月・那覇市）で発表した。

図2 河川底質・山泥中の水銀分布



15. 水道用原水水質試験成績

公害研究部衛生化学科

山口 道雄・本多 邦隆・上田 孝子

1. はじめに

当所においては、毎年、長崎市、佐世保市を除く県下各市町村の水道用原水の水質試験を行なっているが、昭和50年度の試験成績をもとに県下の水質について検討したので報告する。

2. 試料

調査対象の検水は昭和50年4月から51年3月までに試験を行なった水道用原水 465検体（地表水：247、地下水 218）である。なお、多量の海水混入例など正常な淡水と判断し難いもの、および給水栓水は数値処理から除外した。また、長崎市、佐世保市については両市の行なった試験成績を参考とした。

3. 分析方法

分析にあたっては、日本水道協会「上水試験方法」¹⁾を参考として、臭気、味、色度、濁度、pH、アンモ

ニア性窒素（ $\text{NH}_4\text{-N}$ ）、亜硝酸性窒素（ $\text{NO}_2\text{-N}$ ）、硝酸性窒素（ $\text{NO}_3\text{-N}$ ）、塩素イオン（ Cl^- ）、過マンガン酸カリウム消費量（ KMnO_4 消費量）、蒸発残留物、総硬度、鉄（Fe）、マンガン（Mn）、銅（Cu）、鉛（Pb）、亜鉛（Zn）、六価クロム（ Cr^{6+} ）、ヒ素（As）、フッ素（F）、phenol、シアン（ CN^- ）、水銀（Hg）、有機リン、カドミウム、メチレンブルー活性物質の計26項目を分析した。

4. 地域の区分と地質

試験成績を検討するにあたり、まず県内を寺田の分類に従い表1のように10地区に分けた。各地区の地質は表2に示すとおりである。²⁾

5. 結果

各成分の地域別検出率を表3に、濃度を表4に示した。なお、ほとんど検出されなかった $\text{NH}_4\text{-N}$ 、 Cr^{6+}

表1 地域の区分

五島	福江市	岐宿町、富江町、玉之浦町、三井楽町、奈良尾町、奈留町、有川町、新魚目町、上五島町	1市9町
壱岐		勝本町、芦辺町、石田町、郷ノ浦町	4町
対馬		美津島町、峰町、上県町、豊玉町、上対馬町	5町
北松離島	平戸市	小値賀町、宇久町、福島町、生月町、大島村	1市4町1村
佐世保・松浦	佐世保市 松浦市	鹿町町、吉井町、田平町、小佐々町、江迎町 世知原町、波佐見町	2市7町
諫早・大村	諫早市 大村市	森山町、高来町、小長井町、飯盛町	2市4町
島原	島原市	口之津町、加津佐町、南有馬町、北有馬町、有家町、西有家町、布津町、小浜町、千々石町、瑞穂町、吾妻町	1市11町
長崎	長崎市	長与町、時津町、多良見町	1市3町
野母・西彼		西彼町、三和町、琴海町、大瀬戸町、外海町、野母崎町	6町
西彼離島		崎戸町、大島町	2町

表2 各地区の地質

五島	中生層砂岩頁岩, 玄武岩, 玢岩が並列, 縦走	一部に花崗岩
壱岐	玄武岩	一部第三紀層
対馬	中生層砂岩頁岩	一部に花崗岩, 玢岩, 石英斑岩等
北松離島	玄武岩と安山岩	一部に第三紀層
佐世保・松浦	玄武岩	北部は石炭層を含む第三紀層, 南部は中生層, 一部安山岩
諫早・大村	角閃石-輝石安山岩, 安山岩質集塊岩	一部玄武岩, 中生層
島原	安山岩質碎屑岩類, 角閃石, 輝石安山岩	南部は第三紀層砂岩頁岩, 玄武岩
長崎	角閃石-輝石安山岩	一部中生層
野母・西彼	結晶片岩	一部に玄武岩, 中生層, 蛇紋岩, 閃緑岩
西彼離島	石炭を含む中生層	一部閃緑岩

phenol, シアン, 水銀, 有機リン, カドミウム, メチレンブルー活性物質, および臭気, 味については記載を省略した。

汚染指標である KMnO_4 消費量や窒素化合物については, 各水源が比較的環境良好な場所を選んであるだけに汚染の形跡を認めるものは少ない。 KMnO_4 消費量の平均値は 2.0 ppm で水道法に基づく水質基準を超えるものはわずかに 5 件, 窒素化合物も $\text{NO}_3\text{-N}$ が 75% の検出率を示すものの, 基準を超えるものは 1 件もない。また, 色度, 濁度についても値は低く, 基準を超えるものは色度 7 件, 濁度 18 件であった。

Cl^- , 総硬度, 蒸発残留物はそれぞれ 23 ppm, 54 ppm, 147 ppm で全国各地の調査成績と比較してみるといずれもやや高い値を示した。

金属イオンは基準を超えるものが, Fe 21 件, Mn 5 件, Zn 1 件で Cu, Pb, As, F は検出率も低くすべて基準以内であった。

地域別に比較してみると, pH はほとんど地域差はないが, 色度, 濁度, $\text{NO}_2\text{-N}$ では長崎地区で高い値を示した。 KMnO_4 消費量は地表水の多い西彼離島, 五島, 長崎, 佐世保・松浦, 野母・西彼地区で高く, 逆に地下水の多い諫早・大村, 島原地区で低い値を示した。金属イオンは長崎, 佐世保・松浦地区で Fe, Mn の検出率が高く, 諫早・大村, 五島地区で低かった。また, Cl^- , 総硬度, 蒸発残留物では図 1 に示すように小島の多い壱岐, 北松離島地区で高い値を示した。

次に, 地表水と地下水を比較してみると, pH, 濁

度, 窒素化合物, 金属イオンについてはさほど差はないが, 色度では地下水 0.5 度に対して地表水は 1.0 度で水質基準を超えるものも地下水 2 件に対し地表水 5 件であった。同様に KMnO_4 消費量も地下水 1.1 ppm に対し地表水 2.9 ppm で水質基準を超えるものは地下水 0 件に対し地表水 5 件であった。一方, Cl^- , 総硬度, 蒸発残留物はいずれも地下水の方が濃度は高く, Cl^- で 10~20 ppm, 総硬度で 20~30 ppm, 蒸発残留物で 80~90 ppm 程度地表水を上回る。

6. まとめ

長崎県は地形上内陸が浅く, また離島が多いため, 大河川が少なく, 一日百トンから千トン程度の小型水源が非常に多い。また県下全般に火山性の地質が分布しているため, 各水源の水質も海洋からの風送塩と火山性地質の影響を受けているものと考えられる。今回の試験成績でも, Cl^- , 総硬度, 蒸発残留物の濃度が高く影響の一端が窺われるが, はっきりした影響を解明するためには, さらに, Ca, Mg, SiO_2 , SO_4 , Na, K, などの分析が必要であり, 今後これらの成分の分析とともに, 長期にわたる追跡調査が望まれる。

参考文献

- 1) 日本水道協会：上水試験方法 (1970)
- 2) 寺田精介：長崎県の水質の特徴と地域差, 長崎県衛生研究所報, 6, 56~62 (1965)
- 3) 用水廃水便覧編集委員会編：用水廃水便覧, 1690~1709 pp, 丸善 (1964)
- 4) 半谷高久：水質調査法, 50~64 pp, 丸善 (1960)

表3 各地区の成分別検出率

地 域	検 体 数	NO ₂ -N		NO ₃ -N		Fe	
		検 出 率 %		検 出 率 %		検 出 率 %	
五 島	地 表 水 55	7.3	5.8	27	38	51	51
	地 下 水 14	0		79		50	
壱 岐	地 表 水 4	25	6.1	75	85	75	67
	地 下 水 29	3.4		86		66	
対 馬	地 表 水 41	7.3	6.2	90	88	68	67
	地 下 水 7	0		71		57	
北 松 離 島	地 表 水 15	6.7	9.7	87	74	80	74
	地 下 水 16	13		63		69	
佐 世 保 ・ 松 浦	地 表 水 38(28)	11(28)	15(34)	87	86	82	82
	地 下 水 6	33		83		83	
諫 早 ・ 大 村	地 表 水 13	7.7	4.6	92	86	15	37
	地 下 水 74	4.1		85		41	
島 原	地 表 水 5	0	6.7	80	73	60	60
	地 下 水 40	7.5		73		60	
長 崎	地 表 水 28(9)	44(9)	29(28)	86	79	93	85
	地 下 水 19	21		68		74	
野 母 ・ 西 彼	地 表 水 40	2.5	2.0	80	75	68	69
	地 下 水 11	0		55		73	
西 彼 離 島	地 表 水 8	0	10	88	90	100	100
	地 下 水 2	50		100		100	
平 均	地 表 水 247	8.3 (218)	7.8 (436)	73	75	68	63
	地 下 水 218	7.3		78		56	

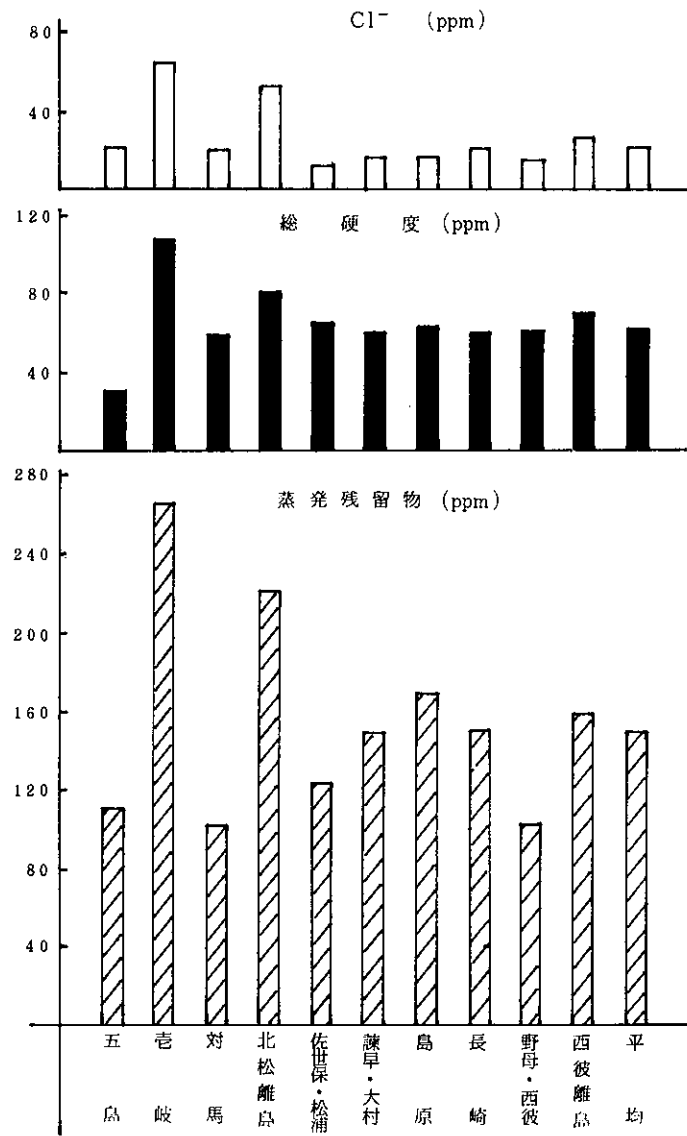
表4 各地区の成分別濃度

地 域	検 体 数	色 度		濁 度	
		平 均 値 (度)		平 均 値 (度)	
五 島	地 表 水 55	1.2	1.1	0.7	0.6
	地 下 水 14	0.6		0.3	
壱 岐	地 表 水 4	3.3	1.2	3.0	1.1
	地 下 水 29	0.9		0.8	
対 馬	地 表 水 41	0.9	0.9	1.2	1.2
	地 下 水 7	1.1		0.9	
北 松 離 島	地 表 水 15	0.3	0.4	0.9	0.6
	地 下 水 16	0.5		0.4	
佐 世 保 ・ 松 浦	地 表 水 38(28)	0.3(28)	0.3(34)	0.5(28)	0.5(34)
	地 下 水 6	0.2		0.5	
諫 早 ・ 大 村	地 表 水 13	0.3	0.1	0.6	0.3
	地 下 水 74	0.1		0.3	
島 原	地 表 水 5	0.2	0.4	0.2	2.4
	地 下 水 40	0.5		2.7	
長 崎	地 表 水 28(9)	8.3(9)	3.8(28)	8.8(9)	3.2(28)
	地 下 水 19	1.6		0.5	
野 母 ・ 西 彼	地 表 水 40	0.3	0.4	0.7	0.9
	地 下 水 11	0.6		1.5	
西 彼 離 島	地 表 水 8	0.4	0.3	0.5	0.4
	地 下 水 2	0.0		0.0	
平 均	地 表 水 247	1.0 (218)	0.8	1.1 (218)	1.0
	地 下 水 218	0.5		0.9	

Mn		Zn		Cu		Pb		As		F	
検出率 %		検出率 %		検出率 %		検出率 %		検出率 %		検出率 %	
1.8	2.9	5.5	8.7	0	4.3	0	1.4	0	1.4	7.3	13
7.1		21		21		7.1		7.1		36	
2.5	21	25	18	0	9.1	0	0	0	0	0	3.0
21		17		10		0		0		3.4	
0	0	22	23	17	15	4.9	4.2	0	0	0	0
0		29		0		0		0			
13	23	6.7	13	0	3.2	0	0	0	0	33	32
31		19		6.3		0		0		31	
32	34	2.6	6.8	24	25	0	2.3	2.6	2.3	2.6	2.3
50		33		33		17		0		0	
0	5.7	7.7	17	0	10	0	0	0	0	0	4.6
6.8		19		12		0		0		5.4	
20	31	0	13	0	11	0	0	0	0	0	2.2
33		15		13		0		0		2.5	
43	38	3.6	15	11	21	3.6	2.1	0	0	7.1	8.5
32		32		37		0		0		11	
15	20	25	31	2.5	5.9	0	0	2.5	3.9	2.5	2.0
36		55		18		0		9.1		0	
0	10	38	30	13	10	0	0	0	0	0	0
50		0		0		0		0		0	
15	17	12	16	8.5	11	1.2	1.1	0.8	0.6	5.3	6.5
20		21		14		0.9		0.5		7.8	

pH		KMnO ₄ 消費量		Cl ⁻		総硬度		蒸発残留物	
平均値		平均値 (ppm)		平均値 (ppm)		平均値 (ppm)		平均値 (ppm)	
7.0	7.0	3.7	3.3	18	24	21	30	86	109
6.9		1.6		45		66		199	
6.9	7.1	3.1	1.4	47	65	72	113	188	267
7.2		1.2		68		119		278	
6.8	6.8	2.3	2.1	18	18	50	49	106	103
6.6		0.9		21		41		84	
6.7	6.7	2.1	1.8	28	51	61	82	142	221
6.6		1.6		73		102		296	
7.0	7.0	2.4	2.4	10	11	60	65	115	124
7.0		2.4		17		102		179	
7.1	7.1	1.9	0.9	19	16	38	50	119	148
7.1		0.7		16		52		153	
7.0	7.0	1.5	1.0	9.8	16	40	56	126	173
7.0		1.0		17		58		179	
7.0	7.0	3.9	2.7	16	21	47	48	108	151
7.1		0.9		28		51		215	
7.0	7.0	2.4	2.3	15	15	49	49	100	104
7.0		1.9		16		49		117	
6.6	6.7	4.4	3.6	31	29	68	73	147	162
7.0		0.4		20		91		225	
6.95	6.98	2.9	2.0	17	23	41	54	108	147
7.02		1.1		30		68		191	

图1 地域別成分濃度



16. 長崎県における放射能調査(第13報)

長崎県衛生公害研究所

山口 道雄・馬場 強三・力岡 有二

1. 緒 言

昭和51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 177 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(1963)」にしたがった。測定器は日本無

線製GM計数装置TDC-501型および日本無線製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、39.4 pCi/ℓ、年間降水量は63.2 mCi/km²であった。

ロ. 浮遊塵

浮遊塵の月別放射能強度を表2に示した。全β放

表1 雨水の全β放射能(pCi/ℓ) 6時間更正值

項目	年 月	昭和51年									昭和52年			備 考
		4	5	6	7	8	9	10	11	12	1	2	3	
測定数		10	9	13	10	11	7	8	7	11	3	5	11	総数 105
平均値		30.6	29.0	23.3	27.9	27.5	22.5	64.9	59.9	49.0	21.6	67.7	48.5	年間平均値 39.4
最高値		51.3	52.5	45.1	46.3	54.4	39.2	208.1	148.5	122.1	47.1	130.7	90.4	年間最高値 208.1
最低値		7.0	4.0	5.7	9.8	7.8	11.7	9.9	13.7	12.2	7.8	35.7	20.6	年間最低値 4.0
降水量 (mCi/km ²)		6.37	4.79	4.51	5.97	5.91	6.04	12.61	2.86	4.01	0.87	3.80	5.47	年間総計 63.2

表2 浮遊塵の全β放射能(pCi/m³) 6時間更正值

項目	年 月	昭和51年									昭和52年			備 考
		4	5	6	7	8	9	10	11	12	1	2	3	
測定数		1	2	1	1	—	4	9	9	1	2	1	3	総数 34
平均値		0.67	0.38	1.22	0.67	—	0.34	1.12	0.61	1.30	1.90	1.95	1.02	年間平均値 1.02
最高値		0.67	0.62	1.22	0.67	—	0.42	1.79	1.22	1.30	2.48	1.95	1.93	年間最高値 2.48
最低値		0.67	0.14	1.22	0.67	—	0.24	0.28	0.10	1.30	1.23	1.95	0.52	年間最低値 0.10

射能の平均値は1.02 pCi/m³で前年度(1.10)に比較すればやや減少している。

本期間中に中国の核実験が三回〔昭和51年9月26日(第19回目, 地上), 昭和51年10月17日(第20回目, 地下), 昭和51年11月17日(第21回目, 地上)]行われた。第19回と第21回の核実験調査期間中, さらにその前後の結果を図1, 図2に示した。

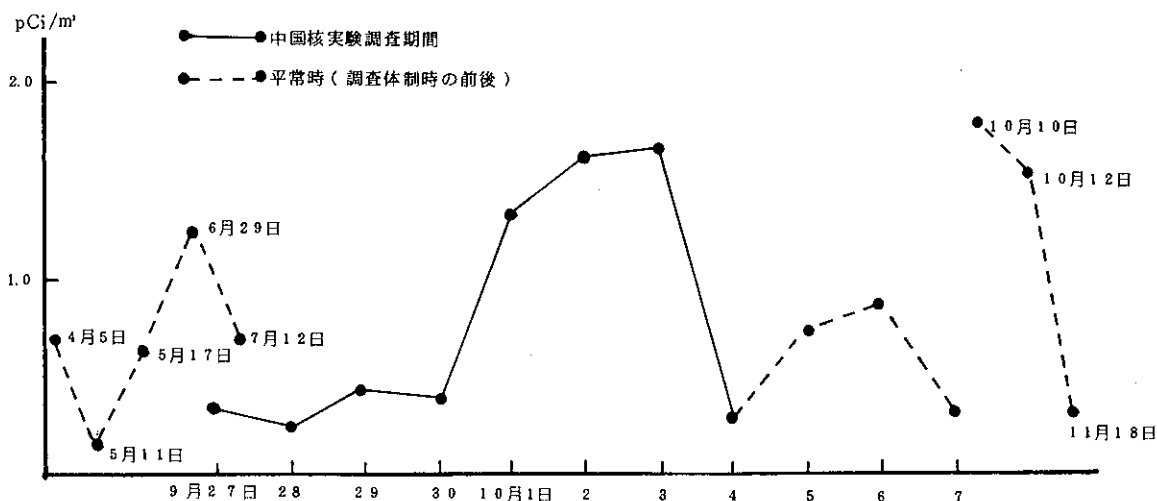
ハ. 陸水, 食品, 土壌など

陸水, 食品, 土壌などの全β放射能測定値を表3に総括して示した。前年度に比較して, 土壌(0~5 cm)がやや高く, その他は大差なかった。

3. 結 語

以上の結果をまとめると, 本調査期間中の全β放射能強度は例年とほぼ大差はなく, また, 中国核実験の影響も認められなかった。

図-1 第19回中国核実験調査期間中の浮遊塵放射能変化

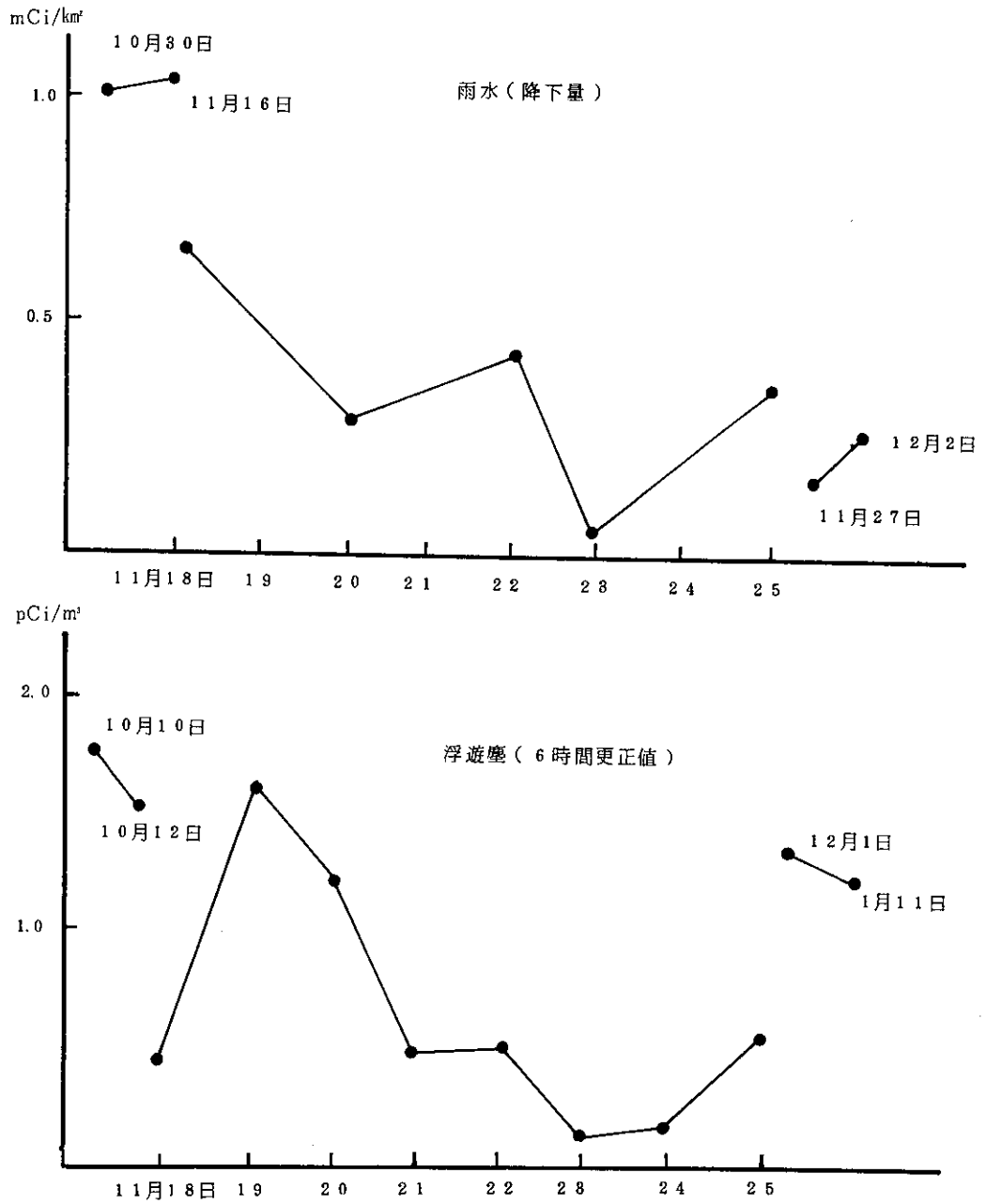


昭和51年9月26日 第19回核実験
 爆発規模 20 ktom ~ 200 ktom
 実験場所 中国西部ロプノール地区上空大気圏内
 爆発時間 9月26日15時(日本時間)
 9月27日~10月4日 調査体制時間

表3 陸水, 食品, 土壌等の全β放射能

試料名	採取地	測定数	平均値	最高値	最低値	単位
上水(蛇口水)	長崎市	2	2.7	2.8	2.5	pCi/ℓ
牛乳(消費地)	"	2	0.34	0.36	0.31	pCi/g(生)
野菜・米(消費地)	"	3	0.47	0.48	0.44	"
アサリ貝(生産地)	高米町湯江	1	0.18			"
グチ(生産地)	長崎市	1	0.17			"
ワカメ(生産地)	島原市	1	0.60			"
日常食	長崎市	2	0.10	0.11	0.08	"
土壌(0~5cm)	小浜町雲仙	1	110			mCi/km ² (風乾)
土壌(5~20cm)	"	1	200			"(〃)
空間線量	長崎市	12	6.7	7.3	5.8	μR/hr

図-2 第21回中国核実験調査期間中の放射能変化



昭和51年11月17日	第21回核実験
爆発規模	4メガトン級
実験場所	中国西部ロプノール地区上空大気圏内
爆発時間	11月17日15時(日本時間)
11月18日~11月25日	調査体制期間

17. 食品中の重金属の分析について(第2報)

公害研究部衛生化学科

川口 喜之・山口 道雄・馬場 強三

本多 邦隆

食品中にバックグラウンドとして、どのくらいの重金属が含有されているかを知るために、前報¹⁾に引き続き各種新鮮食品中の重金属の分析を行った。

実験方法

1. 装置

原子吸光分析装置：島津社製 AA-610-S 型

蛍光分光光度計：島津社製 RF-501 型

2. 試料の採取

長崎県内で、特定地域に偏することなく、非環境汚染地区を選定し、当該地区内で生産されたものを選び検体とした。

魚類、貝類および海草類にあたっては、非環境汚染水域で漁獲又は採取されたものであって、できるだけ漁獲又は採取水域の異なるものを選び検体とした。

試料は51年4月から52年3月にかけて搬入されたものである。

3. 分析方法

試料の前処理、検液の調製および定量方法は前報¹⁾に準じて行った。

実験結果と考察

以上の方法により行った食品中の重金属の分析結果を表1に示す。表1に示す値は新鮮物含量である。

鉄は、貝類のあさり貝70.7 ppm、かき63.9 ppmが高い値を示した。小麦は26.3 ppm、肉類10~20 ppmであった。野菜類では春菊9.56 ppm、椎茸6.09 ppm、いも類5~6 ppmで、果実類は低く1 ppm前後であるが、夏みかんは若干高く4.32 ppmであった。魚類は1~8 ppmであった。

鉛は、全体的に低く、農産物と肉類は0.05 ppm以下であった。魚類は0.03~0.07 ppmあり、えびが若干高く0.18 ppm、貝類が0.1 ppm程度であった。

マンガンは、前報¹⁾と同様に穀類が高く、小麦は17.1 ppmであった。野菜類では葉菜類が高く果実類は低かった。肉類は池辺²⁾らの報告と同様に0.1 ppm前後であった。魚介類ではかきが高く6.14 ppmであり、えび1.87 ppm、魚類は1 ppm以下であった。

カドミウムは、野菜類では椎茸が高く0.18 ppm、他は0.05 ppm以下であった。落花生、小麦は0.1 ppm程

度で、卵、肉類からは検出されなかった。海産物ではかきの0.72 ppmが高く、他は0.05 ppm以下であった。

銅は、農産物では落花生が高く7.55 ppm、小麦が2.98 ppmであった。野菜類ではいも類、椎茸が1~2 ppmあり、他は0.5 ppm前後であった。卵、肉類は1 ppm以下であった。魚介類ではかき、えびが魚類に比べ高く、それぞれ16.3 ppm、4.1 ppmで魚類の平均は0.36 ppmであった。

亜鉛は、落花生、小麦が高く32 ppm程度であったが、このことは田中³⁾らも同様に報告している。野菜類では椎茸が5.13 ppmと高かった。肉類は池辺²⁾らの報告とほぼ同じで、牛肉が5.56 ppm、豚肉が31.7 ppmであった。海産物ではうなぎが高く19.4 ppm、他は10 ppm以下で、わかめは低く3 ppm程度であった。

セレンは、前報¹⁾と同様に野菜類からは検出されなかった。魚介類は0.2 ppm以下であったが、すべての検体から検出された。農産物より海産物の方に多く含まれていた。

鶏卵については、卵黄と卵白に分けて分析を行ったのでその結果を表2に示す。鶏卵中の重金属は大部分卵黄に含まれ、鉄・マンガン・亜鉛・銅が多く含有されていた。鉛・カドミウム・セレンは卵黄、卵白とも同程度含有され、それぞれ0.05 ppm以下であった。このことは田中³⁾らの報告と同じ傾向であった。

表3は、夏みかんを実と皮に分けて分析したものである。マンガンは実より皮の方に多く含まれ、鉄・鉛・亜鉛・銅については、実と皮に同程度含まれ、カドミウムとセレンは実、皮ともに検出されなかった。

今回、食品148検体と前報¹⁾の88検体を合わせ計236検体を分析したが、各食品群についての重金属含有量を比較してみた。検体を前報¹⁾と同様に分類し、各食品群について重金属平均含有量を求めたものが表4である。

野菜類の中では、葉菜類、根菜類、いも類が果菜類より若干高く含まれ、鉄・銅を除いた重金属にこの傾向が見られた。このことは田中⁴⁾らも同様に報告している。

果実類は他の食品群より重金属の含有量が少なかった。

表1 各食品中における重金属分析結果

単位：ppm

項目 食品名	検体数	Fe		Pb		Mn		Cd		Cu		Zn		Se	
		平均	範囲	平均	範囲	平均	範囲	平均	範囲	平均	範囲	平均	範囲	平均	範囲
春菊	5	9.56	6.83~15.3	0.01	ND~0.03	2.96	1.70~4.40	0.02	0.01~0.02	0.66	0.32~1.03	2.26	2.0~3.0	ND	ND
トマ	5	2.89	1.67~3.67	ND	ND~0.01	0.82	0.58~0.96	ND	ND~0.01	0.42	0.26~0.53	1.65	0.90~2.53	ND	ND
キュウリ	8	2.39	1.50~3.50	0.04	ND~0.09	0.34	0.11~0.57	ND	ND~0.01	0.32	0.21~0.39	1.55	0.98~1.96	ND	ND
馬鈴薯	10	6.16	2.94~9.44	0.03	ND~0.06	1.39	0.50~2.95	0.04	ND~0.10	1.48	0.83~2.22	3.33	2.01~5.14	ND	ND
サツマ芋	4	4.48	3.57~5.58	0.01	ND~0.01	1.78	0.65~2.40	ND	ND~0.01	1.78	1.08~2.56	2.72	2.36~3.03	ND	ND~0.01
椎茸	4	6.09	3.43~10.0	0.02	0.01~0.03	1.44	1.03~1.85	0.18	0.14~0.27	1.04	0.70~1.31	5.31	3.36~7.07	ND	ND
ナ	4	0.82	0.78~0.89	0.01	ND~0.02	0.32	0.29~0.38	ND	ND~0.01	0.57	0.41~0.73	0.52	0.47~0.66	ND	ND
ブドウ	5	1.19	0.95~1.44	0.02	0.01~0.03	0.18	0.05~0.24	ND	ND	0.38	0.26~0.50	0.26	0.16~0.38	ND	ND
夏ミカン(実)	5	4.32	2.35~9.71	ND	ND~0.01	0.66	0.51~0.72	ND	ND	0.55	0.42~0.69	1.13	0.86~1.14	ND	ND
スイカ	3	1.71	1.0~2.30	ND	ND~0.01	0.63	0.50~0.83	ND	ND	0.37	0.26~0.43	0.92	0.90~0.93	ND	ND
落花生	4	11.2	6.0~14.7	0.04	0.01~0.08	4.01	3.46~5.58	0.15	0.09~0.18	7.55	4.20~10.3	31.1	30.0~31.7	0.02	0.01~0.04
小麦	5	26.3	20.0~34.7	0.02	0.01~0.03	17.1	11.3~23.9	0.11	0.05~0.26	2.98	2.30~3.60	32.3	26.3~37.5	0.01	0.01
鶏卵	5	15.7	13.9~17.8	0.02	0.01~0.03	0.17	0.11~0.32	ND	ND~0.01	0.87	0.80~0.95	11.4	9.78~12.8	0.02	ND~0.04
豚肉	5	10.4	8.60~13.0	0.02	0.01~0.02	0.08	0.07~0.10	ND	ND	0.78	0.67~0.92	31.7	25.8~36.1	0.02	0.02~0.03
牛肉	5	18.8	14.4~23.0	0.02	ND~0.05	0.12	0.07~0.17	ND	ND~0.01	0.70	0.63~0.84	55.6	45.1~64.7	0.03	0.01~0.04
うなぎ	4	3.51	2.92~5.0	0.07	0.03~0.11	0.69	0.25~1.39	ND	ND~0.01	0.28	0.24~0.32	19.4	16.7~24.4	0.07	0.03~0.11
かれい	4	1.74	1.09~2.18	0.07	0.03~0.14	0.32	0.14~0.67	0.01	ND~0.01	0.17	0.12~0.22	5.62	3.57~7.0	0.16	0.07~0.24
たちうお	3	1.82	1.52~2.32	0.04	0.03~0.07	0.14	0.11~0.20	ND	ND	0.20	0.20	3.89	3.50~4.49	0.12	0.10~0.14
めじろ	3	2.95	2.50~3.57	0.07	0.03~0.09	0.19	0.16~0.22	ND	ND	0.26	0.19~0.32	12.4	12.1~13.0	0.11	0.09~0.12
このしろ	8	8.69	6.64~10.7	0.05	0.03~0.08	0.57	0.40~0.72	ND	ND~0.01	0.73	0.53~0.83	9.29	8.42~10.2	0.20	0.16~0.23
ぼら	9	8.15	5.0~10.6	0.03	0.02~0.09	0.27	0.10~0.53	ND	ND	0.53	0.30~0.92	9.06	7.17~10.5	0.14	0.13~0.14
あなご	7	2.05	1.30~2.50	0.03	0.01~0.05	0.58	0.33~0.89	ND	ND	0.27	0.17~0.32	8.82	7.90~9.75	0.18	0.14~0.22
いさぎ	10	5.31	3.21~8.22	0.04	0.02~0.06	0.34	0.07~1.50	ND	ND	0.33	0.25~0.37	7.51	6.32~10.3	0.16	0.15~0.16
いか	4	1.03	0.76~1.43	0.05	0.03~0.09	0.10	0.07~0.11	0.01	ND~0.01	1.12	0.56~1.40	10.9	10.0~11.5	0.15	0.03~0.26
えび	4	7.90	1.20~21.2	0.18	0.05~0.43	1.87	0.11~4.31	ND	ND	4.10	2.80~5.30	12.1	10.4~13.6	0.24	0.05~0.37
かき	5	63.9	54.2~93.0	0.11	0.09~0.13	6.14	2.34~10.8	0.72	0.66~0.79	16.3	9.70~26.5			0.23	0.15~0.30
あさり貝	5	70.7	48.3~98.9	0.12	0.07~0.17	1.46	1.29~1.64	0.05	0.02~0.10	0.94	0.76~1.10	9.76	9.29~10.4	0.10	0.05~0.21
わかめ	5	4.41	3.50~7.10	0.08	0.02~0.10	0.70	0.48~1.02	0.04	0.02~0.08	0.09	0.05~0.14	2.86	2.14~4.29	0.01	ND~0.01

備考：NDは0.01 ppm以下

表2 鶏卵における重金属含有量

単位：ppm

番号	試料項目	Fe	Pb	Mn	Cd	Cu	Zn	Se
1	卵黄	50.7	0.02	0.43	0.01	2.40	39.2	0.03
	卵白	0.09	0.01	0.02	ND	0.20	0.10	0.02
2	卵黄	45.4	0.02	0.40	0.01	2.10	34.4	0.07
	卵白	0.22	0.02	0.04	0.01	0.20	0.11	0.02
3	卵黄	38.4	0.03	0.36	0.01	1.80	28.8	0.06
	卵白	0.09	0.01	0.02	ND	0.22	0.11	0.04
4	卵黄	50.7	0.04	0.29	0.01	2.20	33.3	0.11
	卵白	0.13	0.02	0.01	ND	0.27	0.14	0.02
5	卵黄	49.1	0.01	1.08	0.01	2.20	34.2	0.06
	卵白	0.11	0.01	0.02	ND	0.25	0.22	0.04
平均	卵黄	46.9	0.02	0.51	0.01	2.14	40.0	0.07
	卵白	0.13	0.01	0.02	ND	0.23	0.14	0.03

備考：NDは0.01 ppm以下

表3 夏みかんにおける重金属含有量

単位：ppm

番号	試料項目	Fe	Pb	Mn	Cd	Cu	Zn	Se
1	実	2.35	0.01	0.67	ND	0.42	1.01	ND
	皮	5.29	0.02	2.33	ND	0.46	1.46	ND
2	実	4.12	ND	0.72	ND	0.54	1.14	ND
	皮	4.41	0.02	2.17	ND	0.57	1.71	ND
3	実	2.79	ND	0.67	ND	0.62	1.11	ND
	皮	4.85	0.02	1.61	ND	0.65	1.43	ND
4	実	9.71	ND	0.52	ND	0.46	0.86	ND
	皮	3.09	ND	0.72	ND	0.42	1.01	ND
5	実	2.65	ND	0.72	ND	0.69	1.01	ND
	皮	4.26	0.10	2.50	ND	0.81	1.36	ND
平均	実	4.32	ND	0.66	ND	0.55	1.03	ND
	皮	4.38	0.03	1.87	ND	0.58	1.39	ND

備考：NDは0.01 ppm以下

表4 各食品群における重金属平均含有量

単位：ppm

分類	項目	Fe	Pb	Mn	Cd	Cu	Zn	Se
葉菜類		12.1	0.04	4.28	0.03	0.60	4.03	ND
果菜類		4.03	0.02	0.59	ND	0.37	1.67	ND
根菜類		3.20	0.03	1.60	0.04	0.29	2.40	ND
いも類		5.11	0.03	1.76	0.03	1.40	3.28	ND
きのこ類		6.09	0.02	1.44	0.18	1.04	5.13	ND
果実類		2.28	ND	0.56	ND	0.47	0.85	ND
豆類		11.2	0.04	4.01	0.15	7.55	31.1	0.02
穀類		18.9	0.02	20.8	0.07	2.65	27.9	0.06
卵類		15.7	0.02	0.17	ND	0.87	11.4	0.02
肉類		11.3	0.02	0.15	ND	0.66	30.3	0.04
魚類		5.04	0.05	0.43	ND	0.42	8.84	0.16
頭足類		1.17	0.07	0.15	0.01	1.47	10.9	0.19
甲殻類		7.90	0.18	1.87	ND	4.10	12.1	0.24
貝類		77.9	0.14	3.01	0.25	4.81	10.5	0.14
海藻類		6.56	0.07	1.10	0.11	0.25	3.65	0.01

備考：NDは0.01 ppm以下

た。

農産物の中では、豆類、穀類が野菜類と比較して、多くの重金属を含有していた。

鶏卵と肉類は、亜鉛を除いて同程度の含有量であった。

魚介類の中では、貝類が多くの重金属を含み、魚類と甲殻類を比較してみると、甲殻類の方が重金属が高い傾向が見られた。

ま と め

食品中の重金属類の調査として前報¹⁾に引き続き、今回28種類の148検体について重金属7元素の分析を行ったが、ほぼ前報¹⁾と同程度の含有量であった。

鶏卵は、卵白より卵黄中に重金属類が含まれていた。夏みかんの実と皮については、鉄・鉛・銅・亜鉛はそれぞれ同程度含まれ、マンガンは皮の方に多く含まれていた。

今回の148検体と前報の88検体を合わせたものについて各食品群に分類し、各重金属平均含有量を求め比

較したところ、野菜類の中では葉菜類、根菜類、いも類が果菜類より若干高く含有され、鉄・銅を除いた重金属にこの傾向が見られた。果実類は、他の食品群より重金属の含有量が少なかった。豆類、穀類は野菜類と比べて多くの重金属を含有していた。海産物では、貝類が魚類、頭足類、甲殻類、海藻類と比較して多くの重金属を含有していた。

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) 池辺克彦, 他: 食品中の重金属の含有量について (第6報), 食衛誌, 18, 86~97 (1977)
- 3) 田中之雄, 他: 食品中の重金属の含有量について (等1報), 食衛誌, 14, 196~ 201 (1973)
- 4) 田中之雄, 他: 食品中の重金属の含有量について (第2報), 食衛誌, 15, 313~ 319 (1974)

18. 食品中の残留農薬検査について(第7報)

公害研究部衛生化学科

山口 道雄・川口 喜之・桑野 紘一

浅田要一郎

昭和51年度の食品中残留農薬の検査結果を報告する。
調査試料は本県産、野菜類(9種49件)、果実類(3
種30件)、穀類(米5件)、茶(3件)、牛乳(10件)

の合計97件である。検査項目は前年に比べぶどうにつ
いてはジクロルボス、ばれいしょはクロルフェンビン
ホス、だいこんはカブタホールがそれぞれ追加されて

表1 野菜、果実、茶、米中の残留農薬量

農薬名	食品名	ばれいしょ	きゅうり	ピーマン	すいか	トマト	茶	ぶどう
		実施月	6	6	6	7	7	7
件数		10	9	3	3	5	3	10
ヒ素		ND	ND	-	-	ND	-	ND
鉛		0.01~0.05	ND~0.08	-	-	ND	-	0.01~0.02
有機塩素剤	B H C	ND~0.001	ND~0.001	ND~0.001	ND	ND~0.001	0.003	ND
	カブタホール	-	-	-	-	-	-	-
	キャプタン	-	ND	-	-	ND	-	-
	クロルベンジレート	-	-	ND	-	-	-	ND
	クロルフェンビンホス	ND	-	-	-	-	-	-
	ジュホール	-	ND	-	-	-	ND	ND
	D D T	ND	ND~0.002	ND	ND	ND~0.001	ND	ND
	ディルドリン	ND	ND~0.024	ND	ND	ND	ND	ND
	エンドリン	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND
	ダイアジノン	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND
有機リン剤	ジクロルボス	-	-	ND	-	-	-	ND
	ジメトエート	ND	-	-	-	-	-	-
	E P N	ND	ND	ND	-	ND	ND	ND
	フェニトロチオン	-	ND	ND	-	ND	ND	ND
	フェンチオン	ND	-	-	-	-	-	-
	フェントエート	-	-	-	-	-	-	-
	マラチオン	ND	ND	ND	-	ND	-	-
パラチオン	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	
カルバリル		ND	-	-	-	-	ND	ND

いる。検査は食品衛生法に基づき実施した。

1. 野菜, 果実, 米, 茶

87件について残留農薬基準に規定する各種農薬を検査した。その結果を表1に示した。BHCはばれいしょ2件, きゅうり4件, トマト1件, 茶3件, なつみかん(皮)5件, から検出されたがいずれも0.001~0.006 ppmと低かった。ただし米においては許容量よりも低くはあったが野菜類よりも高く0.022~0.028 ppmを検出した。DDTはきゅうり1件, トマト1件から検出されたがいずれも低かった。ディルドリンはきゅうり3件より検出されうち1件は0.024 ppmと許容量を越えていた。他の有機リン剤, カルバリルはい

ずれの食品からも検出されなかった。

2. 牛 乳

長崎県下で市販されている牛乳10件について検査を行った。その結果を表2に示す。平均値はそれぞれBHC 0.012 ppm, DDT 0.002 ppm, ディルドリン 0.001 ppmと前年度と大差がない。暫定許容量に対しては β -BHCは1/30, DDTは1/25, ディルドリン1/5と低い値であった。ヘプタクロールはいずれからも検出しなかった。

(単位: ppm)

米	ば れ い し よ	み か ん	大 根 (根)	な つ み か ん (実)	な つ み か ん (皮)	レ タ ス	に ん じ ん
11	11	12	12	1	1	1	1
5	10	10	3	5	5	3	3
-	ND	-	-	ND	ND	-	-
-	ND	-	-	ND	ND	-	-
0.022~0.028	ND~0.003	ND	ND	ND	0.004~0.006	ND	-
-	-	-	ND	-	-	-	-
-	-	-	-	-	-	-	-
-	-	ND	-	ND	ND	-	-
-	ND	-	-	-	-	-	-
-	-	ND	-	ND	ND	-	-
ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	-
ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	-
ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	-
ND	ND	-	ND	ND	ND	ND	-
-	-	-	ND	-	-	-	-
-	ND	ND	-	ND	ND	-	-
ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND
ND	-	ND	-	-	-	ND	-
ND	ND	-	-	-	-	-	-
ND	-	ND	-	-	-	-	-
ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND
ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND
ND	ND	ND	ND	ND	ND	-	-

DDTはDDD, DDEを含む
ディルドリンはアルドリンを含む

表2 市販牛乳中残留農薬量 (全乳中濃度, ppm)

番号	B H C				D D T				ダイドリン	ヘプタクロール	脂肪 (%)	
	α -BHC	β -BHC	γ -BHC	δ -BHC	総BHC	PP'-DDT	PP'-DDE	PP'-DDD				総DDD
1	0.002	0.004	0.001	N/D	0.007	N/D	0.001	N/D	0.001	0.001	N/D	3.8
2	0.004	0.006	0.001	N/D	0.011	N/D	0.001	0.002	0.005	0.002	N/D	3.4
3	0.004	0.004	0.001	N/D	0.009	N/D	N/D	N/D	0.001	0.001	N/D	3.3
4	0.003	0.002	0.001	N/D	0.006	N/D	0.001	N/D	0.002	0.001	N/D	3.3
5	0.005	0.004	0.001	N/D	0.010	N/D	0.001	N/D	0.003	0.001	N/D	3.7
6	0.005	0.004	0.001	N/D	0.010	N/D	0.001	N/D	0.002	0.002	N/D	3.3
7	0.003	0.003	0.001	N/D	0.007	N/D	N/D	N/D	0.001	0.001	N/D	3.5
8	0.003	0.010	0.001	N/D	0.014	N/D	0.001	N/D	0.002	0.001	N/D	3.4
9	0.002	0.001	0.001	N/D	0.004	N/D	N/D	N/D	N/D	0.001	N/D	3.6
10	0.014	0.020	0.001	N/D	0.035	N/D	N/D	N/D	0.001	N/D	N/D	3.6
	0.005	0.006	0.001	N/D	0.012	N/D	0.001	N/D	0.002	0.001	N/D	3.5

N/Dは0.0005 ppm以下

19. 血液中PCB検査結果について (昭和48年度～昭和51年度)

公害研究部衛生化学科

山口 道雄・馬場 強三・上田 孝子
力岡 有二

当所では昭和48年よりカネミ油症検診の検査項目の一つとして血液中PCB検査を分担し、その結果についてまとめたので報告する。

検査対象者は五島玉之浦地区 348人(男 159人, 女 189人), 奈留地区 131人(男70人, 女61人), 長崎地区70人(男26人, 女44人)計 549人で対象者のほとんどは未認定者であった。

採血年月別血中PCB濃度別人数は表1～3に示すとおりである。玉之浦地区は2～6 ppbに多くその割合は全体の56～70%であった。

奈留地区は2～6 ppbに全体の62～74%を占め、長崎地区は5 ppb以下が85%以上であった。その平均値は表4に示すとおりである。

玉之浦地区の最高は40 ppbで採血時別平均値は男6.0～8.7 ppb, 女3.6～5.1 ppbであった。

奈留地区は31 ppbが最高で、平均値は男4.4～6.8 ppb, 女2.5～3.1 ppb, 長崎地区の最高は12 ppb, 平均値は男1.9～5.0 ppb, 女1.2～3.9 ppbであった。

昭和48年より昭和52年3月までの油症検診を数回受診し、血中PCBを測定した人も多いことから個人別に平均値を求めその濃度別人数を表5に示した。またこれをヒストグラフにしたのが図1である。

奈留地区と長崎地区は同じ分布であり奈留地区は男2 ppb, 女3 ppbに最も多く、長崎地区は男女共2 ppbに多い。玉之浦地区は分布幅が大きく男女とも5 ppbに最も多い。

また地区別平均値を表6に示した。

玉之浦地区は1 ppb未満～40 ppbと幅が大きく、その平均値は 5.9 ± 5.7 ppb, 奈留地区は1～31 ppb, 平均 4.3 ± 4.1 ppb, 長崎地区は1 ppb未満～11 ppb, 平均 3.1 ± 2.4 ppbであった。

また男女別平均値は玉之浦地区で 7.5 ± 6.6 ppb, 4.6 ± 2.6 ppb, 奈留地区 5.6 ± 5.1 ppb, 2.9 ± 1.8 ppb, 長崎地区 3.4 ± 2.4 ppb, 2.9 ± 2.4 ppbで、玉之浦, 奈留地区で男が女より高く有意差が認められた。年齢と血中PCB濃度との間に相関関係は認められなかった。

表1 採血年月別血中PCB (玉之浦町)

採血年月	性	例数	P C B 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	31~40					
昭和48年3月	男	19			2	1	3	2	1	4	1	1	1	1	1	1														
	女	15			2	5	4	1			1	2																		
	計	34			2	7	5	4	2	1	5	3	1	1	1	1	1													
昭和49年8月	男	74	1	2	10	7	13	7	2	6	4	4	3	2	3	1	1	1	1	1			1	1	3	3				
	女	110	2	10	18	22	21	14	7	6	7					2														
	計	184	3	12	28	29	34	21	9	12	11	4	3	2	5	1	1	1	1	1			1	1	3	3				
昭和50年3月	男	34			4	8	5	5	2	3			1	1	1	1											2			
	女	37	2	5	7	4	5	5	4	1	1				1	1	1													
	計	71	2	9	15	9	10	7	7	1	1	1	1	2	2	1	1									2				
昭和51年3月	男	62	2	5	11	9	4	8	6	4	3	2	1				1	2					1	2		1				
	女	122	7	14	20	20	15	20	15	2	4	3	1				1													
	計	184	9	19	31	29	19	28	21	6	7	5	2				1	1	2				1	2		1				
昭和52年3月	男	51	7	4	6	4	6	7	1	3	3	2	2	1	1	2							1			1				
	女	106	4	6	14	18	15	15	18	5	6	2		1	1	1														
	計	157	4	13	18	24	19	21	25	6	9	5	2	3	2	2							1			1				

表4 採血年月別血中PCB平均濃度

地 区	採 血 年 月	性	例 数	P C B 濃 度 (p p b)		
				最小値	最大値	平均値±標準偏差
玉 之 浦 町	昭和48年3月	男	19	2	15	7.3±4.0
		女	15	1	9	3.6±2.7
		計	34	1	15	5.7±3.9
	昭和49年8月	男	74	1	33	8.7±7.2
		女	110	1	16	5.0±2.5
		計	184	1	33	6.5±5.3
	昭和50年3月	男	34	2	22	6.5±5.4
		女	37	1	15	5.1±3.2
		計	71	1	22	5.8±4.5
	昭和51年3月	男	62	1>	40	6.0±6.3
		女	122	1>	14	3.8±2.4
		計	184	1>	40	4.5±4.3
	昭和52年3月	男	51	1	18	6.0±4.2
		女	106	1>	13	4.4±2.4
		計	157	1>	18	5.0±3.2
奈 留 町	昭和49年8月	男	49	1	26	5.2±4.5
		女	45	1>	8	3.1±1.8
		計	94	1>	26	4.2±3.6
	昭和50年8月	男	42	1>	17	4.4±3.7
		女	41	1>	7	2.5±1.7
		計	83	1>	17	3.5±3.0
	昭和51年7月	男	27	1	31	6.8±6.3
		女	32	1>	9	3.1±2.0
		計	59	1>	31	4.8±4.8
長 崎 市	昭和49年10月	男	14	1	12	5.0±3.3
		女	29	1	11	3.9±2.6
		計	43	1	12	4.2±2.8
	昭和50年11月	男	11	1>	6	1.9±1.8
		女	28	1>	3	1.2±1.0
		計	39	1>	6	1.4±1.3
	昭和51年12月	男	10	1	6	3.0±1.6
		女	14	1>	8	3.3±2.0
		計	24	1>	8	3.2±1.8

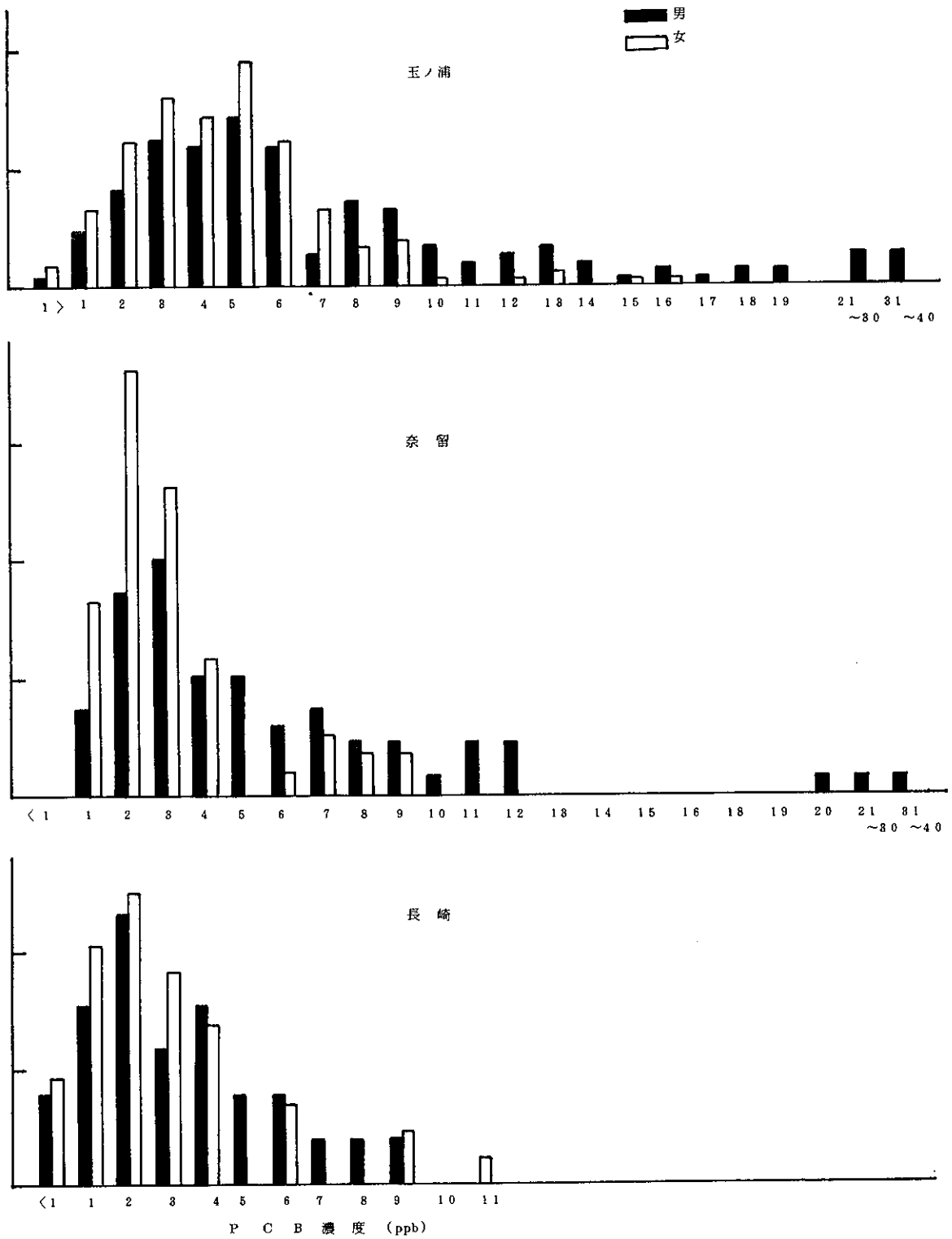
表5 地区别血中PCB

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	31~40							
玉之浦	男	159																														
	女	189																														
	計	348																														
奈留	男	70																														
	女	61																														
長崎	計	131																														
	男	26																														
	女	44																														
計	計	70																														
	男	6	13	17	11	10	2	5	1	1	3	1																				
	女	6	13	17	11	10	2	5	1	1	3	1																				

表6 地区别血中PCB平均濃度

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	159	1>	40	7.5± 6.6
	女	189	1>	16	4.6± 2.6
	計	348	1>	40	5.9± 5.1
奈留	男	70	1	31	5.6± 5.1
	女	61	1	9	2.9± 1.8
	計	131	1	31	4.3± 4.1
長崎	男	26	1>	9	3.4± 2.4
	女	44	1>	11	2.9± 2.4
	計	70	1>	11	3.1± 2.4

図1 地区別血中PCB濃度分布



20. ガスクロマトグラフィーによるサッカリンの O-エチルサッカリンとしての定量法について

公害研究部衛生化学科

馬場 強三・力岡 有二

DETERMINATION of SACCHARIN as O-ETHYLSACCHARIN

by GAS CHROMATOGRAPHY

Tsuyomi BABA, Yuji RIKIOKA

Saccharin was determined by gas chromatography as O-ethylsaccharin.

The following method was carried out for the conversion of saccharin to O-ethylsaccharin.

Saccharin (0.5–5 mg) was treated with phosphorus pentachloride (100 mg) at 160–170°C for 15 min, then to the resultant mixture ethanol (5 ml) was added and this was refluxed for 10 min.

The reaction mixture was poured into ice-water for decomposition of excess phosphorus pentachloride, and this was extracted with chloroform and the extract concentrated to 5 ml.

The concentrate was determined by gas chromatography (containing 0.02% pyrene as internal standard).

Using this method, the recoveries were 81–108% when 5 mg of saccharin were added to orange juice and Worcester sauce.

The gas chromatogram was not interfered by the components which contained in orange juice and Worcester sauce, and by cyclamic acid, dulcin, sorbic acid, dehydroacetic acid, salicylic acid, and esters of p-hydroxy benzoic acid.

The minimum concentration of detection by gas chromatography was 0.1 mg/ml as saccharin.

1. 緒 言

サッカリンナトリウムは、合成甘味料として菓子類、清涼飲料水等に広く用いられてきた。しかし、FDAによる動物実験の結果膀胱ガンの発生がみられたという発表があつて以来、わが国でも使用禁止の措置がとられた。その後、国立衛生試験所等での追試の結果サッカリンナトリウムではガンの発生は認められないという結論で、使用禁止の措置が緩和され使用量の規制が行われた。

サッカリンのガスクロマトグラフィーによる定量法として、各種誘導体にしてガスクロマトグラフィーにより分析を行う方法が報告されている。即ちその誘導体としてN-メチル誘導体¹⁾、亜鉛と塩酸による還元生成体²⁾、トリクロロメチルメルカプタン誘導体³⁾、シリル誘導体⁴⁾等が報告されている。また直接ガスクロマトグラフィーにより定量する方法としてTENAXカラムを用いる方法もある。

今回、われわれはサッカリンを五塩化リンと反応させた後、さらに水浴中でエチルアルコールを加え還流しO-エチル誘導体を生成し、それを利用してサッカリンをガスクロマトグラフィーで定量する方法を検討したので報告する。

2. 実験の部

(1) ガスクロマトグラフィー装置および条件

装置：島津GC-4BMPF

カラム：2%SE-30/chromosorb W(AW-DMCS)
60–80mesh, 3mm×1.5mガラスカラム

カラム温度：190℃

試料注入口温度：230℃

検出器温度：230℃

キャリアーガス：N₂ 80ml/min

(2) 試 薬

五塩化リン、エチルアルコール、無水硫酸ナトリウム、クロロホルムはすべて特級品を用いた。

(3) 操作法

サッカリンとして 0.5-5 mg を 5 ml の K・D 用受器に入れ、溶媒留去後五塩化リン 100mg を加え、還流冷却器をつけて油浴 (160°C ~ 170°C) 中で 15 分間反応させる。放冷後還流冷却器の上部よりエチルアルコール 5 ml を少しずつ入れた後、沸とう水浴中で 10 分間還流させる。これを放冷後、氷水 50ml 中に注ぎ過剰の五塩化リンを分解後クロロホルム 20, 15, 15ml で抽出を行い、抽出液は蒸留水 10ml で洗浄後脱水し、内部標準液 (0.1% ピレン溶液) を 1 ml 加え K・D 濃縮器を用いて濃縮し、正確に 5 ml とする。

この検液 2 μ l をガスクロマトグラフィーに注入し、得られたガスクロマトグラムよりピーク高比を求め検量線より定量を行った。

3. 結果および考察

(1) クロル化剤の検討

クロル化剤として五塩化リン、オキシ塩化リン、五塩化リン+オキシ塩化リン、塩化チオニル等を使用した。オキシ塩化リン、塩化チオニルでは反応が進まず、五塩化リンで行うと収率約 70% となり最も良い収率が得られたので五塩化リンを用いた。

(2) 反応条件

サッカリンと五塩化リンの反応条件を検討したところ、五塩化リンの昇華温度が 159°C であり、それ以下の温度では反応が進まなかったため油浴温度を 160~

170°C とした。

反応時間と生成量の関係を図 1 に示した。

反応は短時間に終り、反応時間を長くしても反応生成物の収量は増加しなかったため反応時間を 15 分とした。

(3) エーテル化の検討

サッカリンと五塩化リンの反応生成物をさらにエチルアルコールでエトキシ化する場合、五塩化リンとの反応生成物を抽出後エチルアルコールと反応させる方法と抽出しないでエチルアルコールを入れて反応させる方法があるが後者の方が収率が良く、反応時間は 10 分で十分であった。(図 2)

(4) 抽出溶媒の検討

最終反応生成物の抽出溶媒としてエーテル、クロロホルム、酢酸エチルを用いたところクロロホルムによる抽出が最も良く、20, 15, 15ml の 3 回抽出でほとんど抽出された。

(5) ガスクロマトグラフィーの条件

ガスクロ液相として OV-1, OV-17, SE-30, DEGS + H₃PO₄, QF-1 を用いたが SE-30 が最も良好なピークを示した。(図 3)

内部標準液としてピレン、ジブチルフタレート、ジオクチルフタレート、2, 3ジメチルナフタレンについて検討した結果ピレンが最も適当であった。(表 1)

図 1 クロル化反応時間と生成量の関係

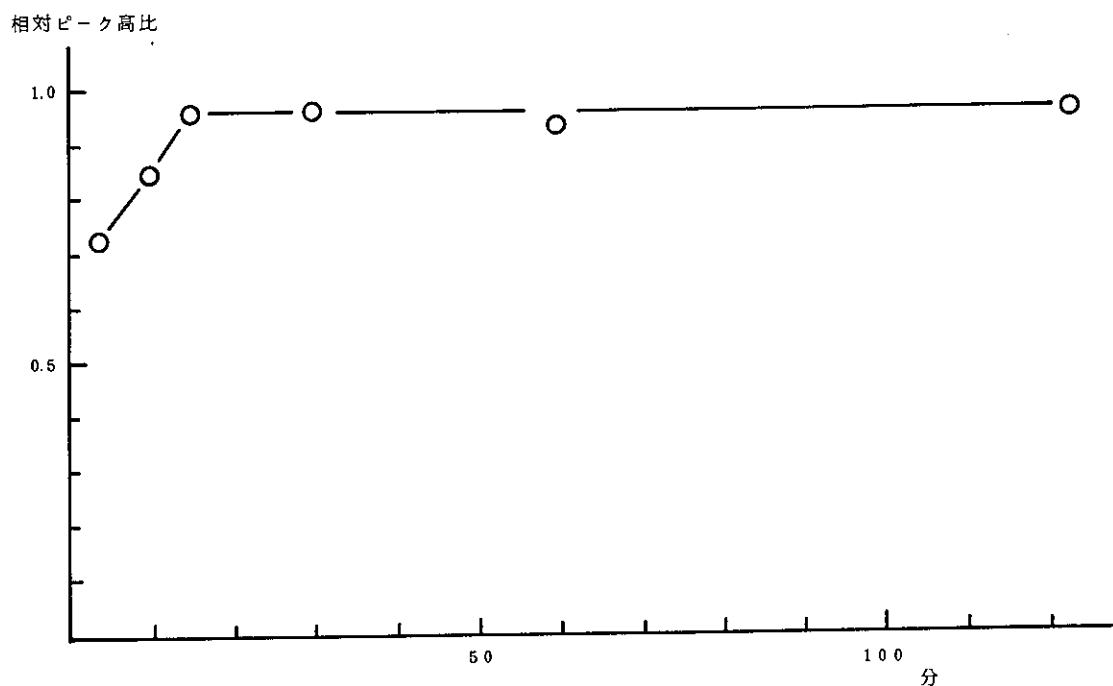


図-2 エーテル化反応時間と生成量

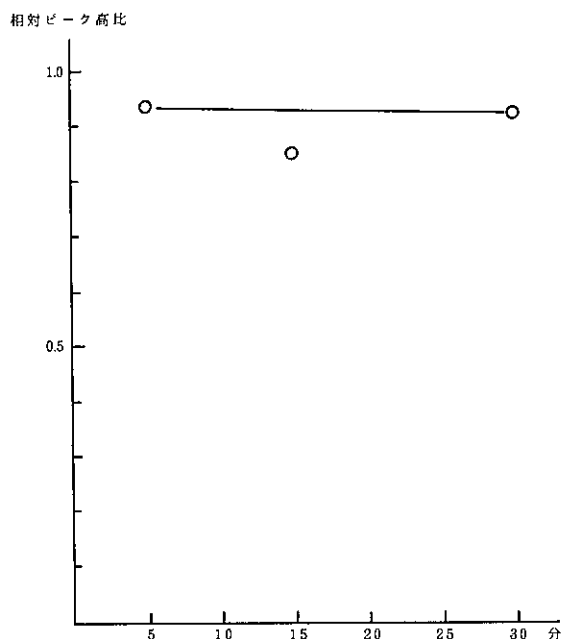


図-3 サッカリン誘導体のガスクロマトグラム

- (1) O-エチル・サッカリン
(2) ピレン

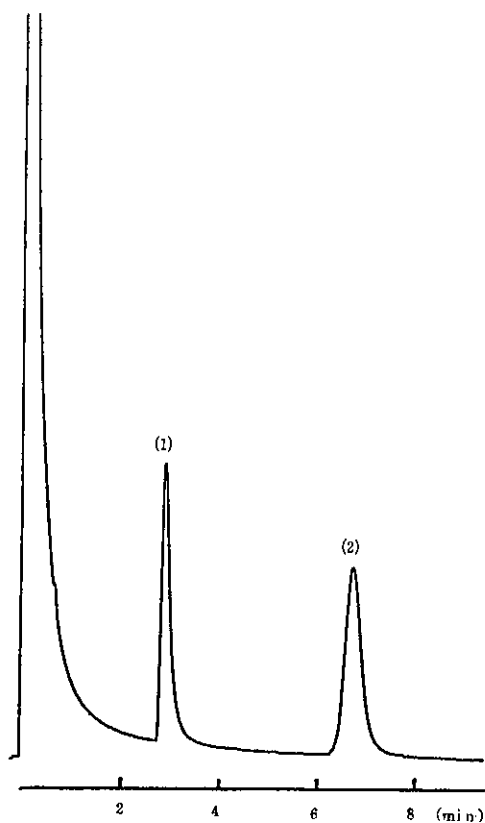
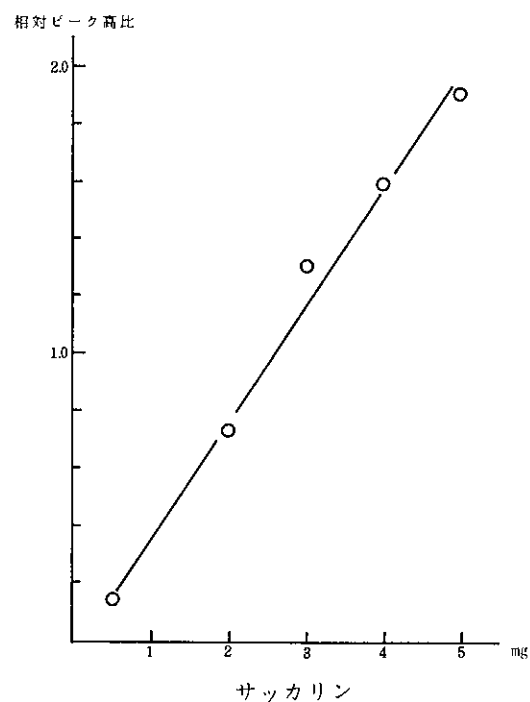


表1 内部標準物質の検討

試料	相対保持時間
O-エチルサッカリン	1
ジメチルナフタレン	0.23
ジブチルフタレート	0.06
P-ヒドロキシ安息香酸 ブチルエステル	0.29
ピレン	2.25

図-4 検量線

**(6) 反応生成物の安定性**

この定量法で得られた反応生成物のエチルアルコール液は一昼夜放置後も安定であった。

(7) 検量線

上記定量法によって得られた検量線を図4に示す。サッカリンとして0.5~5mgの間で良好な直線性を示した。

(8) 反応生成物

サッカリンと五塩化リンの反応生成物(I)および(I)とエチルアルコールの反応生成物(II)について解析を行った。

反応生成物(II)はmp 212°Cの白色結晶で元素分

析の結果 C_9H_9NS と推定し、MASSにより m/e 211 が認められた。またIRにより $-CO$ 基の消失およびNMRにより $-OC_2H_5$ 基の確認ができた。以上のことより反応生成物(II)はO-エチルサッカリンであると思われる。

反応生成物(I)は吸湿性で分離精製がうまくいかなかったがGCおよびGC-MASSによりモノクロル体およびジクロル体の混合物であると推定される。

(図5)

(9) 妨害物質の検討

安息香酸、ソルビン酸、デヒドロ酢酸、サリチル酸、パラオキシ安息香酸エステル類(メチル、エチル、プロピル、ブチル)、サイクラミン酸塩、ズルチンをそれぞれ100mg測り各々について上記サッカリンの定量法に従い操作したが、ガスクロマトグラム上にサッカリンのピークおよびピレンのピークを妨害するピークは認められなかった。

(10) 回収率

市販オレンジジュースおよびウスターソース20gにサッカリンとして5mgを添加し回収率を求めた。

サッカリンの抽出法として透析法を用いた。試料20gに透析補助液20mlを加え、セルロースチューブに入れ一夜透析を行う。

透析外液に10%塩酸5mlを加え食塩飽和後クロロホルム20mlで3回抽出を行い、脱水後溶媒を留去し反応に用いた。

その結果は表2に示すとおり、オレンジジュースで80.7~108%、ソースで90.6~105.4%とややバラツ

キはあるがほぼ良好な結果を得た。

4. 結 論

サッカリンのガスクロマトグラフィーによる定量法について検討した結果、次のようであった。

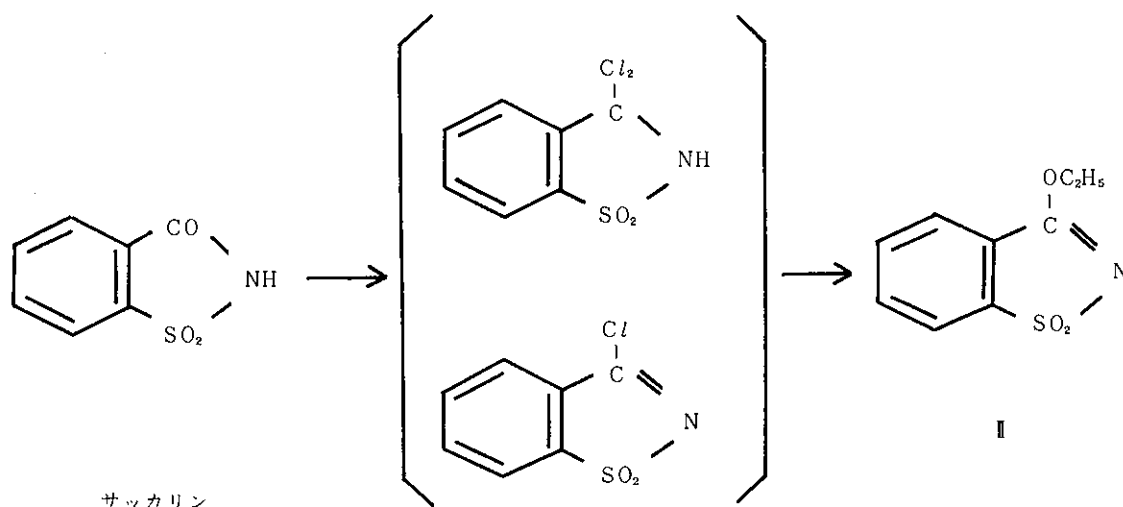
1. サッカリンと五塩化リンの反応は油浴中160~170℃、15分、その反応生成物とエチルアルコールとの反応は10分で最も良い収率が得られた。
2. 最終反応生成物は元素分析、IR、NMR、GC、GC-MASS等によりO-エチルサッカリンと推定された。
3. 本法による検出限界はサッカリンとして0.1mg/ml(GC注入時の試料中濃度)であった。

以上の結果よりサッカリンと五塩化リンおよびエチルアルコールの反応は湿気の多い日はやや難かしいが、反応そのものは容易に進み操作も比較的簡単なことからサッカリンの定量に適用できると考える。

表2 サッカリンの回収率

試料	添加量 mg	検出量 mg	回収率 %
オレンジ ジュース	5.0	4.94	98.8
		5.40	108.0
		4.34	80.7
ソース	5.0	4.65	90.3
		5.27	105.4
		4.53	90.6
		5.13	102.0

図-5 サッカリンと五塩化リンおよびエチルアルコールとの反応生成物



参考文献

- 1) W. Greebel : Z. Lebensmitt-Unters.
Forsch, 129, 154(1966)
- 2) R. J. Daun : J. AOAC, 54, 1140(1971)
- 3) 黒田弘之, 他: 食衛誌, 12, 322(1974)
- 4) 蒔田政見, 他: 衛生化学, 19, 297(1973)
- 5) K. Rannfft, 他: Anal. Chem, 258, 110(1972)
- 6) 黒田弘之, 他: 日本食品衛生学会第26回学術講演要旨集p. 1 (1973)

21. 油症認定者と一般健康者の血中PCBについて

公害研究部衛生化学科

馬場 強三・力岡 有二・吉田 一美

1. 緒 言

昭和43年米ぬか油脱臭装置に使用されていたポリ塩化ビフェニール(PCB)が米ぬか油に混入し、それによる中毒患者の多くは長崎、福岡両県に集中した。その中毒症状は眼、皮膚、歯、肝臓等に多種多様に出現し、治療法については今なお研究が続けられている。

Jensen¹⁾、増田²⁾、井上³⁾らは油症患者の血中PCB濃度およびガスクロマトグラムが一般健康者のものと異なっていると報告している。

われわれも、昭和48年3月より昭和49年8月にかけて長崎市内在住者(以下長崎在住者という)と南松浦郡玉之浦町および同郡奈留町在住者(以下五島在住者という)について油症患者と認定された者(以下油症認定者という)とPCB汚染油を摂取していない者(以下一般健康者という)の血液中PCBを測定し血液中PCB濃度およびガスクロマトグラムについて検討を行ったので報告する。

2. 実験の部

(1) 試 料

昭和48年3月、12月および昭和49年8月長崎県油症検診班に同行し、油症認定者および一般健康者より血液10-15ml提供をうけた。

(2) 分析方法

全血10-15mlをアルカリ分解で処理し、PCB数値化法により定量を行った。

3. 結 果

(1) 血中PCB濃度

1) 油症認定者群と一般健康者群の比較

検査対象者は長崎在住者49人(油症認定者23人、一般健康者26人)、五島在住者57人(油症認定者29人、一般健康者28人)計106人であった。

血中PCB濃度は図1に示すように長崎在住者の場合、油症認定者群は1-11ppbと広範囲に分布し一般健康者群はすべて4ppb以下であった。

五島在住者の場合も同様で、油症認定者群は1-19ppbと長崎在住者の場合よりさらに広範囲に分布していた。一般健康者はほとんど5ppb以下であり、最高8ppbであった。

血中PCB濃度と年齢の関係をみたが長崎、五島在住者ともに相関関係は認められなかった。

血中PCB濃度の平均値を表1に示した。

長崎在住者の場合、油症認定者群 4.6 ± 3.1 ppb、一般健康者群 2.3 ± 1.0 ppb、五島在住者の場合も油症認定者群 7.2 ± 4.7 ppb、一般健康者群 4.1 ± 1.5 ppbでともに油症認定者群が一般健康者群より高く、有意差が認められた。(P<0.005)

2) 長崎在住者群と五島在住者群の比較

長崎在住者群と五島在住者群を比較してみると、油症認定者では長崎在住者群 4.6 ± 3.1 ppb、五島在住者群 7.2 ± 4.7 ppb、一般健康者でも長崎在住者群 2.3 ± 1.0 ppb、五島在住者群 4.1 ± 1.5 ppbでともに五島在住者群が長崎在住者群より高い値を示し、有意差が認められた。(P<0.05, P<0.001)

(2) PCBガスクロマトグラム

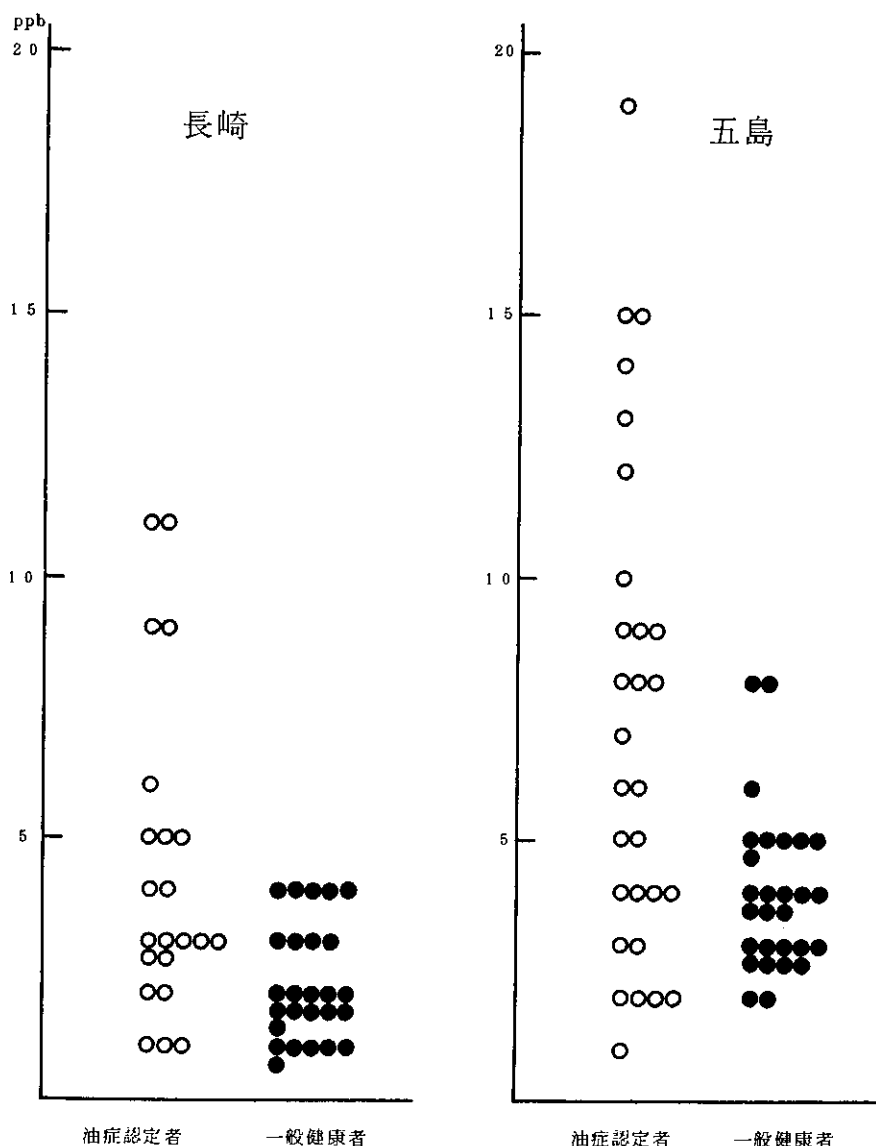
1) 油症認定者群と一般健康者群との比較

油症認定者と一般健康者の血中PCBガスクロマ

表1 血中PCB濃度

地 区	対 象	例 数	P C B 濃 度 (ppb)		
			最小値	最大値	平均値±標準偏差
長 崎	油 症 認 定 者	23	1	11	4.6 ± 3.1
	一 般 健 康 者	26	1	4	2.3 ± 1.0
五 島	油 症 認 定 者	29	1	19	7.2 ± 4.7
	一 般 健 康 者	28	2	8	4.1 ± 1.5

図-1 油症認定者と一般健康者の血中PCB濃度



トグラムを図2に示した。

PCB標準としてKC-300+KC-400+KC-500+KC-600(1:1:1:1)を用いたときのガスクロマトグラムにおいて最初のピークより順に1から番号をつけると油症認定者、一般健康者ともにDDEのピークより前にはPCBのピークはほとんどみられずDDEより後の塩素数の多いPCBが検出された。

油症認定者は一般健康者に比較してピークNo.15のピークが小さく、ピークNo.20が大きくなっているのが特徴的であった。

そこで鶴川らのPCB数値化法により血中PCBのピーク別成分含有率(以下CB%という)を表2

に示した。

長崎、五島在住者ともに油症認定者群は一般健康者群に比較してピークNo.18, 20, 21, 22のCB%が高くピークNo.15, 16, 19, 23のCB%は低かった。

ピーク別にみると、長崎在住者の場合ピークNo.15のCB%は油症認定者群 6.9 ± 5.6 、一般健康者群 21.5 ± 3.8 で両者に明らかな差が認められ($P < 0.001$)、ピークNo.20も同様に油症認定者群 19.9 ± 7.1 、一般健康者群 5.5 ± 1.4 で両者に差が認められた。($P < 0.001$)

五島在住者の場合もピークNo.15は油症認定者群 5.3 ± 4.4 、一般健康者群 8.9 ± 3.3 、ピークNo.20についても油症認定者群 11.4 ± 3.2 、一般健康者群

図-2 血中PCBガスクロマトグラム

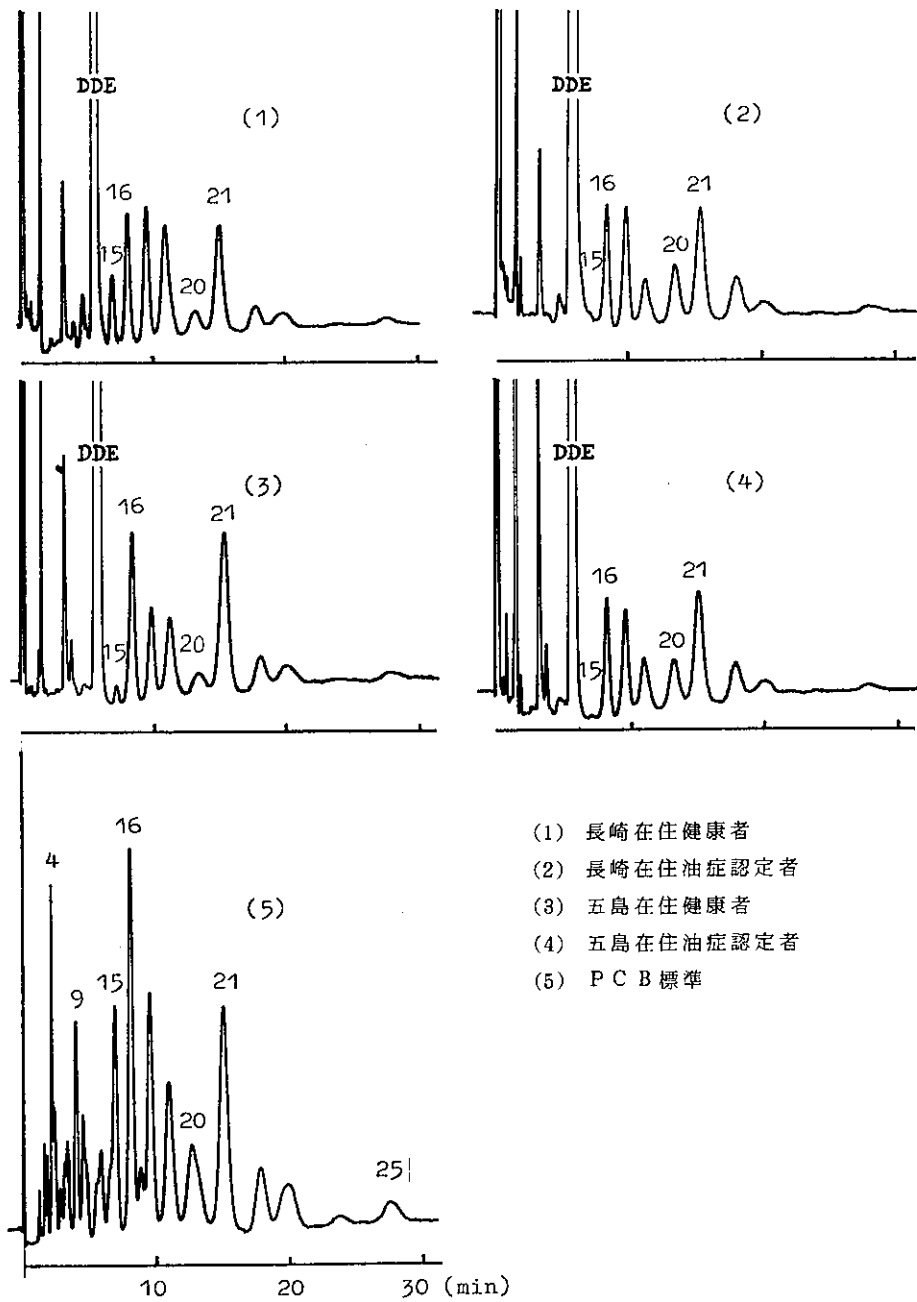


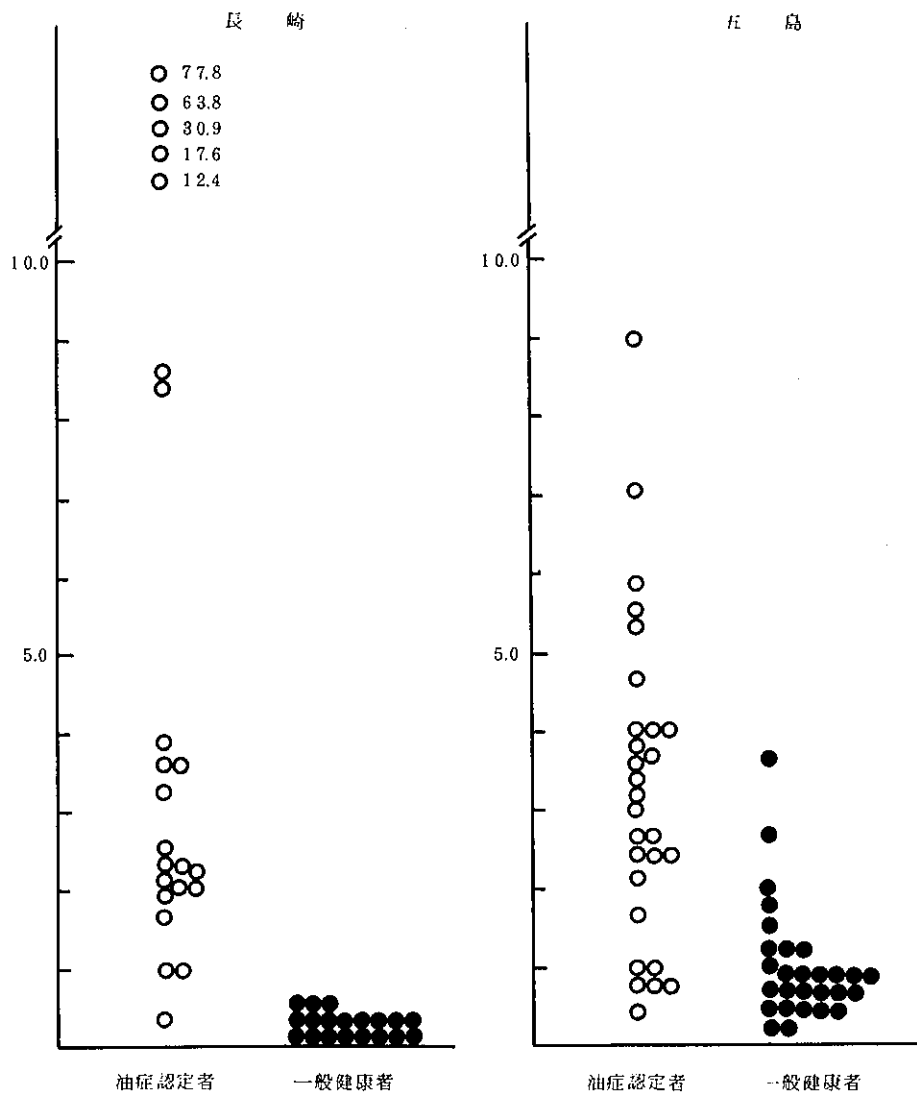
表2 血中PCBのピーク別 CB%

地 区	対 象	ピ ー ク 番 号		
		15	16	18
長 崎	油 症 認 定 者	6.9 ± 5.6	19.8 ± 5.0	21.8 ± 2.6
	一 般 健 康 者	21.5 ± 3.8	25.2 ± 2.6	16.8 ± 1.8
五 島	油 症 認 定 者	5.3 ± 4.4	24.9 ± 2.7	18.5 ± 3.1
	一 般 健 康 者	8.9 ± 3.3	25.4 ± 1.2	15.8 ± 1.5

7.2 ± 1.6でともに差が認められた。(P<0.005, P<0.001)
 ピークNo.20とピークNo.15のCB%比を図3に示した。

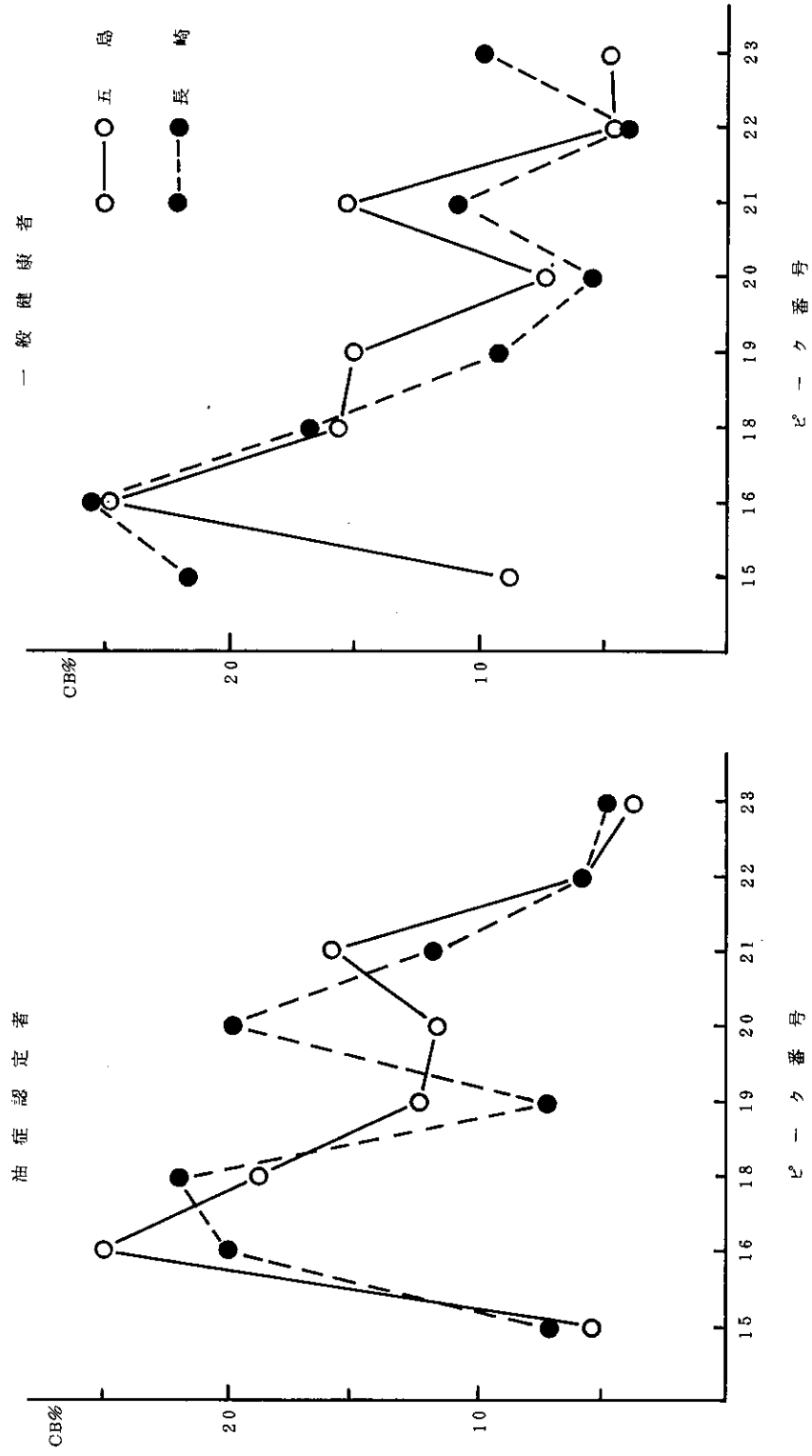
長崎および五島在住油症認定者群のCB%比はそれぞれ0.4-77.8, 0.4-9.0と分布範囲が広くCB%比2.0以下は少ないが一般健康者の場合長崎在住者はすべて0.5以下, 五島在住者はほとんど2.0

図-3 油症認定者と一般健康者の血中PCBのCB%比 (ピークNo.20/ピークNo.15)



ピーク番号				
19	20	21	22	23
7.2 ± 2.5	19.9 ± 7.1	11.7 ± 2.4	5.9 ± 1.4	4.6 ± 2.2
9.4 ± 2.9	5.5 ± 1.4	10.8 ± 2.2	4.1 ± 1.9	9.9 ± 6.6
12.3 ± 2.5	11.4 ± 3.2	15.8 ± 3.5	5.9 ± 0.8	3.8 ± 1.0
15.3 ± 1.3	7.2 ± 1.6	15.3 ± 1.5	4.5 ± 0.7	4.9 ± 1.0

図-4 五島および長崎在住者の血中PCBガスクロマトグラム



以下(28人中26人)であり油症認定者群と一般健康者群では明らかな差が認められた。

CB%比と年齢の間に相関関係は認められなかった。

2) 長崎在住者群と五島在住者群との比較

油症認定者と一般健康者の血中PCBガスクロマトグラムピーク別CB%の平均値を比較したのが図4である。

油症認定者では長崎在住者群が五島在住者群に比較してピークNo.18, 20のCB%が高く、ピークNo.16, 19, 21のCB%は低かった。またピークNo.15, 23のCB%は差が認められなかった。

一般健康者の場合、長崎在住者群は五島在住者群に比較してピークNo.15, 23のCB%が高く、ピークNo.19, 20, 21のCB%が低かった。

ピークNo.20とピークNo.15のCB%比をとると油症認定者の場合、長崎在住者群と五島在住者群はともに分布幅が大きく、特に長崎在住者群には10.0以上の人が5人いたがそれ以外には両者に大きな差は認められなかった。

一般健康者の場合、長崎在住者群はすべて0.5以下であるのに対し五島在住者群は分布範囲が広く1.0以上が28人中7人であった。

また平均値でみると長崎在住者群 0.26 ± 0.08 、五島在住者群 1.03 ± 0.74 であり両群間に差が認められた。

4. 考 察

油症が発生して5~6年経過後も、油症認定者群の血中PCB濃度は一般健康者群より高く有意差が認められた。このことはPCBが安定で残留性が高いことから今後追跡調査を続ける必要がある。

しかしながら油症認定者でも一般健康者とほぼ同じ濃度の者もあり、臨床症状と血中PCB濃度は必ずしも一致しない成績であり、これは増田⁵⁾、高松⁶⁾らの報告と一致した。

また、油症認定者、一般健康者ともに五島在住者群が長崎在住者群にくらべ高い値であり有意差が認められた。これはPCB摂取量の約90%は魚介類による⁷⁾という報告および地理的に五島は離島でもあり漁業従事者が多いという地域的特色による生活環境の相違特に食生活の差が影響しているものと思われる。

血中PCBガスクロマトグラムについても油症認定者と一般健康者では異なり特にピークNo.15とピークNo.

20において著明であった。

榎本らは油症認定者でピークNo.15の成分が減少しているのは肝の酵素誘導によるものであると報告⁸⁾し、またPCBの酸化物であるポリクロロジベンゾフラン(PCDF)が関与しているとも報告⁹⁾している。

ピークNo.20の成分が油症認定者の血液中に多く残留しているのはカネミライスオイルに混入していたPCB(KC-400)が一般に使用されていたPCB(KC-400)よりピークNo.20の成分が多かったためと考えられる。

また、油症認定者、一般健康者とも長崎在住者群と五島在住者群では異なり、特に一般健康者の場合ピークNo.15のCB%は五島在住者群が長崎在住者群より低く油症認定者のものに近くなっている。ピークNo.19, 21のCB%は五島在住者群が長崎在住者群より高く、これについては魚介類からの影響と考えられるが今後検討する必要がある。

5. 総 括

長崎および五島在住の油症認定者52人、一般健康者54人の血中PCBを分析した結果次のようであった。

- (1) 血中PCB濃度は油症認定者群が一般健康者群より高く有意差が認められた。また長崎在住者群と五島在住者群との間にも差が認められた。
- (2) 血中PCBガスクロマトグラムは油症認定者群と一般健康者群で差が認められた。

また、長崎在住者群と五島在住者群にも差があり特に一般健康者の場合顕著であった。

ピークNo.20とピークNo.15のCB%比をとると一般健康者の場合長崎在住者群はすべて0.5以下、五島在住者群はほとんど2.0以下であるのに油症認定者の場合2.0以下は約3割であった。

参 考 文 献

- 1) Jensen : Ambio , 1, 123 (1972)
- 2) 増田義人, 他 : 日衛誌, 28, 79 (1973)
- 3) 井上義人, 他 : 日衛誌, 28, 78 (1973)
- 4) 鶴川昌弘, 他 : 食衛誌, 14, 415 (1973)
- 5) 増田義人, 他 : 福岡医誌, 65(1), 25 (1974)
- 6) 高松誠, 他 : 福岡医誌, 65(1), 28 (1974)
- 7) 食の科学, 1972年8号
- 8) 全国衛生化学技術協議会資料, 1975年9月名古屋
- 9) 日本食品衛生学会第32回学術講演会(1976年10月, 岡山)講演要旨集p. 34

22. 健康者の血中PCBに関する分析学的研究 (その1)

公害研究部衛生化学科

山口 道雄・馬場 強三・力岡 有二

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(米ぬか油)による中毒事件は、本県では五島玉之浦町、奈留町を中心として発生し、県当局は同年より毎年油症検診班を編成して油症患者等の検診を行って来た。

当所では昭和48年より油症患者等の血中PCBについて検査し、油症認定者と一般健康者群の間に差異があり、又、五島在住者と長崎市在住者では地域差があることを報告して来たが、その原因は生活環境の違い、特に食生活の相違により生ずるものと考えた。

これらを明にする為に健康者の状況調査を立案して、昭和49年11月に下五島の富江町、岐宿町で漁業従事者と役場職員について血中PCBの検査を行い、更に昭和50年10月～11月に平戸市他4地区の漁業従事者(又

は農業従事者)、役場職員、産婦の検査を行った。

2. 調査方法

(1) 対象者

昭和49年の調査は油症が発生した玉之浦町と同じ下五島の富江町漁業従事者11名、及び岐宿町役場職員10名であった。

昭和50年は魚介類の摂取状況を考慮して、海に面した町と海に面しない内陸的な町に分けて次の様に地区を選定した。

海岸の町

平戸市、有川町、野母崎町、琴海町

内陸部の町

波佐見町

各地区で漁業従事者(又は農業従事者)、役場職員、産婦を選び合計101名であった。

表1 地区別血中PCB

地 区	職 種	人 数	P C B 濃 度 (p p b)	
			最 低—最 高	平 均 値
平 戸 市	漁 業 従 事 者	12	2 — 6	3.8
	市 役 所 職 員	5	2 — 4	3.0
	産 婦	5	1	
有 川 町	漁 業 従 事 者	10	4 — 10	7.1
	町 役 場 職 員	5	1 — 3	1.5
	産 婦	5	2 — 5	3.2
野 母 崎 町	漁 業 従 事 者	9	2 — 15	7.0
	町 役 場 職 員	5	2 — 7	3.8
	産 婦	5	2	1.1
琴 海 町	漁 業 従 事 者	10	4 — 12	8.3
	町 役 場 職 員	5	1 — 5	2.6
	産 婦	5	1	
波 佐 見 町	農 業 従 事 者	10	2	1.7
	町 役 場 職 員	5	1 — 2	1.8
	産 婦	5	1	
富 江 町	町 役 場 職 員	10	1 — 3	2.2
岐 宿 町	漁 業 従 事 者	11	2 — 12	7.2

(2) 試薬

n-ヘキサン及びエチルアルコールはPCB分析用(600倍濃縮)を用いた。

無水硫酸ナトリウムはPCB分析用を使用前にn-ヘキサンの洗浄して用いた。

(3) 操作

血液10~15mlをアルカリで分解し、n-ヘキサンで抽出し濃縮する。これをシリカゲルでクレンジング後濃縮し、ガスクロマトグラフ(係数法)で定量した。

3. 結果及び考察

(1) 血中PCB濃度について

対象者は漁業従事者53人(男), 農業従事者10人(男5人, 女5人), 市役所及び役場職員35人(男34人, 女1人), 産婦25人, 合計123人であった。

地形的に見ると平戸市, 有川町, 野母崎町, 琴海町, 富江町, 岐宿町は海に臨み漁業従事者も多く, 波佐見町は内陸の農業地域であるため農業従事者が多い。地区別の血中PCB濃度を表1, 図1に示した。

海に面した平戸市, 有川町, 野母崎町, 琴海町では漁業従事者・役場職員・産婦の順に低く, その濃度は漁業従事者2~15ppb, 平均6.4ppb, 役場職員1~7ppb, 平均2.7ppb, 産婦5ppb以下, 平均0.9ppbであった。

内陸部の波佐見町は農業従事者2ppb以下, 平均1.7ppb, 役場職員1~2ppb, 平均1.8ppbで産婦は総て1ppb以下であった。

職種別の地域差を見たのが図2である。漁業従事者は各地区ともバラツキが大きく, 平均値は平戸市3.8ppb, 有川町7.1ppb, 岐宿町7.2ppb, 野母崎町7.0ppb, 琴海町8.3ppbであった。

波佐見町の農業従事者は総て2ppb以下であり, 各地の漁業従事者との間に明らかな差があった。

役場職員では沿海の各市町が内陸部の波佐見町より高い値であったが, 沿海の各市町間では差がなかった。

産婦は全体的に1ppb前後の値で各市町間での差はなかった。

(2) 血中PCBの性状について

PCB標準液(KC300+KC400+KC500+KC600, 1:1:1:1)のガスクロマトグラムパターンで最初のピークから順次番号をつけ, ピークNo.16のピーク高を1.0とした時のピークNo.15, No.21の高比を図3に示した。

沿海の各市町とも漁業従事者は右下(ピークNo.15 0.400以下で, かつピークNo.21 0.400以上)の方に集まり, 役場職員及び産婦は共に左上の方に集まる傾向にあった。

図-1 地区別血中PCB

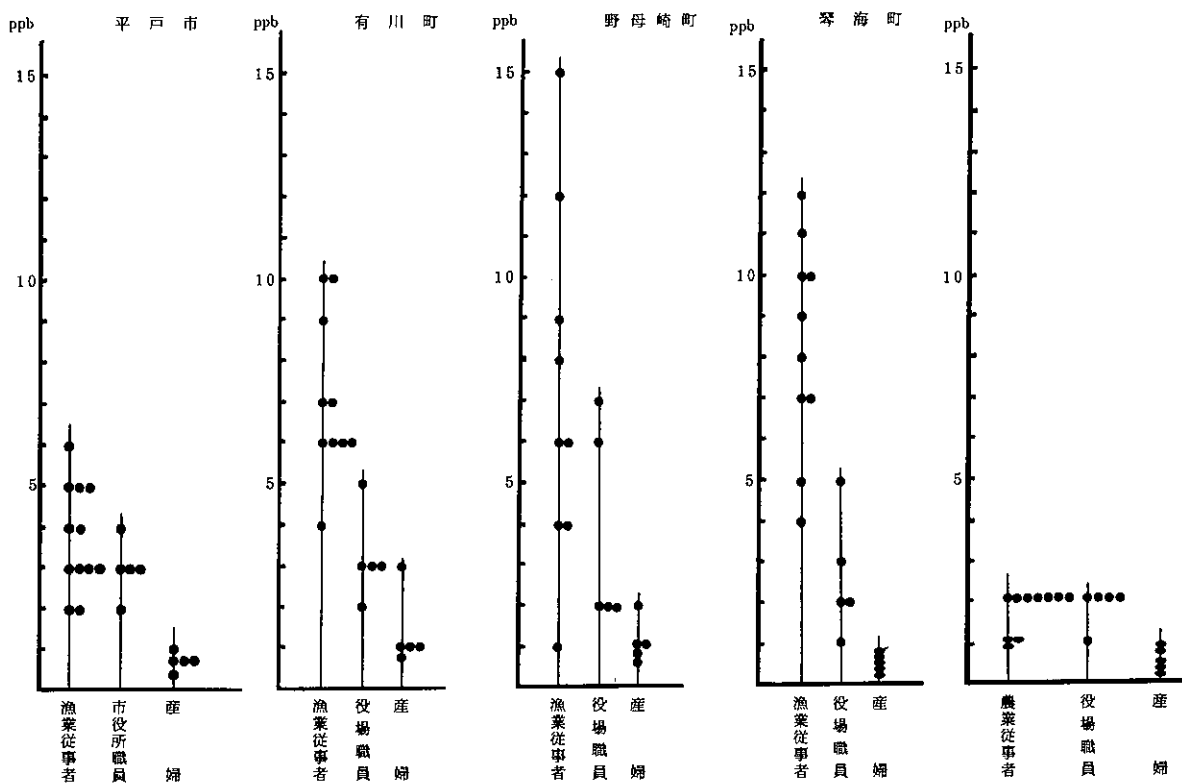


図-2 職種別血中PCB

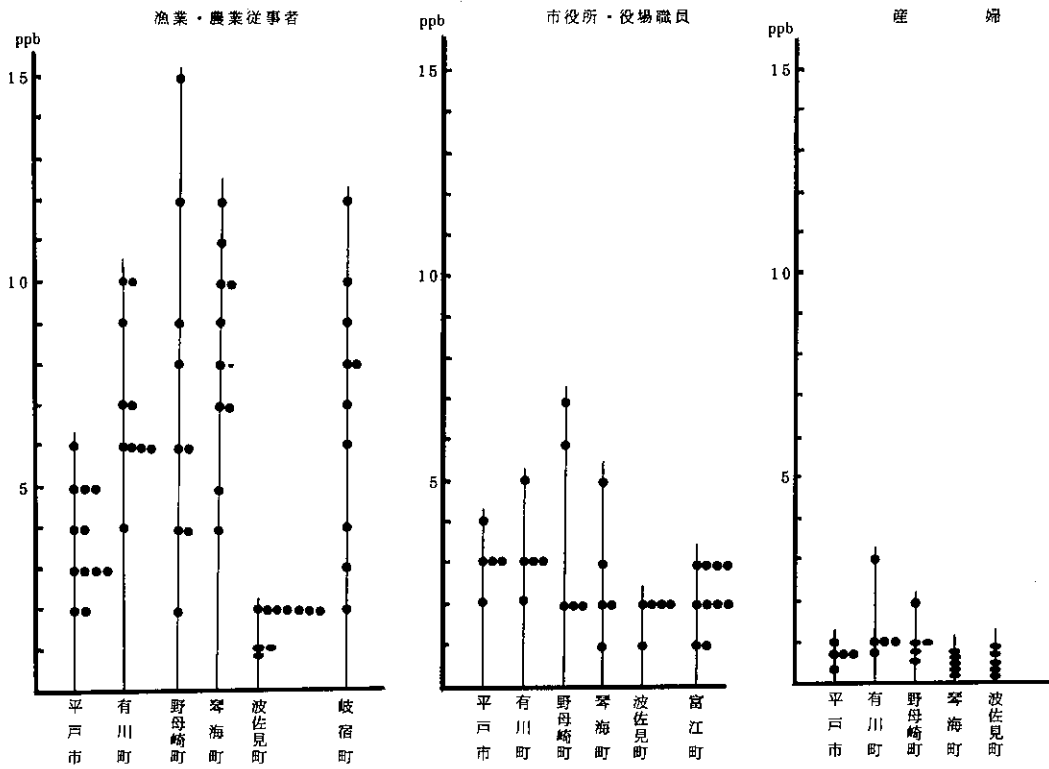
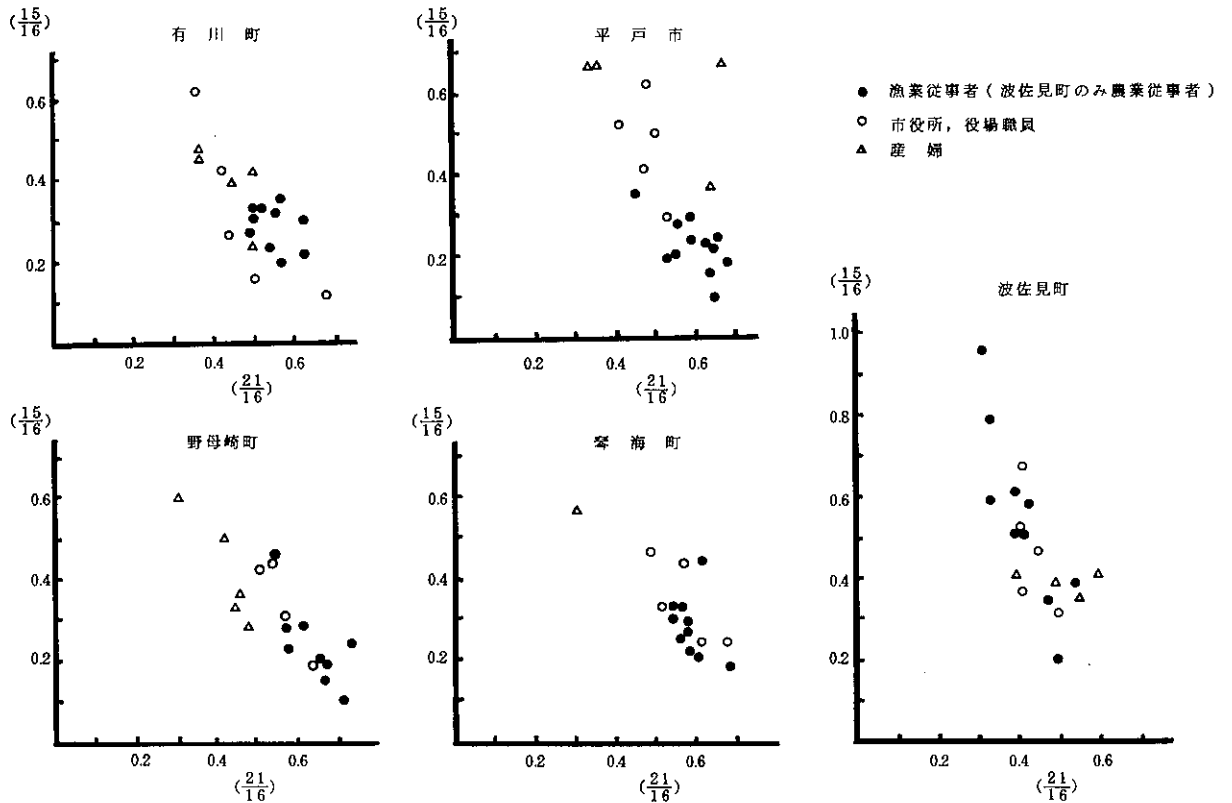


図-3 地区別血中PCBピーク高比



内陸部の波佐見町は産婦が下方（ピークNo.15 0.400以下）に集まり、農業従事者、役場職員はピークNo.15 0.200～0.950という広い範囲にバラツキている。こ

のパターンは沿海市町とは異ったパターンであった。全体的に職業別の差を見たのが表2である。漁業従事者、役場職員及び産婦では地域差はなかったが、漁

表2 血中PCB性状別人数

地 区	職 種	性 状	P C B 濃 度 (ppb)							合 計
			< 1	1 ~ 2	3 ~ 4	5 ~ 6	7 ~ 8	9 ~ 10	10 <	
平 戸 市	漁 業 従 事 者	A			2	3				5
		B		2	3	1				6
		C			1					1
	市 役 所 職 員	A								
		B			1					1
		C		1	3					4
	産 婦	A								
		B	1	1						2
		C	3							3
有 川 町	漁 業 従 事 者	A						1		1
		B			1	4				5
		C					2	2		4
	役 場 職 員	A		1		1				2
		B								
		C			3					3
	産 婦	A								
		B			1					1
		C	1	3						4
野 母 崎 町	漁 業 従 事 者	A						1	2	3
		B		1	2	2	1			6
		C								
	役 場 職 員	A				1				1
		B		2						2
		C		1						1
	産 婦	A								
		B								
		C	2	3						5
琴 海 町	漁 業 従 事 者	A					1			1
		B			1	1	2	3	2	9
		C								
	役 場 職 員	A								
		B		3		1				4
		C			1					1
	産 婦	A								
		B								
		C	3							3
波 佐 見 町	農 業 従 事 者	A		1						1
		B		1						1
		C	1	7						8
	役 場 職 員	A								
		B								
		C		5						5
	産 婦	A								
		B	3							3
		C	2							2
富 江 町	役 場 職 員	A			1					1
		B		1	2					3
		C		5	1					6
岐 宿 町	漁 業 従 事 者	A				1	2	1	1	5
		B			2		1	1		4
		C		1	1					2

業従事者と農業従事者では異ったパターンを示している。

そこでピークNo.15の高比 0.200以下で、かつピークNo.21の高比 0.500以上をAタイプ、ピークNo.15の高比 0.200 以上で、かつピークNo.21の高比 0.500以下Cタイプ、その他をBタイプに分類すると、油症認定者に多く見られるAタイプは役場職員では34人中3人、産婦では25人中0人であった。しかし、図4に示す様に漁業従事者では62人中16人がAタイプ、Bタイプ31人、Cタイプ15人であった。又農業従事者では10人中Aタイプ1人、Bタイプ1人、Cタイプ8人であった。

この様に漁業従事者には他職種とは異って、油症認定者に多く見られるAタイプが多かったことは注目すべき結果と考える。

(3) 食生活調査について

日常摂食する魚の種類は各地区により異っていた。アジ、イワシ、サバ等は各地区で摂取しており、その

他に平戸市ではアゴ（飛魚）、有川町ではシイラ、アゴ、野母崎町ではタチ、琴海町ではシイラ、コノシロ、富江町ではカツオ、キビナ、岐宿町ではカツオ、キビナ、サンマを摂食している点が異っていた。又、漁業従事者は毎日魚介類を摂食しており1回摂取平均量も役場職員、産婦及び農業従事者より多かった。

肉類、貝類及び海藻類の摂取回数、摂取量については地域差、職種差はなかった。

4. 総括

血中PCB濃度と性状について、海に面した地区住民と内陸部の地区住民の間には明らかな差があった。

又、血中PCB濃度は漁業従事者>役場職員>産婦の順であった。

食生活調査では漁業従事者が役場職員及び産婦よりも魚類を多く摂取していることが明らかとなり、血中PCB濃度と性状は食生活即ち魚類摂取量が影響していると考えられる。

図-4 漁業、農業従事者の血中PCB性状

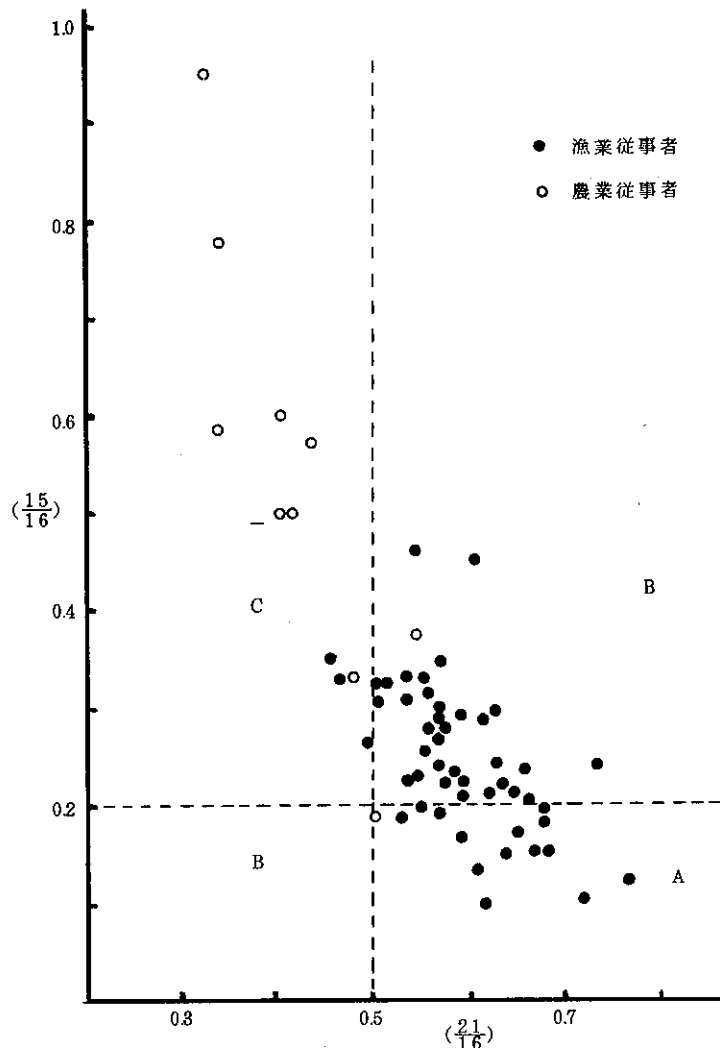


表3 食生活調査

地 区	職 種	平 均 摂 取 回 数 / 週	1 回 平 均 摂 取 量 (g)	料 理 方 法	多 く 食 べ る 魚 種	肉 類 平 均 摂 取 回 数 / 週	海 貝
平 戸 市	漁 業 従 事 者	8 ~ 9	100 ~ 150	1. サ 煮 2. シ つけ	アジ, サバ, イワシ イサキ	1 ~ 2	ワカメ
	市 役 所 職 員	7 ~ 8	50 ~ 100	1. サ 煮 2. 焼 き も の	アジ, イサキ, アゴ イワシ, クロ, ヒラス	1 ~ 2	アサリ ワカメ
有 川 町	産 婦	3 ~ 4	50 ~ 100	1. 煮 つ 2. サ シ	サバ, アジ, アゴ イワシ, サンマ	1 ~ 2	アサリ ワカメ, ヒジキ
	漁 業 従 事 者	7 ~ 8	50 ~ 100	1. サ 煮 2. 焼 き も の	イカ, シイラ, アゴ アジ	2 ~ 3	アサリ ワカメ, ヒジキ
野 母 崎 町	役 場 職 員	3 ~ 4	50 ~ 100	1. サ シ 2. 焼 き も の	アジ, アゴ, イワシ イサキ, クロ, ヒラス	1 ~ 2	アサリ ワカメ, ヒジキ
	産 婦	3 ~ 4	50 ~ 100	1. 煮 つ 2. サ シ	サバ, アジ, アゴ, イサキ, イワシ	1 ~ 2	ワカメ, ヒジキ
琴 海 町	漁 業 従 事 者	9 ~ 10	150 以上	1. サ 煮 2. シ つけ	アジ, イカ, イワシ サバ, タチ	3 ~ 4	アサリ ワカメ
	役 場 職 員	7 ~ 8	50 ~ 100	1. 煮 つ 2. サ シ	アジ, イワシ イカ	3 ~ 4	アサリ ワカメ
波 佐 見 町	産 婦	3 ~ 4	50 ~ 100	1. 煮 つ 2. サ シ	アラカブ, イカ カワハギ	1 ~ 2	ワカメ
	漁 業 従 事 者	7 ~ 8	100 ~ 150	1. サ シ 2. 煮 つ	アジ, コノシロ, イカ タコ, サバ, イワシ, ホラ	1 ~ 2	アコヤ貝 (貝柱) ワカメ
富 江 町	役 場 職 員	7 ~ 8	100 ~ 150	1. 煮 つ 2. サ シ	コノシロ, アジ, イカ タコ, ホラ	1 ~ 2	アサリ, アコヤ貝 ワカメ
	産 婦	3 ~ 4	50 ~ 100	1. 煮 つ 2. 焼 き も の	アジ, サバ, イワシ	3 ~ 4	アサリ ワカメ, コンブ
岐 宿 町	農 業 従 事 者	3 ~ 4	50 以下	1. サ シ 2. 焼 き も の	アジ, サバ, イワシ	1 ~ 2	アサリ ワカメ
	役 場 職 員	3 ~ 4	50 以下	1. サ 煮 2. シ つけ	アジ, イワシ, サバ	1 ~ 2	アサリ ワカメ
波 佐 見 町	産 婦	3 ~ 4	50 以下	1. 天 煮 2. 煮 つ	アジ, サバ, イワシ	3 ~ 4	ワカメ, ノリ
	役 場 職 員	3 ~ 4	50 ~ 100	1. サ 煮 2. シ つけ	アジ, カツオ, イカ キビナ, クロ	1 ~ 2	アサリ, サザエ ワカメ
岐 宿 町	漁 業 従 事 者	5 ~ 6	50 ~ 100	1. サ 煮 2. シ つけ	アジ, カツオ, キビナ サバ, サンマ	1 ~ 2	アサリ, サザエ ワカメ, ヒジキ

23. 健康者の血中PCBに関する分析学的研究 (その2)

公害研究部衛生化学科

山口 道雄・馬場 強三・力岡 有二

1. はじめに

前報では健康者を沿海の4市町と内陸部の1町に区分して調査し、漁業従事者に高い値を見出した。

そこで今回は漁業地区と農業地区に重点を置き調査した。調査地区は従来からの調査地区を考慮に入れて全県的に分布する様にし、漁業地区2箇所、農業地区3箇所、合計5箇所を選定した。

2. 調査方法

(1) 調査対象者

漁業地区

巖原町曲：20名、小浜町北串山：20名

合計40名

農業地区

高来町小江：24名、瑞穂町：22名、世知原町：19名、合計65名

調査時期は昭和51年8月～11月であった。

(2) 分析方法

前報と同様に行った。

3. 結果と考察

今回の105名の調査結果と昨年までに行った調査結果を取りまとめて全体的に検討した。

(1) 血中PCB濃度について

血中PCB濃度を表1、図1に示した。漁業従事者では7地区のうち巖原町が最も低く、平均2.7ppbであった。最も高いのは琴海町で平均8.3ppbであった。漁業従事者全体から見ると巖原町、平戸市は2.7～3.8ppmと低く、小浜町、野母崎町、有川町、琴海町は7.0～8.3ppmと高い値であった。

血中PCBが主に魚介類の摂食に由来すると考えれば、摂食量差と、その魚介類が外海魚であるか或は内海魚であるかによって地区差が生ずるのであり、巖原町、平戸市は外海に面し当然低い値と考える。しかし、本調査で内海に面するのは琴海町のみであり、小浜町、野母崎町、有川町は外海に面しながら、数値は琴海町と同じレベルにあった。従って地理的に外海に面する地区と内海に面する地区との差を明確には言うことができない。

農業従事者は4地区とも低い値であり、最高は7ppb、平均2.0ppbで殆んどが3ppb以下であった。

ここで漁業従事者と農業従事者を比較すると漁業従事者は 5.6 ± 3.2 ppb ($n=81$)、農業従事者は 2.0 ± 1.1 ppb ($n=75$)で両者に明らかな差があった($P < 0.001$)。この原因は食品衛生調査会答申(昭和47年8月14日付、食調第2号)も示す如く魚介類の摂取差によるものである。

油症認定者と健康者を比較すると両者に差があることは既に報告した。健康者のうち漁業従事者と下五島地区の油症認定者と比較すれば、油症認定者の最高は19ppb、平均6.7ppbであり、漁業従事者の最高は16ppb、平均5.6ppbで両者に差はなかった。従って血中PCB濃度のみでは両者の区別は困難であることが明らかとなった。

(2) 血中PCBの性状について

前報でガスクロマトグラムパターンのピーク高比で性状を見たが、健康な漁業従事者のピーク高比による

表1 血中PCB

業種	地区	例数	PCB (ppb)
			平均値±標準偏差
漁業	巖原町	20	2.7 ± 1.1
	平戸市	12	3.8 ± 1.3
	小浜町	20	7.0 ± 3.2
	野母崎町	9	7.0 ± 4.1
	有川町	10	7.1 ± 2.0
	琴海町	10	8.3 ± 2.6
	合計	81	5.6 ± 3.2
農業	高来町	24	1.4 ± 0.7
	波佐見町	10	1.7 ± 0.5
	瑞穂町	22	2.1 ± 1.0
	世知原町	19	2.8 ± 1.4
	合計	75	2.0 ± 1.1

図1 血中 PCB 濃度

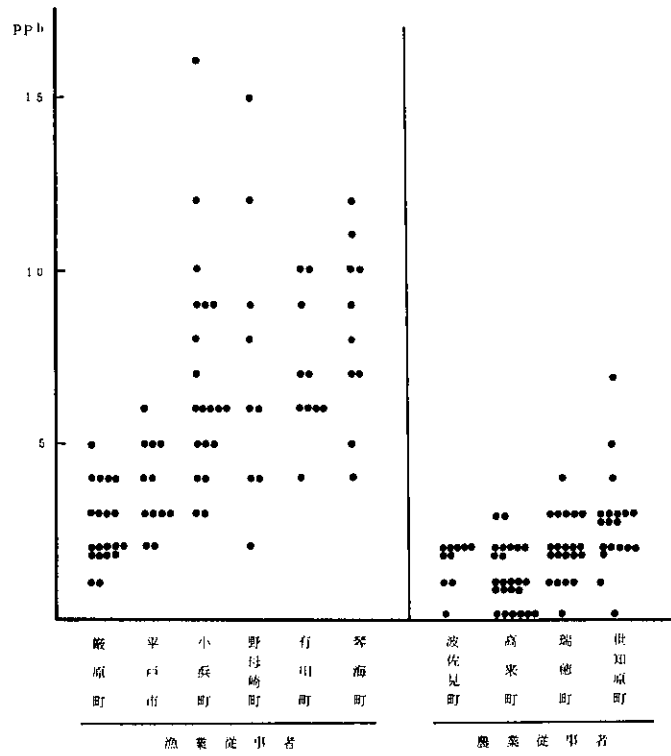
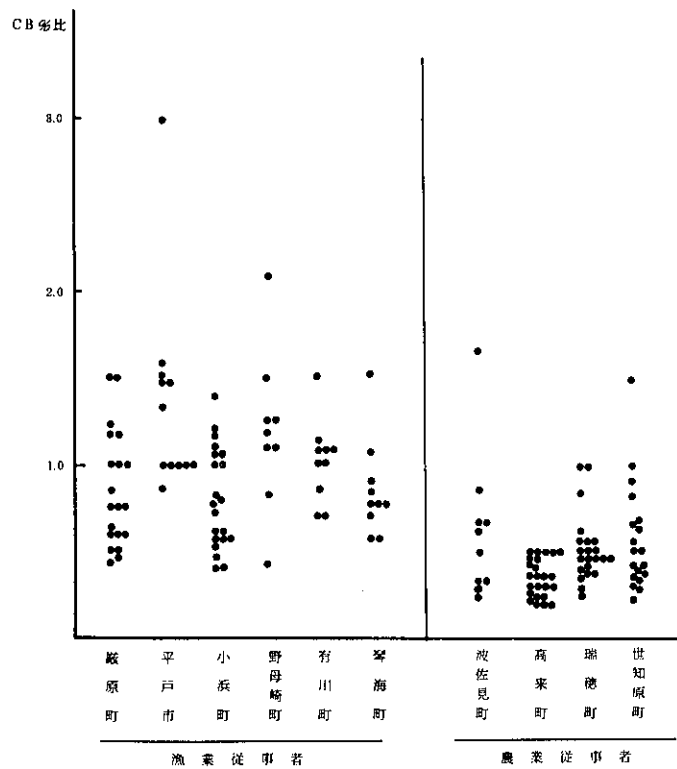


図2 血中 PCB の性状



性状と油症認定者の性状が類似した結果を得たので、新たに各ピークのCB%で見ることにした。

油症認定者は健康者と比較してピークNo.15が低く、ピークNo.20が高い事から、ピークNo.15のCB%とピークNo.20のCB%の比 $\left(\frac{\text{ピークNo.20 CB\%}}{\text{ピークNo.15 CB\%}}\right)$ をとり図2に示した。

漁業従事者は殆んど1.5以下であり(81名中74名)、地区別の差はなかった。

農業従事者は殆んど1.0以下であり(75名中73名)、地区別には高来町が0.5以下であった。但し地区別の明らかな差はなかった。

漁業従事者と農業従事者を比較すると、漁業従事者 0.97 ± 0.41 ($n=85$)、農業従事者 0.49 ± 0.26 ($n=75$) で両者に差があった ($P < 0.001$)。

参考として油症認定者と健康者の比較を図3に示した。油症認定者は健康者に比較してバラツキが大きく、CB%比は健康者よりも大きく殆んどが2.0以上であった(60名中49名)。CB%比が2.0以上の漁業従事者

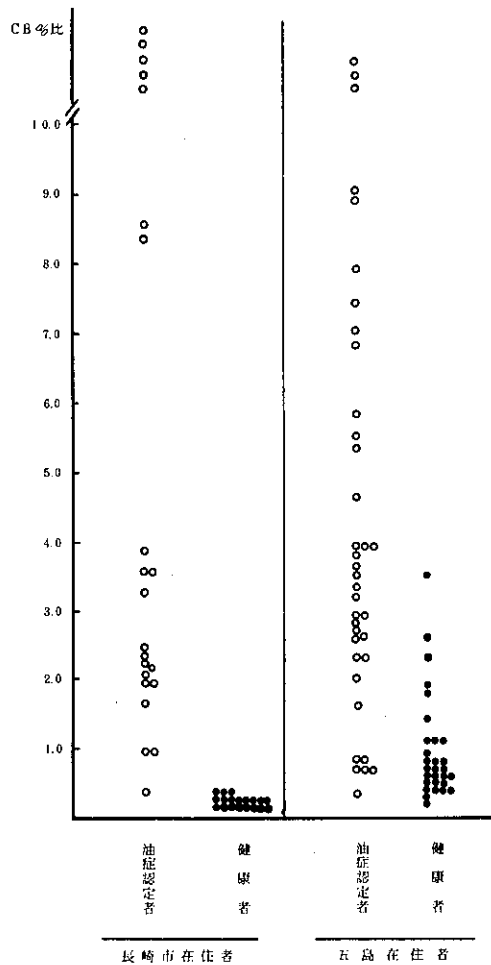
は81名中2名であり、農業従事者は75名中0名であった。この様に血中PCBの性状はCB%比を用いることによって油症認定者と健康者は概ね区別することが可能である。

4. ま と め

健康者の血中PCBを把握するために県下各地の漁業従事者と農業従事者に焦点を置き調査を行った。その結果漁業従事者が他の職種のものよりも魚介類を摂食する量が多く、血中PCBの濃度は2~6 ppb、平均5.6 ppbと農業従事者の0~7 ppb、平均2.0 ppbよりも明に高い値であった。そして漁業従事者の値は下五島の油症認定者平均6.7 ppbと差はなかった。

血中PCBの性状をガスクロマトグラフのピークNo.15とピークNo.20のCB%比 $\left(\frac{\text{No.20 CB\%}}{\text{No.15 CB\%}}\right)$ で見ると、漁業従事者は平均0.97、農業従事者は平均0.49で両者には明らかな差があった。又、漁業従事者と油症認定者を比較すると油症認定者は2.0以上が殆んどであり明らかな差があった。

図3 油症認定者と健康者の性状



24. 魚介類のPCB検査結果について

公害研究部衛生化学科

山口 道雄・馬場 強三・上田 孝子

1. 目的

PCBによる魚介類の汚染についての全国的調査は、環境庁によって昭和47年8月「PCBによる環境汚染（生物汚染）調査」が行われ、更に昭和48年7月～昭和49年3月「水銀・PCB全国環境調査」が行われている。

従来から当所では魚介類のPCB検査を行っており、県下における魚介類のPCB汚染状況を把握するため昭和47年12月～昭和51年7月に各地で水揚された魚介類224検体のPCB検査結果の取まとめを行った。

2. 検査方法

検体は可食部をホモゲナイズし、n-ヘキサンで脂肪を抽出後アルカリ分解する。更にn-ヘキサンで分解液を抽出し、これを濃縮後クリーンアップし再度濃縮しガスクロマトグラフで定量した。

3. 結果と考察

検体は県内各地で水揚された魚類41種、209検体、貝類他9種、35検体である。検体数の多いものはアジ、メジナ、イカ各々21検体、コノシロ20検体、イサキ、ボラ各12検体、アナゴ11検体、グチ10検体である。

検査結果は表1、表2に示した。また、魚種別平均

濃度を表3に示した。

魚種については厚生省環境衛生局長通知「食品中に残留するPCBの規制について（昭和47年8月24日）」で遠洋沖合魚と内海内湾魚とに区別されている。

本検査結果では、全体のPCB濃度は低レベルにあるので食品衛生調査会答申資料（昭和47年8月14日付、食調第2号）の遠洋沖合魚の平均値0.1ppmを基準として用いれば、本検査結果の魚種のうち0.1ppmを超えるものは内海内湾魚とされるコノシロ（0.33ppm）、ボラ（0.30ppm）、アナゴ（0.20ppm）、ウナギ（0.15ppm）である。遠洋沖合魚とされるカツオ（0.06ppm）、イワシ（0.02ppm）、サバ（0.02ppm）、カレイ（0.01ppm）は低い値であった。なお、内海内湾魚とされるアジ（0.04ppm）も低い値であった。貝類は重金属の種類によっては蓄積する傾向があるが、PCBの高い値は検出しなかった。

コノシロ、ボラについては全国的調査でも大阪湾、東京湾で高い値を検出し、これは棲息環境及び食性の影響によるものと考えられる。そこでコノシロ、ボラ、アナゴ、ウナギについて漁獲海域別の状況を図1に示した。

図1 漁獲海域別PCB濃度

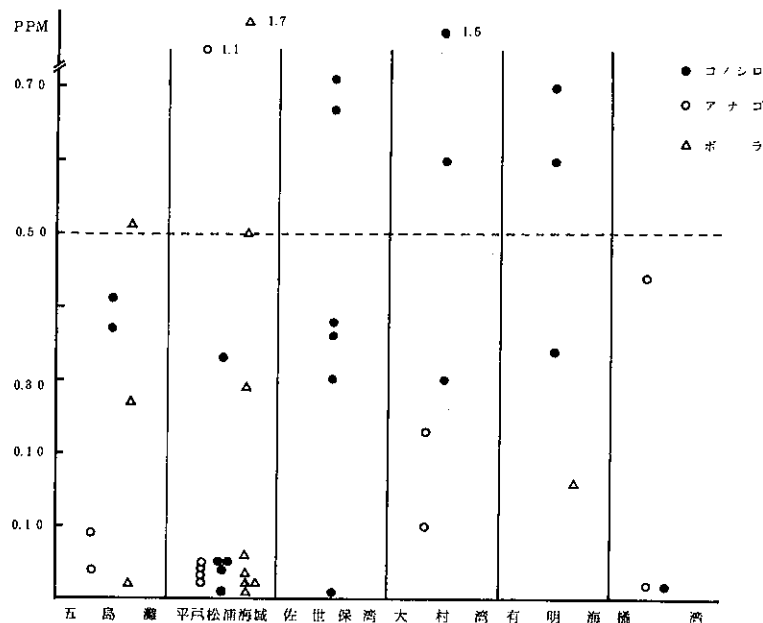


表1 魚類中のPCB濃度

検体名	漁獲年月	漁獲水域	脂肪(%)	PCB (ppm)	
				脂肪中濃度	検体中濃度
アイゴ (バリ, ヤノ)	昭和年月 48. 8	有川沖	2.2	2.1	0.05
アイナメ	47. 12	大村湾	5.2	1.9	0.10
	48. 1	平戸沖	0.1	0.8	0.00
	48. 6	島原沖	7.2	0.3	0.02
	"	"	22.4	0.1	0.02
アカメ	47. 12	東シナ海	5.8	0.2	0.01
アジ	47. 12	五島灘	0.6	3.2	0.02
	"	東シナ海	4.3	0.6	0.03
	"	"	5.7	0.5	0.03
	48. 3	大瀬戸沖	6.0	0.9	0.05
	"	"	3.0	2.1	0.06
	48. 7	橘湾	0.6	1.8	0.01
	48. 8	有川沖	1.6	4.5	0.07
	"	対馬沖	3.0	3.0	0.09
	48. 9	平戸沖	1.3	7.8	0.10
	"	壱岐沖	1.5	1.9	0.03
	48. 10	平戸海域	1.3	3.1	0.04
	"	北松鹿町	4.7	1.9	0.09
	48. 11	東シナ海	3.4		N. D
	"	—	2.0		N. D
	"	—	1.0		N. D
	"	—	0.8		N. D
	"	"	平戸沖	1.4	3.6
50. 6	西彼沖	6.6	1.5	0.10	
50. 7	崎戸沖	8.3	0.2	0.02	
"	有川沖	1.6	1.3	0.02	
"	福江沖	3.0		N. D	
アナゴ	48. 1	大村湾	12	1.9	0.23
	48. 2	橘湾	9.8	4.5	0.44
	48. 3	三和町	5.8	1.6	0.09
	48. 6	有喜沖	3.7	0.4	0.02
	"	三和町	6.3	0.6	0.04
	50. 6	西彼沖	7.0	1.4	0.10
	"	平戸沖	5.4	0.4	0.02
	51. 7	松浦沖	6.1	0.5	0.03
	"	小佐々沖	8.9	0.6	0.05
"	生月沖	9.8	11	1.1	
"	小佐々沖	7.1	0.6	0.04	
イサキ	48. 1	平戸沖	0.9	0.8	0.00
	48. 3	三和町	4.4	0.8	0.04
	48. 8	対馬沖	4.4	2.9	0.13
	"	有喜沖	0.8	3.8	0.03

検 体 名	漁獲年月	漁獲水域	脂肪(%)	P C B (ppm)	
				脂肪中濃度	検体中濃度
イ サ キ	48.10	崎 戸 沖	2.7	1.9	0.05
	"	壱 岐 沖	3.0	6.3	0.19
	50.7	野 母 沖	5.0	4.0	0.20
	51.7	大 瀬 戸 沖	1.4	0.8	0.01
	"	"	2.5	0.4	0.01
	"	野 母 沖	1.1	3.3	0.04
	"	"	2.0	2.7	0.05
	"	小 佐 々 沖	1.3	1.0	0.01
イ シ モ チ	48.2	島 原 沖	5.4	2.7	0.15
	50.7	福 江 沖	2.0	1.0	0.02
イ ト ヨ リ	48.11	大 瀬 戸 沖	1.0	2.0	0.02
イ ワ シ	47.12	五 島 灘	3.6	1.4	0.05
	"	田 平 沖	0.9	1.3	0.01
	"	五 島 灘	1.0	2.8	0.03
	48.9	平 戸 沖	1.2	8.9	0.11
	50.7	福 江 沖	0.4		N. D
ウ ナ ギ	48.1	大 村 湾	16	0.1	0.16
	48.2	島 原 沖	23	0.2	0.46
	51.7	吉 井	9.5	0.0	0.00
	"	大 村	11	2.0	0.22
	"	諫 早	14	0.2	0.03
	"	"	13	0.0	0.00
エ ソ	48.8	松 浦 沖	0.9	8.1	0.07
カ イ ワ リ	48.9	平 戸 沖	7.0	0.5	0.04
カ サ ゴ	47.12	大 瀬 戸 沖	0.4	1.3	0.00
	"	崎 戸 沖	0.7	4.1	0.03
	48.7	小 浜 沖	0.4		N. D
	48.8	"	0.4	2.4	0.00
	48.9	壱 岐 沖	0.3	0.3	0.00
	48.12	平 戸 沖	0.4	9.0	0.04
カ ツ オ	48.9	有 川 沖	3.2	2.0	0.06
カ マ ス	48.8	有 川 沖	1.2	3.9	0.05
カ レ イ	48.2	橘 湾	0.2	3.0	0.00
	"	"	0.3	26	0.08
	48.3	大 島 沖	0.2	11	0.02
	50.6	小 佐 々 町	0.7		N. D
	"	田 平 町	1.6		N. D
	50.7	-	0.3		N. D
	51.7	松 浦	0.4		N. D
	"	吉 井	0.6		N. D
カ ワ ハ ギ	48.1	田 平 沖	0.1		N. D
	"	平 戸 沖	0.1		N. D
	"	佐 世 保 湾	0.1		N. D
	48.2	橘 湾	0.1		N. D

検 体 名	漁獲年月	漁獲水域	脂肪(%)	P C B (ppm)	
				脂肪中濃度	検体中濃度
カワハギ	48.3	三和町	0.1	10	0.01
	48.10	大瀬戸沖	0.2	3.0	0.00
	48.11	—	0.1		N. D
カンパチ	48.9	—	1.3	5.5	0.07
キス	48.2	島原沖	0.1		N. D
	48.8	松浦沖	0.1	5.0	0.00
	48.9	大村湾	0.1	29	0.03
キッコリ (タカノハダイ)	48.1	平戸沖	0.9	2.2	0.02
	48.1	福江沖	1.9	1.6	0.03
	48.11	外海	1.4	0.7	0.01
キビナ	47.12	五島灘	1.5	1.6	0.02
	"	"	2.6	2.1	0.05
	48.1	福江沖	1.7	2.4	0.04
グチ	47.12	茂木沖	4.4	2.5	0.11
	"	"	3.2	2.8	0.09
	"	小浜沖	2.4	2.7	0.06
	"	東シナ海	2.8	2.8	0.08
	48.2	橘湾	2.6	5.0	0.13
	48.6	三和町	0.8	1.4	0.01
	48.6	島原沖	1.6	1.3	0.02
	48.7	小浜沖	0.4		N. D
	50.6	佐世保湾	2.7	3.3	0.09
	"	松浦沖	2.4	1.7	0.04
クロ	48.1	田平沖	2.0	0.8	0.02
	"	平戸沖	0.5	1.4	0.00
	"	佐世保湾	0.3	6.7	0.02
	48.2	橘湾	1.1	4.0	0.04
	48.11	外海	2.3	0.4	0.00
	48.12	平戸沖	0.8	1.2	0.00
	51.7	大瀬戸沖	2.1	0.1	N. D
	"	"	3.5	0.4	0.01
コノシロ	48.2	島原沖	8.6	4.0	0.34
	48.3	大島沖	3.9	9.6	0.37
	"	三和町	3.4	12	0.41
	48.6	橘湾	1.3	1.8	0.02
	"	佐世保湾	1.4	0.9	0.01
	48.8	松浦沖	4.8	6.9	0.33
	48.9	佐世保湾	8.0	4.5	0.36
	"	"	9.2	3.3	0.30
	"	"	10.6	6.7	0.71
	48.10	大村湾	10.8	5.6	0.60
	48.2	"	8.8	17	1.5
	"	佐世保湾	12.1	5.5	0.67
"	"	6.8	5.6	0.38	

検 体 名	漁獲年月	漁獲水域	脂肪(%)	P C B (ppm)	
				脂肪中濃度	検体中濃度
コ ノ シ ロ	50.6	大 村 湾	1.2	25	0.30
	"	田 平 沖	0.3	3.4	0.01
	51.7	松 浦 沖	2.9	1.8	0.05
	"	生 月 沖	0.7	7.0	0.05
	"	小 佐 々 沖	1.7	2.4	0.04
	"	有 馬 沖	3.2	2.3	0.07
	"	"	"	4.2	1.5
コ チ	48.8	松 浦 沖	0.2	3.0	0.00
	50.6	大 村 湾	0.1		N. D
	50.7	野 母 沖	0.3	13	0.04
サ ッ パ	47.12	東シナ海	1.3	0.8	0.01
サ バ	47.12	東シナ海	8.1	0.4	0.03
	"	"	2.8	0.5	0.01
	48.3	大瀬戸沖	3.9	0.5	0.02
	48.9	平 戸 沖	2.2	1.4	0.03
シ イ ラ	48.10	平 戸 沖	0.5	2.6	0.01
	51.7	野 母 沖	0.6		N. D
	"	"	0.6		N. D
タ イ	47.12	五 島 灘	0.2	4.2	0.00
	48.11	大瀬戸沖	0.2	5.0	0.01
	48.8	対 馬 沖	3.4	2.3	0.08
	"	松 浦 沖	0.8	2.3	0.02
	48.9	壱 岐 沖	2.3	1.5	0.04
	50.7	崎 戸 沖	3.5	0.3	0.01
タ チ	47.12	五 島 灘	3.5	3.7	0.13
	48.3	三 和 町	4.4	2.7	0.12
	48.8	島 原 沖	7.8	1.8	0.14
	50.7	福 江 沖	1.9	1.1	0.02
	51.7	小 佐 々 沖	7.0	0.1	0.00
	"	松 浦 沖	8.4	1.6	0.13
チ ヌ	50.7	崎 戸 沖	1.8	1.7	0.03
	"	有 川 沖	1.1	1.8	0.02
ト ビ ウ オ	48.9	有 川 沖	0.1		N. D
	48.10	平 戸 沖	0.2	7.0	0.01
ト ラ ハ ゼ	48.2	島 原 沖	0.5	4.8	0.02
ヒ ラ メ	48.2	島 原 沖	0.2	27	0.06
	50.7	大 島 沖	0.3	3.3	0.00
	"	有 川 沖	0.5	2.0	0.01
ビ ン ナ ガ	48.12	生 月 沖	1.1	2.9	0.03
フ グ	48.2	橘 湾	0.1		N. D
ブ リ	48.8	対 馬 沖	3.2	2.1	0.07
	48.11	崎 戸 沖	3.3	1.5	0.05
	50.7	有 川 沖	1.0	2.0	0.02
ベ ラ	48.7	島 原 沖	1.0	1.0	0.01

検 体 名	漁獲年月	漁獲水域	脂肪(%)	P C B (ppm)	
				脂肪中濃度	検体中濃度
ボ ラ	48. 3	三 和 町	3.8	7.2	0.27
	48. 6	島 原 沖	1.9	8.5	0.16
	"	三 和 町	3.3	0.6	0.02
	48. 10	松 浦 沖	3.9	12.9	0.50
	48. 12	"	1.4	4.0	0.06
	"	小 佐 々 沖	9.9	17	1.7
	"	"	8.0	3.6	0.29
	50. 7	福 江 沖	3.0	17	0.51
	51. 7	生 月 沖	1.0	2.1	0.02
	"	"	0.8	0.6	0.00
	"	松 浦 沖	0.5	3.7	0.02
	"	"	0.4	6.3	0.03
	メ ジ ナ	48. 9	壱 岐 沖	1.9	0.7
49. 1		松 浦 沖	1.2	1.8	0.02
"		"	1.4	1.8	0.02
"		"	0.6	4.5	0.03
"		"	0.6	4.6	0.02
"		"	2.8	1.5	0.04
"		"	1.2	2.3	0.03
"		"	0.4	3.0	0.01
"		"	2.8	1.1	0.03
"		"	1.8	1.6	0.03
"		"	0.6	2.2	0.01
"		福 江 沖	1.6	0.6	0.00
"		"	1.8	0.4	0.00
"		"	3.0	1.2	0.04
"		"	5.0	0.7	0.04
"		"	4.6	2.9	0.13
"		"	3.8	0.6	0.02
"		"	1.0	3.2	0.03
"		"	2.4	1.6	0.04
"		"	2.4	0.7	0.02
"	"	2.4	4.0	0.10	
メ バ ル	48. 1	佐 世 保 湾	0.4	12	0.05
	48. 12	平 戸 沖	0.4	5.5	0.03

本県周辺海域は大都市、工業地帯のようなP C B汚染はないため「魚介類の暫定的規制値」に達する汚染魚は存在せず、清浄な海域における魚介類のP C B濃度と見ることができる。食品衛生調査会資料の遠洋沖合魚と内海内湾魚の平均値0.5 ppmを一応の基準ラインとして図を見ると、コノシロは壱岐、対馬海域を除いて広い海域で採取されており、これを指標として利用すれば佐世保湾、大村湾、有明海で0.5 ppm以上の

ものが検出されている。一方外海である平戸松浦海域、五島灘、橘湾では低い値であった。

これらの結果から海域別にP C B汚染が明確であるとは言い切れないにしても、外海よりも沿岸海域の方が汚染の傾向にあると見ることができよう。

表 2

検 体 名	漁獲年月	漁獲水域	脂肪(%)	P C B (ppm)	
				脂肪中濃度	検体中濃度
イ カ	47.12	五 島 灘	0.2	—	N. D
	"	平 戸 沖	0.1	—	N. D
	48.1	"	0.1	—	N. D
	"	福 江 沖	0.1	13	0.01
	48.2	橘 湾	0.1	7.0	0.00
	48.8	対 馬 沖	0.4	3.3	0.01
	"	有 川 沖	0.4	4.3	0.02
	48.9	苅 岐 沖	0.1	10	0.01
	48.12	生 月 沖	0.3	3.7	0.01
	49.1	福 江 沖	0.2	2.0	0.00
	"	"	0.2	3.0	0.00
	"	"	0.2	2.7	0.00
	"	"	0.2	5.5	0.01
	"	"	0.2	3.0	0.00
	"	"	0.4	2.8	0.01
	"	"	0.4	4.3	0.02
	"	"	0.4	2.5	0.01
	"	"	0.2		N. D
	"	"	0.2	2.5	0.00
	51.6	松 浦 沖	0.2	—	N. D
"	小 浜 沖	0.1	5.8	0.00	
タ コ	48.1	佐 世 保 沖	0.1	7.0	0.00
	48.2	橘 湾	0.1	12	0.01
ナ マ コ	47.12	島 原 沖	—	—	N. D
	"	大 村 湾	—	—	N. D
	48.2	橘 湾	—	—	0.01
エ ビ	48.2	橘 湾	—	—	N. D
シ ャ コ	48.2	橘 湾	—	—	0.01
ア サ リ	47.12	島 原 沖	—	—	0.01
モ ガ イ	47.12	大 村 湾	—	—	0.02
サ ザ エ	48.2	橘 湾	—	—	N. D
	48.8	対 馬	—	—	0.01
カ キ	47.12	有 明 海	—	—	0.05
	"	"	—	—	0.04
	48.1	佐 世 保	—	—	0.02

表3 魚介類中PCB濃度

検体名	検体数	PCB濃度(ppm)		
		最小値	最大値	平均値
魚類				
アイゴ	1	—	—	0.05
アイナメ	4	0.00	0.10	0.04
アカメ	1	—	—	0.01
アジ	21	N. D	0.10	0.04
アナゴ	11	0.02	1.1	0.20
イサキ	12	0.00	0.20	0.06
イシモチ	2	0.02	0.15	0.09
イトヨリ	1	—	—	0.02
イワシ	5	N. D	0.11	0.04
ウナギ	6	0.00	0.46	0.15
エソ	1	—	—	0.07
カイワリ	1	—	—	0.04
カサゴ	6	N. D	0.04	0.01
カツオ	1	—	—	0.06
カマス	1	—	—	0.05
カレイ	8	N. D	0.08	0.01
カワハギ	7	N. D	0.01	0.00
カンパチ	1	—	—	0.07
キス	3	N. D	0.03	0.01
キッコリ	3	0.01	0.03	0.02
キビナ	3	0.02	0.05	0.03
グチ	10	N. D	0.13	0.06
クロ	8	N. D	0.04	0.01
コノシロ	20	0.01	1.5	0.33
コチ	3	N. D	0.04	0.01
サッパ	1	—	—	0.01
サバ	4	0.01	0.03	0.02
シイラ	3	N. D	0.01	0.00
タイ	6	0.00	0.08	0.03
タチ	6	0.00	0.14	0.09
チヌ	2	0.02	0.03	0.03
トビウオ	2	N. D	0.01	0.01
トラハゼ	1	—	—	0.02
ヒラメ	3	0.00	0.06	0.02
ビンナガ	1	—	—	0.03
フグ	1	—	—	N. D
ブリ	3	0.02	0.07	0.05
ベラ	1	—	—	0.01
ボラ	12	0.00	1.7	0.30
メジナ	21	0.00	0.13	0.03
メバル	2	0.03	0.05	0.04
イカ	21	N. D	0.02	0.00
タコ	2	0.00	0.01	0.00
ナマコ	3	N. D	0.01	0.00
甲殻類				
エビ	1	—	—	N. D
シヤコ	1	—	—	0.01
貝類				
アサリ	1	—	—	0.01
モガ	1	—	—	0.02
サザエ	2	N. D	0.01	0.00
カキ	3	0.02	0.05	0.04

25. PCB汚染地区と非汚染地区の母乳中のPCB, 有機塩素系農薬について

公害研究部衛生化学科

山口 道雄・馬場 強三・力岡 有二

1. はじめに

カネミライスオイル事件が昭和43年に発生して以来、PCBの体内蓄積が明となり、その排泄が今後の大きな問題として残されている。PCBは体内の脂肪等に取込まれるが、そのままの形、或は代謝物として糞尿、皮脂等へ排泄され、女性では胎児や母乳にも移行することが明となっている。

全国的な母乳のPCB汚染調査は昭和47年7月～8月に「PCBによる母乳汚染疫学調査」が厚生省によって行われ、その結果最高0.2 ppm, 平均0.035 ppmで、地区別は漁村及び都市地区が高く農村地区は低い結果を得ている。

本県では下五島の玉之浦町、奈留町を中心としてカネミ油症が発生しており、この地区から産婦15名、非汚染地区の諫早市、琴海町から産婦10名を選びPCB

及び有機塩素系農薬の調査を行った。

2. 調査方法

(1) 分析方法

母乳 100～150 g から脂肪を抽出し、その半分をPCB分析に、残りを農薬分析用とした。PCB分析はアルカリ分解法により行い、農薬分析はAOAC法に基づき処理し、それぞれガスクロマトグラムで定量した。PCBの性状についてはガスクロマトグラムのピークNo.15とピークNo.20のCB%比からみた。

3. 結果及び考察

PCB汚染地区産婦(玉之浦町、奈留町)15名のうちA、Bの2名は油症認定者家族でC、D、Eの3名はカネミライスオイル摂取の可能性があり(以下PCB疑摂取者)、他の10名は非汚染地区(諫早市、琴海町)の健康者である。

表1 母乳中PCBおよび有機塩素系農薬(PCB汚染地区)

調査地区	対象者	P C B		有 機 塩 素 系 農 薬			備 考
		ppm	CB%比	Total-BHC ppm	Total-DDT ppm	ディルドリン ppm	
奈留町	A	0.008	1.4	0.005	0.019	0.002	油症患者の家族
玉之浦町	B	0.021	4.6	0.034	0.092	Tr	〃
奈留町	C	0.008	0.6	0.008	0.078	0.002	PCB摂取の可能性あり
	D	0.009	0.8	0.005	0.029	0.000	〃
玉之浦町	E	0.008	0.6	0.006	0.049	Tr	〃
奈留町	F	0.006	0.7	0.012	0.019	0.000	一般健康者
	G	0.023	0.7	0.021	0.036	0.001	〃
	H	0.014	0.5	0.044	0.049	0.001	〃
玉之浦町	I	0.007	0.3	0.013	0.047	Tr	〃
	J	0.012	0.3	0.026	0.028	Tr	〃
	K	0.001	1.0	0.010	0.021	Tr	〃
	L	0.025	0.6	0.033	0.049	Fr	〃
	M	0.007	0.3	0.021	0.036	Tr	〃
	N	0.007	0.4	0.002	0.034	Tr	〃
	O	0.015	0.7	0.006	0.045	Tr	〃
平均値		0.011		0.016	0.042		

表1にPCB汚染地区の母乳分析結果を示した。PCB濃度は油症認定者家族のA, Bは0.008, 0.021 ppmで他の者と比較して差はなかった。全体の平均値は0.011 ppmであった。

表2にPCB非汚染地区の母乳分析結果を示した。最高は0.028 ppm, 全体の平均値は0.012 ppmであり、PCB汚染地区との差はなかった。両地区とも昭和47年の全国調査値0.035 ppmよりも低い値であった。

PCBの性状をガスクロマトグラムパターンピークNo.20/ピークNo.15のCB%比で見ると図1の如くである。

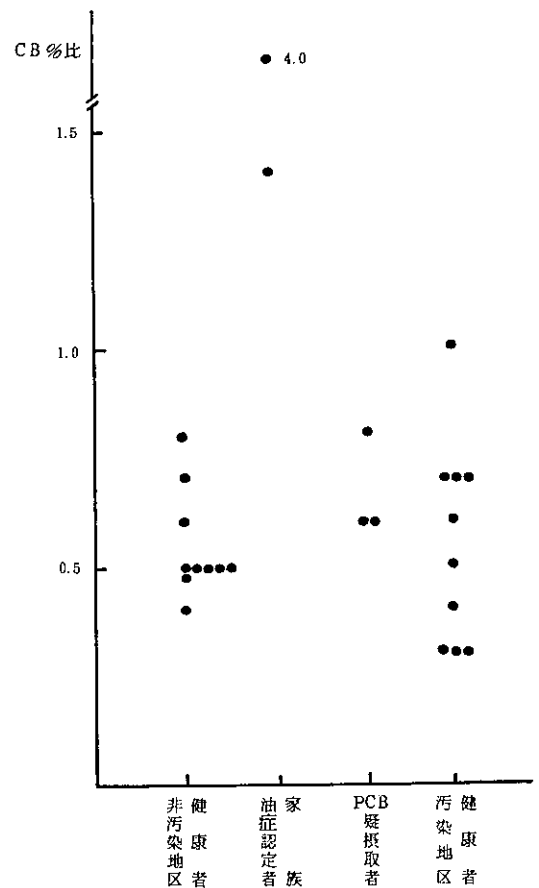
PCB非汚染地区及び汚染地区の健康者はCB%比が1.0以下であるが、油症認定者家族のA, Bは1.4, 4.6と高い値であった。前述の如く母乳のPCB濃度は油症認定者家族と健康者の差はなかったが、PCBの性状については明かに差がある。血中PCBでもCB%比は油症認定者が健康者よりも高いので、PCBの性状については母乳と血液では同じ傾向にあると言える。

有機塩素系農薬については、Total-BHCは汚染地区平均0.16 ppm, 非汚染地区平均0.15 ppmと差はなく、Total-DDTは汚染地区平均0.04 ppm, 非汚染地区0.08 ppmで差はなかった。ディルドリンも両地区で差はなかった。尚、油症認定者家族と健康者にも差はなかった。

非汚染地区におけるPCB濃度と有機塩素系農薬の経年変化を表3, 表4に示した。PCBは昭和47年より調査を始めている。昭和47年の0.046 ppmが昭和51年には0.012 ppmとなり減少傾向が見られる。

有機塩素系農薬は昭和46年, 50年, 51年の調査であるが、PCBと反対に増加の傾向が見られ、これらの

図1 母乳中PCBのCB%比 (ピークNo.20/No.15)



農薬が既に使用禁止となっていることから尚検討の必要がある。

4. ま と め

カネミ油症発生地において、PCBによる母乳汚染をみるため下五島の玉之浦町, 奈留町と非汚染地区の

表2 母乳中PCBおよび有機塩素系農薬 (PCB非汚染地区)

調査地区	対象者	P C B		有 機 塩 素 系 農 薬 ppm			脂 肪 %	備 考
		ppm	CB%比	Total-BHC	Total-DDT	ディルドリン		
琴 海 町	1	0.014	0.70	0.162	0.134	0.002	4.6	
	2	0.007	0.55	0.093	0.035	0.000	2.3	
	3	0.010	0.76	0.103	0.054	0.001	2.8	
	4	0.008	0.35	0.123	0.044	0.001	2.1	
	5	0.028	0.48	0.544	0.211	0.005	5.4	
諫 早 市	6	0.012	0.47	0.071	0.079	0.003	2.9	
	7	0.008	0.51	0.121	0.052	0.002	3.8	
	8	0.005	0.47	0.026	0.032	0.001	2.0	
	9	0.010	0.54	0.071	0.044	0.002	4.2	
	10	0.015	0.53	0.202	0.110	0.002	4.8	
平均 値		0.012		0.152	0.080	0.002		

表3 母乳中PCB (PCB非汚染地区)

調査地区	検体採取年月	検体数	P C B (ppm)		
			最小	最大	平均
諫早市, 琴海町	昭和47年8月	10	0.024	0.078	0.046
"	48年8月	10	0.005	0.069	0.022
"	49年8月	10	0.009	0.022	0.012
"	50年8月	10	0.004	0.062	0.018
平戸市, 野母崎町 有川町, 波佐見町	50年10月	21	0.003	0.037	0.012
諫早市, 琴海町	51年8月	10	0.005	0.028	0.012

表4 母乳中有機塩素系農薬 (PCB非汚染地区)

調査地区	検体採取年月	検体数	Total-BHC (ppm)			Total-DDT (ppm)		
			最小	最大	平均	最小	最大	平均
諫早市, 琴海町	昭和46年1月	15	0.024	0.288	0.092	0.005	0.087	0.032
"	46年12月	21	0.040	0.483	0.161	0.006	0.301	0.037
"	50年8月	10	0.021	0.178	0.124	0.018	0.092	0.047
平戸市, 野母崎町 有川町, 波佐見町	50年10月	23	0.009	0.251	0.089	0.010	0.189	0.065
諫早市, 琴海町	51年8月	10	0.026	0.543	0.152	0.032	0.211	0.080

諫早市, 琴海町等について調査を行った。

母乳のPCB濃度は油症認定者家族と健康者に差はなく, PCB汚染地区と非汚染地区の差もなかった。経年変化は僅かに減少傾向が見られた。PCBガスクロマトグラムパターンをピークNo.20/ピークNo.15のC

B%比で見ると油症認定者家族は健康者よりも明に高い値であった。

母乳の有機塩素系農薬は油症認定者と健康者及びPCB汚染地区と非汚染地区ではいずれも差はなかった。非汚染地区の経年変化は今後の検討が必要である。

26. 血中PCB分析の基礎的検討

公害研究部衛生化学科

馬場 強三・力岡 有二

1. 緒 言

血中PCB濃度については、分析値がppbオーダーでありきわめて低濃度であるために分析値のバラツキを確認することと、分析法が全血を使用する方法と血漿を使用する方法があるが血漿と血球中の濃度分布を示す報告がほとんどないため両者について若干の検討を行なったので報告する。

2. 実験の部

試薬；n-ヘキサン：PCB分析用

エチルアルコール：PCB分析用

無水硫酸ナトリウム：PCB分析用をn-ヘキサン洗浄後使用

水酸化カリウム：特級試薬

ワコーゲルS-1, フロリジル：n-ヘキサン2回洗浄後使用

精製水：n-ヘキサン洗浄後使用

装置, 島津製ガスクロマトグラフィーGC-3AE (63Ni)

方法, 試料をアルカリ分解法で処理し, クリーンアップはワコーゲルS-1, フロリジル重層カラムクロマトで行ない, n-ヘキサンで溶出させ濃縮後一定量としGC用検液として, 鶴川らの数値化法により定量した。

3. 結果と考察

同一血液10g, 30g, 50gをそれぞれ採取し, アルカリ分解法で処理し定量を行った結果を表1に示した。

全血10gを用いたときのPCB濃度は, 2.56 ± 0.24 (n=9), 全血30gを用いたとき 2.63 ± 0.25 (n=10), 全血50gを用いたとき 2.43 ± 0.18 (n=10)でありバラツキは10%以内におさまった。

この結果より数ppbオーダーの分析値は1桁で表わすことにより信頼できる。

また血中PCBのピーク別PCB含有率(以下CB%)という)の変動と油症認定者の血中PCBガスクロ

表1 処理血液量と分析値

血液量	10g→1ml	30g→1ml	50g→1.5ml
分析値	ppb	ppb	ppb
	2.6	2.4	2.5
	2.7	2.4	2.5
	2.3	2.4	2.4
	2.5	2.7	2.5
	2.9	2.5	2.3
	2.7	2.4	2.6
	2.6	2.8	2.4
	2.1	2.8	2.5
	2.6	3.1	2.6
	2.8	2.0	
平均値±標準偏差	2.56 ± 0.24 (n=9)	2.63 ± 0.25 (n=10)	2.43 ± 0.18 (n=10)
全体の平均値±標準偏差	2.54 ± 0.23 (n=29)		

表2 処理血液量とピーク別CB%

血液量	PCB (ppb)	CB (%)								
		ピーク No.15	No.16	No.18	No.19	No.20	No.21	No.22	No.23	No.20 No.15
10g→1ml	2.56 ± 0.24	12.3 ± 1.1	27.3 ± 0.6	17.0 ± 0.7	13.5 ± 0.6	6.3 ± 1.1	14.8 ± 0.8	3.5 ± 0.5	4.4 ± 1.1	0.52 ± 0.13
30g→1ml	2.63 ± 0.25	9.9 ± 1.1	25.9 ± 0.7	16.1 ± 0.3	13.5 ± 0.3	7.1 ± 0.6	16.0 ± 1.0	4.4 ± 0.5	4.2 ± 0.8	0.73 ± 0.06
50g→1.5ml	2.43 ± 0.18	10.3 ± 0.9	25.9 ± 0.7	16.1 ± 0.4	13.2 ± 0.7	6.8 ± 0.5	15.3 ± 0.7	4.9 ± 0.4	4.3 ± 0.7	0.67 ± 0.08
全体平均	2.54 ± 0.23	10.7 ± 1.5	26.3 ± 0.9	16.4 ± 0.6	13.4 ± 0.6	6.8 ± 0.8	15.4 ± 1.0	4.3 ± 0.7	4.3 ± 0.9	0.64 ± 0.12

マトグラムの特徴をあらわすピークNo20/ピークNo15のCB%比(以下CB%比という)を表2に示した。

全血30gおよび50gを用いたときの各ピーク別CB%はほとんど差がなく、全血10gを用いたときはピークNo15のCB% 12.3 ± 1.1 で全血30g, 50gを用いたときの 9.9 ± 1.1 , 10.3 ± 0.9 に比較してやや大きくなっている。また、ピークNo16も同様の傾向を示した。ピークNo20, 21, 22は逆に小さくなっている。

油症認定者の血中PCBの特徴を示すCB%比をとってみると全血10g, 30g, 50gを用いた場合各々 0.52 ± 0.13 , 0.73 ± 0.06 , 0.67 ± 0.08 で、全血10gを用いたときにやや低い値であった。全血10gを1mlにしたときのPCB濃度が2~3ppb以下の場合にピークNo15, 20, 21, 22のピーク高が10mm以下であるため誤差が大きくなるものと考えられる。このことから機器の性能がこれ以上良くならない限り、全血10gを用いたときPCB濃度2~3ppb以下のCB%比の判定には誤差を考慮に入れる必要がある。

血液を血漿と血球部分に分離し、それぞれのPCB濃度を表3に示した。また両者の関係を図1に示した。

血漿中PCB濃度 (y mg/kg) 血球中PCB濃度 (x mg/kg) との間に正の相関がみられた。

$$y = 3.16x + 0.15 \quad (r = +0.86)$$

また、血漿の比重 1.030, 血球の比重 1.100より容量中濃度に換算すると次のようになる。

$$y' = 3.37x' + 0.15$$

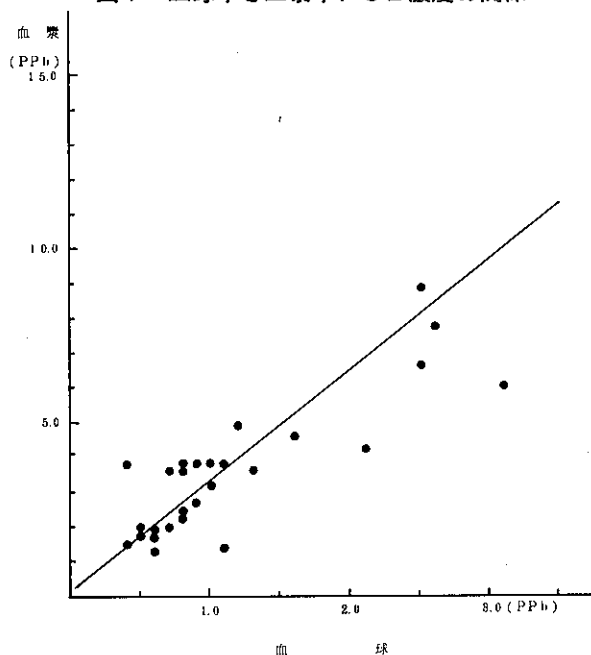
[x' : 血球中PCB濃度 (mg/l)]

[y' : 血漿中PCB濃度 (mg/l)]

表3 血球と血漿中PCB濃度

試料番号	P C B (ppb)	
	血 球	血 漿
1	0.5	1.8
2	—	2.5
3	1.1	3.8
4	0.4	3.8
5	2.1	4.2
6	0.5	2.0
7	2.6	7.7
8	0.7	3.6
9	0.7	2.0
10	3.1	6.0
11	3.8	17.7
12	—	1.6
13	2.5	8.8
14	0.8	2.4
15	0.8	3.6
16	0.9	3.8
17	0.6	1.7
18	0.4	1.5
19	2.5	6.6
20	1.0	3.8
21	0.6	1.9
22	0.8	2.3
23	1.6	4.6
24	0.9	2.7
25	0.6	1.3
26	1.1	1.4
27	1.3	3.6
28	1.2	4.9
29	1.0	3.2
30	0.8	3.8

図1 血球中と血漿中PCB濃度の関係



血液中の約55%が血漿であることから、血漿中PCB濃度 3.5ppb は全血中PCB濃度 2.4ppb と換算でき、井上²⁾らの報告(全血中11ppb は血漿中17ppb) とほぼ一致した。さらにこのことは血液中PCBの約80%が血漿中に存在するという意味する。

血漿中および血球中PCBのピーク別CB%を図2に示した。

PCB濃度1ppb以上では両者はほとんど一致し(試料番号3, 5) PCB 1ppb以下特に0.5ppb以下では両者間に少し差がみられる。(試料番号4, 18) これは1ppb以下(試料として30~40g使用)ではピーク高が低く誤差が大きくなるために生じると考えられる。

結論

1. 血中PCB濃度は数ppb オーダーの分析値の場合

合1桁で表わすことにより信頼できる。

2. 油症認定者の特徴を示すCB%比の判定には、低濃度においては誤差を考慮する必要がある。

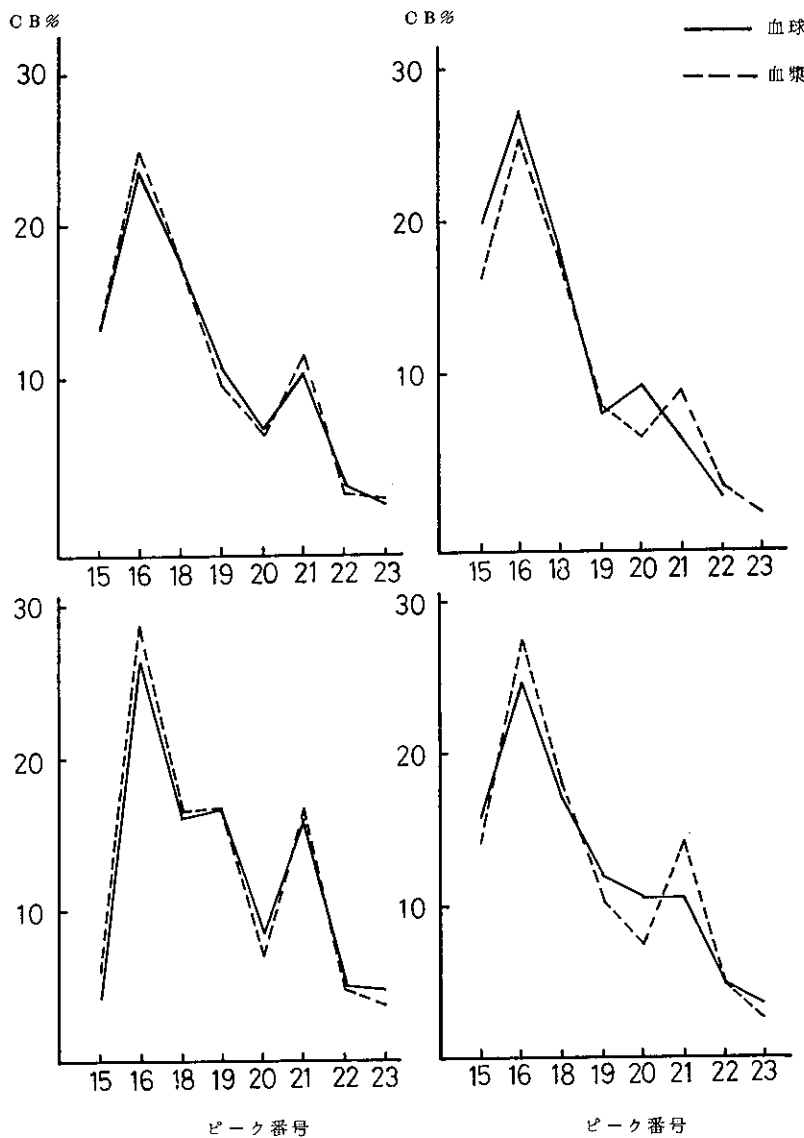
3. 血漿中PCB濃度と血球中PCB濃度との間には正の相関がみられた。

4. 血漿中PCBCB%と血球中PCBCB%は両者ともにほぼ一致する。

参考文献

- 1) 鵜川昌弘, 池: PCB数値化方法に関する研究, 食衛誌, 14(5), 415~425 (1973)
- 2) 井上義人, 他: 血漿中PCBならびにDDT, BHCとそれらの組織内残留との関係, 福岡医誌, 66(10), 610~616 (1975)

図2 血漿中および血球中PCBのピーク別CB%



27. 対馬巖原町カドミウム環境汚染地域住民の尿中低分子蛋白及びカドミウム排泄について

公害研究部衛生化学科

山口 道雄・桑野 紘一

県 環 境 部

大塚喜久雄・高橋 安人・矢島 邦康

1. はじめに

対馬巖原町住民のカドミウム環境汚染の健康影響調査は昭和43年以来、厚生省が示した暫定対策要領にもとずき実施してきた。51年度は環境庁の委託調査として新たに「カドミウム環境汚染地域住民健康調査方式」が設定され、これに基づいて総合的な見地からカドミウムの影響による疫学調査がなされた。

カドミウムと腎機能障害との関係が問題にされて以

来、とくに腎臓の尿細管機能障害と尿中低分子蛋白排泄との関連性については多くの研究者によって注目されている所であり、今後の研究課題でもある。カドミウム汚染地区住民の尿中低分子蛋白及びカドミウムを分析し、対照地域としてカドミウム非汚染地域住民についても調査し、若干の疫学的知見を得たので報告する。

表1 対象者全員の尿中低分子蛋白、カドミウム平均値

測定期日	項目	地域性			対象者地域			陰性対象者地域		
		男	女	合併	男	女	合併	男	女	合併
1 次 A (51.7)	全 対 象 者 数	159	199	358	241	323	564			
	受 診 者 数	144	189	333	207	287	494			
	受 診 率 (%)	90.6	95.0	93.0	85.9	88.9	87.6			
1 次 B (51.8)	対 象 者 及 び 受 診 者	25	38	63	31	35	66	26	23	49
	同 率 (%)	17.4	20.1	18.9	15.0	12.2	13.4			
	同 平 均 年 令 (才)	66.8	73.0	70.5	66.4	71.0	68.7	66.6	69.2	68.0
	低 分 子 陽 性 者	7	20	27	4	1	5	0	0	0
	同 率 (%)	28.0	52.6	42.9	14.8	3.0	8.3	0	0	0
	Cd 平均値 ($\mu\text{g}/\ell$)	8.3	8.1	8.2	5.2	4.9	5.1	4.7	3.9	4.3
2 次 (51.8)	対 象 者	7	21	28						
	受 診 者	7	18	25						
	同 平 均 年 令 (才)	67.6	71.1	68.6						
	低 分 子 陽 性 者	5	18	23						
	β_2 - MG (mg/dℓ)	3.11	6.63	5.64						
	リゾチーム (mg/dℓ)	0.94	1.26	1.17						
3 次 (51.11)	R・B・P (mg/dℓ)	1.16	2.16	1.88						
	対 象 者	7	18	25						
	低 分 子 陽 性 者	6	18	24						
	β_2 - MG (mg/dℓ)	2.03	5.08	4.23						
	リゾチーム (mg/dℓ)	1.41	2.82	2.42						
R・B・P (mg/dℓ)	1.36	3.16	2.66							

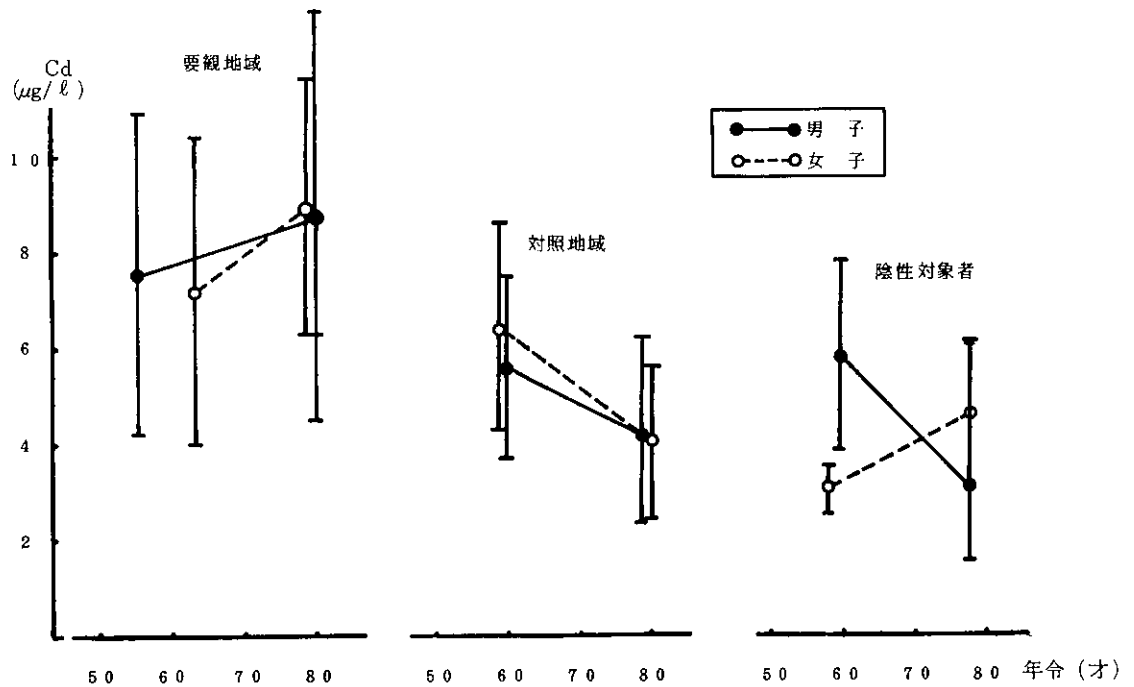
注) $\text{受診率} = \frac{\text{受診者数}}{\text{全対象者数}} \times 100$

$\text{対象者及び受診者率(1次B)} = \frac{\text{対象者及び受診者(1次B)}}{\text{受診者数(1次A)}} \times 100$

$\text{低分子陽性者率} = \frac{\text{低分子陽性者}}{\text{受診者(1次B)}} \times 100$

$\text{対象者率(2次)} = \frac{\text{対象者(2次)}}{\text{受診者数(1次A)}} \times 100$

図-1 尿中カドミウム濃度



2. 調査方法

(1) 対象者

対象者は表1に示すように、巖原町佐須地域の環境汚染要観地域住民（以下要観地域と記す。男子 159人、女子 199人）、対照地域住民として佐須地域の佐須川上流及び巖原町豆蔵地区住民（以下対照地域と記す。男子 241人、女子 323人）でいずれも50才以上である。また対照地域で尿糖、尿蛋白共に陰性であった者を陰性対象地域住民（以下陰性者と記す。男子26人、女子23人）とした。

(2) 検診方法

表1に示すように先ず第1次検診Aで尿糖、尿蛋白がいずれか一方陽性者について尿中低分子蛋白、カドミウムを、さらに2次、3次検診対象者については低分子蛋白を前述した環境庁方式に準じて分析した。即ち β_2 -microglobulin（以下 β_2 -MGと記す）、Retinol Binding Protein（以下R・B・Pと記す）は一元免疫平板法、lysozyme はリゾプレート法で、カドミウムはDDTC、MIBK抽出法でそれぞれ分析した。調査期間は昭和51年7月から昭和51年11月までである。尿は1次検診B及び2次検診は早朝尿で、3次検診は一日尿である。

3. 結果と考察

(1) 尿蛋白、糖陽性者出現率

1次検診A対象者で尿蛋白、尿糖のいずれか一方が陽性者（以下1次Bと記す）は要観地域で男、女及び

男女平均でそれぞれ17.4%、20.1%、18.9%対象地域で同様に15.0%、12.2%、13.4%であった。両地域群共にその比率に男女差はみられないが、男女合併値で比較すると、要観、対照地域でそれぞれ17.8%、11.7%であり、要観地域に尿蛋白或は糖陽性者が多い事が確認された（ $P < 0.05$ ）。

(2) 尿中低分子蛋白陽性者

第1次検診B対象者の低分子蛋白陽性者（環境庁調査方式基準で β_2 -MG 1.0mg/dl、リゾチーム 0.2mg/dl、R・B・P 1.0mg/dlを一つでも越えるもの、以下2次対象者と記す）は要観地域で男子7人、女子20人でその比率はそれぞれ28.0%、52.6%で明らかに女子の陽性者が多かった。また対照地域では要観地域に比べて男女共に少なく、男子で31人中4人、女子は35人中1人であった。陰性対象者では、男女合計49人のうち陽性者は1人も見られなかった。

(3) 尿中カドミウム濃度

尿中カドミウム濃度は要観地域で男女それぞれ 8.3 $\mu\text{g}/\text{l}$ 、8.1 $\mu\text{g}/\text{l}$ 、対照地域で5.2 $\mu\text{g}/\text{l}$ 、4.9 $\mu\text{g}/\text{l}$ 、陰性者で4.7 $\mu\text{g}/\text{l}$ 、3.9 $\mu\text{g}/\text{l}$ であり、男女共にほぼ同じ値であった。また対象群別にみると図1に示すように、要観地域>対照地域>陰性者の順であり、要観地域と他の2群では有意差（ $P < 0.01$ ）がみられたが、対照地域と陰性者の間には差はみられなかった。

(4) 2次、3次検診対象者の尿中低分子蛋白

1次検診Bで低分子蛋白が陽性であった者のうち、その後の検診でも陽性であった者は男が7人中5人、女は21人中18人でほとんど大部分の者が陽性者であった。2次、3次対象者の低分子蛋白値を図2にプロットして示したが、その平均値は3種共に女子が男子よりも高い傾向を示し、 β_2 -MGでは2次、3次尿共に女子が有意に高かった ($P < 0.01$)。

(5) 尿中低分子蛋白と性、年齢差等について
 すでに前項でふれたように、 β_2 -MGは女子が男子よりも高かった。対象者の平均年齢は男女それぞれ67.6才、71.1才で女子が若干高い。そこで年齢と低分子蛋白との関係について検討した所、 β_2 -MGは60才後半から高値の出現者が多い傾向がみられた (図3)。男女合併して年齢69才以下と70才以上の群に分けると

図-2 尿中低分子蛋白の分布

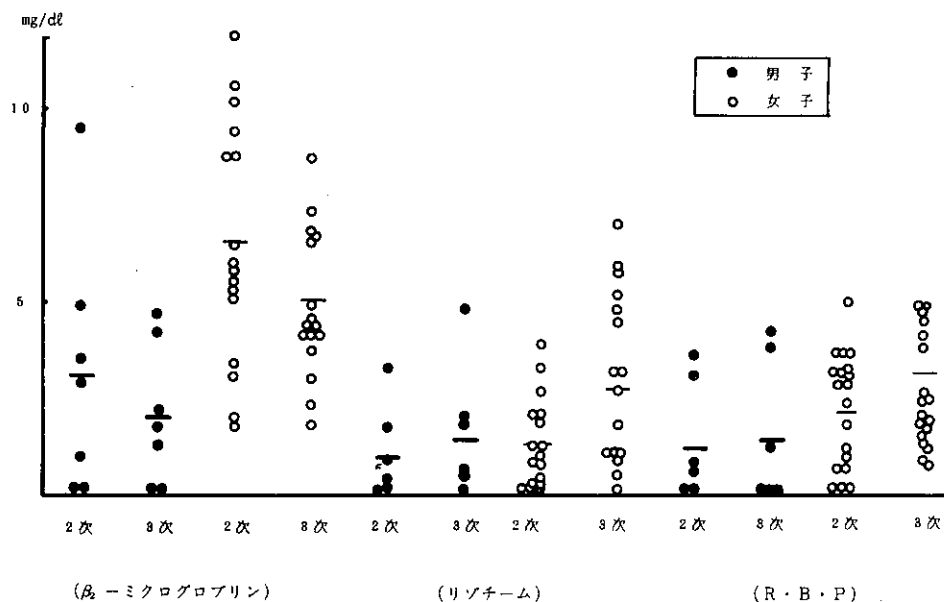
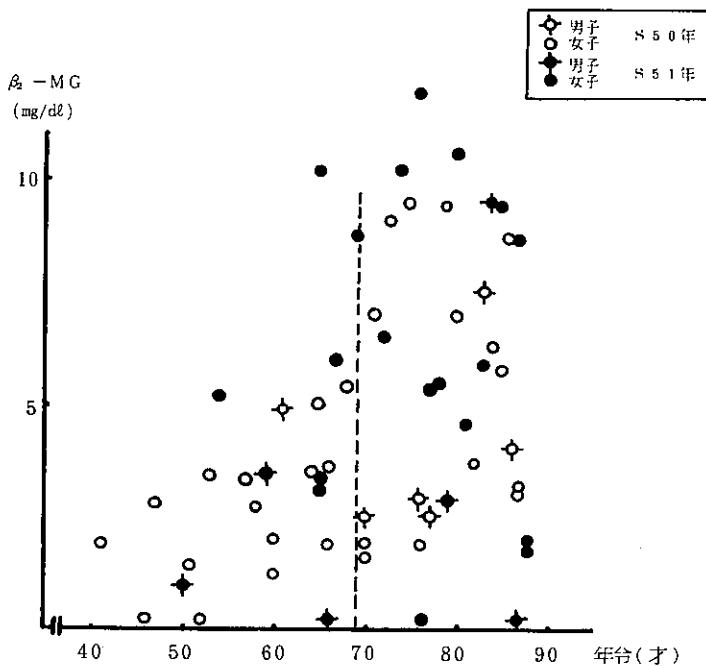


図-3 年齢と β_2 -ミクログロブリンとの関係



それぞれの平均値は 3.0mg/dl, 5.3mg/dl であった。しかし β_2 -MG/クレアチニン比と年齢との関係をみた結果、上述の傾向は全くみられなかった。因みにクレアチニン値は両 2 群の平均値で 69.2mg/dl, 66.0 mg/dl でありほぼ同程度の値であった。従って β_2 -MG が特に年齢差によって影響されるとは考え難い。

(6) カドミウム排泄と低分子蛋白

1 次検診 B 対象者の尿中カドミウム値を 69 才以下と 70 才以上の 2 群に群別して、それぞれの平均値とその信頼区間 (95%) を男女別に図 1 に示した。

前に述べたように尿中カドミウム値は要観地域、対照地域、陰性者の順に高かった。低分子蛋白の出現も同様の傾を示した。尿中のカドミウム排泄量の増加は現在のカドミウム摂取状況、過去におけるカドミウム曝露等によって当然異なる。また個人差もあり、規則的なパターンはみられないと Friberg¹⁾ は述べている。Bonnel 等はヒトの健康状態によっても異ると言っており、要するにカドミウム排泄自体が複雑性をもっているものと考えられる。そして著者等の場合でも低分子蛋白とカドミウム、カドミウム/クレアチニン等との間に何ら関係を見出す事はできなかった。

4. 要 約

昭和 51 年度カドミウム環境汚染地域住民健康調査の一環として対馬巖原町佐須地域の要観地域住民と対照地域住民を 1 次検診 B から 3 次検診にかけて尿中低分子蛋白とカドミウムを測定した。その結果は次のように要約される。

- (1) 尿中低分子蛋白、カドミウムともに要観地域が対照地域に比べて高値を示すものが多い。男女別にみた場合は低分子蛋白のうち β_2 -MG は女子が男子よりも高値を示す者が多く、その平均値も高かった。また低分子蛋白は加齢によってその排泄量が増加するとは考えられない。
- (2) 低分子蛋白とカドミウムとの相関関係はなかった。

文 献

- (1) L. Friberg : Cadmium in the Environment, 118 ~ 127, 医歯薬出版, 東京 (1975)
- (2) J. Bonnel, etc : Renal lesions in experimental Cadmium poisoning, Br. J. Ind. Med., 17, 69~75 (1960)

28. 対馬巖原町カドミウム環境汚染地域の住民 健康調査における血液ガス分析測定成績

衛生研究部微生物科

東 房之・松尾 礼三

県 環 境 部

大塚喜久雄・高橋 安人・矢島 邦康

1. はじめに

カドミウム（Cd）環境汚染の健康影響として、腎尿管障害に伴う代謝性アシドーシスが注目されるようになったので、汚染地域住民の精密検診者を昭和50年度と昭和51年度の2カ年、及びこの比較として、昭和51年度には、対照地域として非汚染地域の健康者に血液ガス分析を実施したので、両年度分をまとめてその成績を報告する。

2. 調査方法

(1) 対象者

昭和50年度

巖原町 Cd 要観地域住民健康調査における鑑別提出者[※]18名。

昭和51年度

巖原町 Cd 要観地域、鑑別提出者16名（前年度より継続、2名死亡）。

対照地域

巖原町、日掛、^{※※}上山、豆酸の対照者47名。

※ 環境庁委託「イタイイタイ病及びCd中毒に関する鑑別診断研究班」を指す。鑑別提出者は腎機能障害の疑いがある。

※※ Cd健康調査方式のスクリーニングにより、第2次検診対象の所見を有しない者から、50才以上の男女を年令別に選定した。対照者の腎機能は正常とみなされる。

(2) 測定方法・時期

血液ガス分析装置（コーニング社 165型）を現地へ運び、動脈血を採取（採血は長崎大学第二内科、緒方医師）後ただちに測定に供した。

昭和50年度は、昭和51年1月15日。

昭和51年度は、対照地域を昭和51年8月28日。要観地域を昭和51年8月7日に実施した。

3. 結果と考察

Cd要観地域、鑑別提出者の50、51年度2カ年の測定値は表1に掲げた。

両年度の実施季節は異なるが、各個人及び全体の平均

値についても測定値は良く一致した。表1には、アシドーシスの程度の強い者を上段に示したが、低pH、 HCO_3^- 不足、Base Excessの負値が大であり、 TCO_2 の減少と PO_2 の増加の傾向がみられ、 PCO_2 と O_2 飽和度には殆んど差がみられない。尚、別途血清電解質の測定により、アシドーシスの強い者は血清中のCl濃度が高いことが明らかにされており、hyperchloremic metabolic acidosis（高クロール血性代謝性アシドーシス）と診断された。

対照地域の対象者についての調査は、Cd非汚染地域であって、要観地域と生活等が近似した条件のもとで血液ガス分析値の正常範囲並びに性差と年令差の有無を知るために行われたものであり、表2には、10才毎の年令及び男女別の各平均値と、男女別全体の平均値及び標準偏差を示した。

表2によると、各項目とも年令差、性差はみられない。またBase Excess以外の項目の標準偏差は比較的小さく、Base Excessの個人毎の数値は表に示していないが、 $+4.1 \sim -4.7 \text{ mEq} / \ell$ の範囲にあった。

対照者の測定値を一般に認められている数値（金井泉編、臨床検査法提要、第27版）と比較すると、pHは一般に認められている正常範囲とほぼ一致し、 HCO_3^- と TCO_2 は測定値の方が若干低い値を示している。

4. ま と め

Cd環境汚染の健康影響として注目されている腎尿管障害に伴う代謝性アシドーシスを明らかにするため血液ガス分析を実施して次の結果を得た。

(1) 対照地域の腎機能が正常とみなされる被検者の調査により、50才以上においては性差及び年令差はみられず、 HCO_3^- と TCO_2 の正常範囲は一般に認められている範囲より更に低い可能性がうかがわれた。

(2) 要観地域の尿管機能障害の疑いある精密検診者のなかには、低pH、 HCO_3^- 不足、Base Excess負値の大を示す代謝性アシドーシスを呈する者がみられた。

表1 血液ガス分析成績 - Cd 要観察地域鑑別提出者

氏名	項目		pH		HCO ₃ ⁻ mEq / ℓ		PCO ₂ mmHg		TCO ₂ mM / ℓ		PO ₂ mmHg		Base Excess mEq / ℓ		O ₂ 飽和度 %		
	年齢	性別	50年度	51年度	50年度	51年度	50年度	51年度	50年度	51年度	50年度	51年度	50年度	51年度	50年度	51年度	
			71	73	86	76	65	75	53	85	68	79	64	82	66	80	87
T. Y.	71	女	7.30	7.23	10.1	12.3	21.5	29.7	10.9	13.0	101.9	97.7	-14.0	-13.6	96.2	95.2	
H. M.	73	女	7.30	7.29	13.2	12.7	25.9	26.2	13.2	13.5	109.1	102.9	-12.1	-11.4	97.0	96.5	
T. Y.	86	女	7.31	—	12.7	—	26.1	—	13.7	—	81.9	—	-11.4	—	94.0	—	
K. O.	76	女	7.32	7.36	18.1	16.9	33.1	30.1	19.4	17.8	86.9	71.3	-5.7	-6.4	93.5	92.5	
K. Y.	65	女	7.37	7.30	17.6	20.4	31.7	31.8	18.8	21.1	88.1	74.6	-5.9	-4.9	95.8	92.3	
A. K.	75	女	7.38	7.38	17.4	18.3	30.5	31.4	18.7	19.2	85.3	83.1	-5.7	-4.9	95.5	95.2	
F. S.	53	女	7.37	7.38	17.8	18.3	32.3	30.7	18.8	19.2	91.4	95.9	-6.2	-4.6	96.2	96.6	
A. S.	85	女	7.34	7.38	17.0	19.9	32.8	33.6	18.3	20.9	79.5	78.4	-7.1	-3.5	94.0	94.0	
M. I.	68	女	7.36	7.39	18.1	20.5	33.1	33.6	19.4	21.4	86.9	106.8	-5.7	-2.7	95.5	97.6	
Y. N.	79	女	7.35	7.43	19.0	18.9	35.7	28.8	20.4	19.7	88.4	87.0	-5.2	-3.2	95.4	96.3	
K. K.	64	女	7.37	7.39	19.7	22.1	32.8	36.8	19.7	23.1	85.1	90.2	-5.1	-1.5	95.0	96.3	
Y. S.	82	女	7.39	7.41	18.5	21.5	31.7	34.1	19.8	22.5	78.4	74.2	-4.7	-1.5	94.6	94.0	
T. I.	66	女	7.38	7.39	19.6	19.1	33.8	31.6	20.8	20.0	87.1	79.6	-3.8	-4.0	95.8	94.6	
K. S.	80	女	7.41	7.43	17.6	17.5	28.2	26.3	18.7	18.2	94.0	93.4	-5.1	-4.2	96.7	96.8	
S. N.	87	男	7.40	—	19.4	—	32.1	—	20.5	—	91.0	—	-3.6	—	96.4	—	
G. H.	77	男	7.39	7.40	20.1	19.6	34.2	31.7	21.3	20.5	93.7	89.0	-3.4	-3.3	96.6	96.2	
T. N.	87	女	7.39	7.44	20.1	17.9	33.8	29.5	21.2	20.7	91.2	96.6	-3.3	-2.0	96.4	97.2	
M. S.	86	男	7.40	7.41	21.7	21.7	36.2	34.3	22.9	22.6	83.5	77.8	-1.8	-1.4	95.5	94.6	
平均	75.6		7.36	7.38	17.6	18.7	31.4	31.3	18.7	19.6	89.1	87.4	-6.1	-4.6	95.6	95.4	
標準偏差			±0.04	±0.06	±2.9	±2.8	±3.8	±2.9	±3.1	±2.9	±7.5	±10.9	±3.2	±3.4	±1.0	±1.6	

註：年齢は昭和51年4月1日現在

表 2 血液ガス分析成績—对照地域陰性者：年令・男女別平均値

年令区分	測定者数		pH		HCO ₃ ⁻ mEq / ℓ		PCO ₂ mmHg		TCO ₂ mM / ℓ		PO ₂ mmHg		Base Excess mEq / ℓ		O ₂ 飽和度 %	
	男	女	男	女	男	女	男	女	男	女	男	女	男	女	男	女
50才～59才	7	7	7.44	7.42	22.3	22.1	33.3	34.2	23.3	23.1	77.8	77.8	-0.2	-0.7	95.0	94.7
60才～69才	6	5	7.43	7.44	22.2	20.8	33.8	30.8	23.2	21.7	79.6	79.5	-0.4	-1.2	95.3	95.3
70才～79才	6	6	7.42	7.45	21.5	21.7	33.3	31.9	22.5	22.6	80.6	75.0	-1.2	-0.5	95.2	94.8
80才～86才	4	6	7.44	7.45	19.5	22.6	29.2	32.4	20.3	23.5	81.3	81.3	-2.5	+0.5	95.2	95.7
平均50才～86才	23	24	7.43	7.44	21.6	21.9	32.7	32.5	22.5	22.8	79.6	78.4	-0.8	-0.4	95.2	95.1
標準偏差			±0.02	±0.02	±2.0	±2.2	±3.0	±3.0	±2.1	±2.2	±8.4	±8.3	±1.9	±2.0	±1.1	±1.1

29. 日本脳炎流行予測調査

衛生研究部微生物科

松尾 礼三・東 房之

野口英太郎・藤井 一男

1. はじめに

近年、全国的に日本脳炎（以下日脳と略記）患者発生は減少しているが、その原因についてはまだ充分解明されていない。従って日脳流行の諸要因について、その実態を把握することは、この原因の究明と併せて今後の日脳予防対策に重要な意義をもつものと考えられる。そこで本年も引き続き日脳ウィルス媒介蚊（コガタアカイエカ、以下媒介蚊と略記）の発生活長と日脳ウィルス保有状況、豚の日脳ウィルスHI抗体保有状況について調査を実施した。また届出日脳疑似患者についても確認検査を行った。

2. 媒介蚊の発生活長及び日脳ウィルス保有調査

(1) 調査期間 昭和51年6月28日より8月31日まで週1回実施した。

(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

i) 媒介蚊の発生活長調査

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採集計測した。

ii) 媒介蚊の日脳ウィルス保有調査

2牛舎を選び吸血管採集法により、1調査日あたり最高2,000匹を目標として採集した。プールサイズは100匹とし、哺乳マウス脳内接種によりウィルス分離

図1 媒介蚊の発生活長と日脳ウィルス検出成績および豚のHI抗体保有状況

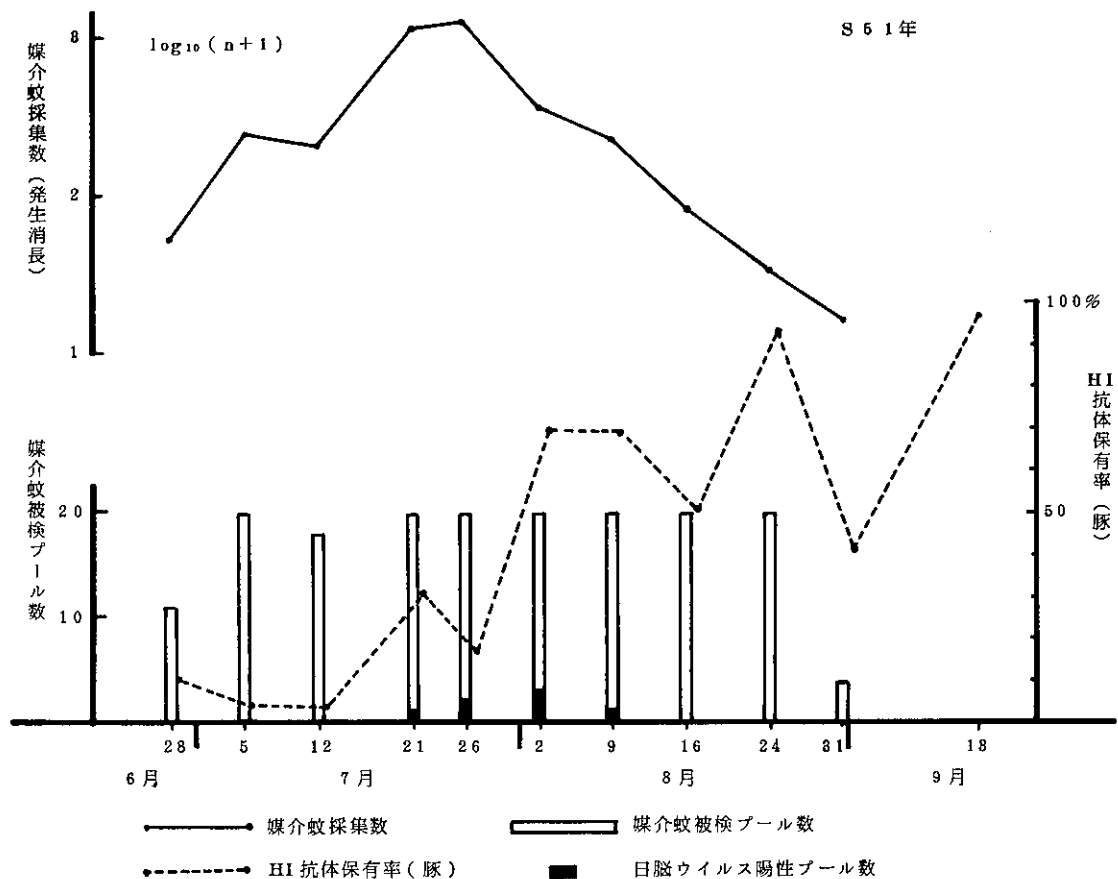


表1 媒介蚊の発消長

愛野町 S. 51年

採集月日	気象条件			採集匹数(対数値)
	天候	風力	気温℃20時	
6.28	はれ	0	19	58 (1.76)
7.5	くもり	0	24	249 (2.40)
12	くもり一時あめ	1	25	211 (2.32)
21	はれ	0	25	1,165 (3.07)
26	はれ	0	24	1,300 (3.11)
8.2	くもり	1	26	369 (2.57)
9	はれ	0	29	234 (2.37)
16	くもり	1	25	86 (1.93)
24	はれ	1	26	35 (1.54)
31	はれ	2	23	17 (1.23)

表2 媒介蚊からの日脳ウイルス検出成績

愛野町 S. 51年

採集月日	被検匹数	接種プール数	陽性プール数	媒介蚊の推定日脳ウイルス感染率‰
6.28	1,100	11		
7.5	2,000	20		
12	1,800	18		
21	2,000	20	1	0.51
26	2,000	20	2	1.05
8.2	2,000	20	3	1.62
9	2,000	20	1	0.51
16	2,000	20		
24	2,000	20		
31	400	4		

註：プールサイズは100匹

を行った。発症マウスについては継代確認を行うと同時に、蔗糖アセトン抽出抗原を作成し、JaGAR #01株抗血清を用いて、分離ウイルスの同定を行った。

(4) 調査成績

i) 媒介蚊の発消長調査

媒介蚊の発消長は表1、図1に示すとおりである。各調査日の気象条件は比較的良好であったため、特に異常値と見做される所見はみられなかった。本年の発消長は7月26日の採集数1,300匹をピークとした1峰性の曲線を描くパターンを示しており、昭和48年以降各年と略同様に推移であった。各調査日における採集数は全般的に少なく、とくにピーク時の1,300匹は過去12か年中最低数であり、採集数が最も多かった昭和43年の29,500匹と比較すると格段の減少が窺われる。また近年7月下旬以降採集数が急激に減少することが

観察されているが、本年も同様の所見であった。この現象は、近年普及してきた水田の中干し（7月下旬より8月上旬までの約10日間）と、その後の間断灌水による媒介蚊発生源の変化、及び農薬、天敵等が大きく影響しているのではないかと推察される。

ii) 媒介蚊の日脳ウイルス保有調査

調査成績は表2、図1に示すとおりである。日脳ウイルス保有蚊検出期間は20日で、例年に比べ短かった（過去5か年の平均検出期間29日）。また媒介蚊の推定日脳ウイルス感染率は、例年に比べ全検出期間を通じて低いことが特異的であった。

3. 豚の日脳ウイルスHI抗体保有調査

(1) 調査期間 昭和51年6月29日より9月13日まで略1週間隔で材料採取を行った。ただし最終回は国の伝染病流行予測調査に準じたため12日間隔となった。

表3 屠場豚の日脳ウイルスH I抗体保有状況

調査月日	検査頭数	H I 抗体価										陽性率%	2-ME感受性抗体保有率(%)	
		価												
		<10x	10x	20x	40x	80x	160x	320x	640x	1,280x	2,560x			
6.29	30	27	1	2									10.0	
7.6	26	25	1										3.8	
7.13	30	29			1	1	1	4		1			3.3	100.0
7.22	29	20			2	2	6		2				31.0	66.7
7.27	30	25			3	3	6		2				16.7	100.0
8.3	30	11		2	3	2	3		2				70.0	80.0
8.10	29	12	1	1	4	5	3		2				69.0	64.7
8.17	30	15	2	1	2	4	3		1				50.0	75.0
8.25	30	2		1	2	6	6		3				93.3	10.0
9.1	31	18			4	4	5		4				41.9	23.1
9.13	30	1		1	11	13	2		1				96.7	3.7
計	325													

註1. 諫早屠場
2. 生産地は県南地区

表4 生産地別屠場豚の日脳ウイルスH I抗体保有状況

生産地	調査月日												
	抗体保有率 H I 抗体 保有	6.29	7.6	7.13	7.22	7.27	8.3	8.10	8.17	8.25	9.1	9.13	
小長井	抗体保有率 H I 抗体 保有	6/100						77/63					
湯江	2-ME感受性抗体 保有率	"/				39/100	89/73	63/60	30/33	100/0			
宇良山	"/					0	42/100			86/17			
森山野	"/	11/0			31/60								
小諫早	"/				31/75				60/67		87/23	100/8	
真津山	"/		8/0										
正大	"/	0	0	0							0		
島原	"/											94/0	

S. 51年

(2) 調査内容 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。1調査日あたり2地区の豚計約30頭の血清について検査を行った。検査法は「昭和51年度伝染病流行予測調査実施要領」(厚生省)に拠った。

(3) 調査成績 成績は表3、図1に示すとおりである。豚の日脳ウィルス感染開始が推定される2-ME感受性抗体保有豚が最初に検出されたのは7月13日であった。一方HI抗体保有状況については、7月22日(30%)より抗体保有率の上昇がみられ、8月3日には70%に達した。また生産地別のHI抗体保有状況は表4にみられるとおり、地域差(生産地別)がかなりあることが認められた。

4. 届出日脳疑似患者の確認検査

本年、臨床診断により届出られた日脳疑似患者は6名であった。うち4名について血清学的検査を実施したが、全例とも日脳は否定される結果が得られた。その後臨床経過により5名が転症されており、日脳確認患者は1名もなかった。

5. まとめ

本年の日脳に関する諸調査の結果は要約すると次のとおりであった。

(1) 媒介蚊の発生消長は、7月下旬をピークとした1峰性の曲線を描くパターンで、近年の所見と同様であった。しかしながら各調査日における媒介蚊の採集数は、例年より全般的に少なかった。なお7月下旬以

降媒介蚊が急減する現象の原因については、まだ明らかでないが、近年の稲作技術改良(中干し、間断灌水)による媒介蚊発生源の変化、および農薬、天敵等が関係しているのではないかと推察される。

(2) 日脳ウィルス保有蚊の検出状況については、その検出期間が約20日で例年の平均より約10日短いこと、および媒介蚊の推定日脳ウィルス感染率が低いことが特異的であった。

(3) 豚の日脳ウィルス感染開始時期および濃厚感染(HI抗体保有率50%以上)時期は例年どおりであった。しかしながら、その後のHI抗体保有率の推移は、保有率が大幅に変動する変則的なパターンであった。これは比較的近接した地区においても豚感染の拡大に大きな地域差があったことを示唆するもので、本年の日脳ウィルス保有蚊の検出状況をよく反映しているように思われる。

(4) 日脳確認患者は1名もなかった。

以上、吾々が取めうる断片的な野外調査成績では、流行年当時と近年とでかなりの差異が認められた。これらの所見のみをもって近年の日脳患者減少について言及することは出来難いが、非流行年における媒介蚊及び豚感染の実態を把握することは、今後の日脳流行に備えて極めて有意義と考える。また日脳流行期には、自然界に日脳ウィルスが証明されることから、今後ともその動静については充分監視する必要があると思われる。

30. インフルエンザ調査

衛生研究部微生物科

松尾 礼三・東 房之

野口英太郎・藤井 一男

1. はじめに

昭和51年2月米国ニュージャージー州でインフルエンザ（以下「イ」と略記）の流行に際し、ブタ型「イ」ウィルスが検出されたことから、本年度の「イ」流行予測調査（厚生省委託）は、全国的にブタ「イ」に対するサーベイランスが強化された。当所では昭和49年から「イ」患者の早期発見による流行予測調査を行ってきたが、本年は国の実施要領に拠って調査した。また昭和51年冬期から52年春にかけての「イ」流行については、その確認とウィルス型決定のための検査を行

った。

2. 「イ」流行予測調査

(1) 調査時期

昭和51年10月から52年3月まで

(2) 調査地区及び客体

長崎市内の4医療機関に調査を依頼し、当該機関で受診した「イ」様患者を客体とした。

(3) 調査方法

i) 「イ」ウィルス分離

被検者（客体）より発病初期に含嗽水を採取し、ふ

表1 医療機関外来患者のインフルエンザ検査成績（S51. 10～52. 3）

含嗽水採取 年月日	ウィルス分離		血清学的検査	
	分離株数/検査数	ウィルス型	陽性数/検査数	ウィルス型
S. 51. 10. 25	0/1		0/1	
11. 16	0/1		0/1	
19	0/1		0/1	
22	0/2		0/2	
12. 3	0/1		0/1	
8	0/1		0/1	
15	0/2		0/2	
17	0/1		0/1	
52. 1. 7	0/3		0/1	
19	0/2		1/1	B 型
24	0/1			
26	1/1	B 型		
31	1/1	B 型	1/1	B 型
2. 5	0/1			
7	0/1			
8	1/6	B 型	1/1	B 型
12	1/2	B 型	2/2	B 型
17	0/1		1/1	B 型
18	0/2		2/2	B 型
25	0/1			
28	0/1			
3. 1	0/1			
2	0/1			
4	0/1		1/1	B 型
17	0/1			
計	4/37		9/20	

化鶏卵培養法によりウィルス分離を試みた。分離ウィルスについては、各型既知抗血清を用いて同定を行った。

ii) 血清学的検査

i) と同一人よりペア血液を採取し、A/東京/2/75, A/熊本/22/76, A/NJ/8/76, B/岐阜/2/73, B/神奈川/3/76の各株抗原を用いて、赤血球凝集抑制抗体価（以下HI価と略記）測定を行った。

(4) 調査成績

調査期間中に採取した含嗽水37検体からの「イ」ウィルス分離成績は表1に示すとおりで、うち4検体からB型「イ」ウィルスが分離された。一方血清学的検査については、被検者が病院外来のため、ペア血液の採取に難点があったが、得られた20例の検査結果では、9例がB型「イ」ウィルス感染であることが確認できた。両検査の結果、「イ」患者が最初に確認されたの

は昭和52年1月19日（血清学的検査）で、本県における「イ」集団発生の初発時期と略同時期であった。

3. 「イ」流行調査

(1) 流行の概況

県下で最初に「イ」様疾患として届出られたのは、昭和51年12月20日の小佐々小学校（北松浦郡小佐々町）における集団発生であった。しかしながら、この疾患は検査の結果、「イ」は否定された。ついで年明けて1月24日、平戸小学校（平戸市）での「イ」様疾患集団発生を緒に、週日を経ずして県下各地で爆発的に発生し、流行は県下全域に拡大していった。そして3月18日、筒城小学校（沓岐郡石田町）での発生を最後に流行は終息した（表2）。

今期の流行は、届出施設数242、届出患者数55,489名で、昨年の流行（A型：届出患者数53,776名）を上回る、本県では戦後最大の規模であった（表3）。

(2) 調査方法

表2 集団発生施設のインフルエンザ検査成績

含嗽水採取 年 月 日	発 生 地	施 設 名	ウィルス分離		血清学的検査	
			分離株数/検査数	ウィルス型	陽性数/検査数	ウィルス型
S 51. 12. 20	北松浦郡小佐々町	小佐々小学校	0/11		0/11	
52. 1. 25	平 戸 市	平戸小学校	0/10		8/8	B型
"	沓岐郡郷の浦町	渡良中学校			6/7	"
"	下県郡豊玉町	乙宮小学校			10/10	"
1. 26	北松浦郡吉井町	楠栖小学校	0/11		10/10	"
"	長 崎 市	大園小学校	1/5	B型	5/5	"
"	佐世保市	日野小学校	0/10		10/10	"
1. 27	島 原 市	島原第一小学校	1/10	"	10/10	"
"	諫 早 市	西諫早小学校	0/10		2/7	"
"	南高来郡加津佐町	野田小学校	0/10		10/10	"
1. 28	東彼杵郡波佐見町	南波佐見小学校	2/10	"	4/10	"
"	西彼杵郡野母崎町	野母小学校			10/10	"
2. 2	福 江 市	福江中学校			3/9	"

表3 施設別インフルエンザ発生状況（S51. 12～52. 3）

施 設 名	届出施設数	患 者 数	予 防 措 置 の 状 況			
			休校（休園）	学年閉鎖	学級閉鎖	計
保 育 所	1	60	1			1
幼 稚 園	5	364	4		1	5
小 学 校	166	38,217	43	41	106	190
中 学 校	68	16,777	19	28	33	80
そ の 他	2	71			2	2
計	242	55,489	67	69	142	278

地域別に抽出した届出施設の患者より、含嗽水及び血液を採取し、「イ」確認と型決定のための検査を行った(表2)。検査方法は「イ」流行予測調査に準じた。

(3) 調査成績

今期の流行で最初に「イ」が確認されたのは、平戸小学校(1月24日発生)における流行で、血清学的検査の結果B型であることが判明した。また地域別に抽出した施設の検査結果もすべてB型であった(表2)。

「イ」が確認された施設の患者含嗽水からのウィルス分離状況は、検査数76例中ウィルス陽性4例で、概して分離率は低かった。

4. 分離「イ」ウィルスの性状

抗原分析は交叉HI試験により行った。その成績は表4・5に示すとおりであった。

フェレット感染抗血清による分離株の抗原分析結果では、分離株はB/神奈川/3/76、B/大阪/1/76に近似した態度を示しているが、B/岐阜/2/73

に対しては若干の差異がみられた。またマウス免疫血清を用いた抗原分析結果でも、分離株はB/神奈川/3/76によく似た態度を示したが、B/長崎/1/73、B/群馬/1/73、B/岐阜/2/73とは若干の差異がみられた。

5. ま と め

- (1) ブタ「イ」に対するサーベランスも含めて「イ」流行予測調査を行ったが、幸いブタ「イ」の流行はみられなかった。
- (2) 今期の流行はB型「イ」ウィルスによるもので、本県においては戦後最大の規模であった。また本県における「イ」流行拡大のパターンとしては、例年、その発生時期に地域差がみられてきたが、今期の流行では県下全域で略一斉に流行が始まっていることが特異的であった。
- (3) 分離ウィルスは、昭和48年に流行したB/長崎/1/73、B/群馬/1/73、B/岐阜/2/73とは抗原的に若干の差がみられた。

表4 フェレット感染抗血清による分離ウィルス株の抗原分析(HI)

(日本インフルエンザセンター資料)

抗血清 抗原	B/岐阜/2/73 No. 723	B/大阪/1/76 No. 843	B/青森/1/76 No. 849	B/神奈川/3/76 No. 851
B/岐阜/2/73	256	32	128	64
B/大阪/1/76	64	256	256	256
B/青森/1/76	64	256	256	128
B/神奈川/3/76	256	256	512	1,024
B/長崎/1/77	128	512	512	256
B/長崎/2/77	128	256	1,024	256
B/長崎/4/77	256	256	1,024	512
B/長崎/5/77	256	256	1,024	1,024

表5 マウス免疫血清による分離ウィルス株の抗原分析(HI)

抗血清 抗原	B/群馬/1/73	B/岐阜/2/73	B/長崎/1/73	B/神奈川/3/76	B/長崎/6/77
B/群馬/1/73	512	2,048	256	128	256
B/岐阜/2/73	1,024	4,096	512	128	512
B/神奈川/3/76	512	128	256	2,048	1,024
B/長崎/1/77	128	64	64	512	512
B/長崎/2/77	128	128	128	1,024	512
B/長崎/3/77	256	128	256	1,024	512
B/長崎/4/77	128	128	128	1,024	512
B/長崎/5/77	256	128	128	1,024	512
B/長崎/6/77	64	128	128	256	256
B/長崎/7/77	256	128	256	1,024	512
B/長崎/8/77	32	128	32	128	128

31. 長崎県下住民のインフルエンザウイルス A/New Jersey/8/76に対するH I抗体保有状況

衛生研究部微生物科

野口英太郎

1. はじめに

昭和51年1月から2月にかけて米国ニュージャージー州フォートディックスの陸軍新兵訓練基地において、インフルエンザ（以下「イ」と略記）疾患の集団流行があり、新しいA型「イ」ウイルス（A/New Jersey/8/76株）が分離された。

調査の結果、約500名が同「イ」ウイルスの感染を受けていたと報告されている。

分離されたA/New Jersey/8/76株は、過去にスペインカゼと云うパンデミーを起したであろうと推定されているHsw I抗原を持つ豚「イ」ウイルスに非常に良く似ており、以後同「イ」ウイルスによる流行が危惧されている。

本県において流行前の県下各地域住民のA/New Jersey/8/76株ウイルスに対する抗体の保有状況を把握するため、H I抗体の測定を試みた。

2. 調査材料及び方法

(1) 抗原：日本「イ」センターより配布を受けたA/

New Jersey/8/76株（×-53）の診断用抗原を用いた。

(2) 被検血清：表1に示す地域の住民で、過去に採血し当所に保管していたものを使用した。

尚、南松浦郡（離島）の一部の住民を除いて、他はすべて同「イ」ウイルスが分離された以前に採血した血清である。

(3) 方法：H I抗体価の測定にはマイクロプレートを使用し、H I抗体価16倍以上を抗体陽性とした。

3. 成 績

県下8地区で調査した1,286名中280名が抗体を保有していた（表1）。

各採血年次における抗体保有者の年齢は46才以上が圧倒的に多く、少数であるが30・20・10才台にも若干の抗体保有者が認められた。これ等の抗体保有者の年齢について、各地区を比較すると、全員（208名）陰性であった壱岐郡を除き、ほかは地区別による差は殆んど認められなかった。

表1 A/New Jersey/8/76の住民のH I抗体検査

地 区	採血年次	被検者数	抗 体 保有者数	抗体保有者の年齢区分
壱 岐 郡 郷の浦町, 石田町, 芦辺町, 勝本町	S. 46	208	0	
北 松 浦 郡 田平町, 吉井町	S. 47	145	22	46才以上
西 彼 杵 郡 高 島 町	S. 47	144	30	46才以上 (34才に1人)
下 豊 県 郡 豊 玉 町	S. 48	50	27	46才以上 (39才に1人)
南 高 来 郡 千々石町	S. 48	60	12	46才以上 (17才, 31才, 40才に各1人)
佐 世 保 市	S. 48	111	35	46才以上
西 彼 杵 郡 西 海 町	S. 49	241	58	46才以上 (18才, 23才, 33才, 38才, 44才に各1人) (36才, 44才に各2人)
南 松 浦 郡 奈留町, 岐宿町, 富江町	S. 50~51	327	96	46才以上 (38才, 41才に各1人, 45才に5人)
計		1,286	280	

() 内は46才以下での抗体保有者数と年齢を示す。

表2 A/New Jersey/8/76に対する年齢区分別H1抗体価分布

		彦岐郡 地区 郷の浦・石田・芦辺・勝本											
抗体価 (X)	1,024 512 256 128 64 32 16 <16	21~25	26~30	31~35	36~40	41~45	46~50	51~55	56~60	61~65	66~70	≥71	計
		抗体陽性者数	111	12	8	6	4	13	6	2	4	5	10
被検者数	0/111	0/12	0/8	0/6	0/4	0/13	0/6	0/2	0/4	0/5	0/10	0/18	0/208
抗体保有率%	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
年齢区分(才)	≤20	21~25	26~30	31~35	36~40	41~45	46~50	51~55	56~60	61~65	66~70	≥71	計

表3 A/New Jersey/8/76に対する年齢区分別H1抗体価分布

		北松浦郡 地区 田平町・吉井町											
抗体価 (X)	1,024 512 256 128 64 32 16 <16	21~25	26~30	31~35	36~40	41~45	46~50	51~55	56~60	61~65	66~70	≥71	計
		抗体陽性者数	105	2	6	4	2	4	0	0	0	0	0
被検者数	0/105	0/2	0/6	0/4	0/2	0/4	2/2	3/3	5/5	8/8	-/-	4/4	22/145
抗体保有率%	0	0	0	0	0	0	100	100	100	-	100	100	15.2
年齢区分(才)	≤20	21~25	26~30	31~35	36~40	41~45	46~50	51~55	56~60	61~65	66~70	≥71	計

表4 A/New Jersey/8/76に対する年齢区分別H I抗体価分布

		西後杵郡 地区 高島町													
抗体価(X)	1,024													1	1
	512										1	2			3
	256										1	2		1	4
	128										2	2		6	10
	64								1		1			4	7
	32								1					1	3
	16								1					1	2
<16	90	6	2	5	2	6	3	0	0	0	0	0	0	0	114
抗体陽性者数	0/90	0/6	0/2	1/6	0/2	0/6	1/4	2/2	1/1	5/5	6/6	14/14	30/144		
被検者数															
抗体保有率%	0	0	0	16.7	0	0	25	100	100	100	100	100	20.8		
年齢区分(才)	≤20	21~25	26~30	31~35	36~40	41~45	46~50	51~55	56~60	61~65	66~70	≥71	計		

表5 A/New Jersey/8/76に対する年齢区分別H I抗体価分布

		下県郡 地区 豊玉町													
抗体価(X)	1,024														0
	512										1				1
	256										2				3
	128										3	2		2	8
	64									1	2	1			4
	32									2	2				6
	16									3	2				5
<16	4	3	5	2	6	3								23	
抗体陽性者数	-/-	0/4	0/3	0/5	1/3	0/6	6/9	4/4	3/3	5/5	6/6	2/2	27/50		
被検者数															
抗体保有率%	-	0	0	0	33.3	0	66.7	100	100	100	100	100	54.0		
年齢区分(才)	≤20	21~25	26~30	31~35	36~40	41~45	46~50	51~55	56~60	61~65	66~70	≥71	計		

表6 A/New Jersey/8/76に対する年齢区分別H1抗体価分布

南高来郡
千々石町

抗体価(X)	地区											計							
	1,024	512	256	128	64	32	16	<16	21~25	26~30	31~35		36~40	41~45	46~50	51~55	56~60	61~65	66~70
抗体陽性者数	1							1	0/1	1/11	1/9	1/7	5/7	1/2	1/1	-/-	-/-	1/1	12/60
被検者数	25							1	0	9.1	11.1	36~40	41~45	46~50	51~55	56~60	61~65	66~70	≥71
抗体保有率%	3.8							-	0	9.1	11.1	0	71.4	50.0	100	-	-	100	20.0
年齢区分(才)	≤20	21~25	26~30	31~35	36~40	41~45	46~50	51~55	56~60	61~65	66~70	≥71							

表7 A/New Jersey/8/76に対する年齢区分別H1抗体価分布

佐世保市

抗体価(X)	地区											計							
	1,024	512	256	128	64	32	16	<16	21~25	26~30	31~35		36~40	41~45	46~50	51~55	56~60	61~65	66~70
抗体陽性者数	0	0/8	0/2	0/14	0/7	0/6	8/10	8/8	-/-	3/3	6/6	10/10	35/111						
被検者数	37	8	2	14	7	6	2	37	0	0	0	0	80	100	100	100	100	100	100
抗体保有率%	0	0	0	0	0	0	0	0	-	-	-	-	31.5						
年齢区分(才)	≤20	21~25	26~30	31~35	36~40	41~45	46~50	51~55	56~60	61~65	66~70	≥71							

表8 A/New Jersey/8/76に対する年令区分別H I抗体価分布

抗体価(X)	地区												計
	西彼杵郡 西海町												
1,024													0
512											2		2
256											5	3	8
128						1	2			2	10	5	21
64							1	2		1	2	3	10
32	1					1	1	2			3	3	11
16		1				1	2			1	1		8
<16	96	20	10	21	11	4							183
抗体陽性者数	1/97	1/21	0/10	1/22	3/24	4/15	5/9	2/2	2/2	4/4	23/23	14/14	58/241
被検者数													
抗体保有率%	1.0	4.8	0	4.5	12.5	26.7	55.6	100	100	100	100	100	24.1
年令区分(才)	≤20	21~25	26~30	31~35	36~40	41~45	46~50	51~55	56~60	61~65	66~70	≥71	計

表9 A/New Jersey/8/76に対する年令区分別H I抗体価分布

抗体価(X)	地区												計
	南松浦郡 奈留町・岐宿町・富江町												
1,024													0
512										1		1	2
256						1		1	3	5	5	2	17
128							2	1	8	4	4	2	21
64						1	1	5	3	10	2		22
32								5	4	1			10
16						1	3	6	1	1	1		24
<16	79	8	11	14	48	30	29	8	1	1	2		231
抗体陽性者数	0/79	0/8	0/11	0/14	1/49	5/35	9/38	23/31	19/20	22/23	12/14	5/5	96/327
被検者数													
抗体保有率%	0	0	0	0	2.0	14.3	23.7	74.2	95.0	95.7	85.7	100	29.4
年令区分(才)	≤20	21~25	26~30	31~35	36~40	41~45	46~50	51~55	56~60	61~65	66~70	≥70	計

地区別・年齢区分別・抗体価別の保有状況は表2～9に示すとおりである。

壱岐郡を除く他の7地区において、46才以上は加齢と共に抗体保有率の急激な上昇及び高抗体価保有者の増加傾向がみられた。

図1～8は年齢を換算して、昭和51年現在の推定されるHI抗体保有状況を、年齢区分別の保有率で示したものである。これについても壱岐を除くと、30才台以下で低率の抗体保有が認められ、46才以上で急激に保有率が高くなっている。又、40才以下の抗体保有者（昭和51年現在に換算）について、蔗糖密度勾配超遠心法によりIgM-HI抗体の検出を試みた結果、A/New Jersey/8/76株に対する特異的なIgM-HI抗体保有者は認められず、全例共に特異的IgG-HI

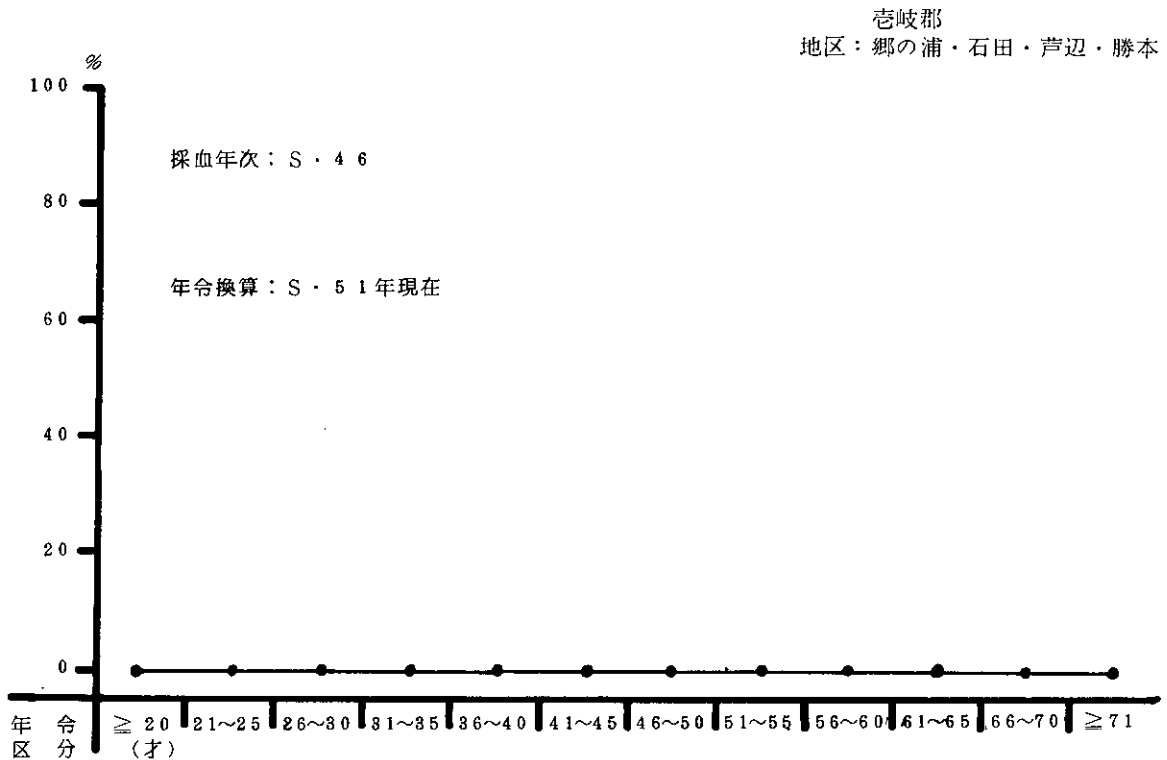
抗体のみ認められた。

4. 考 察

大正7年から昭和5年頃までに出生した年齢層に豚「イ」ウィルス（HswI抗原）に対する抗体保有者が認められると云われており、このことがスペインカゼは豚型「イ」ウィルスの流行によるものではないかと推定されている根拠である。

調査結果の46才以上の年齢層にA/New Jersey/8/76株に対する抗体保有率の急激な上昇が認められた事は前記の推定によく合致していた。HI抗体の持続については、スペインカゼ流行後約40～50年を経た現在でも512倍～1,024倍と高抗体価の保有者が検出されたことを考慮すると、感染によって得たHI抗体は可成り長期間持続するものと思われる。

図1 A/New Jersey/8/76に対するHI抗体保有率



地区別に観察した場合、沓岐郡を除いて他の7地区では殆んど同じ抗体保有パターンであった事から、略同時期に豚型「イ」ウィルスによる流行があったものと思われる。然るに沓岐郡においては、46才以上の年齢区分別の調査対象者数について他地区と大差がないのに、抗体陽性者が認められなかった事は意外であった。

同郡における46才以上の調査対象者の殆んどが、島内で出生し永年居住している勝本町住民である事を考慮すると、同地区は他地区に比して過去に豚型「イ」ウィルスによる大流行はなかったのではないかと推定される。

昭和51年現在に年齢換算した40才以下の調査対象者で抗体陽性者が存在することは、他にも同様な報告が

あるが、豚型「イ」ウィルスによる流行を経験していないこれらの者が何故に抗体を保有しているかについては不明である。

豚「イ」ウィルスに罹患した患豚から人への一次感染は成立し、更に人から人への二次感染は成立しないと言う報告もあるが、抗体保有の原因追求が不可能であることから、このような感染経路を直接本例にあてはめて考える事は、はなはだ危険とも思われる。また40才以下の抗体保有者から特異的IgM-HI抗体は認められず、特異的IgG-HI抗体のみが検出されていることから、新鮮な感染であったとも考えられない。

従って、いつ頃抗体を獲得したものかまったく不明である。

図2 A/New Jersey/8/76に対するHI抗体保有率

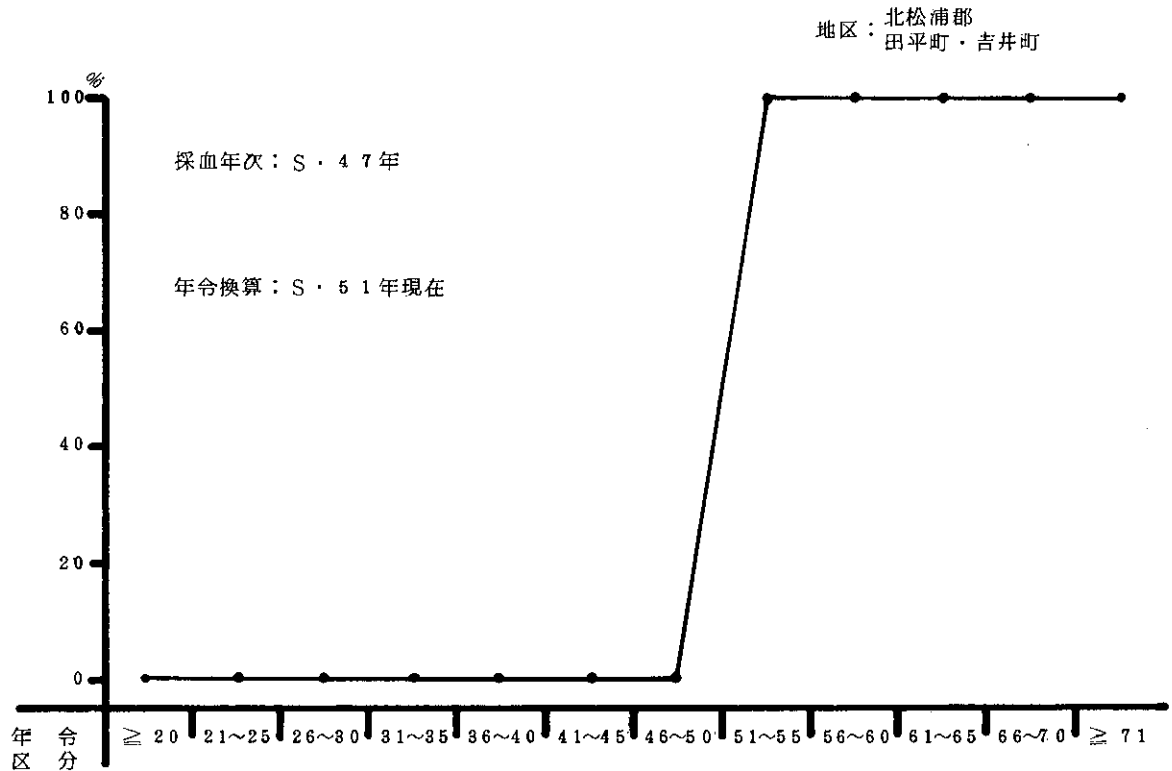


図3 A/New Jersey/8/76に対するHI保有率 抗体保有率

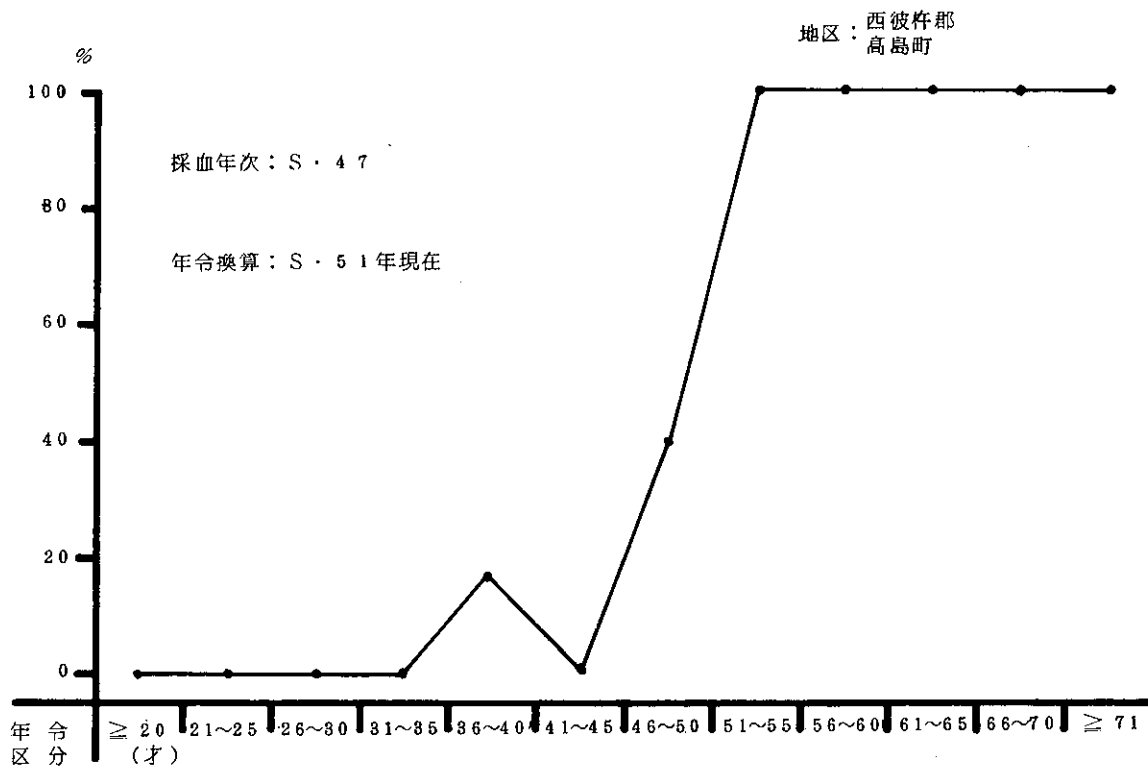


図4 A/New Jersey/8/76に対するHI抗体保有率

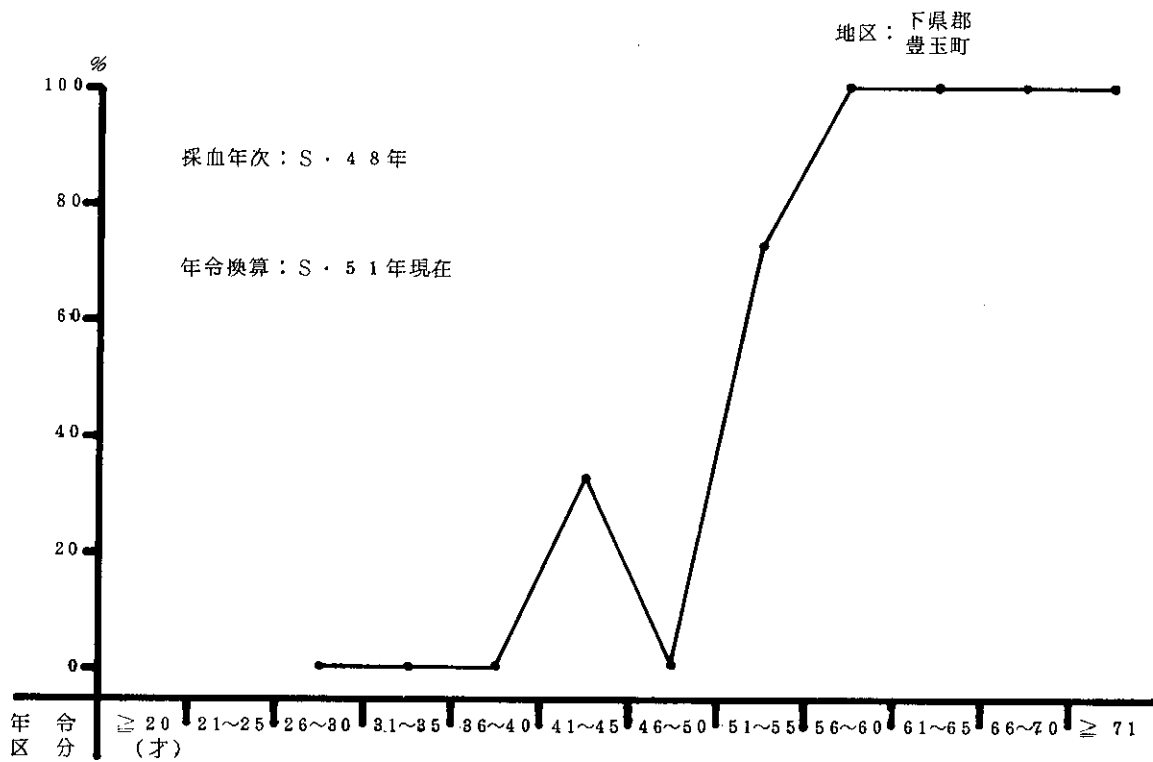


図5 A/New Jersey/8/76に対するHI抗体保有率

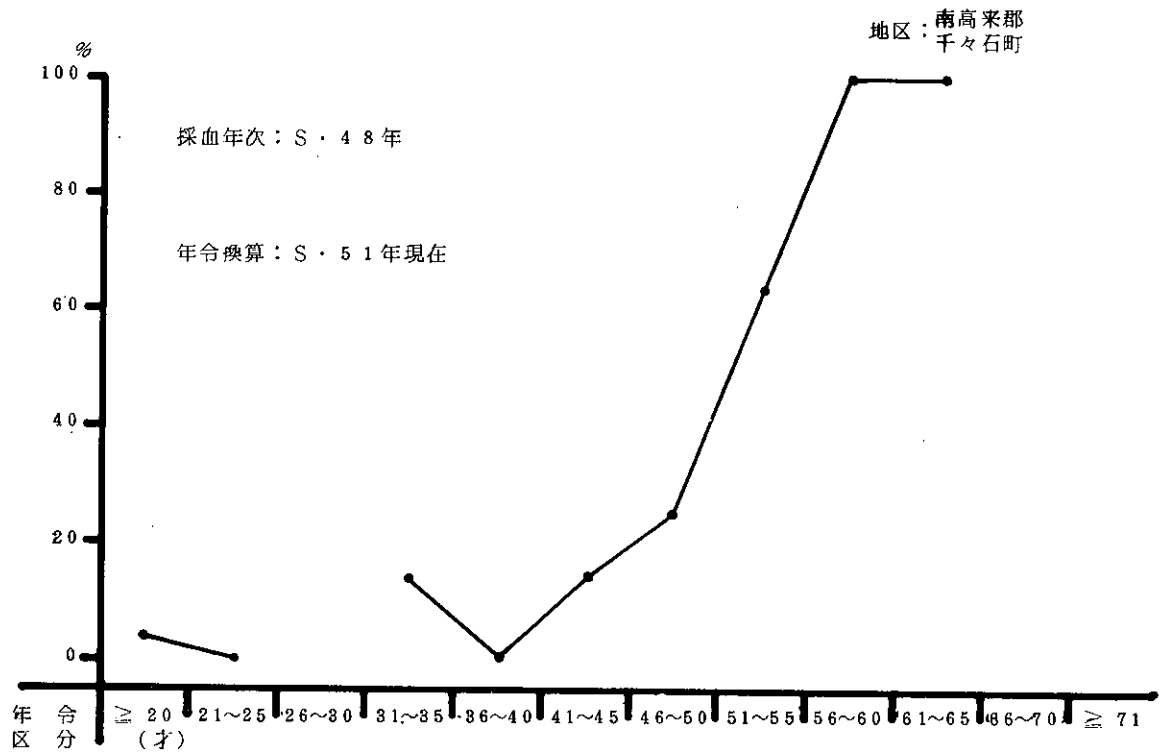


図6 A/New Jersey/8/76に対する抗体保有率

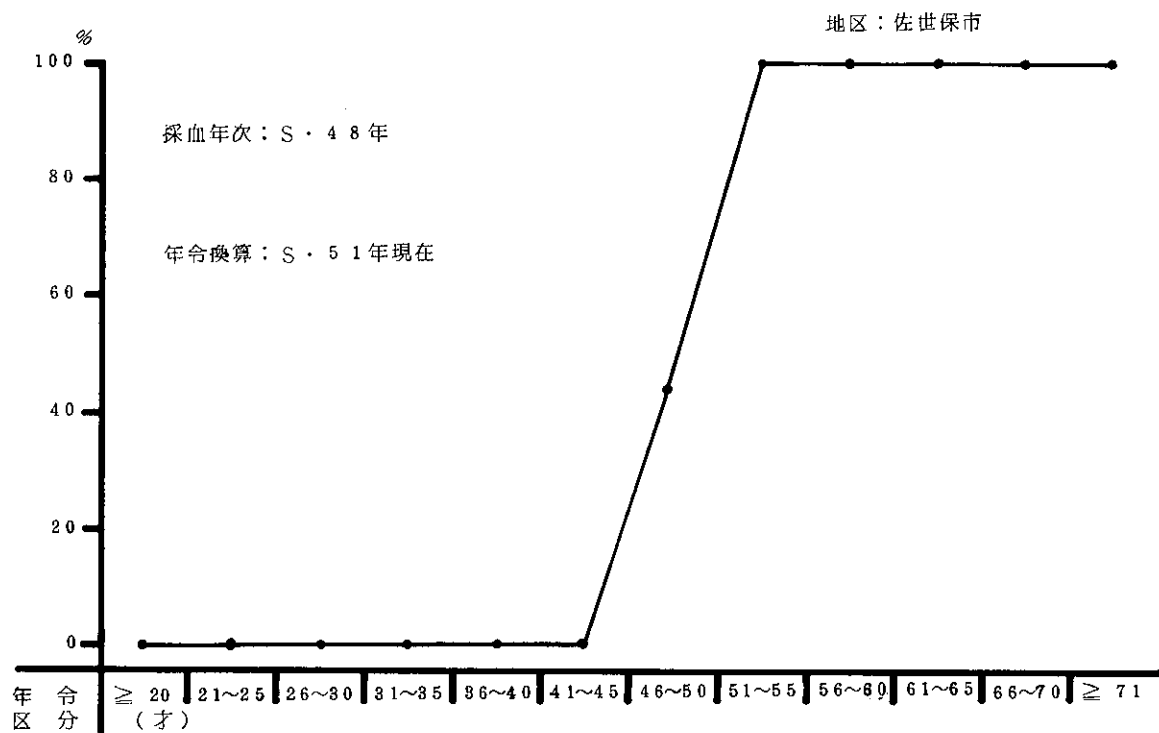


図7 A/New Jersey/8/76に対するH1抗体保有率

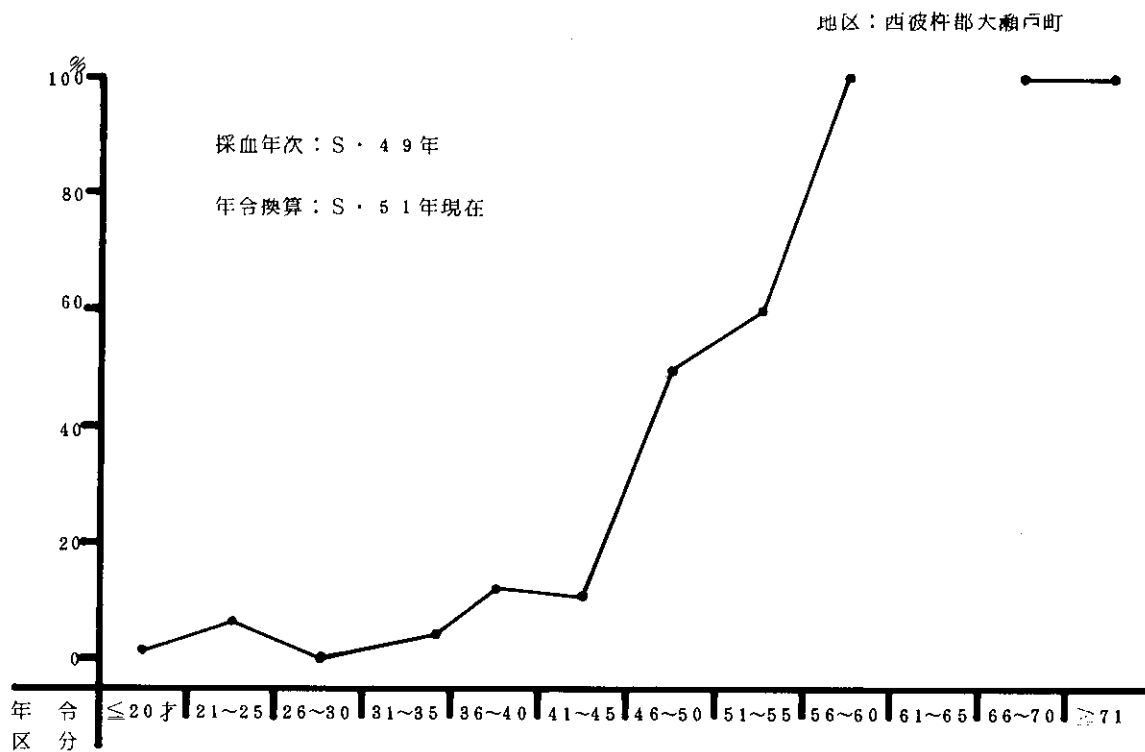
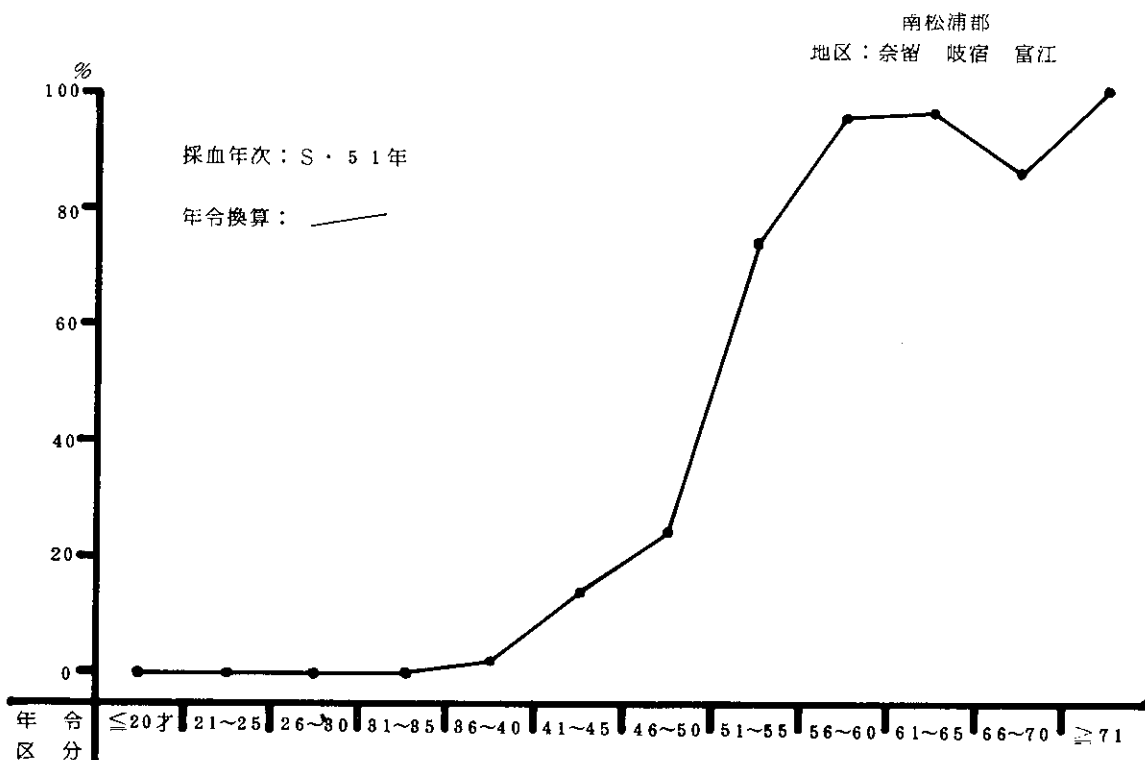


図8 A/New Jersey/8/76に対するH1抗体保有率



32. 長崎県下における風疹の血清疫学的調査

衛生研究部微生物科

藤井 一男・松尾 礼三

東 房之・野口英太郎

長崎大学熱研臨床部門

松本 慶蔵・鈴木 寛

羅 士易・重野 鎮義

1. はじめに

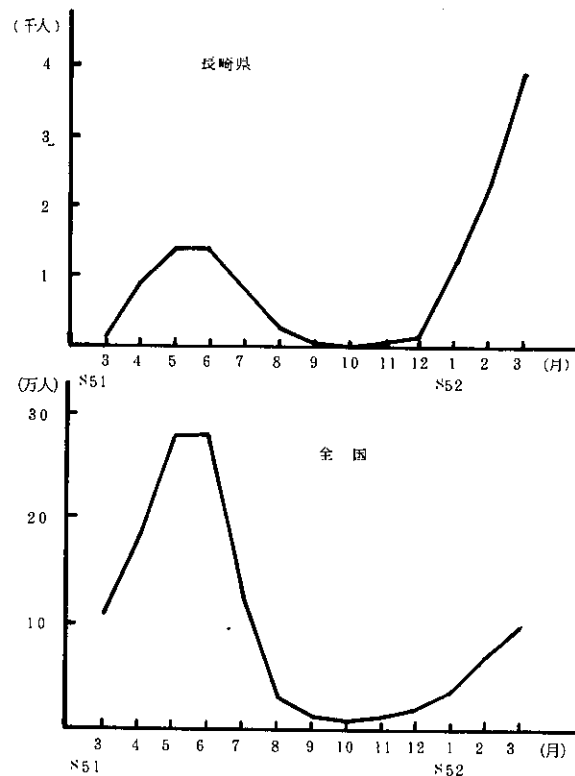
近年、我国における風疹の大きな流行としては、昭和39～40年に沖縄地方で大流行が認められ360例の先天性風疹症候群児が出生した¹⁾。その後、全国各地で局所的流行が発生したが昭和51年春の流行は全国に波及し、約10年ぶりといわれる大流行となった。長崎県下においても昭和51年春には5月をピークとした流行が認められた。吾々は昭和44年以来県下住民の風疹に対する免疫度調査を実施してきたが、今回の流行に際して妊婦を対象として免疫度調査を実施した。一方、妊婦の風疹抗体検査上の問題点として、急性期血清が得

られなかった時、あるいは不顕性感染で感染時期が不明の時には、単一血清中の抗体が妊娠中の感染により生じたものか、それ以前のものか判定する必要がある。現在、哺乳類や鳥類ではウィルスに感染後、早期に血中に産生され比較的短期間のうちに消失する抗体は、IgM抗体であることが知られている²⁾。そこで吾々は急性期血清が得られなかった妊婦について風疹IgM抗体の検出を試み、同時に出生児の追跡調査を実施した。

2. 調査対象

風疹ウィルスに対する赤血球凝集抑制（以下HIと略す）抗体保有状況調査は昭和51年4月より昭和52年

図1 風疹患者発生状況（厚生省資料）



3月までの期間、長崎市、諫早市（近郊を含む）、島原市（近郊を含む）、大村市（近郊を含む）、西彼杵郡に在住した妊婦、1,161名を対象とした。

風疹IgM抗体調査は昭和51年1月より9月までの期間、第1回採血時と第2回採血時の風疹HI抗体価が共に64倍以上を示した妊婦で、64倍、11名、128倍、15名、256倍、33名、512倍、13名、1024倍、2名、合計74名を対象とした。

3. 調査方法 3)

血清中の風疹HI抗体価を予研法により測定した。風疹IgM抗体測定はカオリン処理及びガチョウ赤血球吸収後2倍希釈となった被検血清0.8mlを、蔗糖密度勾配遠心法（蔗糖密度：底部37%、上部10%、36,000rpm、16時間）により18のフラクションに分画した後各フラクションについて風疹HI抗体価測定、Ouchterlony法によりIgM、IgG抗体の確認、糖度屈折計により蔗糖密度勾配の検定を行った。

4. 調査成績及び考察

(1) 風疹の流行状況

昭和51年3月以降の全国及び長崎県における風疹患者発生状況を図1に示す。患者数調査は本県の場合、学校、医師会等を通じて調査された数であり、実際にはこれらの数字を上回ると考えられるが患者発生の傾向は把握できると思われる。長崎県における昭和51年春の流行のピークは5月で患者数1,399名であった。9月から12月にかけて流行は一時、終息したようであったが昭和52年1月より再び患者数は増加し2月には患者数2,271名となり昭和51年5月の患者数を上回

った。全国的には昭和52年春の流行規模は昭和51年春より下回っている。このような現象は地域別の罹患率（表1）にみられるように、昭和51年春は東日本主体の流行であったが、昭和52年春は西日本主体の流行に移行していることによるものと思われる。昭和51年4月から昭和52年3月までに血清学的に風疹罹患が確認された例を図2に示す。罹患例は25例で季節的には昭和51年4月～5月及び昭和52年2月～3月に集中してみられ、患者発生状況ともよく一致した。

(2) 風疹HI抗体保有状況調査

昭和51年4月より昭和52年3月までの県下各地の妊婦の風疹HI抗体保有状況を表2、図3、図4に示した。地域別の抗体陰性率は島原市で28.2%と最も高く、長崎市で17.8%と最も低い大きな差は認められな

表1 地域別風疹罹患率（人口10万対）
（厚生省、風疹患者調査より）

地域	年月	昭和51年4月	昭和52年3月
北海道・東北		302.3(人)	26.4(人)
関東・甲信越		531.1	27.9
東海・北陸		229.8	250.4
近畿		123.6	11.9
中国・四国		49.8	108.6
九州・沖縄		62.6	219.2
全国		285.3	87.3

図2 月別風疹罹患例（S. 51. 4～52. 3）

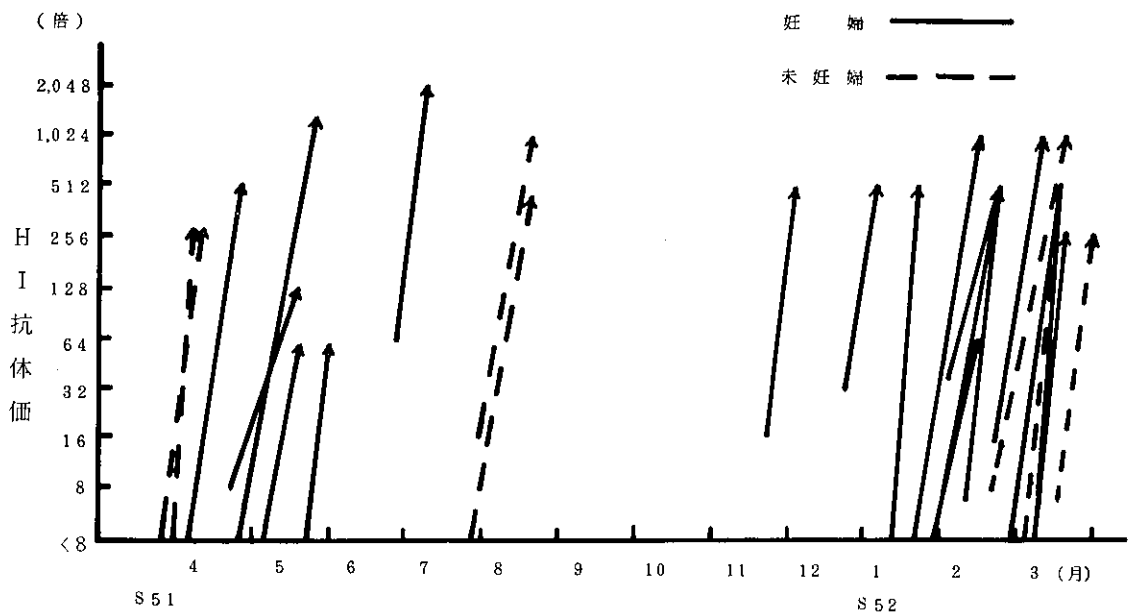


表2 風疹H I抗体保有状況

地区	年齢区分 (才)	検体数	H I 抗体価								抗体陰性率 (%)	
			< 8x	8x	16x	32x	64x	128x	256x	512x		1024x
長崎市	20-24	104	40	1	8	18	16	14	3	4		38.5
	25-29	282	37	3	14	78	87	47	12	4		13.1
	30-34	83	8	4	7	11	27	19	7			9.6
	35以上	13	1		1	3	6	2				7.7
	計	482	86	8	30	110	136	82	22	8		17.8
諫早市	20-24	101	33	2	2	21	21	12	7	3		32.7
	25-29	203	29	4	16	40	61	42	7	3	1	14.3
	30-34	54	7	3	8	11	11	10	2	2		13.0
	35以上	3	1			1		1				33.3
	計	361	70	9	26	73	93	65	16	8	1	19.4
大村市	20-24	23	7	1	1	2	4	6	1	1		30.4
	25-29	68	14		6	8	17	17	2	1	3	20.6
	30-34	15	1	1		6	4	2	1			6.7
	35以上	6				2	2	2				0
	計	112	22	2	7	18	27	27	4	2	3	19.6
島原市	20-24	22	8		2	1	6	3		1	1	36.4
	25-29	39	11		1	5	11	6	3	1	1	28.2
	30-34	13	3	2	1	2	4	1				23.1
	35以上	4				1		1	2			0
	計	78	22	2	4	9	21	11	5	2	2	28.2
西彼杵郡	20-24	35	11	1	4	4	5	5	3	2		31.4
	25-29	71	16		8	8	21	15	3			22.5
	30-34	16	2		1	5	2	4	2			12.5
	35以上	6			1	1	2	2				0
	計	128	29	1	14	18	30	26	8	2		22.7
総計	20-24	285	99	5	17	46	52	40	14	11	1	34.7
	25-29	663	107	7	45	139	197	127	27	9	5	16.1
	30-34	181	21	10	17	35	48	36	12	2		11.6
	35以上	32	2		2	8	10	8	2			6.3
	計	1,161	229	22	81	228	307	211	55	22	6	19.7

図3 妊婦の地区別風疹抗体陰性率 (S. 51. 4 ~ 52. 3)

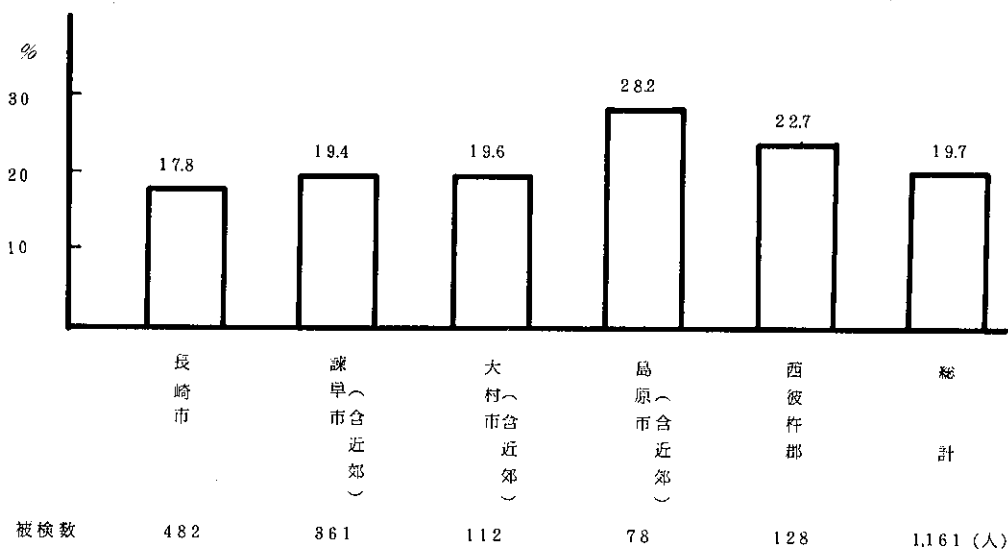
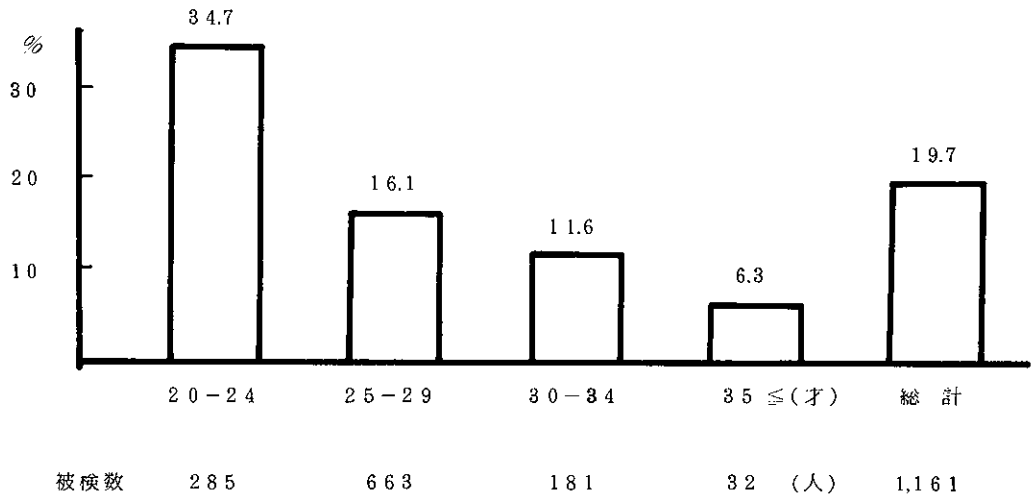


図4 妊婦の年齢別風疹抗体陰性率 (S. 51. 4~52. 3)



った。年齢別の抗体陰性率は加齢と共に低下する傾向が認められ、特に20-24才の抗体陰性率は各地区共30%以上で、平均34.7%であった。このことは20-24才の妊婦のうち約3分の1は風疹に感染する可能性があることを示唆するもので、風疹による先天性奇形児出生防止対策上、特に考慮されるべき点と思考される。

(3) 風疹 IgM抗体調査

妊婦74名の血清について風疹IgM抗体検出を試みた結果を表3、表4に示す。風疹IgM抗体は顕性感染例5例中4例、不顕性感染例69例中4例、合計8例より検出された。顕性感染例での風疹発病後の風疹IgM抗体持続期間は、吾々の調査範囲では82日間であった。顕性感染例中1例については風疹IgM抗体は検出されず、この症例は風疹とは異なる他の発疹性疾患が想定された。不顕性感染例のうちHI抗体価1,024倍の2例については高抗体価にもかかわらず、風疹IgM抗体は検出されなかったが、今後抗原抗体反応の条件、非特異的HI阻止物質等について検討したい。64倍という低いHI抗体価で1例、風疹IgM抗体が検出されたことは、HI抗体価の高さにより安易に感染時期を推定することの危険性を示唆するものであろう。不顕性罹患妊婦69名の出産後までの追跡調査結果を表5に示す。自然流産が3名、人工流産が11名みられたが、人工流産を行った者は風疹IgM抗体陽性者4名と風疹IgM抗体陰性者7名であった。風疹IgM抗体陰性で人工流産を行った者のHI抗体価は256倍以上で、HI抗体価が高いために心配のあまり、無用な妊娠中絶が行われたと推察される。分娩34例の出生児については奇形は認められなかった。

表3 顕性感染罹患妊婦のペア血清中の風疹IgM抗体価測定結果

風疹 HI 抗体価 (ペア血清)	ペア血清の病日		風疹 IgM 抗体価	
	1回目	2回目	1回目	2回目
(倍)	(日)	(日)	(倍)	(倍)
512	18	41	2	2
512	16	30	4	4
512	61	82	1	1
256	8	21	2	1
128	40	54	<1	<1

表4 不顕性感染罹患妊婦のペア血清中の風疹IgM抗体価測定結果

風疹 HI 抗体価 (ペア血清)	例数	風疹 IgM 抗体価		
		1回目血清		2回目血清
		≥ 1	< 1	≥ 1
(倍)				
1,024	2	0	2	
512	10	1	9	0
256	32	1	31	1
128	14	1	13	0
64	11	1	10	1
計	69	4	65	2

表5 不顕性感染妊婦の追跡調査結果

風疹H I 抗体価 (倍)	例数	風疹IgM 抗体陽性数	人工流産数	自然流 死産数	分娩数	先天性 奇形児	不明
1,024	2	0	2				
512	10	1	3	1	3	(-)	3
256	32	1	4	2	21	(-)	5
128	14	1	1		5	(-)	8
64	11	1	1		5	(-)	5
計	69	4	11	3	34	(-)	21

5. 要 約

- (1) 長崎県下において昭和51年春、5月をピークとする風疹の流行がみられ、昭和52年春には流行は更に拡大する様相が窺われた。
- (2) 妊婦の風疹H I 抗体陰性率は地域差は認められず、平均19.7%であった。年齢別では低年齢程高く、20-24才では平均34.7%であった。
- (3) 急性期の血清が得られなかった風疹顕性罹患妊婦5名中4名より、風疹IgM抗体が検出された。風疹IgM抗体の持続期間は吾々の調査範囲では82日間であった。
- (4) 風疹不顕性罹患妊婦69名中4名より風疹IgM抗体が検出された。H I 抗体価1,024倍の2例では高抗体価にもかかわらず風疹IgM抗体は検出されなかったが、低抗体価の64倍で1例に風疹IgM抗体が検出された。

(5) 不顕性罹患妊婦の分娩34例の出生児については奇形は認められなかった。

尚、稿を終るにあたり、本調査に御協力いただいた長崎市衛生部試験検査室長 釘田芳文氏に深く感謝する。

参 考 文 献

- 1) 平山宗宏他：沖縄における先天性風疹症候群，医学のあゆみ，69(7)，331-336(1969)
- 2) 天野恒久他：免疫(初版) 98-103，共立出版(1973)
- 3) 国立予防衛生研究所ウイルス中央検査部麻疹ウイルス部：マイクロタイター法による風疹H I 試験の術式指針(1970)
- 4) 厚生省公衆衛生局保健情報課情報管理係：風疹患者調査，昭和51年3月-昭和52年3月

33. 長崎県内河川の底生動物相

VI. 千々石川の生物学的水質判定

衛生研究部環境生物科

石崎 修造・町田 吉彦

On the BENTHIC FAUNA of SOME RIVER SYSTEMS

in NAGASAKI DISTRICT

VI. Biological Examination of Water Quality

in the Chijiwa River

Syuzo ISHIZAKI and Yoshihiko MACHIDA

The benthic faunae in the Chijiwa River were studied by quadrat sampling method and the biological examination of water quality was made in term of community structure, Morishita's β -index, biotic index, pollution index, and others.

The number of species at the St. 7 and St. 8 were remarkably small and the both ratios of tolerant species numbers to total species numbers and of individual numbers belong to tolerant species to total individual numbers are higher in the lower streams than in the upper streams.

Values of Morishita's β -index show that community structure at the St. 2, 3, 4, 5, 7 in May and at the St. 4, 5, 6 in October were comparatively stable.

Regarding biotic index and pollution index, the water quality near the St. 7 and St. 8 was probably influenced by the inflow of agricultural chemicals from surrounding fields.

1. はじめに

千々石川は雲仙の上岳にその源を發し、千々石町を流れ塩浜で橘湾に注ぐ全長約10kmの河川である。この流域にはとくに大きな汚染源はなく、中流から下流域にかけて田畑や人家からの流れ込みが考えられるだけである。県内河川の底生動物群集を用いた生物学的水質判定の一環として本年度はこの千々石川の調査を行なう機会を得たのでその結果について報告する。

2. 調査地点および方法

調査は1976年5月と10月に行った。調査地点はFig. 1に示すように8地点を選んだ(なお、5月のSt. 1と10月のSt. 3は流量不足のため採集を中止した)。

各調査地点とも水深10~35cmの平瀬で、底生物物の採集は50×50cmのサーパーネットを用い1地点2回のsamplingを行なった。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。

3. 結果および考察

(1) 1976年5月の場合

各地点における底生動物数をTable 1に示す。全地点を通し47種が出現し、そのうち全地点に出現するのは*Baetis* sp. (コカゲロウ属)、*Stenelmis* sp., Chironomidae (ユスリカ科)の3種である。全体として*Baetis* sp.と*Stenelmis* sp.が優占的に分布し、St. 7を除けばそのどちらかが優占種となっている。各地点における個体数、種類数をFig. 2に示すが、St. 7, 8を除き15種類以上出現し、なかでもSt. 4が種類数、個体数ともに最も豊富な動物相を示している。下流のSt. 7, 8ではそれぞれ11種、6種と出現種数が少なく、Trichoptera (トビケラ目)が採集されていないことなど動物相が貧弱になっている。また、St. 5, 6, 7, 8で有機汚濁域に比較的多くみられる*Asellus hilgendorffii* (ミズムシ)が採集されている。

Fig1. Sketch map of River Chijiwa showing the sampling points.

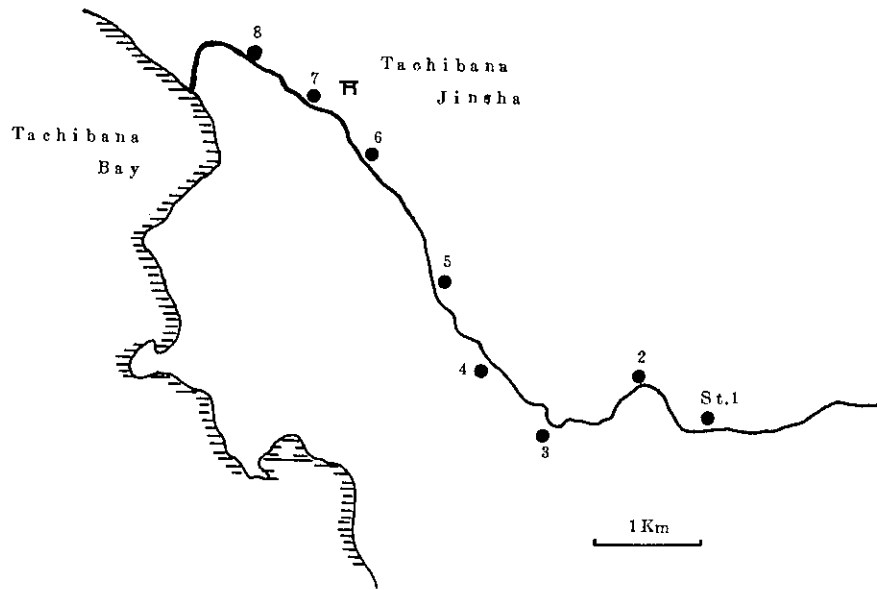
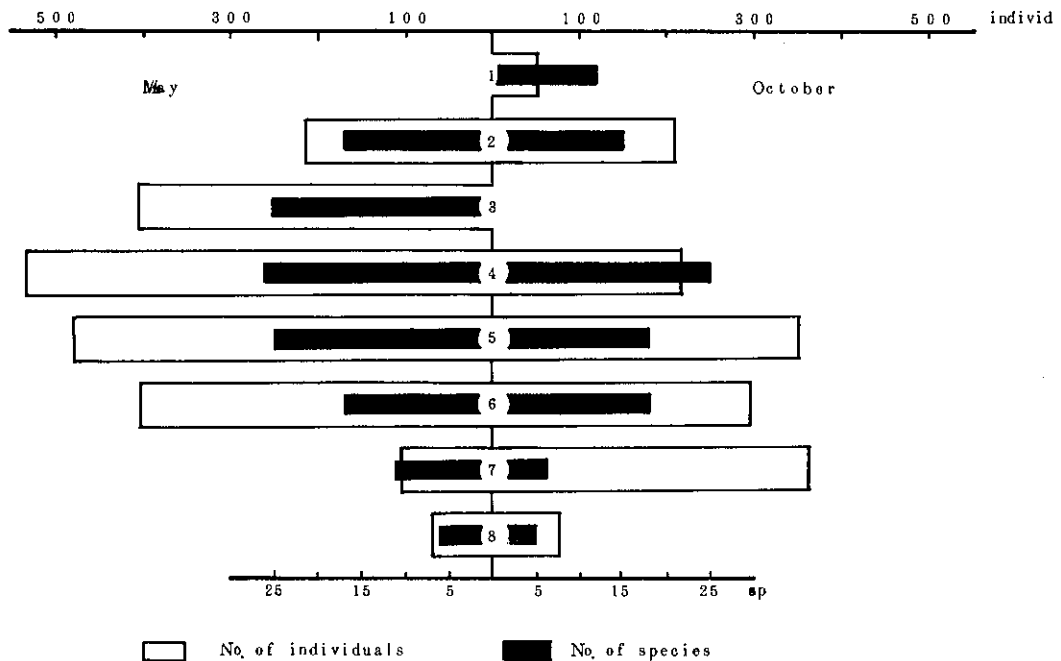


Fig.2 Number of total individuals and species at each station.



(2) 1976年10月の場合

各地点における底生動物数を Table 2 に示す。全体的に種類数、個体数ともに5月に比べ減少し、総出現種数は37種で *Baetis* sp. と Chironomidae の2種類が全地点を通し出現している。St. 1~St. 6では *Baetis* sp., St. 7, 8では Chironomidae がそれぞれ優占種となっている。また、Fig. 2 にみられるように St. 7,

8 で出現種数が大きく減少し5月と同様に底生動物相の貧弱さを示している。

ここで Table 1, Table 2 に示した底生動物を Intolerant Species (汚濁非耐性種) と Tolerant Species (汚濁耐性種) の2群に分け Tolerant Species の個体数、種類数のそれぞれの全体に対する割合を示したのが Fig. 3 である。種類数、個体数のいずれにつ

Table 2. Benthic macro-invertebrates collected in River Chijiwa in October.

Specific name	Station	1	2	3	4	5	6	7	8
Baetis sp.		29	22		72	123	88	50	1
Baetiella japonica		1			3	28	9	4	
Epeorus curvatus		8	45		2	44	1		
Ephemerella nigra		1	3		7	13	26		
Ecdyonurus kibunensis		3	2		11	2			1
Epeorus latifolium					38	14	3		
Ecdyonurus yoshidae					2		2		
Ephemerella sp. (E D)					6	2	3		
Ephemera japonica					1				
Choroterpes trifurcata						2	2		
Ephemerella rufa						4			
Hydropsyche ulmeri		1	19		10	61			
Mystrophora inops			1		9		2		
Diplectrona sp. (B B)			3		1				
Stenopsyche griseipennis			1		1				
Psychomyia sp. (P A)					7	1	1		
Diplectrona sp. (D C)					1				
Psychomyia sp. (P B)					1				
Hydropsychodes brevirineata							1	4	
Perla tibiaria		2							
Amphinemura sp.			1						
Protohermes grandis					1	4	22		
Luciola cruciata		1							
Stenelmis sp.			4		31	31	53		
Psephenoides japonicus					6	1			
Helichus sp. (H B)						2	7		
Elmis sp.									1
Chironomidae		1	5		2	16	61	101	75
Tipula sp.		1							
Simulium japonicum			1		2		7	112	
Antocha sp.					2				
Geothelhusa dehaanii		3	1		1				
Gammarus nipponensis		3	1						
Dugesia gonocephala			1		1	2			
Asellus hilgendorffii					1	1	25	93	
Batracobdella smaragdina							2		1
Clithon retropictus									1

いてみても5月、10月ともほぼ下流に向い値が大きくなっている。種類数で50%を過ぎたのは10月のSt. 7だけであるが、個体数では5月のSt. 7, 8, 10月のSt. 1, 6, 7, 8があげられ、汚濁域では特定な種類が大きな個体数を示すという一般的傾向と類似している。ただし10月のSt. 1で個体数における Tolerant Species の割合が高くなったのは総個体数が54と少な

く、Baetis sp. が54%を占めたためと思われ、特に汚濁域とは考えられない。

ところで汚濁域では群集の多様性指数が低下することが報告(渡辺1973)され、また多様性指数については多くの方法が提出されている(元村1932, Simpson 1949, Shannon and Weaver 1963, McIntosh 1967, 森下1967 etc.)。我々は次式で示される森下の β 指数を

用い地点間の群集の多様性指数の変化をみた (Fig. 4).

$$\beta = N(N-1) / \sum ni(ni-1)$$

ni: 各種の個体数, N: 総個体数

β の値は5月の St. 6 と10月の St. 8 で3以下の小さな値となった。前者は *Stenelmis* sp. が総個体数の58%, 後者は Chironomidae が総個体数の95%を占めた地点である。また, 5月の St. 2, 3, 4, 5, 7, 10月の St. 4, 5, 6 は β 値が5以上を示し, 群集構

造が比較的安定しているといえよう。さて, 群集の dominant species や subdominant species が圧倒的に優位な場合, それらの種を除いた場合の多様性指数は当然高くなることが考えられる。町田・石崎(1974) は本明川でのサンプル中から個体数の多い順に種を除き, 残りの部分での多様性指数の変化について考察し, 種を除くことにより多様性指数が順次増加した場合, 個体数の分布が連続的で群集構造が安定していること

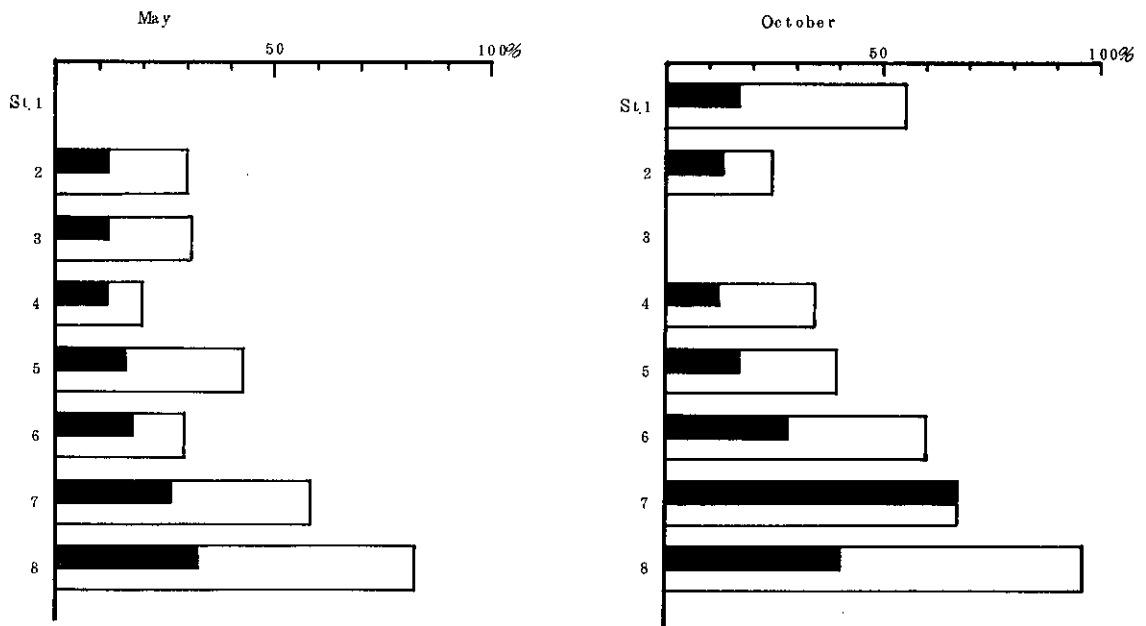
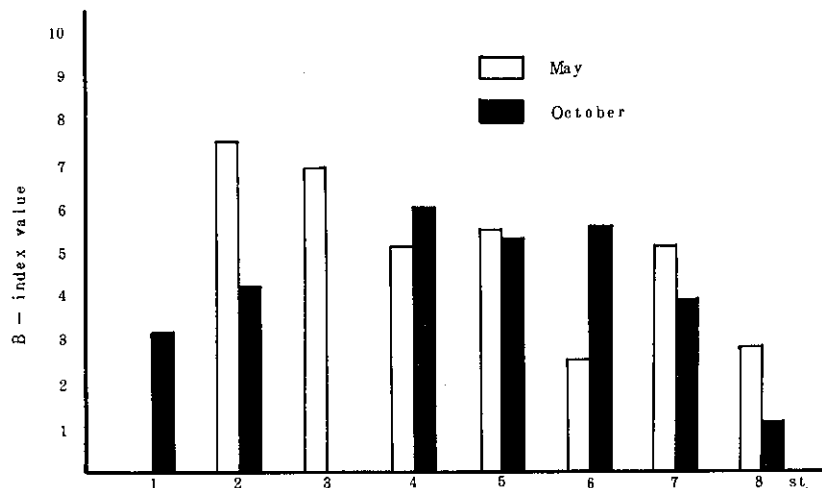


Fig. 3 Percentage of the number of Tolerant species to total number of species (■).
Percentage of the number of individuals belong to Tolerant species to total number of species (□).

Fig. 4 Change of β -index at each station.



を示した。千々石川のデータを用い個体数の多い順に3種まで除き、残りの部分について β 指数の変化をみたのがTable 3である。この結果、5月のst. 3~7, 10月のst. 1~5では全種類を対象とした β より優占種を除いた β_1 が高い値をとり、dominant speciesの優位性が強いことを示している。また、5月のSt. 5, 10月のSt. 4, 5では $\beta_1 \sim \beta_3$ にかけて指数値が順次増加しており、個体数の分布が連続的で群集構造が安定しているといえよう。5月のSt. 6でも指数値の増加は認められるが、 β, β_1 の値自体が低く、安定した群集とはいえない。また5月のSt. 8, 10月のSt. 7, 8では β_2, β_3 は出現種が少ないため考慮しなかった。

次にFig. 5にBeck-Tsuda法に基づいたBiotic index (生物指数)を示す。これは有機汚濁に耐えない種類(A)と耐え得る種類(B)の2群に分け、 $2A + B$ の値を汚濁の生物指数とし、 $50 \times 50 \text{cm}$ の採集面積で指数値が20以上であればその場所の水質は清冽とされる。Fig. 3をみるとSt. 7, 8を除き両月とも20以上の値を示す。St. 7, 8では指数値が20を下まわり、とくにSt. 8では2回とも10以下の値を示し、生物指数からみる限りでは明らかに汚濁域といえる。

最後にPantle u. BuckのPollution indexに底生動物のデータを適用した結果をFig. 6に示す。この指数は出現した各動物が貧腐水性、 β 中腐水性、 α 中腐水性、強腐水性のどの階級に属するかを調べ、さらにその生物の多少度を考慮して水質階級を判定する方法で次式で示され、S値が1.5以上であれば汚濁の影響があるとされる。

$$S = \sum (s:h) / \sum h$$

h: 出現多少度, s: 汚濁階級指数

Fig. 5で明らかなようにSt. 7, 8で2回とも1.5以上の値をとり、何らかの汚濁の影響を示している。

Table 3 Chage of β -index that excepting one to three species dominantly distributed species.

1976 MAY				
	β	β_1	β_2	β_3
St. 1				
2	7.61	7.59	9.70	10.74
3	7.00	7.05	8.63	8.62
4	5.18	6.71	5.57	5.30
5	5.53	6.24	11.19	11.0
6	2.56	3.18	6.94	9.11
7	5.17	7.17	6.66	6.39
8	2.84	2.17	3.14	2.50

OCT.				
1	3.22	7.89	13.60	13.0
2	4.24	4.90	4.65	12.0
3				
4	6.06	7.75	8.64	13.90
5	5.38	6.65	8.12	10.25
6	5.60	5.42	5.06	5.99
7	3.94	2.99	2.05	1.34
8	1.11	0	0	0

以上に調査結果を述べたが、千々石川の流域には目立った汚染源がないことから、各種指数値の低下や底生動物相の貧弱さが何に起因するかは確かではないが、周囲の田畑から農薬や肥料の流入が原因していることが考えられる。

4. ま と め

千々石川の底生動物相について1976年5月と10月に

Fig. 5 Change of biotic index.

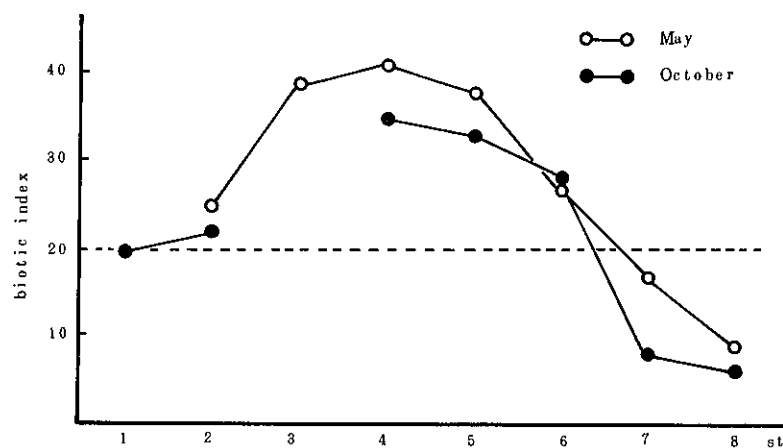
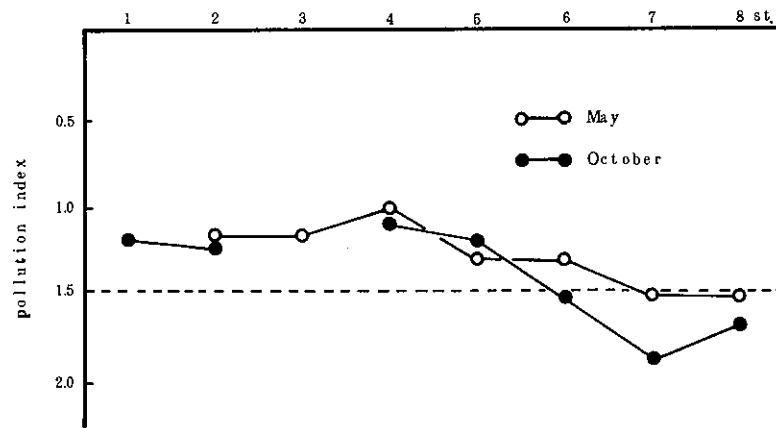


Fig. 6 Change of pollution index.



調査を行ない生物学的な水質判定を試みた。

St. 1 ~ St. 6 では比較的豊富な種類数を示すが、St. 7, 8 ではかなり少ない種類数であった。また St. 6 ~ 8 では有機汚濁域に多くみられる *Asellus hilgendorffii* や *Hirudinea* (ヒル綱) が採集された。

Tolerant Species に属する種類数と個体数のそれぞれの全種類数, 全個体数に対する割合は下流に向いほぼ順次大きくなっている。

β 指数からみると5月の St. 2, 3, 4, 5, 7, 10月の St. 4, 5, 6 は群集構造が比較的安定した地点といえる。

Biotic index, Pollution index についてみると、St. 7, 8 で汚濁の影響がみられる。またそれらの影響は周囲の田畑からの農薬と肥料の流入によることが考

えられ、これらの定量により正確な有機汚濁が指摘されよう。

参考文献

- 1) 津田松苗：水生昆虫学，北隆館（1962）
- 2) 渡辺 直：多様性指数による生物学的な水質判定，用水と廃水，15(6)，37-42（1973）
- 3) 木元新作：動物群集研究法 I，多様性と種類組成，共立出版（1976）
- 4) 町田吉彦・他：長崎県内河川の底生動物相，III。長崎県衛生公害研究所報，14，110-116（1975）
- 5) 津田松苗・他：biotic index と Pollution index，淀川水系生物調査報告書，4，2-5（1974）

34. 養殖鯛における医薬品残留物質調査GCによる チアンフェニコールの検出法について

衛生研究部環境生物科

石崎 修造・萱場 正一・上田 成一

GAS CHROMATOGRAPHIC DETERMINATION of THIAMPHENICOL

in CULTURED SEA BREAM (*Chrysophys major*) TISSUES.

Syuzo ISHIZAKI, Shoichi KAYABA and Seiichi UEDA

A procedure was investigated for the gas chromatographic determination of thiamphenicol in cultured sea bream tissues.

Thiamphenicol was extracted with ethyl acetate and the extract was concentrated. In order to remove the interference from the residue, clean-up procedure was carried out by use of column chromatography. The column packed with Florisil was eluted with 50ml of hexane and of methanol-benzen. As the result of clean-up procedure, thiamphenicol eluted with 10% methanol-benzen.

The eluate was concentrated and determined by gas chromatography with FPD.

1. はじめに

医薬物質の魚体への残留調査を昭和50年度から実施しているが、本年度は長崎、田平、平戸、星鹿、小佐々の5ヶ所の養殖場で検体を採取し、サルファ剤（スルファモノトキシシン、スルファメラジン、スルファイソキサゾール）、クロルテトラサイクリン、チアンフェニコールの5種類の抗菌剤について検査を行った。

サルファ剤、クロルテトラサイクリンの検査法の検討については別の機会に譲り、ここではチアンフェニコールの検出法について検討を行ったので報告する。

チアンフェニコールの定量法については、A. Gazzaniga¹⁾らのシリル化後FID-GCで検出する方法がある。今回我々はFPD-GCにより検出する方法^{2),3)}につき検討した結果良好な結果が得られた。

2. 実験方法

(1)装置および測定条件

装置：島津GC-4BM (FPD付き)

カラム：3mmφ×1.5mガラスカラム

充てん剤：6.6% OV-3 + 3.3% OV-17 / Ch. W

(AW-DMCS), 60~80メッシュ

カラム温度：250℃

試料注入口および検出器温度：270℃

キャリアーガス：N₂ 35ml/min, H₂ 40ml/min
Air 40ml/min

(2)試薬

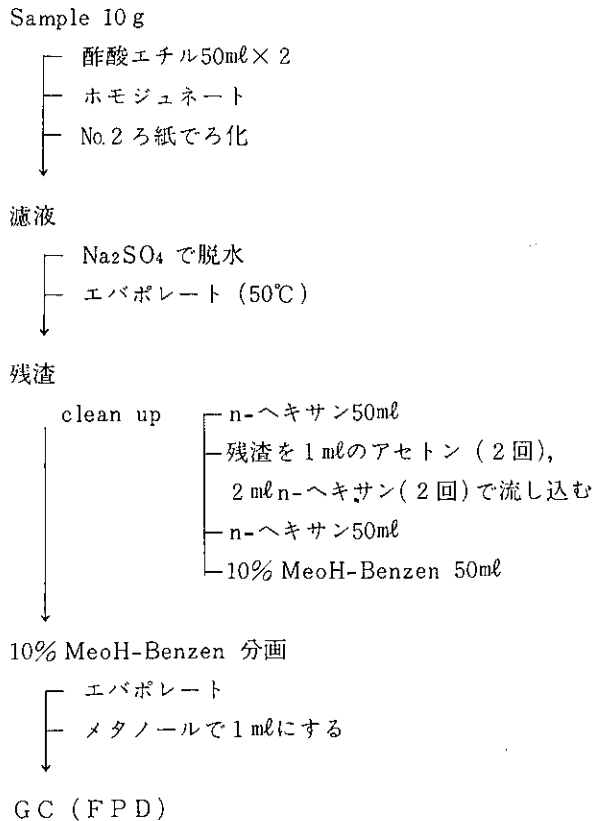
チアンフェニコール標準品：エーザイ、
Lot. 80726/736

メタノール、ヘキサン、ベンゼンは一級品を蒸留後使用し、酢酸エチルは特級品を使用した。

3. 操作

細碎した鯛の組織10gに酢酸エチル50mlを加えて2回ホモジェナイズし、No.2ろ紙でろ化してナスフラスコに移す。酢酸エチル抽出液を無水硫酸ナトリウムで脱水し、エバポレーターで蒸発乾固する。乾固させた抽出残留物に含まれる脂肪を除くためにclean upを行った。cleanupには12mmのガラスカラムを用い130℃で12時間活性化したフロリジル4gをメタノールを用いて湿式法で充てんした。その後乾固した抽出残留物を2mlのアセトンと4mlのn-ヘキサンでとかしカラムに吸着させる。続いてn-ヘキサン50mlと10% MeoH-Benzenを用いて溶出させ、10% MeoH-Benzen分画をエバポレートし、メタノールで1mlにメスアップしてGC用検液とした。

抽出精製法をまとめてSchemeに示す。



4. 結果および考察

チアンフェニコールはFig. 1に示すようにSを含有する化合物であり、FPD-GCで直接分析できると考えられる。そのガスクロマトグラムはFig. 2に示すように単一ピークを示した。また検量線はFig. 3に示すように25 μ g~100 μ gで直線を示した。

抽出操作で抽出溶媒として酢酸エチルを用いると脂

肪等の夾雑物も抽出される。その夾雑物を除くためフロリジルによるclean upについて検討を行った。溶出溶媒としてn-ヘキサン、ベンゼン、5%、10%、15%、20%メタノール-ベンゼン各50mlずつで溶出させた結果、n-ヘキサン、ベンゼン分画にはチアンフェニコールは溶出せず、5%メタノール-ベンゼンに少量、10%メタノール-ベンゼンにほとんど溶出した。そこで溶出溶媒として10%メタノール-ベンゼンを用いることにした。

Sampleにチアンフェニコールを添加し、上述の方法で抽出したものをclean up前とclean up後に測定して得たガスクロマトグラムをFig. 4に示す。clean up

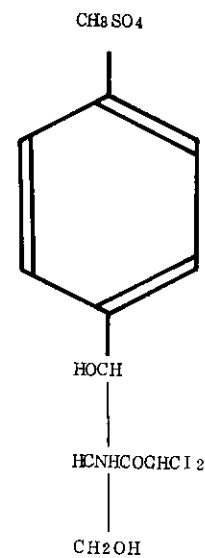


Fig. 1 Structural formula of standard thiamphenicol.

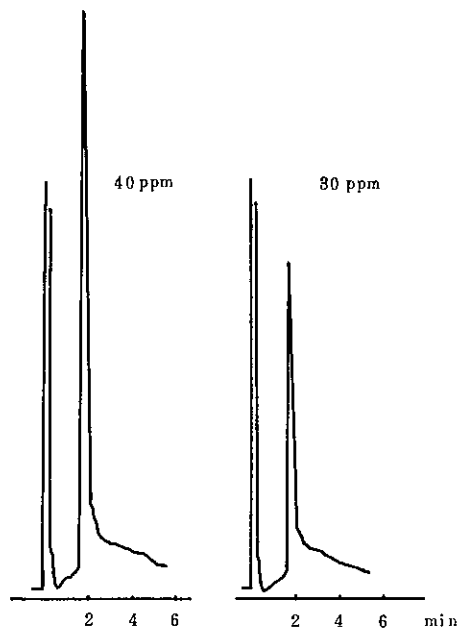


Fig. 2 Gas chromatogram of standard thiamphenicol.

Fig. 3 Calibration Curve of standard thiamphenicol.

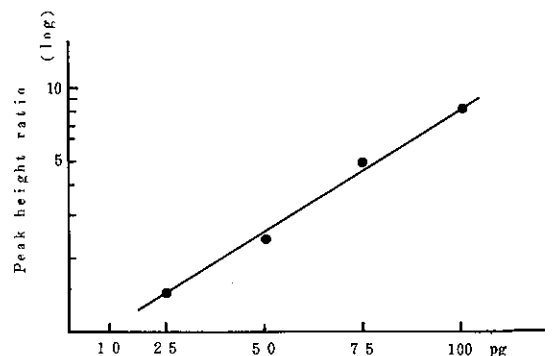
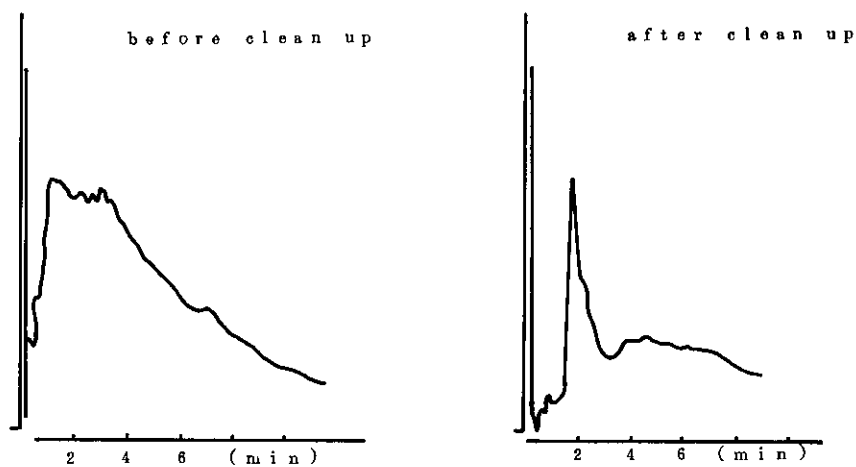


Fig. 4 Gas chromatogram of an extract which thiamphenicol had been added.



前のものは夾雑物とチアンフェニコールの保持時間が重なり、clean up 後のものは夾雑物のピークが除かれチアンフェニコールだけのピークとなっている。このように養殖鯛のような脂肪の多い検体では clean up は夾雑物除去の有効な手段だと考えられる。またチアンフェニコールの添加回収実験の結果、65%~75%と回収率にやや問題は残るが比較的良好な結果を得た。

5. ま と め

養殖鯛に残留するチアンフェニコールのガスクロマトグラフィー (FPD 付き) による検出法の検討を行った。

酢酸エチルで抽出し、エバポレートした残渣を n-ヘキサン、メタノール-ベンゼンで溶出させる clean up 操作で sample 中の脂肪等による夾雑物を除くこと

ができた。

clean up 操作において10%メタノール-ベンゼン分画にチアンフェニコールが溶出することがわかった。

参 考 文 献

- 1) A. Gazzaniga, et: A rapid Gas Chromatographic method for the determination of Thiamphenicol in body fluids and tissue, J. Chromato, 81, 71-77 (1973)
- 2) 舟坂 渡, 他: ガスクロマトグラフィー, ●川書店 (1975)
- 3) 松隈 昭: ガスクロマトグラフィーの実際, 東京化学同人, (1967)

35. ジフテリア, 百日咳に関する血清疫学的検討 (第2報)

衛生研究部環境生物科

熊 正昭

1. はじめに

厚生省の流行予測事業としてジフテリア・百日咳の血清免疫学的調査を試みたので成績の概要について報告する。

2. 調査材料

昭和51年10月に西彼杵郡琴海町の保育所, 小・中学校において3~5才, 6~10才, 11~14才の3年令区分により採取した血清151例, 昭和51年7月~12月に長崎大学小児科で0~2才より採取した血清30例, 総計181例を材料とした。

3. 検査方法

ジフテリア, 百日咳共に厚生省の伝染病流行予測調査検査術式に準じた。

4. 成績及びまとめ

ジフテリア: 抗毒素価保有状況は表1に示すように, 181例中141例, 77.3%が抗体を保有していた。年令別抗体保有率は0~2才が20%と最も低く, 他の年令区分の保有率84~94%と比較すると顕著な差が認められた。抗毒素価の分布は6~10才, 11~14才の第3期, 第4期の定期接種群が高く, ワクチンの接種回数にほぼ比例して, 保有率, 抗毒素価が上昇しワクチン効果が示唆される。県民のジフテリアに対する免疫度は, 50年度の調査成績, 過去のワクチン接種状況を考慮する時, 6~10才, 11~14才は全般的に良く維持されていると思われる。

百日咳: ワクチン株, 新分離株に対する年令区分別の抗体価保有状況は表2, 表3, 図1に示した。全年令層の保有率はワクチン株に61.8%, 新株に42.5%で

表1 年令区分別ジフテリア抗毒素価保有状況

年令区分 (才)	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≤	
0~2	30	24		1		2	2		1	20.0
3~5	50	8	5	5	7	9	7	3	6	84.0
6~10	50	6	2	2	6	4	8	7	15	88.0
11~14	51	3	2	2	3	6	10	13	12	94.1
計	181	41	9	10	16	21	27	23	34	77.3

表2 年令区分別百日咳抗体価保有状況 (ワクチン株)

年令区分 (才)	検査数	凝集素価							陽性率 (%)
		<10	10	20	40	80	160	320	
0~2	30	24		2		2	2		20.0
3~5	50	8	2	8	11	12	7	2	84.0
6~10	50	20	10	11	6	3			60.0
11~14	51	18	8	14	10	1			65.0
計	181	70	20	35	27	17	9	2	61.3

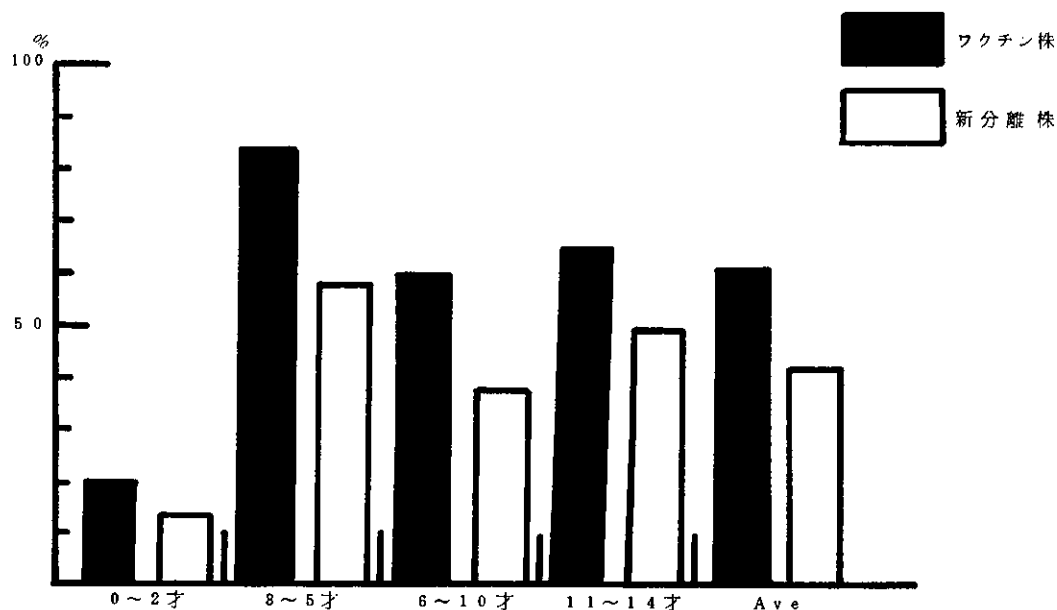
両株間の保有率には差がみられた。年齢区分別の保有率は両株共に3～5才が最も高く、次いで11～14才、6～10才、0～2才の順であったが、ワクチン非接種者の多い0～2才と他の年齢区分の保有率には相当の差がみられた。抗体価の分布は3～5才を中心にワクチン株に対して高く、新株には各年齢区分共に低い抗

体価が多かった。現在幼児、小中学生徒の保有する免疫抗体はほとんどがワクチン賦与抗体と思われる。本県においてもワクチン接種の一時中止、百日咳流行のきざしもみられるので今後の免疫学的動向の検討は重要な課題である。

表3 年齢区分別百日咳抗体価保有状況（新分離株）

年齢区分 (才)	検査数	凝 集 素 価							陽性率 (%)
		<10	10	20	40	80	160	320	
0～2	30	26	2	1		1			13.0
3～5	50	21	20	6	2	1			58.0
6～10	50	31	11	6	2				38.0
11～14	51	26	17	6		2			49.0
計	181	104	50	19	4	4			42.5

図1 年齢区分別百日咳抗体保有状況



36. 小河川における腸チフス菌の調査成績

衛生研究部環境生物科

熊 正昭

1. はじめに

本県における過去10年間の腸チフス患者の発生（表1）は、集団流行した42年を除いて減少傾向にあるが、51年の発生は10例でやや増加のきざしがみられる。又過去の腸チフス患者は都市部に多かったが、51年は離島でも4例の散発事例があり感染源が広範囲に潜在していることが示唆される。そこで環境調査を通じて潜在感染源究明の手始めとして、西尾等¹⁾の方法に準じ都市部の小河川について腸チフス菌の検索を実施した。

2. 調査方法

生活廃水を主体に一部簡易し尿浄化槽の放流水が混っている都市部の3河川より8地点を調査定点に選び、51年4月～52年3月迄の1年間毎月1回調査した。調査定点の流水中にタンポンを3～4日間浸漬した後、変法セレナイト培地Fで、増菌培養後亜硫酸ビスマス寒天平板（1検体に4枚）で分離培養した。

3. 成績及びまとめ

腸チフス菌は3河川中、中島川および本明川の2定点より11月、1月、2月の冬期に3回検出された。検出率は96検体中の3検体3.1%で、中森等²⁾の13.1%に比較して可成り低率であるが検出時期はほぼ一致している。分離菌株は予研でフェージ型別の結果D1およびHと同定されたが、いずれも51年の患者由来株のそれに含まれる。今回の限られた小河川の定点の調査のみで多くを推定出来ないが、すくなくとも腸チフス菌の検出された中島川、本明川は都市を別にしており感

表1 年度別腸チフス患者発生数

年 度	患 者 数
昭和 42	41人
43	1
44	4
45	1
46	6
47	7
48	3
49	4
50	5
51	10

表2 河川からの腸チフス菌検出状況

調査月日	長 崎 市		諫早市	合 計
	中島川	浦上川	本明川	
昭和51年4月	0/3	0/2	0/3	0/8
5	0/3	0/2	0/3	0/8
6	0/3	0/2	0/3	0/8
7	0/3	0/2	0/3	0/8
8	0/3	0/2	0/3	0/8
9	0/3	0/2	0/3	0/8
10	0/3	0/2	0/3	0/8
11	0/3	0/2	1/3	1/8
12	0/3	0/2	0/3	0/8
52年1	0/3	0/2	1/3	1/8
2	1/3	0/2	0/3	1/8
3	0/3	0/2	0/3	0/8
計	1/36 (2.8)	0/24 (0)	2/36 (5.5)	3/96 (3.1)

染源の潜在、且つ環境汚染も進みつつあると思われる。年間を通じて検出率が高く地域住民の排出する腸管系病原細菌集約の場下水が潜在感染源の究明には適しており、来年度は下水を中心に検索を加え本県における汚染実態を明らかにしたい。

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) 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)
- 3) 腸チフス中央調査委員会: 下水からのチフス菌検査法, 日本医事新報, 2637, 27~29 (1974)

37. 県下沿岸における腸炎ビブリオの生態

(1) 潮間帯の小型貝類からの分離について

衛生研究部環境生物科

黒田 正彦・町田 吉彦

ECOLOGY of *Vibrio parahaemolyticus* in
COASTAL REGION of NAGASAKI PREFECTURE

(1) Isolation from small shellfish
inhabiting in intertidal zone

Masahiko KURODA and Yoshihiko MACHIDA

A study of the ecology of *Vibrio parahaemolyticus* was carried out at four points in Nagasaki Prefecture from January to August 1976. Most of the papers referring to the isolation of *V. parahaemolyticus* from marine environments were restricted to the warm seasons, however its ecology was scarcely known in the winter months. The authors tried to isolate *V. parahaemolyticus* from small shellfishes inhabiting in intertidal zone. These were not edible or commercial. During summer, the rate of isolation was 8 to 32% over the all points and the high values were recorded at the points influenced by the inflow of fresh water. The survey in winter was carried out only at the point of Shimabara Fishery Harbour. The rate of isolation of microbes was 15% in this sampling and not extremely lower than the value of 31% in summer. Thirteen strains showing beta-hemolysis on human blood agar were isolated only at Shimabara Fishery Harbour. These were five in winter and eight in summer and six strains were isolated from *Liolophura japonica*. These results suggest *V. parahaemolyticus* survive with or in the shellfishes and overwinter in the intertidal zone influenced by fresh water.

はじめに

著者らは前年度所報¹⁾で沿岸部海域でのbait trap法による腸炎ビブリオの生態解明を試み、夏季ではこの方法が有効であるが、冬季の水温低下時(10℃前後)ではchitinをbaitにしても本菌の海水からの分離は困難であることを示した。このことは本菌に関して従来得られた一般的知見を追試した点で意義があった。腸炎ビブリオが海洋細菌であるとの考えは、多数の研究から漸次認められつつあるが、冬季の海水からの本菌の分離は比較的困難であり、生態解明のネックとなっていた感がある。しかしながらKaneko and Colwell²⁾は冬季水温5℃前後の海泥中に腸炎ビブリオの生息を確認し、底泥1gあたりの菌数は1以下であったが、ほぼ一定数であることを示し、海水温の上昇に伴ないプランクトンを経て海水中で増殖することを示してい

る。また本邦でも我妻らは厳冬季にカキ養殖場のカキおよび海泥、あるいは北上川河口部の底泥から神奈川現象陽性株を分離している。著者らは、海底泥もしくは岩石や築港資材の表面を生活の場とする潮間帯の小型貝類に注目し、これらの生物群からの腸炎ビブリオの分離を試みた。結果として、本菌による貝類の汚染の顕著な島原漁港では、夏季に31%、冬季に15%の貝が保菌していることが判明し、本菌のecological cycleの中で越冬の場として貝類が重要な役割を果している可能性が認められた。

結果および考察

貝類の採集地点は県内4地点を選んだ。島原では漁港内をSt. 1とし突堤の外洋側をSt. 2とした。この地点には市内の小河川の流れ込みがある。船津(長与町)は長与川河口部を採集地点とし、船溜りからは約

500 m下流となっている。平戸は猶興館高校下の海岸であり、漁港の突堤の外洋側の淡水流入の影響がほとんど見られない地点を選んだ。壱岐は郷の浦町沼津 (St. 1) と勝本町天ヶ原 (St. 2) の二カ所を設定した。前者は内港部で干潮時には軟泥質の海泥が干出するが、貝類の採集は岩礁部に限った。後者は外洋に面するほぼ直線状の海岸であり、潮間帯はこぶし大以上の石礫で構成される。各地点の採集日、採集時の水温および検体数を表1に示す。資料は1月から3月を冬季、6月から8月を夏季として扱った。

採集した貝は1個体ずつポリ袋に入れ、殻を破壊し

た後、殻ごと2%NaCl加コリスチンブイオンで増菌した。分離培地 (BTBティポールまたはTCBS寒天) からの釣菌は同一平板から5個以下とした。

各調査地点での貝の種による保菌状態を表2に示す。島原St. 1では *Liolophura japonica* (ヒザラガイ) が優占種であり、この保菌率は33%と最も高かった。次いで *Japeuthria ferrea* (イソニナ) が29%であった。貝類の群集組成からみると、保菌率が24%ではあるが *Omphalius rusticus* (コシタカガンガラ) の密度が高かった。全体の保菌率は25.2%であった。外洋側のSt. 2はSt. 1と群集組成がわずかに異なり、

Table 1 Number of shellfish tested and water temperature at sampling time

Point \ Date	29, Jan.	18, Feb.	1, Mar.	16, Jun.	28, Jun.
Shimabara Fishery Harbour St. 1	24 (11°C)	69 (11°C)	75 (16°C)		
Shimabara Fishery Harbour St. 2		19 (10°C)	67 (14°C)	26 (22°C)	
Funatsu Estuary					22 (26°C)
Hirado					
Iki St. 1					
Iki St. 2					
Total	24	88	142	26	22

	12, Jul.	27, Jul.	11, Aug.	12, Aug.	Total
	94 (24°C)				262
	43 (25°C)				155
		93 (28°C)			115
			105 (24°C)		105
				72 (28°C)	72
				78 (28°C)	78
	137	93	105	150	787

Table 2 Number of shellfish isolated *V. parahaemolyticus* and number in bracket shows shellfish tested

Species	Point	St. 1	St. 2	Funatsu	Hirado	St. 1	St. 2	Total
<i>Liolophura japonica</i> (Hizaragai)		30 (91)	10 (70)		9 (25)	1 (16)	4 (37)	54 (239)
<i>Omphalius rusticus</i> (Koshitakagangara)		18 (76)	2 (6)		2 (7)		1 (2)	23 (91)
<i>Japeuthria ferrea</i> (Isonina)	<i>Japeuthria</i>	8 (20)			1 (3)		0 (2)	10 (25)
<i>Lunella coronata</i> (Sugai)		3 (12)			1 (19)	5 (28)	0 (4)	9 (63)
<i>Chicoreus astutus</i> (Onisazae)		2 (12)						2 (12)
<i>Ocenebrellus adunca</i> (Iseyōrakugai)		1 (10)						1 (10)
<i>Pollia mollis</i> (Shiwahoradamashi)		3 (6)			0 (2)			3 (8)
<i>Hinia festiva</i> (Aramushirogai)		1 (8)	0 (18)					1 (26)
<i>Littorina brevicula</i> (Tamakibigai)		0 (21)	1 (11)	10 (24)	0 (1)			11 (67)
<i>Siphonalia cassidarinaeformis</i> (Mikurigai)		0 (2)						0 (2)
<i>Granata lyrata</i> (Ashiyagai)		0 (2)						0 (2)
<i>Chlamys nobilis</i> (Hiōgigai)		0 (2)						0 (2)
<i>Notoacmea concinna</i> (Kōdakaogai)			3 (13)		0 (2)			3 (15)

Species	Point	Shimabara F. H.		Funatsu	Hirado	Iki		Total
		St. 1	St. 2			St. 1	St. 2	
<i>Thais clavigera</i> (Ibonishi)			3 (14)		6 (18)			9 (32)
<i>Theiostyla albicilla</i> (Amaobunegai)			3 (20)	7 (28)				10 (48)
<i>Monodonta labio</i> (Ishidatamigai)			4 (16)	10 (34)	0 (2)	4 (12)	1 (4)	19 (58)
<i>Cellana treuma</i> (Yomegakasagai)				10 (29)	3 (16)		0 (16)	13 (61)
<i>Batillaria multiformis</i> (Uminina)					3 (10)			3 (10)
<i>Barbatia virescens</i> (Kariganegai)						2 (13)		2 (13)
<i>Mytilus edulis</i> (Murasakiigai)						1 (1)		1 (1)
<i>Pinctada fuscata</i> (Akoyagai)						1 (2)		1 (2)
<i>Cellana nigrolineata</i> (Matsubagai)							0 (10)	0 (10)
<i>Patelloida saccharina</i> (Unoashigai)							0 (2)	0 (2)
<i>Mitrella bicincta</i> (Mugigai)							0 (1)	0 (1)
<i>Omphalius pfeiffei carpenteri</i> (Ookoshitakagangara)							0 (1)	0 (1)
Total		66 (262)	25 (155)	37 (115)	25 (105)	14 (72)	6 (78)	172 (787)

O. rusticus の数は極端に少なく、*J. ferrea* は採集できなかった。*Hinia festiva* (アラムシロガイ)からは菌の分離はできなかったが、他の種は10%から30%程度の保菌率を示し、特定の種での高い保菌率は認め難かった。全体の保菌率は16.1%であった。船津は

大村湾の湾奥部であり、今回の調査地点のうちでは最も淡水の影響の大きい地点である。貝類の群集組成は比較的単純で、ほとんど4種で代表されていると思われる。種ごとの保菌率は高く、25%から42%であった。また総計でも32.2%となっており、激しい腸炎と炎ビ

Table 3 Serological classification of *Vibrio parahaemolyticus* isolated (K antigen)

K antigen	Shimabara	Funatsu	Hirado	Iki	Total
1	1				1
3	1	1			2
5	2				2
7	1				1
8	2				2
9	6				6
10	1				1
12	3				3
13	5			2	7
15			2		2
17				3	3
18		6			6
19	2				2
20	4				4
22	1		2		3
23	1				1
24	3	1		1	5
25	2		2		4
26		1			1
28	13	5	10	7	35
29	2	1		2	5
30	14			1	15
31	2				2
32	3	2			5
33	7	11			18
34	9		2		11
39	5				5
42	5		6	4	15
45	4				4
49	2				2
50	1		1		2
51	1	3	1		5
52		1			1
54	1				1
55	5				5
57	1				1
Total Strain	115	37	26	20	192
Total Type	32	11	8	7	38

ブリオ汚染域と考えられた。平戸では *L. japonica* と *Thais clavigera* (イボニシ) で高い保菌率が得られた。全体では23.8%の保菌率であった。壱岐では内湾のSt. 1で *Lunella coronata* (スガイ) と *Monodonta labio* (イシダミガイ) が高い保菌率を示し、全体で19.4%の保菌率であった。一方外洋に直接面したSt. 2では貝類群集の組成は豊富であるが、*L. japonica* で10.8%の保菌が認められたのみで、他の種はほとんど問題とならない。全体でも7.7%の保菌率でしかなく、最も小さな値であった。

検査数50以上の貝の種と腸炎ビブリオの関係では、*M. labio* で32.8%と最も高い保菌率が得られた。次いで *O. rusticus*, *L. japonica*, *Cellana treuma* (ヨメガカサガイ) で20%以上の保菌率が得られたが、どの種をとっても全地域で共通して高い保菌率を示す種はなかった。従って腸炎ビブリオが特定の貝と密接な関係があるとは認め難く、地域の物理化学的環境要因の相違と貝類群集の組成により、腸炎ビブリオの保菌種は変化すると思われる。

K抗原による腸炎ビブリオの菌型分布を表3に示す。全域で38菌型が分離されたが、地域的に特定の菌型が分離される傾向が認められた。島原ではK:28, K:30, 船津ではK:33, 平戸ではK:28, 壱岐ではK:28の分離数が目立っている。菌型の数では島原が32タ

イブと圧倒的に多く、船津、平戸、壱岐ではそれぞれ11.8, 7タイプで数的な差はないと思われる。この観点からでは島原が最も豊富な腸炎ビブリオの菌型相を示す特殊な地域であるといえる。なお表3中の株数は複数の菌型を保菌する例があるため、島原と壱岐では保菌個体数よりはるかに多い株数となっている。逆に船津と平戸では貝1個体当たり全て1菌型しか分離されず、保菌貝の数と株数は一致している。

冬季の島原では254検体中39個体が腸炎ビブリオを保菌しており、15%の保菌率となっている。一方夏季の島原では31%であり、また全調査域で25%であったことから、他地域の冬季の調査は行っていないが、冬季にもかなりの高率で分離できることは注目してよいだろう。分離株の溶血態度については人血のみについて調べた。溶血現象を示した13株は総て島原の貝からの分離株であった。季節的には冬季に5株、夏季に8株であり、*L. japonica* から6株分離された(表4)。

以上の結果から、腸炎ビブリオは潮間帯の小型貝類中に高率で生息しており、海泥——プランクトン——海水という本菌のecological cycleの他に、海泥——貝(越冬)——プランクトン、海水というecological cycleが存在している可能性を指摘できよう。特に冬季においても15%の分離率を得たことは、島原漁港が特殊な環境要因に影響されているとしても、腸炎ビブ

Table 4 A list of *Vibrio parahaemolyticus* strain showing beta-hemolysis on human blood agar

Strain No.	K antigen	Source	Point	Date
S 1-1-41	12	<i>Liolophura japonica</i>	Shimabara St. 1	29, Jan.
S 1-1-42	34	<i>Liolophura japonica</i>	Shimabara St. 1	29, Jan.
S 1-2-17	49	<i>Omphalius rusticus</i>	Shimabara St. 1	18, Feb.
S 1-2-31	19	<i>Lunella coronata</i>	Shimabara St. 1	18, Feb.
S 1-3-22	55	<i>Liolophura japonica</i>	Shimabara St. 1	1, Mar.
S 2-7-16	33	<i>Notoacmea concinna</i>	Shimabara St. 2	12, Jul.
S 2-7-27	24	<i>Monodonta labio</i>	Shimabara St. 2	12, Jul.
S 2-7-28	33	<i>Monodonta labio</i>	Shimabara St. 2	12, Jul.
S 2-7-43	37	<i>Monodonta labio</i>	Shimabara St. 2	12, Jul.
S 2-7-49	22	<i>Monodonta labio</i>	Shimabara St. 2	12, Jul.
S 1-7-42	42	<i>Japeuthria ferrea</i>	Shimabara St. 1	12, Jul.
S 1-7-61	28	<i>Liolophura japonica</i>	Shimabara St. 1	12, Jul.
S 1-7-67	30	<i>Liolophura japonica</i>	Shimabara St. 1	12, Jul.

リオの越冬場所としての貝が極めて重要な位置を占めていると思われる。Chesapeake 湾で海水・海泥・プランクトンを中心とした腸炎ビブリオの生態を調べた Colwell and Kaneko によれば、本菌は内湾沿岸部で高い密度で分布しており、沖に行くほど、また深部に行くほど密度が低下することを示している。この点からも我々が調査を行なった潮間帯は腸炎ビブリオの ecological cycle の中で最も研究されねばならない部分であろうと思われる。今後の問題としては精密な物理・化学的環境要因の測定、貝中の菌数、保菌貝数の季節変動と年変動が挙げられよう。

最後に調査に御協力頂いた平戸・壱岐両保健所の諸氏に厚く御礼申し上げる。

参考文献

- (1) 黒田正彦他：Bait trap による腸炎ビブリオの分離。長崎県衛生公害研究所報, 15, 173-174 (1975)
- (2) 坂井稔：腸炎ビブリオ, 多賀信夫(編), 海洋微生物(海洋学講座第11巻), 106-127, 東京大学出版会, 東京, (1974)
- (3) Kaneko, T. and R. R. Colwell : Ecology of *Vibrio parahaemolyticus* in Chesapeake Bay, J. Bacteriol., 113(1), 24-32, (1973)
- (4) 我妻正三郎他：生カキによる腸炎ビブリオ食中毒の発生とその汚染源の追求, メディア・サークル 16: 168-171 (1971)
- (5) Colwell, R. R. and T. Kaneko : Ecological studies of *Vibrio parahaemolyticus*, Collwell Collwell, R. R. and R. Y. Morita (ed.), Effect of the ocean environment on microbial activities : 536-545, University Park Press, Baltimore, (1974)

38. 長崎県下の海泥より分離されたソルダリア・ヒューマナについて

衛生研究部環境生物科

上 田 成 一

Sordaria humana isolated from Marine Sludges in the
Nagasaki Prefecture.

Seiichi UEDA

During an ecological study of fungi in marine sludges in the Nagasaki and Ariake Bays, we frequently encountered *Sordaria humana*, which is commonly known as coprophilous Ancomycete. The occurrence of *S. humana* seems to be restricted characteristically in highly polluted brackish water areas. It has been widely distributed at all stations in the Nagasaki Bay, but very few in the Ariake Bay. Frequencies of its occurrence in the former area were three or four for six sampling times at the Station Nos. 1, 5, 6 and 7, and over five at the Station Nos. 3 and 4, respectively. At the Station No. 2 where is comparatively lower polluted point in the area, only one occurrence of *S. humana* has been observed. Similarly, *S. humana* could not be isolated from almost unpolluted area of the Ariake Bay, with the except of Station No. 14 (only one occurrence as given in Fig. 1). As a result, the occurrence of *S. humana* may serve as an indicator of organic pollution in the brackish water area at river mouth.

Sordaria humana (Fuckel) Winter in Botan. Zeit., 30 : 835(1872)

Cultures on oat meal agar spreading broadly, dull yellowish brown to brownish black, with perithecia mostly aggregated, superficial to semi-immersed.

Perithecia broadly ovoid to obpyriform, dark brown to neary black, 450—550 x 350—430 μm ; neck conical to cylindrical, 150—180 x 100—130 μm . Peridium membranaceous, subopaque, brown. Asci 8-spored, cylindrical, 170—220 x 17.5—20 μm . Ascospores uniseriate, one-celled, initially pale olive brown, becoming dark brown at maturity, broadly ellipsoid, 20—25 x 15—17.5 μm , with a basal germ pore.

1. はじめに

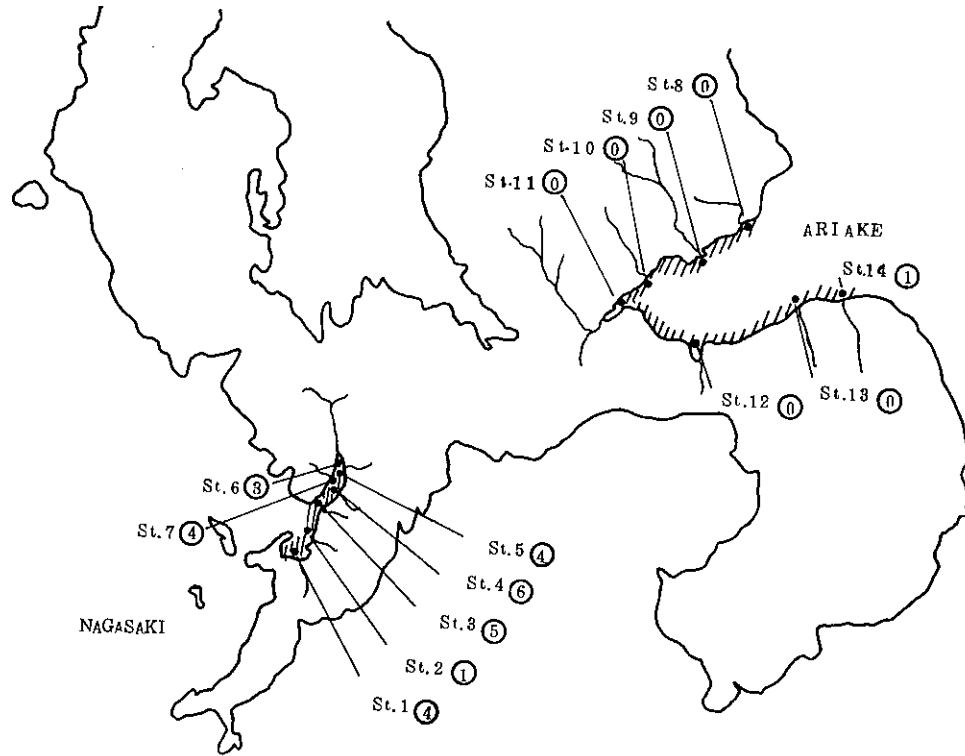
長崎港をとりまく地域は人口の密集地であり、家庭の下水・工場廃水等はすべて長崎港に流入している。湾への流入河川は流域面積が狭い上に水量も乏しいため、自浄作用も十分なされず、自浄作用の能力を越えた過剰な有機物が湾内に底泥として堆積している。このような状態が続いた結果、底泥は黒色へドロ状の還元状態を呈するようになった。他方有明海は干潟を形成している地域であり、漁業の場として利用され、今のところ有機物汚染の徴候は現われていない。このよ

うに環境の異なる二つの地域をフィールドにし菌類フロラを調査したところ、分離菌中子のう菌に属する *Sordaria humana* が汚染地域より高頻度に分離されることを見出したので、本菌の汚染指標菌としての可能性を検討した。

2. 調査地点

Fig. 1 に示したように長崎港の汽水域 7 地点および有明海の汽水域 7 地点を 1974 年 4 月より 1975 年 3 月まで隔月に年 6 回調査した。

Fig. 1 Location of sampling stations in the Nagasaki Prefecture and frequencies of the occurrence of *Sordaria humana*.



○ figure in circle : frequency of the occurrence of *S. humana*, shown as detected number for six sampling times.

3. 分離法

本菌の分離には Soil plate method を用いた。検体 (0.5~1 g) を直接ペトリ皿に入れ、その上にコーンミール寒天培地 (ローズベンガル30mg/ℓ・クロラムフェニコール 100mg/ℓ 添加) を注ぎ平板とし培養した。25℃・2週間培養後室温に放置し経目的に観察し、子のう果の形成が認められ子のう胞子が成熟した時点で培養をやめ、釣菌し分離・同定した。

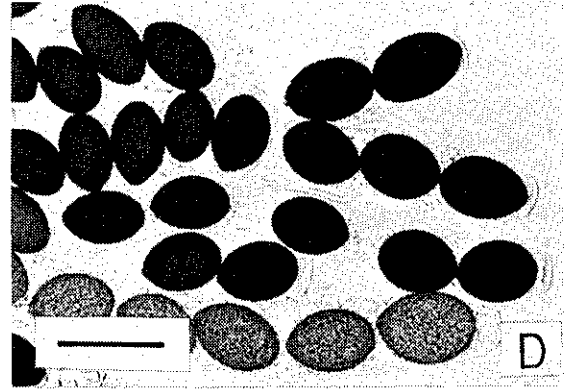
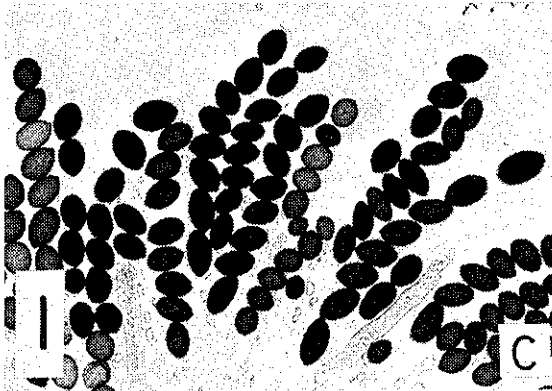
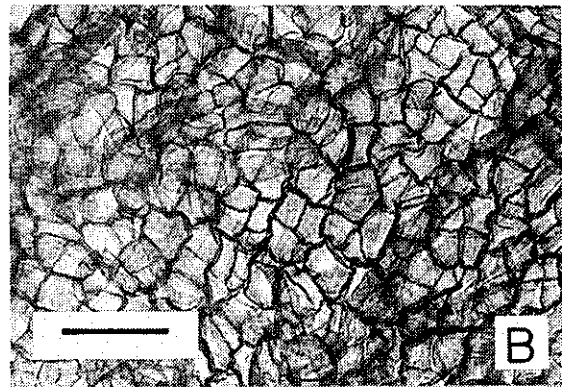
4. 結果および考察

Sordaria humana の分布状態はFig. 1に図示した。本菌は汚染地域である長崎地域のすべての地点より分離されたが、汚染の進んでいない有明地域からは地点14より一度分離されたにすぎない。長崎地域においても汚染の少ない地点2からは一度しか分離されておらず、同地域内でも環境の程度により本菌の分布は異なっており、還元状態が進むと出現する菌と考えられる。Cooke は彼が行った一連の廃水菌の研究の中で、廃水などの汚水の流入する場所またはそれに関係する所の

みに限定して発育する菌に Lymbiont という術語を与え、これに属する菌は汚染の指標菌となり得ることを指摘している。今回の調査結果では *Sordaria humana* は汚染地域より高頻度に分離されており、Lymbiont に属する菌と考えられ、汚染の指標菌として利用できよう。更に河川底泥・海域底泥を調査することにより本菌の分布の実態が把握できると思われる。

参考文献

- (1) Cailleux, R. : Recherches sur la Mycoflore coprophile Centrafricaine, Bull. Soc. Mycol. France. 87, 475-508(1971)
- (2) Lundqvist, N. : Symbol. Botan. Upsal. 20(1), 299-329(1972)
- (3) Cooke, W. : Sydowia, Ann. Mycol. Beiheft I. 146-175(1957)

Fig. 2 *Sordaria humana*A. Perithecium (scale = 100 μ m).B. Peridium (scale = 30 μ m).C-D. Asci and ascospores (scale = 30 μ m).

III 研 修 状 況

1. 受 講

期 日	講 習 会 名	主 催 者	場 所	出 席 者
51. 5. 15 ～ 6. 17	水質保全研修 (初級分析コース)	国立公害研修所	国立公害研修所	小 林 幸 広
51. 7. 6 ～ 8. 8	大気保全研修 (初級分析コース)	同 上	同 上	釜 谷 剛
51. 10. 25 ～ 10. 30	悪臭官能試験 実技講習会	日本環境衛生センター	環境センター九州支部	淵 義 明
51. 11. 13 ～ 11. 21	薬事試験 技術講習会	同 上	同 上	上 田 孝 子
51. 12. 17 ～ 12. 27	先天性代謝異常 検査技師研修	日本公衆衛生協会	北里大学薬学部	松 尾 礼 三
同 上	同 上	同 上	同 上	東 房 之
52. 1. 19 ～ 2. 13	国立公害研修所 分析コース研修	国立公害研修所	国立公害研修所	山 口 康

2. 指 導 講 習

期 日	講 習 会 名	受 講 者
51. 6. 21～ 6. 25	公害関係測定技術者研修会	保健所の担当職員18名
51. 8. 17～ 52. 2. 28	食品微生物研修	ブラジル連邦共和国サンパウロ州 モゾ大学卒 1名
51. 8. 23～ 8. 27	産業教育実技研修会	産業高校教諭 理科系6名, 家庭科系6名
51. 10. 13～ 10. 15	臨床検査技師研修会	保健所, 病院の担当職員16名
52. 1. 10～ 1. 14	底質分析研修会	佐世保市担当職員2名
52. 1. 24～ 1. 26	河川の底生動物同定実修	熊本県衛生公害研究所 担当職員1名

3. 発表業績 学会発表表

演題	学会名	会期	会場	場所	氏名
佐須川と瀬川における夏期の底生物相について	第21回日本生態学会九州地区大会	51年5月22日～24日	鹿児島市	鹿児島市	町田吉彦, 石崎修造
1975年末から1976年春にかけて長崎県下に流行したインフルエンザについて	第37回日本感染症学会西日本地方会	51年7月31日	長崎市	長崎市	野口英太郎, 松尾礼三, 東房之, 藤井一男
長崎県内における血中PCB調査について	第14回全国衛生化学技術協議会	51年9月21日～22日	横浜市	横浜市	山口道雄, 馬場強三, 力岡有二
瀬間帯における腸炎ビブリオの生態	第11回長崎県総合公衆衛生研究会	51年9月25日	長崎市	長崎市	黒田正彦, 熊正昭, 萱場正一, 町田吉彦, 上田成一, 石崎修造
塩化ビニールパイプより分離されたカビについて	"	"	"	"	上田成一
百日咳, ジフテリアに対する免疫度保有状況	"	"	"	"	熊正昭, 黒田正彦, 萱場正一, 町田吉彦, 上田成一, 石崎修造, 長崎H.C.・青木ノブ, 長与町久松キミ, 山口ユキ子
自然環境における腸炎ビブリオの生存様式に関する一考察	第10回腸炎ビブリオシンポジウム	51年10月2日～3日	札幌市	札幌市	黒田正彦, 町田吉彦
小浜温泉の泉質変化について	第43回九州山口薬学大会	51年11月12日～13日	那覇市	那覇市	山口道雄, 近藤幸憲, 本多邦隆, 小浜H.C.・北岡一生
食品中の重金属について	"	"	"	"	川口喜之, 山口道雄, 馬場強三, 栗原繁, 本多邦隆
温泉水及び底質中の水銀の環境に与える影響	"	"	"	"	近藤幸憲, 赤枝宏, 吉田一美
Bait trap による腸炎ビブリオの生態調査について (第2報)	第26回九州地区獣医師大会	51年11月12日～13日	宮崎市	宮崎市	黒田正彦, 萱場正一, 長崎H.C.・中川輝茂, 島原H.C.・三戸都信一, 平戸H.C.・今村幸弘, 梶H.C.・真弓嘉一, 環境衛生課・谷守隆
夏期の対馬佐須川と瀬川の底生物相について	第3回環境保全, 公害防止研究発表会	51年12月1日～2日	東京都	東京都	石崎修造, 町田吉彦
長崎県下住民の風疹H I 抗体保有状況について (第2報)	第38回日本感染症学会西日本地方会	51年12月3日	松江市	松江市	藤井一男, 高橋庄四郎, 松尾礼三, 東房之, 野口英太郎
昭和51年度, 長崎県における日本脳炎の流行と野外調査成績について	第13回九州, 山口地区日本脳炎研究会	51年12月15日～16日	那覇市	那覇市	東房之, 松尾礼三, 野口英太郎, 藤井一男
ガスクロ条件によるPCBガスクロマトグラムパターンの変化について	第2回九州衛生公害技術協議会	51年12月16日	北九州市	北九州市	馬場強三
県下の一部工場事業場における汚濁負荷量	第12回長崎県総合公衆衛生研究会	52年2月25日	長崎市	長崎市	山下敬則, 近藤幸憲, 吉田一美
長崎県下住民の風疹H I 抗体保有状況について (第3報)	"	"	"	"	藤井一男, 高橋庄四郎, 松尾礼三, 東房之, 野口英太郎

長崎県衛生公害研究所報 XVI

(昭和51年度)

昭和52年11月1日 印刷

昭和52年11月1日 発行

編集・発行 長崎県衛生公害研究所

長崎市滑石町32番31号

TEL 8613

(〒852)

印刷所 昭和堂印刷

長崎市栄町6番23号

TEL 代表 1234