

長崎県衛生公害研究所報

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

— 1 9 8 7 —

(昭和62年度年報)

第 30 号

長崎県衛生公害研究所

NAGASAKI-KEN EISEI KOGAI KENKYUSHO

ま え が き

昭和42年4月、長崎県衛生研究所が、この長崎市滑石の地に長崎市中川町より移転以来、今年はいわゆる成人式、20年の節目の年にあたります。(昭和48年10月に長崎県衛生公害研究所として組織機構の変更。) 記念すべきこの年に当たり研究所自体が従来と異なり、来たるべき21世紀に向けて大きな転換期に差しかかっていることを痛感いたします。

ご承知のとおり、最近における保健衛生、環境公害の諸問題は、例えばATL、カンピロバクター、TBTO、酸性雨、トリクロロエチレン等、従来の守備範囲に加え広範かつ多様化の様相を来しております。また、歴史的にも海外との交流基地であった本県にとり、国際的視野からの取り組みも要求されて参りましょう。

この時にあたり、私ども衛生公害研究所は長崎県における保健環境行政の基幹的な研究所として、将来的な展望を見極め、県民の健康を守り、住みよい生活環境、美しい自然環境の保全に資するため、一層の努力向上を図らねばならないと思います。昭和62年度の長崎県衛生公害研究所の所報は、湯浅秀前所長ご指導のもと職員一同の研鑽努力により本誌第30号並びに第29号としての長崎県温泉誌Ⅱを刊行することができました。

科学行政の一翼を担う研究所員として、幾許かのお役にたてば幸いと思います。ご高覧のうえ、今後ともご指導、ご鞭撻のほどお願いいたします。

昭和63年10月

長崎県衛生公害研究所長

伴 與一郎

目 次

I 業 務 概 要

〔1〕 総 務 編

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

〔2〕 業 務 編

公害研究部

1. 大 気 科	8
2. 水 質 科	9

衛生研究部

1. 衛生化学科	10
2. 微生物科	11
3. 環境生物科	11

II 報 文

1. 島原市における二酸化硫黄調査	17
2. 土壌中のトリクロロエチレン等の分析法	25
3. 溶存酸素の経時変化から推定した有機炭素増加量	30
4. 飲物中のメタンフェタミン(ヒロポン)分析	36
5. セップパック処理による河川中のパラコート分析	42
6. 佐須川及び瀬川の底生動物相とカゲロウ中の重金属濃度	46
7. 大村湾におけるAGP(第2報)	53

III 資 料

1. 長崎県における悪臭物質調査(第16報) 魚腸骨処理場における土壌脱臭施設の脱臭効果	61
2. 長崎県における大気汚染常時測定局の測定結果(昭和62年度)	64
3. 津水湾流入河川水質調査結果	71
4. 夏期における川原大池の水質について(第2報)	81
5. 長崎県下の河川・海域の水質調査について(第15報)	87
6. 長崎県下の工場・事業場排水の調査(第15報)	92
7. 長崎県巖原町におけるカドミウム等微量金属の調査(第18報)	93
8. 飲料水中の水田用除草剤	95
9. 長崎県における放射能調査(第24報)	100
10. 食品中の残留農薬調査(第18報)	102
11. 食品添加物の分析(第4報)	104
12. 魚介類中PCBおよび総水銀検査結果(昭和47~62年度)	105
13. 魚介類中TBTOの測定	112

14. 井戸水中の有機塩素化合物	117
15. 油症検診者の血中PCBおよびPCQ (昭和60~62年度)	121
16. 長崎県の温泉 (第18報)	123
17. プラスチック製食器類のホルムアルデヒド溶出試験	124
18. 食物繊維の分析 (第3報)	127
19. 瘦身効果が表示された茶の中のセンナ分析	129
20. 長崎県における日本脳炎の疫学調査 (昭和62年度)	133
21. 長崎県における恙虫病の疫学調査	136
22. 感染症サーベイランス (第4報)	
ウイルス分離の現況	139
23. 長崎県におけるインフルエンザの疫学的調査 (昭和62年度)	141
24. カンピロバクター及びエルシニアの汚染実態調査 (第2報)	145
25. 海産物のトキシン調査 (第7報)	
ヒオウギ貝の毒化状況	149
IV 他誌掲載論文抄録	153
V 学会発表	156
VI 学会出席・受講・指導講習等の状況	
1. 学会出席・受講	157
2. 指導講習	158
3. 所内見学	159
VII 所内例会	160
VIII 図書および雑誌等	163

CONTENTS

I OUTLINE OF THE WORKS

[1] General Affairs

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

[2] Inspection and Research

Department of Environmental Pollution

- 1 . Air Quality Section 8
- 2 . Water Quality Section 9

Department of Public Health

- 1 . Sanitary Chemistry Section 10
- 2 . Microorganism Section 11
- 3 . Environmental Biology Section 11

II RESEARCHES AND STUDIES

- 1 . Sulfur Dioxide (SO₂) in Ambient Air in Shimabara City 17
- 2 . Analytical Method of Organochlorine Detergent in Soil 25
- 3 . Daytime Increase in Organic Carbon Calculated from Change in Dissolved Oxygen Concentration 30
- 4 . Analysis of Methamphetamine in (MA) Drinks 36
- 5 . Analysis of Paraquat (PQ) in River Water by Using Sep Pak Cartridge 42
- 6 . Benthic Communities and Heavy Metal Concentrations of Mayflies (*Baetis* spp. and *Epeorus latifolium*)
in Sasu and Se Rivers 46
- 7 . Algal Growth Potential (AGP) on Seawater of Omura Bay (Report No.2) 53

III TECHNICAL DATA

- 1 . Measurement of Offensive Odour in Nagasaki Prefecture (Report No.16) 61
- 2 . Measurement of Air Pollution by Monitoring Stations in 1987 64
- 3 . Water Qualities of Rivers flowing into Tsumizu Inlet 71
- 4 . Water Quality of Kawara Oike Pond in Summer (Report No. 2) 81
- 5 . Water Quality of Rivers and Sea in Nagasaki Prefecture (Report No.15) 87
- 6 . Effluent Qualities of Factories and Establishments in Nagasaki Prefecture (Report No.15) 92
- 7 . Survey of Cadmium and Other Heavy Metals at Izuhara, Nagasaki Prefecture (Report No.18) 93
- 8 . Residual Paddy Herbicides in Drinking waters in Nagasaki Prefecture 95
- 9 . Radioactivity Survey Data in Nagasaki Prefecture (Report No.24) 100
- 10 . Pesticide Residues in Foods (Report No.18) 102
- 11 . Analysis of Food Additives (Report No. 4) 104
- 12 . PCB and Total-Mercury Concentrations in Fishes (1970~1987) 105
- 13 . Measurement of TBTO in Fishes 112

14. Halogenated Hydrocarbons in Well Water	117
15. Blood PCB and PCQ Concentrations of Persons Received Annual Examinations (1985~1987) for Yusho	121
16. Water Qualities of Hot Springs in Nagasaki Prefecture (Report No.18)	123
17. Dissolution Test of Formaldehyde for Plastic Tableware	124
18. Analysis of Dietary Fiber (Report No. 3)	127
19. Analysis of Senna Leaf in Tea Indicating Weight-Reducing Effect	129
20. Epidemic of Japanese Encephalitis in Nagasaki Prefecture (1987)	133
21. Epidemic of <i>Rickettsia tsutsugamushi</i> in Nagasaki Prefecture	136
22. Surveillance of Infectious Disease (Report NO. 4) Present Condition of Virus Isolation	139
23. Epidemic of Influenza in Nagsaki Prefecture (1987)	141
24. Isolation of <i>Campylobactor jejuni/coli</i> and <i>Yersinia</i> spp. (Report No. 2)	145
25. Toxic Substances in Seafoods (Report No. 7) Shellfish Poison of Chlamys (<i>Mimachlamys</i>) nobilis	149
IV PAPERS AND ABSTRACTS IN OTHER PUBLICATIONS	153
V PRESENTED THEMES AT CONFERENCES AND SOCIETY MEETINGS	156
VI CONFERENCES, SOCIETY MEETINGS, TAKING STUDIES, AND GUIDANCES	
1 . Conferences, Society Meetings, and Taking Studies	157
2 . Guidances	158
3 . Visitors	159
VII SEMINARS	160
VIII COLLECTION OF BOOKS, JOURNALS, AND OTHERS	163

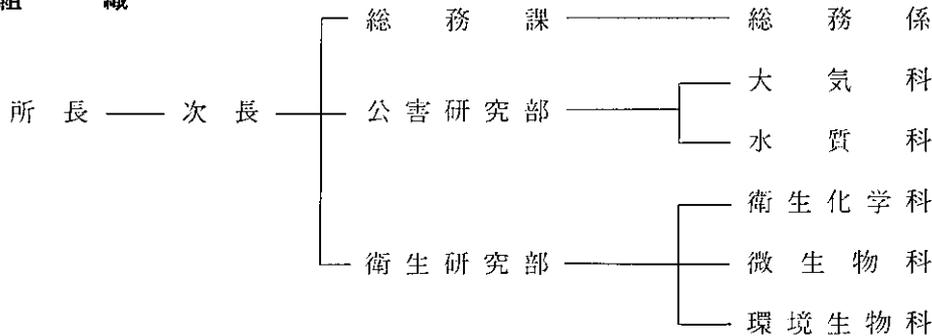
I 業務概要

〔1〕 総務編

1. 組織、分掌事務、職員配置および職員名簿

昭和63年3月31日現在における、組織と分掌事務および職員配置等は、次のとおりである。

(1) 組織



(2) 分掌事務

総務課

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

○公害研究部

大気科

- ・大気汚染テレメータの運営及び電算機による情報処理
- ・大気汚染の移動測定、積算測定
- ・煙道排ガス測定
- ・悪臭の測定
- ・大気中の有害物質等の分析試験
- ・上記に関する調査研究
- ・保健所における大気汚染、悪臭、騒音、振動等測定の指導

水質科

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

○衛生研究部

衛生化学科

- ・医療品、覚せい剤、毒劇物の理化学的試験
- ・食品、食品添加物、器具包装等の理化学的試験
- ・放射能測定
- ・上水、温泉等の理化学的試験
- ・上記に関する調査研究
- ・保健所における衛生化学的検査の指導

微生物科

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

環境生物科

- ・食中毒の細菌検査及び疫学調査
- ・食品、飲用水、器具・容器包装及び医薬品の細菌検査並びに器具の効力試験
- ・水産食品等のトキシン検査
- ・真菌の検査
- ・河川の生物学的水質判定及び急性毒性物質の生物学的水質検査

- ・河川、湖沼の富栄養化の判定
- ・公共用水域のプランクトン同定
- ・公共用水域及び下水の細菌検査
- ・寄生虫及び衛生害虫の同定

- ・抗生物質、抗菌性物質の残留検査
- ・上記に関する調査研究
- ・保健所における細菌検査、環境生物学的調査の指導

(3) 職員配置

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

*部長を含む

(4) 職員名簿

役職名	氏名	備考	役職名	氏名	備考
所長 技術吏員	湯 浅 秀		研 究 員 技術吏員	谷 村 義 則	
次 長 事務吏員	宮 崎 明		〃 技術吏員	釜 谷 剛	
総務課長 事務吏員	阿比留 龍 雄		〃 技術吏員	浜 田 尚 武	
総務係長 事務吏員	松 坂 利 之		〃 技術吏員	赤 木 聡	
事務吏員	太 田 百 代		衛生研究部長 技術吏員	中 村 和 人	
事務吏員	牛 嶋 由美子		衛生化学科長 技術吏員	平 山 文 俊	
技術吏員	松 崎 輝		専門研究所 技術吏員	熊 野 眞佐代	
技術吏員	脇 川 治 年		研 究 員 技術吏員	馬 場 強 三	
技術吏員	下 舞 修		〃 技術吏員	益 田 宣 弘	
公害研究部長 技術吏員	吉 田 一 美		〃 技術吏員	力 岡 有 二	
大気科長 技術吏員	堤 俊 明		〃 技術吏員	半 田 佐由利	
研 究 員 技術吏員	中 山 泰 三		微生物科長 技術吏員	熊 正 昭	
〃 技術吏員	山 口 康		研 究 員 技術吏員	藤 井 一 男	
〃 技術吏員	山 下 敬 則		〃 技術吏員	原 健 志	
〃 技術吏員	吉 村 賢一郎		〃 技術吏員	鍛 塚 眞	
〃 技術吏員	濱 野 敏 一		環境生物科長 技術吏員	内 野 榮 喜	
〃 技術吏員	植 野 康 成		研 究 員 技術吏員	仁 位 敏 明	
参事兼 水質科長 技術吏員	山 口 道 雄		〃 技術吏員	石 崎 修 造	
専門研究員 技術吏員	關 泰 二		〃 技術吏員	古 賀 啓 三	
〃 技術吏員	宮 本 眞 秀		〃 技術吏員	山之内 公 子	
研 究 員 技術吏員	福 永 正 弘				

2. 人事異動

年 月 日	職 名	氏 名	備 考
62. 4. 1 転入	事務吏員	宮崎 明	教養厚生課より
〃	〃	松坂 利之	大瀬戸保健所より
〃	技術吏員	堤 俊明	生活センターより
〃	〃	熊 正昭	吉井保健所より
〃	〃	内野 榮喜	環境衛生課より
〃	〃	仁位 敏明	平戸保健所より
〃	〃	山下 敬則	諫早保健所より
〃	〃	藤井 一男	大村病院より
〃	〃	力岡 有二	大村保健所より
〃	〃	原 健志	吉井保健所より
〃	〃	脇川 治年	長崎土木事務所より
62. 4. 1 転出	事務吏員	久保田 実	保健予防課へ
〃	技術吏員	松村 卓哉	環境衛生課へ
〃	〃	嘉瀬 洋一	壱岐保健所へ
〃	〃	野口 英太郎	吉井保健所へ
〃	〃	立石 ヒロ子	諫早保健所へ
〃	〃	梅原 芳彦	巖原保健所へ
〃	〃	本村 秀章	保健環境総務課へ
〃	〃	上田 成一	県北工業試験場へ
〃	〃	三村 貞吉	五島支庁へ
62. 3. 31 退職	事務吏員	中川 清一	
〃	技術吏員	松尾 礼三	

3. 歳入歳出一覧

(1) 昭和62年度歳入

単位：円

節	目	款	06 使用料及手数料	06 使用料及手数料	12 諸 取 入	備 考
		項	02 手 数 料	01 使 用 料	07 雑 入	
		目	07 証 紙 収 入	02 環 境 保 健 使 用 料	05 雑 入	
	公衆衛生手数料		1,375,000	0	0	365件 窓口依頼の各種検査手数料
	22 医薬使用料		0	2,718	0	たばこ自動販売機使用料
	01 雑 入		0	0	16,334	雇用保健個人負担分
	計		1,375,000	2,718	16,334	

(2) 昭和62年度歳出

単位：円

節	目	款	02総務費	04環境保健費	04環境保健費	〃	〃	〃	〃	〃
		項	01総務管理費	01公衆衛生費	01公衆衛生費	〃	02保健所費	03医 薬 費	04環境保全費	〃
		目	01一般管理費	01公衆衛生総務費	03予 防 費	07衛生公害研究所費	01保健所費	04薬 務 費	03食品衛生費	水道普及費
	01報 酬									
	04共 済 費									
	07貸 金		260,000	100,000				200,000		
	08報 償 費			49,500						
	09旅 費	811,891		909,940	1,446,375		143,000	742,000	398,000	
	10交 際 費				100,000					
	11需 用 費			1,950,000	17,600,000	2,700,000	350,000	5,200,000	1,150,000	
	12役 務 費			90,000	830,000		5,000			
	13委 託 料				4,340,000					
	14使用料及び貸借料				1,401,000	263,990				
	15工 事 請 負 費				3,240,000					
	18備 品 購 入 費			303,000	1,010,000		50,000	570,000		
	19負担金・補助及び交付金				91,000					
	27公 課 費			37,800						
	計	811,891	260,000	3,440,240	30,058,375	2,963,990	548,000	6,712,000	1,548,000	

節	目	款	04環境保全費	〃	〃	〃	06農林水産業費	07商 工 費	11災害復旧費	計
		項	04環境保全費	〃	〃	〃	03農 地 費	02工 鉱 業 費	04環境保全費	
		目	05公害対策費	06公害規制費	07自然保護費	08自然公園費	05干 拓 費	05工 鉱 業 振 興 費	01環境保全費	
	01報 酬		2,970,000							2,970,000
	04共 済 費		318,692							318,692
	07貸 金	40,000	1,495,150			1,140,000	50,000			3,285,150
	08報 償 費									49,500
	09旅 費	317,000	5,987,980	100,000		1,121,000	530,000			12,507,186
	10交 際 費									100,000
	11需 用 費	628,000	22,539,000		918,000	2,375,000	640,000	571,000		56,621,000
	12役 務 費	40,000	1,277,000			94,000	170,000			2,506,000
	13委 託 料		25,256,200							29,596,200
	14使用料及び貸借料		592,000			170,000	100,000			2,526,990
	15工 事 請 負 費									3,240,000
	18備 品 購 入 費		584,000						835,000	3,352,000
	19負担金・補助及び交付金									91,000
	27公 課 費		63,000							100,800
	計	1,025,000	61,083,022	100,000	918,000	4,900,000	1,409,000	1,406,000		117,264,518

4. 取得備品

昭和62年度購入品

品名	数量	金額	備考
日本フリーザーB10メディカルクーラー	1	200,000 ¹⁾	(衛生化学科)購入
嫌気ジャー	1	147,000	(環境生物科)〃
ガスクロマトグラフECDセル	1	248,000	(衛生化学科)〃
オートクレープ	1	268,000	(環境生物科)〃
電磁誘導型流測計	1	1,111,000	(水質科)所管転換
高感度型硫黄分析計	1	3,970,000	(大気科)〃
GM自動測定装置	1	3,415,000	(衛生化学科)〃
耐火金庫	1	39,000	(〃)購入
小型凍結保存容器	1	386,000	(微生物科)〃
ワープロ	1	96,000	(微生物科)〃
書架	4	49,000	(総務課)〃
ハイポリウムエアースンプラー	2	380,000	(大気科)〃
ローポリウムエアースンプラー	1	270,000	(〃)〃
サーベメーター	1	198,000	(衛生化学科)〃
エアコン	1	185,000	(総務課)〃
浄過器	1	303,000	(環境生物科)〃
衝立	2	32,800	(総務課)〃
職員配置盤一式	1	43,700	(〃)〃
パーテーション	1	26,800	(〃)〃
バッテリー充電器	1	52,000	(〃)〃
カメラ	1	80,000	(〃)〃
いおう酸化物浮遊粒子状物質測定装置	1	2,830,000	(大気科)所管転換
窒素酸化物測定装置	2	3,360,000	(〃)〃
オキシダント測定装置	2	3,528,000	(〃)〃
電動パンチ	1	32,900	(総務課)購入
回転椅子	4	248,000	(〃)〃
書庫	1	66,800	(衛生化学科)〃

5. 厚生省報告例

昭和62年中

項 目			件 数	項 目			件 数	
細菌検査	分離 同定	腸管系病原菌(01)	263	水質検査	飲用水	水道水	理化学的検査(39)	29
		その他の細菌(02)	0			井戸水	細菌学的検査(40)	0
	血清検査(03)		0				その他	理化学的検査(41)
	化学療法剤に対する耐性検査(04)		192			細菌学的検査(42)		0
ウイルス リケッチア 等検査	分離 同定	インフルエンザ(05)	102			利用水		理化学的検査(43)
		その他のウイルス(06)	521		細菌学的検査(44)		0	
	血清 検査	リケッチアその他(07)	0		下水		理化学的検査(45)	487
インフルエンザ(08)		140	生物学的検査(46)			238		
その他のウイルス(09)		651	下水		細菌学的検査(47)	0		
リケッチアその他(10)	522	理化学的検査(48)			0			
病原微生物の動物試験(11)			0			生物学的検査(49)	0	
原虫・ 寄生虫等	原 虫(12)		0	廃棄物関係 検査	し尿	細菌学的検査(50)	0	
	寄 生 虫(13)		0			理化学的検査(51)	0	
	そ 族 ・ 節 足 動 物(14)		7			生物学的検査(52)	0	
	真 菌 ・ そ の 他(15)		31		そ の 他(53)	334		
結 核	培 養(16)		0	公害関係 検査	大 気	SO ₂ ・NO・NO ₂ ・OX・CO(54)	5,004	
	化学療法剤に対する耐性検査(17)		0			浮遊粒子状物質(粉じんを含む)(55)	419	
性 病	梅 毒(18)		4			河 川	降下ばいじん(56)	108
	り ん 病(19)		0				そ の 他(57)	2,205
	そ の 他(20)		0		理化学的検査(58)		2,393	
食 中 毒	病原微生物検査(21)		150		騒 音 ・ 振 動(60)	そ の 他(59)	821	
	理 化 学 的 検 査(22)		0			騷 音 ・ 振 動(60)	0	
臨床検査	血 液	血 液 型(23)	0		一 般 環 境	そ の 他(61)	15,126	
		血 液 一 般 検 査(24)	0			一 般 室 内 環 境(62)	0	
		生 化 学 検 査(25)	0			浴 場 水 ・ プ ール 水(63)	0	
		先天性代謝異常検査(26)	0	そ の 他(64)		139		
	そ の 他(27)		434	放 射 能	雨 水 ・ 陸 水(65)	124		
	尿 (28)		79		空 気 中(66)	47		
	便 (29)		0		食 品(67)	17		
	病理組織学的検査(30)		0		そ の 他(68)	2		
そ の 他(31)		25	温 泉 (鈹 泉) 泉 質 検 査(69)			58		
食品検査	病原微生物検査(32)		704	家 庭 用 品 検 査(70)			67	
	理 化 学 的 検 査(33)		600	薬 品	医 薬 品(71)		5	
	そ の 他(34)		147		そ の 他(72)		97	
水質検査	水道原水	細菌学的検査(35)	8	栄 養(73)			24	
		理化学的検査(36)	16	そ の 他(74)			97	
		生物学的検査(37)	32	合 計			32,477	
	飲用水	水道水	細菌学的検査(38)		6			

6. 年間処理件数

昭和62年度

行政検査			有料検査				
科名	検査の種類	件数	科名	検査の種類	件数	金額(円)	
大気科	公害関係	8,268	大気科	公害関係	0	0	
水質科	公害関係	14,847	水質科	廃棄物関係	4	25,600	
衛生化学科	薬事関係	73		排水関係	0	0	
	水質関係	702		環境関係	156	247,800	
	食品関係	524		下水関係	0	0	
	残留農薬	141		計	160	273,400	
	P C B	422		衛生化学科	食品関係	9	21,600
	放射能	182	水質(飲料水)		59	279,000	
	対馬カドミ関係	35	温泉		8	231,000	
	その他	11	食品添加物		0	0	
計	2,090	その他	9		29,200		
微生物科	日本脳炎	266	計	85	560,800		
	インフルエンザ	366	環境生物科	無菌試験	100	500,000	
	感染症サーベイランス	535		真菌	12	28,800	
	腸管系病原菌	8		飲料水	4	7,200	
	風疹抗体	215		衛生害虫	4	4,800	
	エイズ	91		計	120	540,800	
	梅毒	4	環境生物科	公害関係(細菌)	40	環境生物科	
	厳原町カドミ関係	25		〃(生物)	44		
HBV抗原、抗体検査	202	公害関係(細菌)		678			
恙虫病抗体検査	1,174	〃(生物)		1,415			
その他	374	その他		2,995			
計	3,260	計	6,621				
環境生物科	食中毒	58	環境生物科	計	6,621	環境生物科	
	食品関係	1,331		合計	365		1,375,000
	毒性試験	55		合計	合計		35,086
	衛生生物	5					
	水質関係(細菌)	40					
	〃(生物)	44					
	公害関係(細菌)	678					
	〃(生物)	1,415					
その他	2,995						
計	6,621						
合計	35,086						

〔2〕 業 務 編

公害研究部

1. 大 気 科

昭和62年度における検査業務状況は、次のとおりである。

(1) 窓口依頼検査

本年度は、受付がなかった。

(2) 行政依頼検査及び研究

本年度の検査件数は8,268件であり、前年度より716件の増加であった。その内訳は次のとおりである。

(a) テレメータ (環境大気常時監視)	4,155件
(b) 定点測定 (降下ばいじん)	108件
(c) 移動測定	1,140件
(d) 煙道排ガス測定	191件
(e) 重油中硫黄分測定	96件
(f) 悪臭測定	205件
(g) 調査・研究	2,373件

(a) テレメータ (環境大気常時監視)

測定成績及び松浦火電立地に伴うテレメータの増設については、資料の項で報告する。

(b) 定点測定

降下ばいじんを、9地点で調査した。

(c) 移動測定 (大気測定車あおぞら)

次のとおり、環境大気調査を実施した。

測 定 場 所	期 間
佐世保市三川内	62.7 月 (10日間)
島原市	8 月 (13日間)
長崎市三重	8～9月 (14日間)
小浜町雲仙	9 月 (22日間)
石田町	10 月 (15日間)

(d) 煙道排ガス測定

行政と共同立入り検査をした。ゴミ焼却場8、ボイラー10、小型ボイラー1、骨材乾燥炉1、計20施設であった。

(e) 重油中硫黄分測定

県保健所で収去後、当所に送付されたものである。

(f) 悪臭測定

長崎市三重町の魚腸骨処理場の土壌脱臭処理装置を立入り検査し、官能試験 (三点比較式臭袋法) 及び機器分析を実施した。また「長崎県悪臭防止指導要綱」の施行上の基礎資料とするため、悪臭を発生する工場・事業所の排出口の臭気 (4工場・事業場5施設) を採取し、官能試験及び機器分析を実施した。

(g) 調査・研究

1) 環境基準適合対策調査 (二酸化硫黄短期高濃度解析調査)

島原地域の二酸化硫黄高濃度汚染の防止のためSO₂排出削減対策を行った3事業所の煙道排ガスを測定した。また併せて移動測定車により事業所周辺の環境調査を実施し、二酸化硫黄による大気汚染の改善状況を確認した。

2) 光化学オキシダント調査

環境基準を県下全域で超過しているため大気汚染測定局で測定されたデータによりその原因を究明した。

3) 県北地域の大气質の実態調査

松浦火力発電所の稼動が環境に及ぼす影響を把握するため、運転開始前と開始後について昭和60年度から昭和65年度まで調査を行っている。

4) 乾性降下物成分分析調査 (黄砂調査)

福江市、長崎市において黄砂飛来時に黄砂等のサンプリングを実施した (昭和61年度～62年度環境庁委託)。

5) 酸性雨調査

環境庁より、長期モニタリング地点 (全国7自治体) の指定を受けて (昭和58～62年の5年間)、雨水の成分分析 (pH, E.C., SO₄²⁻等12項目) を実施した。(環境庁委託事業)。

6) 大気中降下物量調査

県下9ヶ所において大気中降下物 (湿性及び乾性) を1ヶ月毎に捕集し成分分析 (pH, E.C., SO₄²⁻等12項目) を実施した。

7) 未規制大気汚染物質 (水銀・有機水銀) モニタリング調査

環境大気中の水銀濃度の現況を把握するため、佐世保地区の2地点において夏期及び冬期に調査を実施した（62年度環境庁委託事業）。

8) 大気環境測定局の適正配置調査

長崎県大気汚染監視テレメータシステムにおける大気汚染測定局の再配置の可能性について、県央地域及び西彼地域を対象に検討した。

9) ナロー化（狭帯域化）対策調査

電波法無線設備規則の一部改正に伴い、長崎県大気汚染監視テレメータシステムにおける400MHz帯単一无線装置を使用している全ての無線局のナロー化対策について検討した。

2. 水 質 科

昭和62年度における検査業務状況の概要は、次のとおりである。

(1) 窓口依頼検査

本年度の処理件数は160件で、その内訳は次のとおりである。

環境水質関係	144件
事業場排水関係	16件

(2) 行政依頼検査及び研究

本年度の処理件数は14,847件で、その内訳は次のとおりである。

(a) 公共用水域水質監視調査	8,314件
(b) 排水水質測定調査	1,137件
(c) 休廃止鉱山関係調査	146件
(d) 大村湾水質自動測定	1,558件
(e) 廃棄物処理施設調査	349件
(f) 委託調査（湖沼）	342件
(g) 有明海関係調査	1,188件
(h) 調査・研究	1,813件

(a) 環境水質監視調査は昭和62年度水質測定計画に基づき、大村湾18地点、同湾流入河川9地点、

諫早湾流入河川6地点の計33地点について行った。その他、県立保健所において採水した329検体について健康項目及び特殊項目の分析を実施した。2,171件。

(b) 排水水質測定は県立保健所が調査採水した工場・事業場の排水について健康項目及び特殊項目を測定した。

(c) 休廃止鉱山関係は対馬厳原町佐須地区について鉱害防止工事の周辺環境調査等を実施した。

(d) 水質モニターは大村湾の堂崎と喜々津の2ヶ所で測定していたが、喜々津局は昭和63年1月より測定を休止している。

(e) 廃棄物関係は県環境衛生課と共同で38事業場に立入調査を行い、廃棄物処分場の有害物質の含有量、溶出量及び排水水質の検査を実施した。

(f) 委託調査は環境庁より、昭和62年度窒素排水基準適用対象湖沼判定調査（実態調査）の委託を受け、毎月1回調査を実施した。

調査地点：南高来郡小浜町雲仙

湖沼名：別所ダム（鴛鴦^{オシドリ}の池）

採水地点：湖心及び流出側2地点

(g) 諫早湾防災総合干拓事業のアセスメント調査として2ヶ月毎に9地点の表層、中層について調査した。

(h) 調査・研究は大村湾水質保全対策及び雲仙別所ダム（酸性湖沼）の調査を主目的として実施した。

1) 生活排水対策（啓蒙活動） 100件（50検体）

2) 汚濁機構の検討 278件（258検体）

3) 別所ダムの調査 1,145件（94検体）

ダムへの流入2河川及び湖心の階層別調査を季節ごとに行った。

4) TOCの検討等 290件（223検体）

海水、川水中の有機物質質量を知り、汚濁の実態を解明するために行った。

衛生研究部

1. 衛生化学科

昭和62年度における検査業務状況の概要は、次のとおりである。

(1) 窓口依頼検査

本年度の検査件数は85件で、その内訳は次のとおりである。

飲料水等水質検査	59件
温泉水質検査	8件
その他	18件

(2) 行政依頼検査及び研究

本年度の検査件数は2,090件で、その内訳は次のとおりである。

(a) 薬事関係検査	73件
(b) 食品関係検査	524件
(c) 水質検査	702件
(d) カネミ油症検査	290件
(e) 対馬カドミ関係	35件
(f) 放射能測定	182件
(g) 調査研究	273件
(h) その他	11件

(a) 薬事関係検査

下着等繊維製品の家庭用品基準適合試験、血液比重測定用硫酸銅溶液の検定及び苦情処理に伴う医薬品の試験を実施した。

(b) 食品関係検査

一斉取締りなど県の定例的業務において収去した、めん類、煮干、漬物182検体について食品添加物の使用状況をしらべた。

本県近海で漁獲された魚介類115検体について、漁網の防汚剤、船底塗料に使用される有機スズ化合物の蓄積状況をしらべた。また、27検体について水銀の蓄積状況をしらべた。

農畜産物19検体について農薬の残留状況をしらべた。また、肉に残留するニコチン酸、ニコチン酸アミドを検査した。

その他、メラミン食器からのホルムアルデヒド溶

出試験、食用油の変質試験、タール色素の成分試験を実施した。

(c) 水質検査

ドライクリーニング所周辺の井戸について有機塩素化合物による汚染状況を調査した。調査の結果3地区で暫定基準を超える汚染がみられた。

離島を中心に水道水源への農薬流入状況を調査した。田植時期に微量ではあるが除草剤の流入がみられた。

地盤沈下調査の一環として、諫早、森山で地下水の塩水化調査を実施した。また、苦情処理に伴う調査、農薬流出事故に伴う調査を行った。

(d) カネミ油症検査

43年、五島玉ノ浦を中心に発生した油症の検診を例年どおり実施し、血中のPCB及びPCQ濃度を検査した。62年度は145人について検査を行った。

(e) 対馬カドミ関係

対馬佐須地区の重金属汚染要観察地域で経過観察者の尿中重金属濃度等を検査した。なお、現在経過観察者は4名となっている。

(f) 放射能測定

科学技術庁の委託を受けて38年度以来実施している環境放射能調査を引きつづき実施した。

(g) 調査研究

1) 食物繊維の分析法

全国衛生化学技術協議会の共同研究、課題「表示栄養成分の分析法と摂取量に関する研究」について分担研究、9種類の食品について食物繊維を分析。

2) 生体組織中のPCB、PCQ濃度

油症患者及び一般健常者の生体組織におけるPCB、PCQの濃度をしらべた。

3) 飲物中のメタンフェタミン分析法の検討

4) 飲料水中のパラコート分析法の検討

セップパック処理によるパラコートの微量分析法を検討。

2. 微生物科

昭和62年度における検査業務状況の概要は、次のとおりである。

(1) 窓口依頼検査

本年度は、受付がなかった。

(2) 行政依頼検査及び研究

本年度の処理件数は3,260件で、その内訳は次のとおりである。

(a) 腸管系病原菌検査	8件
(b) 日本脳炎調査	266件
(c) インフルエンザ調査	366件
(d) 感染症サーベイランス検査	535件
(e) 風疹抗体検査	215件
(f) HBV抗原、抗体検査	202件
(g) エイズ抗体検査	91件
(h) 恙虫病抗体検査	1,174件
(i) 梅毒検査	4件
(j) 巖原町カドミ関係検査	25件
(k) 調査・研究	374件

(a) 腸管系病原菌検査

保健所から依頼された赤痢菌、腸チフス菌の確認試験を実施した。

(b) 日本脳炎調査

厚生省の委託による感染源調査（豚の抗体保有状況）258件及び患者の確認試験8件を実施した。

(c) インフルエンザ調査

厚生省の委託による感染源調査と流行時における確認検査で、検査内容はウイルス分離検査114件、血清検査252件である。

(d) 感染症サーベイランス検査

検査定点から送付をうけた患者353名の糞便134件、咽頭ぬぐい液264件、髄液137件についてウイルス分離を行った。

(e) 風疹感受性調査

厚生省の委託による事業で、大村保健所管内の住民を対象に実施した。

(f) HBV抗原・抗体検査

保健所、衛公研等に勤務し採血業務及び血液検査業務等に従事する職員の感染防止を図り健康管理に資するため、ワクチン接種を前提として抗原、抗体検査を実施した。

(g) エイズ抗体検査

検査を希望した住民を対象に保健所の依頼により凝集法、間接蛍光抗体法で実施した。

(h) 恙虫病抗体検査

7保健所管内住民1,174名について間接蛍光抗体法で実施した。

(i) 梅毒検査

S T S法で陽性又は疑陽性として保健所より送付をうけた血清について実施した。

(j) 巖原町カドミ関係検査

経過観察対象者5名について「住民健康調査方式」により尿の蛋白、糖、総アミノ酸、N A G等の検査を実施した。

(k) 調査・研究

下水における腸チフス菌等の汚染調査について、下水処理場に流入する下水の腸チフス菌及びサルモネラ菌の汚染調査を冬期に実施した。

3. 環境生物科

昭和62年度における検査業務状況の概要は、次のとおりである。

(1) 窓口依頼検査

本年度の処理件数は120件で、その内訳は次のとおりである。

(a) 血液製剤の無菌試験	100件
(b) 臨床検体の真菌検査	12件
(c) 飲料水の細菌検査	4件
(d) 衛生害虫の検査	4件

(2) 行政依頼検査及び研究

本年度の処理件数は、6,621件で、その内訳は次のとおりである。

(a) 食中毒の細菌学的検査	58件
(b) 食品関係の細菌学的検査	1,331件
(c) 貝の毒性試験	55件
(d) 水道原水の生物学的検査	44件
(e) 飲用水の細菌学的検査	40件
(f) 公共用水域の生物学的検査	1,131件
(g) 公共用水域の細菌学的検査	678件
(h) 水生生物による河川の水質判定調査に係る	

指導	284件
(i) 衛生害虫の同定	5件
(j) 調査, 研究	2,995件

(a) 食中毒の細菌学的検査

昭和62年7月, 長崎市において鹿の肉による食中毒(患者28名)が発生, 原因菌として *Salmonella* sp. (1) Serovar Typhimurium が分離された。また, 大瀬戸, 諫早, 島原の各保健所管内で発生した食中毒の原因菌である黄色ブドウ球菌の血清型別を実施した。

(b) 食品関係の細菌学検査

昨年度, 市販された食鶏及び食鶏処理場等の汚染調査に引き続き, 本年度は旅館等で調理される食鶏, 調理器具を対象として, 食中毒起因菌であるカンピロバクター, エルシニアの汚染状況を調査した(資料参照)。また食品衛生法違反食肉の抗菌性物質の検査, 市販されたカット野菜の検査を実施した。

一方, 厚生省において検討中の「畜水産食品微生物規格案」による検査のうち, かまぼこ及び牛乳の検査を実施した。

(c) 貝の毒性試験

本県産ヒオウギガイを対象として, 麻痺性貝毒及び下痢性貝毒の毒化状況を昭和57年度から実施している。本年度の調査地点は, 対馬3定点, 上五島2定点であり可食部の麻痺性毒貝の規制値(4MU/g)をうわまわる値を示したのは, 対馬の島山(11月, 1月, 3月採取), 吹崎(11月採取)並びに上五島の小手ノ浦(5月採取)であった。下痢性貝毒はすべて不検出であった(資料参照)。

(d) 水道原水の生物学的検査

山口簡易水道(諫早市)において赤水が発生, 同定の結果, 原水から *Gallionella* sp., 配水池から *Gallionella* sp., *Siderococcus* sp., *Sideroderma* sp. が, 確認された。また崎戸町簡易水道原水の生物相を調査した結果, 異臭味原因生物である藍藻類の *Oscillatoria* と *Phormidium* が確認された。

(e) 飲用水の細菌学的検査

吾妻町内の井戸水について, 大腸菌群(陽性率36.3%)及び一般生菌数(30を越えるもの27.2%)の検査を実施した。

(f) 公共用水域の生物学的検査

昭和62年度, 環境庁委託事業として別所ダム(雲仙)の水質調査が実施され, その一端としてプランクトンの同定を実施した。植物プランクトン16種,

動物プランクトン13種が確認され優占種として5~8月は, *Brachionus rubens*, *Schroederia Setigera*, 9~10月は *Nauplius*, 11月は *Frustulia rhomboides*, *Dinobryon Serutularia*, 12月は, *Conochilodes* sp., 1月は, *Ankistrodesmus* sp., *Phormidium* sp., *Keratella cochlearis*, *Bosminopsis deitersi*, 2月は, *Microspora tumidula*, *Ankistrodesmus* sp. が確認された。また, 大村湾の植物プランクトンの現存量を知るため, クロロフィルa量を毎月1回, 18地点(表層, 中層, 底層)で測定した。全湾平均値 $5.4\mu\text{g}/\ell$ は前年度より70%高く年々増加している。月別では降雨時の6月, 7月, また, 成層期が崩れ鉛直混合が起る10月, 11月がそれぞれ高くなっている。地点別では, 早岐沖(7月 $58.0\mu\text{g}/\ell$, 6月 $22.0\mu\text{g}/\ell$), 形上湾沖(7月 $23.0\mu\text{g}/\ell$), 喜々津沖 ($19.0\mu\text{g}/\ell$) が, 他と比較すると異常に高くなっている。

(g) 公共用水域の細菌学的検査

昭和62年度, 水質測定計画に基づき毎月1回大村湾(18地点), 同湾流入河川(9地点), 諫早湾流入河川(2地点), 有明海(9地点, 表層, 中層)の大腸菌群数を測定した。大村湾については, 東大川河口(9回), 久山沖(1回), 久留里沖(1回), 喜々津沖(3回), また両流入河川については, 11地点のうち7地点がそれぞれ環境基準をうまわっていた。

(h) 水生生物による河川の水質判定調査に係る指導

県内の6河川において, 市町長等の要請により, 市町職員を始め, 一般住民, 婦人団体, 子供会及び高校生等を対象として指導を行った。

(i) 衛生害虫の同定

食品中の異物及びプール水中の昆虫類等について同定を行なった。

(j) 調査; 研究

1) *Yersinia enterocolitica* の血清学的検査

Yersinia enterocolitica の汚染状況調査に加え, 血清型別を実施した。その結果, 調理台, 冷蔵庫内, 流しのトラップ, タワシ及び鶏肉からO群5が, また, 鶏のレバー及び牛肉からO群8が型別された。

2) ヒオウギ貝の毒成分の分離精製について

ヒオウギ貝の中腸腺を80%エタノール及びクロロホルムで抽出し, 活性炭へ吸着, 脱着後, 脱着液はBio-gel p-2カラムに吸着させ 0.15N 酢酸で毒を溶出させた。その結果, 抽出液の毒の回収率は70%にとどまった。なお, 脱着液及び溶出液の毒成分の精製

分離については、種々検討中である。

3) 佐須川の底生動物相と重金属汚染指標種の検討

佐須川の底生動物相の調査・研究は1975年から実施しており一応今回で調査を終了する。今回は1981年実施した底生動物の種数及び個体数を比較するとほぼ同レベルであり、中流、下流域での増加が顕著にみられた。また、コカゲロウやエルモンヒラタカゲロウは重金属汚染指標種として有効であることがわかれた(所報参照)。

4) 大村湾におけるAGPについて

大村湾は極めて閉鎖的な水域であるため、河川等から流入する有機物による二次汚濁の影響を受け易い。そこで富栄養化の予測、制御に役立つ基礎データを得るため大村湾海水のAGP(藻類増殖潜在能力)を測定し、藻類増殖の制限因子についても検討を行なった。その結果、全ての地点(5地点)で7月、8月のAGP値が高く、また、制限因子(窒素、リン等)について、夏期に窒素、冬ではリン制限になる傾向がみられた。

文 報 Ⅱ

島原市における二酸化硫黄調査

山口 康・浜野 敏一・堤 俊明

Sulfur Dioxide (SO₂) in Ambient Air in Shimabara City

Yasushi YAMAGUCHI, Toshikazu HAMANO, and Toshiaki TSUTSUMI.

High SO₂ concentrations (0.10~0.16ppm/h) in the air were sometimes observed at the monitoring station located on Shimabara city office. The stack gas of 3 food factories in the city were main cause of the SO₂ pollution.

The countermeasures for the pollution were taken and the high SO₂ concentration decreased.

1. The factories reduced the emission amount of SO₂ from 25.8m³N/h in 1983 to 18.3m³N/h in 1987 by low-sulfurization. Maximum ground concentration of SO₂ calculated by diffusion simulation, therefore, decreased from 44ppb in 1983 to 18ppb in 1987.
2. Yearly averages of SO₂ concentrations measured at the station were 9~11ppb in 1982~1985 and 6~7ppb in 1986~1987. Present SO₂ concentrations, therefore, do not exceed the Ambient Air Quality Standard for SO₂ (0.1ppm/h, 0.04ppm/day).

Key words : sulfur dioxide, low-sulfurization, Shimabara City

はじめに

昭和54年大気汚染監視テレメータシステムの開局以来、島原市役所測定局（以下島原A P局という）において二酸化硫黄に係る環境基準(1時間値0.1ppm)を超過する現象が毎年数回観測された。

そこで、昭和59年に二酸化硫黄短期高濃度解析調査^{1,2)}を行い、下記の結果を得た。

- 1 基準超過時は風向がS,SSE,SE,ESE,風速が0.5~1.9m/s であり、そのような風が2時間は安定して吹いているという極めて限定された条件下であった。
- 2 島原A P局における環境基準超過時の風向の風上側にはA,B,Cの3事業所が立地しており、年間の二酸化硫黄排出量(昼間)はこれら3事業所の合計で対象地域の総排出量の70%以上を占めていた。
- 3 環境基準を超過するような短期的気象条件下で拡散予測シミュレーション(昼間)を行った結果、測定局の二酸化硫黄高濃度に寄与する割合は固定発生源が91%であり、そのうちA社が12%、B社が47%、C社が29%であった。

- 4 長期拡散予測シミュレーションから求めた島原市全域の二酸化硫黄汚染に寄与する各発生源の割合は、固定発生源が80%、移動発生源が12%、面発生源が8%であった。

主要発生源である3事業所の寄与する割合は、全体に対してA社が4%、B社が10%、C社が30%であり、C社が全体的に地域環境の二酸化硫黄濃度を押し上げているものと考えられた。

昭和59年度の結果から県保健環境部は、3社がいずれも大気汚染防止法に基づく排出基準を遵守しているものの、島原A P局の二酸化硫黄の環境基準を満足するためには3社の排出量を削減することが不可欠と判断し、各社に対し協力要請を行った。

その結果3社から、一部に煙突の高上げ工事を含む使用燃料の低硫黄化をはかる改善計画が提出され、61年9月末には工事も完成し、10月より各社一斉に改善計画に基づく操業に移行した。

これらの対策により、同地域の二酸化硫黄の排出量は改善前に比べて約28%の減少が見込まれる。

以上の経緯をふまえて、その効果を確認するための調査を実施したので報告する。

調査概要

1 データ解析 (島原A P局)

昭和57年4月1日～昭和63年3月31日までの島原A P局の風向別平均値, 風速階級別風配図, 月変化, 経年変化, 風速別平均値, 度数分布などについての解析を行った。

2 移動測定

昭和62年1月31日～3月2日

8月5日～8月21日

3 煙道測定

昭和62年2月3日～2月5日

7月27日～7月29日

4 調査地点

島原A P局, 主要事業所, 移動測定地点を図1に示す。

調査結果及び考察

1 風向別年平均値 (二酸化硫黄)

図2に結果を示した。57～60年度の島原A P局の二酸化硫黄濃度測定値は主にESE, SE, SSEの風向で平均値が20ppbを超えていた。特に58年度はSSEの風向で32ppbと最も高い値を示した。しかし, 10月以来改善計画に基づく操業に移行した61年度はSEの16ppbが最高であり, 20ppbを超えることはなかった。62年度は61年度よりさらに値が低下し, SEの14ppbが最高値であった。また改善後はいずれの風向においても改善前の値を下まわった。改善後に実施した移動測定の結果はいずれも10ppb以下であり, 特に8月はSの風向での5ppbが最も高い値であった。なお移動測定地点は59年度の短期高濃度シミュレーションによると全重合計算結果で34～35ppb(地上15m)の値を示した地点である。

2 風向頻度・平均風速

図3に結果を示した。風向別平均値が気象条件の変化による濃度低下の懸念があるため, 風向頻度並びに平均風速により気象の変化を確認した。

57年度からの傾向をみると, 風向頻度はN, NNE, NW, NNWが多く, 平均風速は2～4m/sである。一方, ESE, SE, SSEの風向頻度は少なく, 平均風速も1～2m/sである。以上の結果から大きな気象の変化はなかったものと考えられる。

移動測定地点は調査時期が主に2月と8月であったため, 年間の結果と比べてやや異なった傾向を示した。すなわち2月はW, WNW, NW, NNW, 8月はE

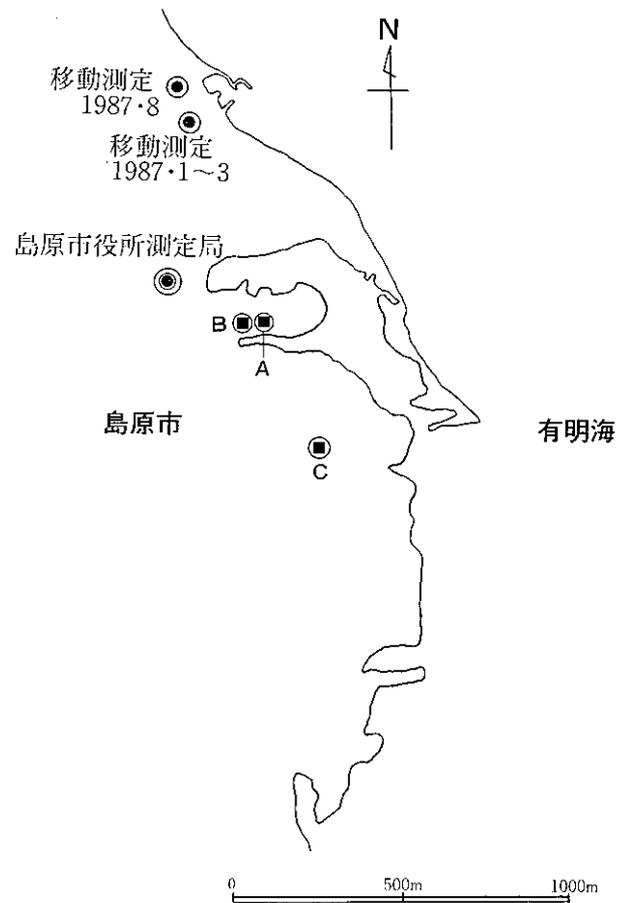


図1 測定局及び事業所の位置

SE, SE, SSEの出現頻度が高かった。ちなみに同時期の島原A P局の2月はWNW, NW, NNW, 8月はS, SSWの風向が多かった。

3 風速別平均値

59年度の調査で島原A P局における二酸化硫黄の基準超過時は風速が0.5～1.9m/sであったことから, 風速別平均値を求めた結果を図4に示した。

60年度までは風速が1mの時に最も二酸化硫黄の濃度が高く, 次いで2m時であり, 3m以上では風速が増すにつれて濃度が減少していく傾向にあった。しかし, 61年度は風速が1～2m時にやや二酸化硫黄濃度が高いものの, 3m以上ではほとんど変化がなかった。さらに62年度は1～2m時にわずかに高いものの, 風速別平均値の明らかな差は認められなかった。

一方, 移動測定を実施した地点においては風速が1～2m時に平均値が高くなるといった傾向が全く認められず, 8月の調査では風速が増すにつれて逆に平均値が上昇する結果となった。

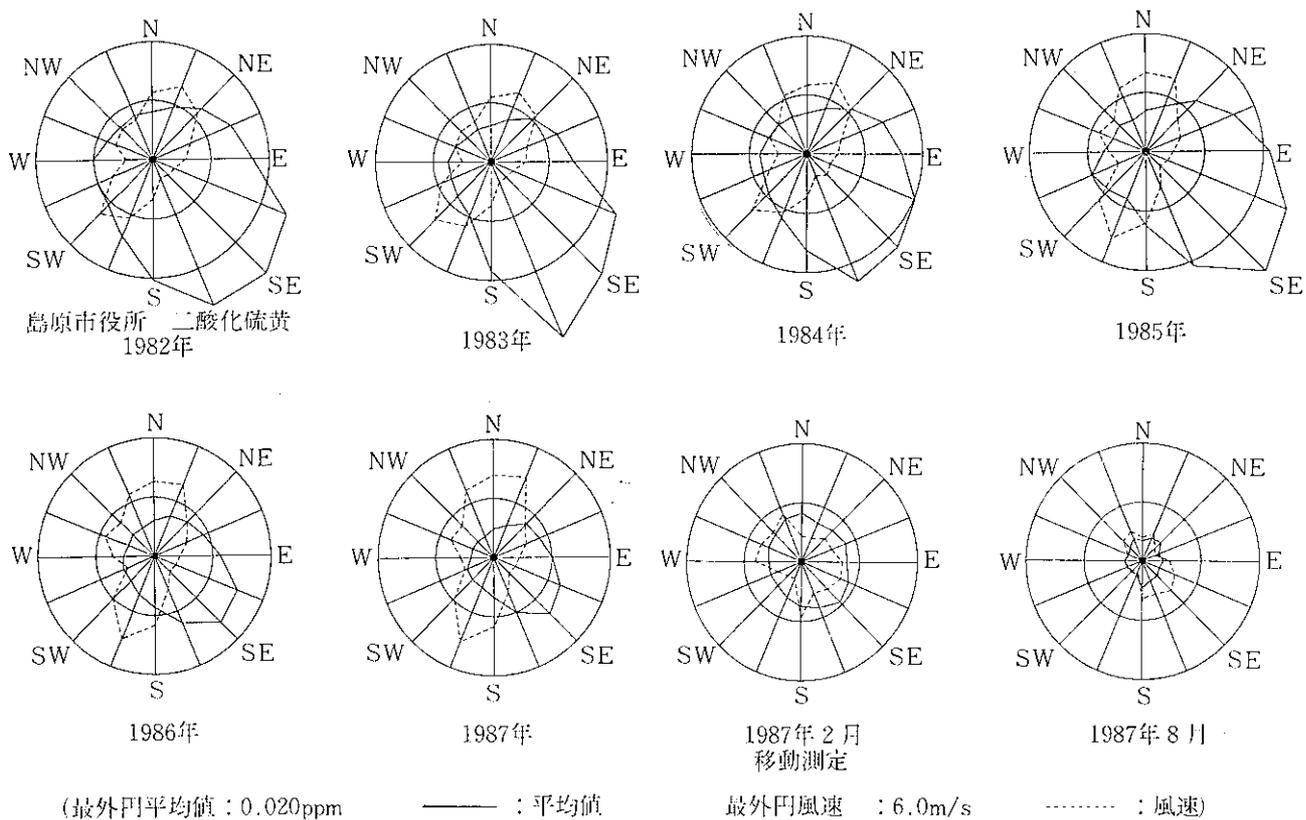


図2 風向別平均値

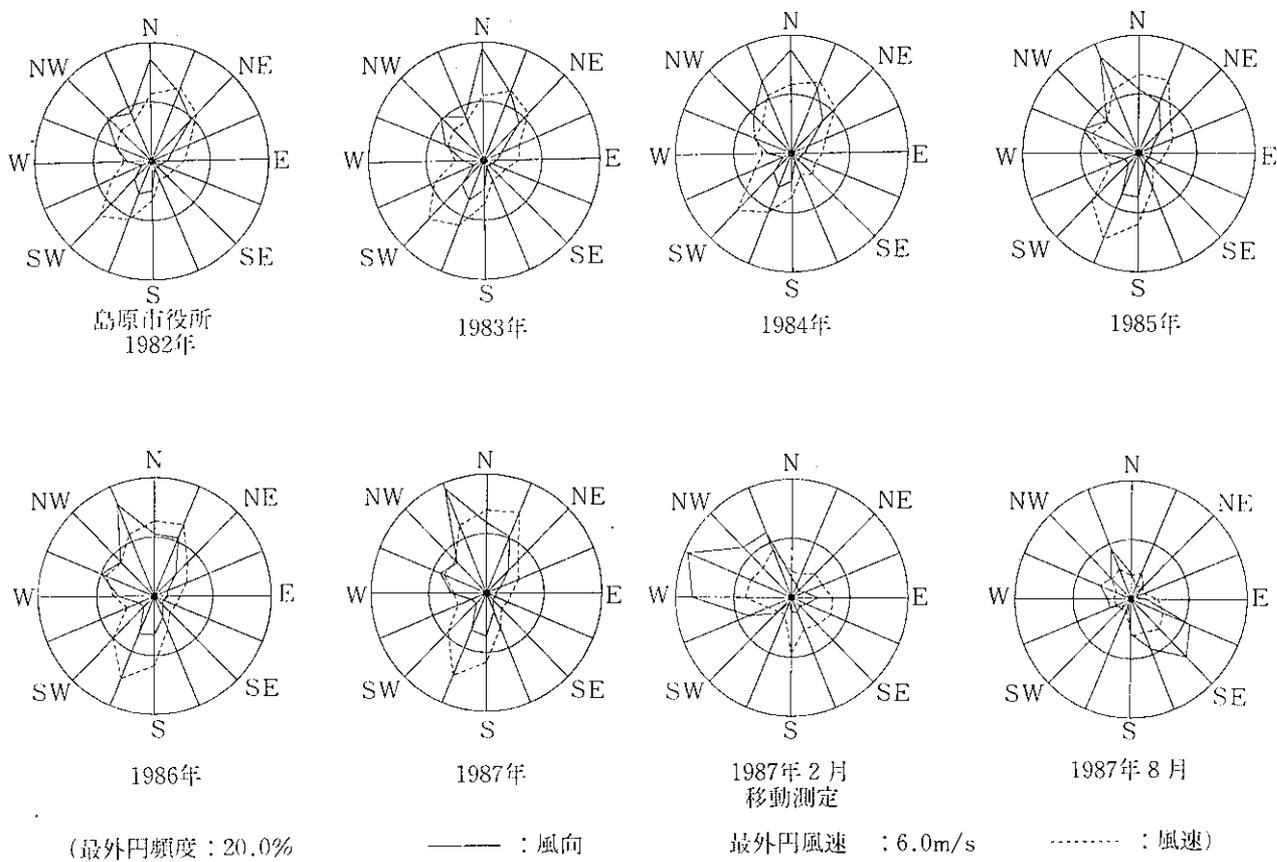


図3 風向頻度・平均風速

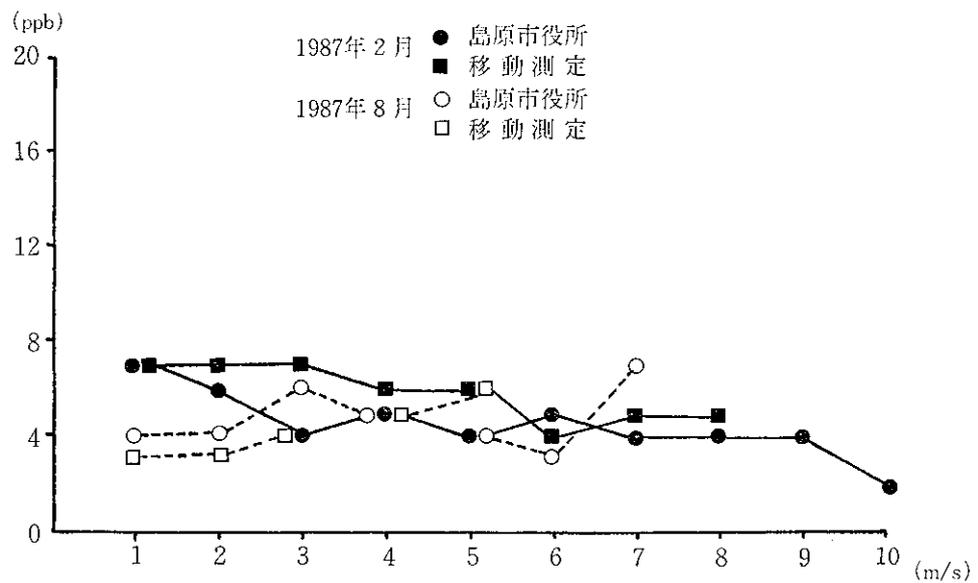
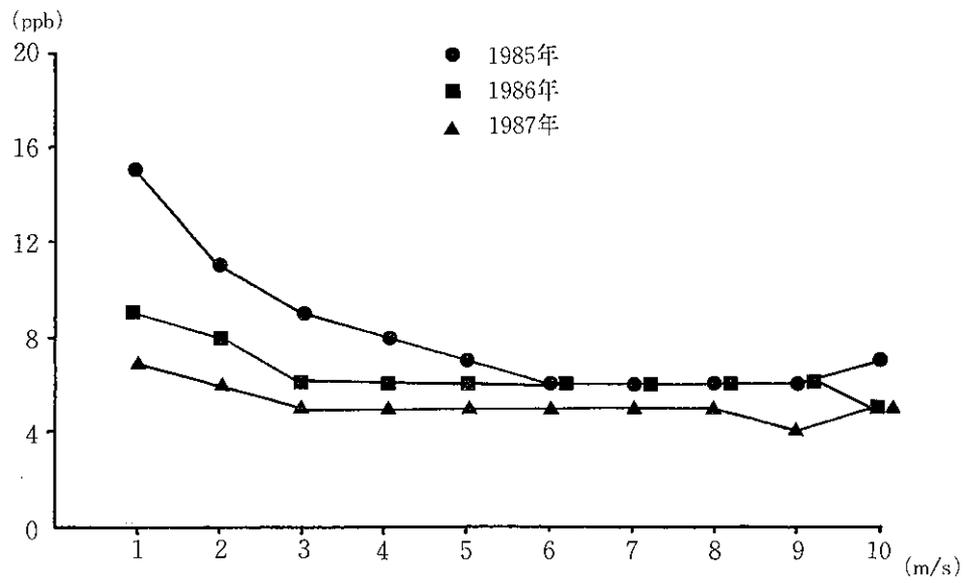
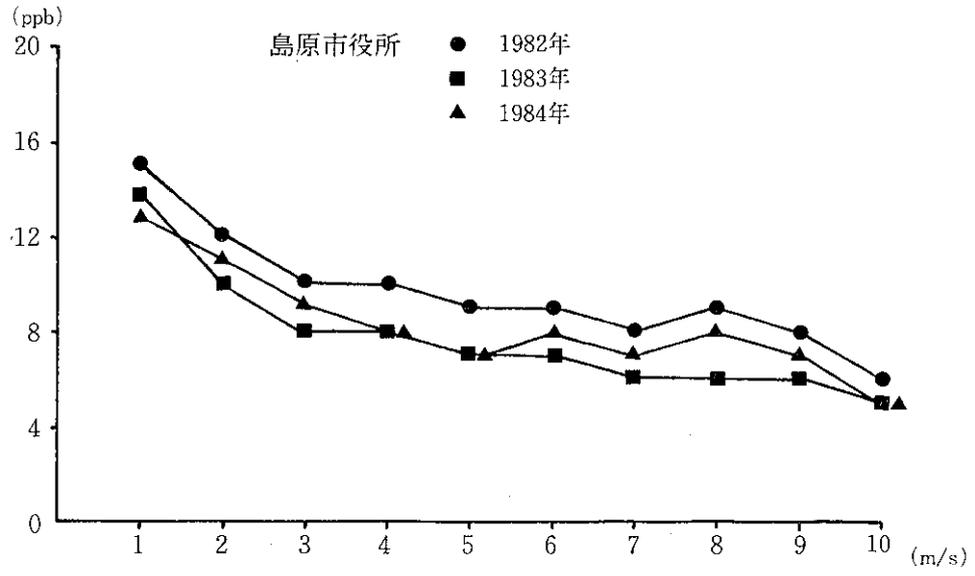


図4 風速別平均値

4 1時間値 (最高値)

図5に時間値最高値の月変化を示した。57～60年度までは環境基準値を超過する0.1ppm(100ppb)以

上の値がしばしばみられたが、61年4月以降は全く認められなかった。ちなみに57～60年度までは、例年3～10時間が0.1ppmを超えていた。

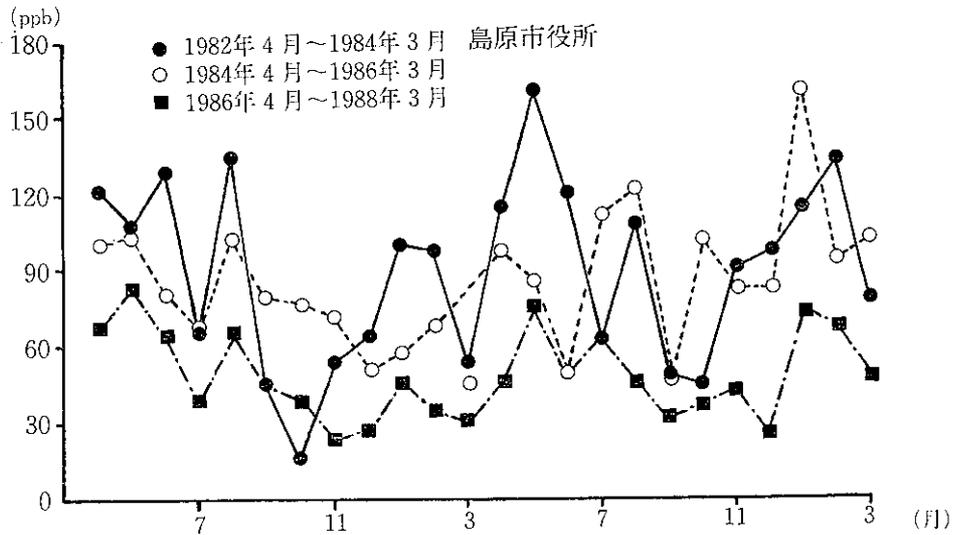


図5 1時間値 (最高値)

5 度数分布 (1時間値)

表1に1時間値の度数分布を示した。改善前(57～60年度)は0～10ppbの頻度が63.1～76.3%であったのに対して、改善後の62年度は91.2%と大幅に低濃度域の頻度が上昇した。また20ppbまでの累積頻度も改善前の91.5～94.6%に対して、改善後は98.0%と高くなった。すなわち島原AP局の二酸化硫黄の濃度は98%が20ppb未満の値といえる。さらに

1時間値が50ppb以上の出現度数をみると改善前は59～116時間あったのに対して、61年度は12時間と大幅に減少し、62年度は7時間とさらに減少した。

6 日平均最高値

図6に結果の月変化を示した。60年度に日平均値が40ppbを超えた日数が2日あったが、61年度以降は超えることがなく、日平均最高値はすべて20ppb以下であった。

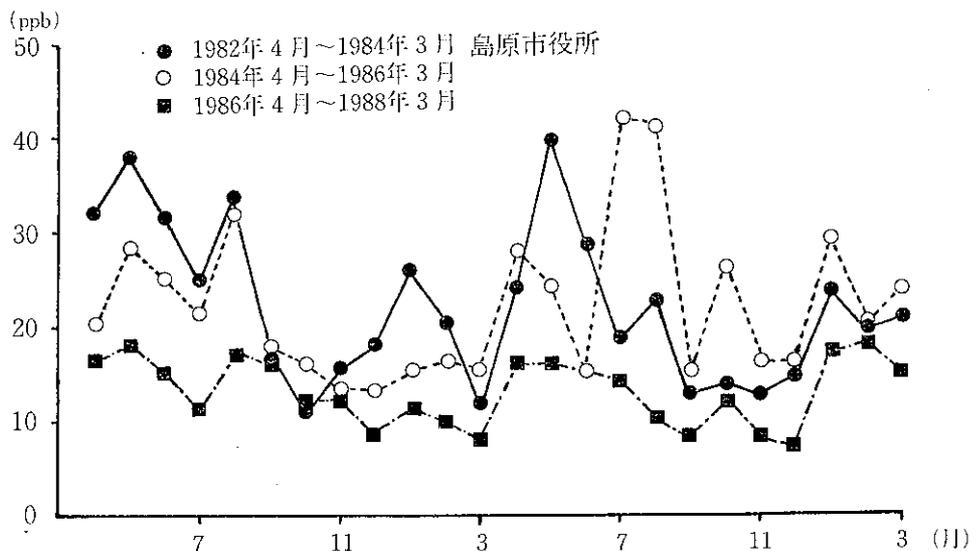


図6 日平均最高値

表1 度数分布表

局 項目 単位	島原市役所 二酸化硫黄 ppb 1982			島原市役所 二酸化硫黄 ppb 1983			島原市役所 二酸化硫黄 ppb 1984			島原市役所 二酸化硫黄 ppb 1985			島原市役所 二酸化硫黄 ppb 1986			島原市役所 二酸化硫黄 ppb 1987		
	度 数	額 度 (%)	累積 頻度 (%)															
0～10	5432	63.1	63.1	6633	76.3	76.3	6365	73.0	73.0	6651	76.3	76.3	7627	87.9	87.9	7712	91.2	91.2
11～20	2443	28.4	91.5	1589	18.3	94.6	1819	20.9	93.8	1369	15.7	92.0	826	9.5	97.4	576	6.8	98.0
21～30	446	5.2	96.7	245	2.8	97.4	320	3.7	97.5	286	3.3	95.3	146	1.7	99.1	103	1.2	99.2
31～40	109	1.3	97.9	86	1.0	98.4	100	1.1	98.6	205	2.4	97.7	50	0.6	99.7	46	0.5	99.7
41～50	61	0.7	98.7	50	0.6	99.0	61	0.7	99.3	107	1.2	98.9	15	0.2	99.9	16	0.2	99.9
51～60	43	0.5	99.2	30	0.3	99.3	21	0.2	99.6	39	0.4	99.4	5	0.1	99.9	1	0.0	99.9
61～70	31	0.4	99.5	17	0.2	99.5	14	0.2	99.7	22	0.3	99.6	6	0.1	100.0	3	0.0	100.0
71～80	16	0.2	99.7	19	0.2	99.7	12	0.1	99.9	12	0.1	99.7	0	0.0	100.0	3	0.0	100.0
81～90	9	0.1	99.8	5	0.1	99.8	3	0.0	99.9	11	0.1	99.9	1	0.0	100.0			
91～100	10	0.1	99.9	8	0.1	99.9	6	0.1	100.0	4	0.0	99.9						
101～110	3	0.0	100.0	2	0.0	99.9	3	0.0	100.0	3	0.0	100.0						
111～120	1	0.0	100.0	5	0.1	100.0				1	0.0	100.0						
121～130	2	0.0	100.0	1	0.0	100.0				2	0.0	100.0						
131～140	1	0.0	100.0	1	0.0	100.0				0	0.0	100.0						
141～160				1	0.0	100.0				0	0.0	100.0						
161～										1	0.0	100.0						
合 計	9 6 1 6 7			7 7 7 8 9			8 3 3 0 4			8 1 6 2 7			6 0 5 9 5			4 7 0 0 4		
測定数	8 6 0 7			8 6 9 2			8 7 2 4			8 7 1 3			8 6 7 6			8 4 6 0		
平 均	1 1			9			1 0			9			7			6		
最 高	1 3 5			1 6 0			1 0 3			1 6 1			8 4			7 4		
最 低	2			1			1			1			0			0		

1982年4月1日～1988年3月31日

対象項目：1時間値

時間帯：1時～24時

7 度数分布（日平均値）

日平均の度数分布を表2に示した。改善前（57～60年度）は0～5 ppbの頻度が10.1～30.3%あったのに対して、改善後の62年度は58.3%と大きく上昇した。また10ppb未満の累積頻度も改善前の56.3～72.4%に対して、改善後は93.1%と大幅に上昇した。すなわち島原AP局の二酸化硫黄の日平均値は10ppb未満が93%を占めている。さらに日平均値が20ppb以上をみると、改善前が12日～26日あったのに対して、61及び62年度は全く出現しなかった。

8 月平均値

結果を図7に示した。60年度までは月平均値が10ppbを超えることがたびたびあったが、61年度以降はなかった。

9 年平均値

経年変化を図8に示したが、年平均値は減少傾向を示した。62年度は6ppbであり、改善前の9～11ppbに比べて3～5ppb値が低下した。

表2 度数分布表

局 項目 単位	島原市役所 二酸化硫黄 ppb 1982			島原市役所 二酸化硫黄 ppb 1983			島原市役所 二酸化硫黄 ppb 1984			島原市役所 二酸化硫黄 ppb 1985			島原市役所 二酸化硫黄 ppb 1986			島原市役所 二酸化硫黄 ppb 1987		
	度 数	類 度 (%)	累積類 度 (%)															
ランク																		
0～ 5	36	10.1	10.1	83	23.0	23.0	58	15.9	15.9	110	30.3	30.3	113	31.4	31.4	203	58.3	58.3
6～ 10	165	46.2	56.3	179	49.6	72.6	191	52.5	68.4	143	39.4	69.7	209	58.1	89.4	121	34.8	93.1
11～ 15	87	24.4	80.7	64	17.7	90.3	74	20.3	88.7	68	18.7	88.4	32	8.9	98.3	20	5.7	98.9
16～ 20	43	12.0	92.7	22	6.1	96.4	29	8.0	96.7	17	4.7	93.1	6	1.7	100.0	4	1.1	100.0
21～ 25	14	3.9	96.6	10	2.8	99.2	7	1.9	98.6	10	2.8	95.9						
26～ 30	7	2.0	98.6	2	0.6	99.7	4	1.1	99.7	6	1.7	97.5						
31～ 35	4	1.1	99.7	0	0.0	99.7	1	0.3	100.0	2	0.6	98.1						
36～ 40	1	0.3	100.0	1	0.3	100.0				5	1.4	99.4						
41～ 45										2	0.6	100.0						
46～ 50																		
51～																		
合 計	3 9 9 2			3 2 4 1			3 4 8 0			3 4 2 2			2 5 2 0			1 9 4 7		
測定数	3 5 7			3 6 1			3 6 4			3 6 3			3 6 0			3 4 8		
平 均	1 1			9			1 0			9			7			6		
最 高	3 8			4 0			3 2			4 2			1 8			1 8		
最 低	3			2			3			2			1			0		

1982年4月1日～1988年3月31日

対象項目：日平均値

時間帯：1時～24時

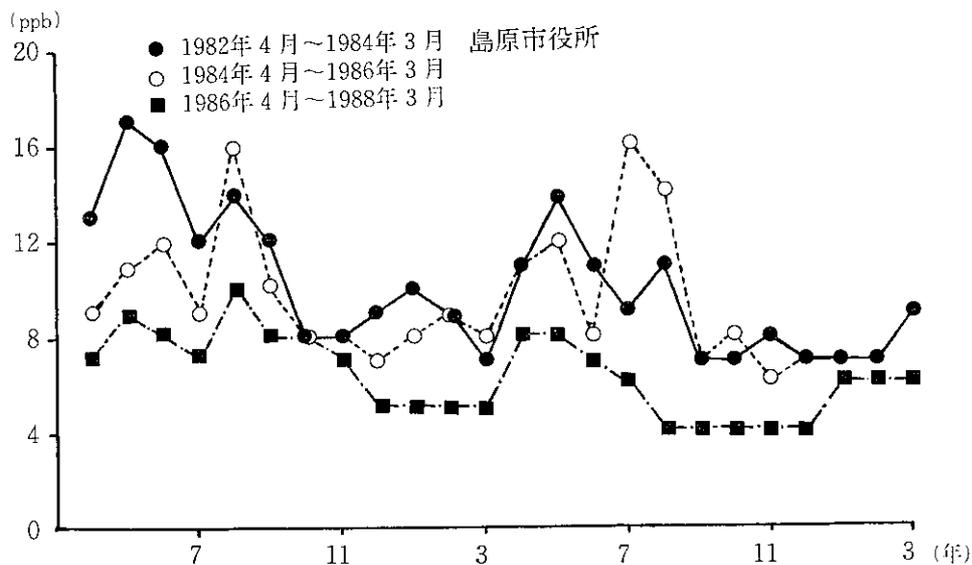


図7 月平均値

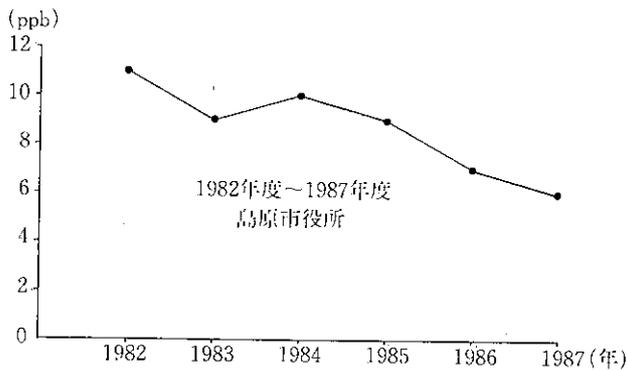


図8 年平均値

10 二酸化硫黄排出量

主要3事業所の固定発生源に限定した二酸化硫黄排出量は改善前の58年度が $25.8\text{m}^3\text{N/h}$ であったのに対し、改善後は61年度に実施した煙道測定の結果や61年10月から62年12月までの燃料使用実態調査をもとに算出すると、 $18.3\text{m}^3\text{N/h}$ であり、29.1%の減少であった。

11 拡散予測シミュレーション

前述した排出量を用いプルームのモデル式により島原A P局を中心に東西及び南北のそれぞれ10kmの範囲(250mメッシュ)の拡散予測シミュレーション^{1,2,3)}を試みた。なお計算条件としては風向及び風速がESEの 1.2m/s 、SEの 1.1m/s 、SSEの 1.1m/s 、Sの 2.2m/s の4通り、大気安定度D、計算高度が地上1.5mである。

主要3事業所の固定発生源から排出される二酸化硫黄の最大着地濃度は改善前が $37\sim 44\text{ppb}$ であったのに対して、改善後は $16\sim 18\text{ppb}$ であり、大幅に濃度が低下した。

これは各社の使用燃料の低硫黄化による排出量の減少とともに、B社の煙突を15mから30.4mに嵩上げしたことが大きな要因として考えられる。

以上の結果から、改善後の島原A P局における二酸化硫黄濃度は1時間値、日平均値で環境基準を超過することもなく、年平均値等も減少し改善の効果が確認された。これは3事業所がいずれも大気汚染防止法に基づく排出基準を遵守しているにもかかわらず、島原A P局の環境基準超過状況を改善するためには、その排出量の削減が不可欠であることを十分に認識され積極的に協力された結果といえる。

まとめ

改善対策後の島原A P局における二酸化硫黄濃度測定結果は環境基準値を満足していた。さらに年平均値等も61~62年度で低下傾向を示した。一方、主要3事業所からの二酸化硫黄排出量は29%減少し、拡散予測シミュレーションによる最大着地濃度も $16\sim 18\text{ppb}$ に低下した。

参考文献

- 1) 長崎県：排出基準等設定調査報告書(二酸化硫黄短期高濃度解析調査)，(1984)
- 2) 中村保高，他：島原市における二酸化硫黄の拡散予測シミュレーション(第1報)，長崎県衛生公害研究所報，26，34~38，(1984)
- 3) 中村保高，他：島原市における二酸化硫黄の拡散予測シミュレーション(第2報)，長崎県衛生公害研究所報，27，129~130，(1985)

土壌中のトリクロロエチレン等の分析法

赤木 聡・濱田 尚武・福永 正弘・山口 道雄

Analytical Method of Organochlorine Detergent in Soil

Satoshi AKAGI, Hisatake HAMADA, Masahiro FUKUNAGA, and Michio YAMAGUCHI

Groundwater pollution by the detergent occurred around a factory in December 1987. Trichloroethylene (TCE), a major industrial solvent, was used for degreasing and cleaning of metal parts and electric components in the factory. TCE, tetrachloroethylene (PCE), and 1, 1, 1-trichloroethane (MC) in the soil around the factory were analyzed.

The results were summarized as follows;

1. TCE (79mg/kg) was detected in the soil collected at the storage place of waste detergent in the factory.
2. The analytical method was as follows; 1g soil was placed in a 10ml collection tube of Kuderna-Danish (KD) concentrator, 10ml n-hexane was added to the soil, and extracted by shaking or supersonic waves. The extracted solution was filtered with absorbent cotton and 5 μ l filtrate was injected into gas chromatograph.
3. Rate of supersonic waves extraction was higher than that of shaking, because TCE extracted from soil by shaking (30sec~10min) was 0.45~0.57 μ g/g and that by supersonic waves (10~30min) was 1.3~1.8 μ g/g.
4. The detection limit was TCE: 0.01 μ g/g and MC, PCE: 0.04 μ g/g.

Key words: groundwater, trichloroethylene, tetrachloroethylene, 1, 1, 1-trichloroethane, supersonic waves

はじめに

昭和57、58年度に環境庁が行った地下水汚染実態調査^{1,2)}により、トリクロロエチレン等の低沸点有機塩素化合物による地下水汚染が全国的に確認された。本県においても、昭和59年度よりトリクロロエチレン等の環境汚染実態調査³⁾を開始し、その結果これまでに、一部河川、地下水での汚染等が確認された。

この地下水汚染調査に際し、一部工場内の土壌について、これまでに検討されている分析法^{4,5,6)}の中から溶媒抽出法を使って、土壌中のトリクロロエチレン等の分析を行ったのでその結果について報告する。

実験方法

1 試薬

n-ヘキサン1000：水質試験用（和光純薬工業株式会社）

アセトン：残留農薬試験用（関東化学株式会社）

エタノール：残留農薬試験用（和光純薬工業株式会

社）

メタノール：残留農薬試験用（和光純薬工業株式会社）

エチルエーテル：残留農薬試験用（片山化学工業株式会社）

有機ハロゲン化物標準液B-2：水質試験用（和光純薬工業株式会社）

2 装置及び器具

ガスクロマトグラフ：島津GC-4CM (ECD)

超音波発生装置：UA-100(国際電気株式会社)

Kuderna Danish (KD) 受器：テンマ

セップパックシリカ：日本ウォーターズリミテッド

3 ガスクロマトグラフの測定条件

測定条件については、以下のとおりである。

充填剤：20%シリコンDC-550ユニポートHP

カラム：3mm ϕ × 3m, ガラス

カラム温度：90 $^{\circ}$ C

検出器温度： 190℃
 キャリヤガス： N₂, 60ml/min

4 検量線の作成

環境庁水質保全局長通知「トリクロロエチレン等の排出に係わる暫定指導指針の一部改正について」(昭和62年5月11日環水管第65号, 環水規第99号)に従い, 次のとおり行った。1,1,1-トリクロロエタ

ン(MC), トリクロロエチレン(TCE), テトラクロロエチレン(PCE)の有機ハロゲン化物標準液B-2(TCE:15mg/ml, PCE:4mg/ml, MC:4mg/ml)の1mlをn-ヘキサンで2,000,000~100,000倍希釈して標準系列を作成した。各系列5μlを直接ガスクロマトグラフに注入した。図1に示すようにMCは200pg, TCEは750pg, PCEは200pgまで直線性のある検量線が得られた。

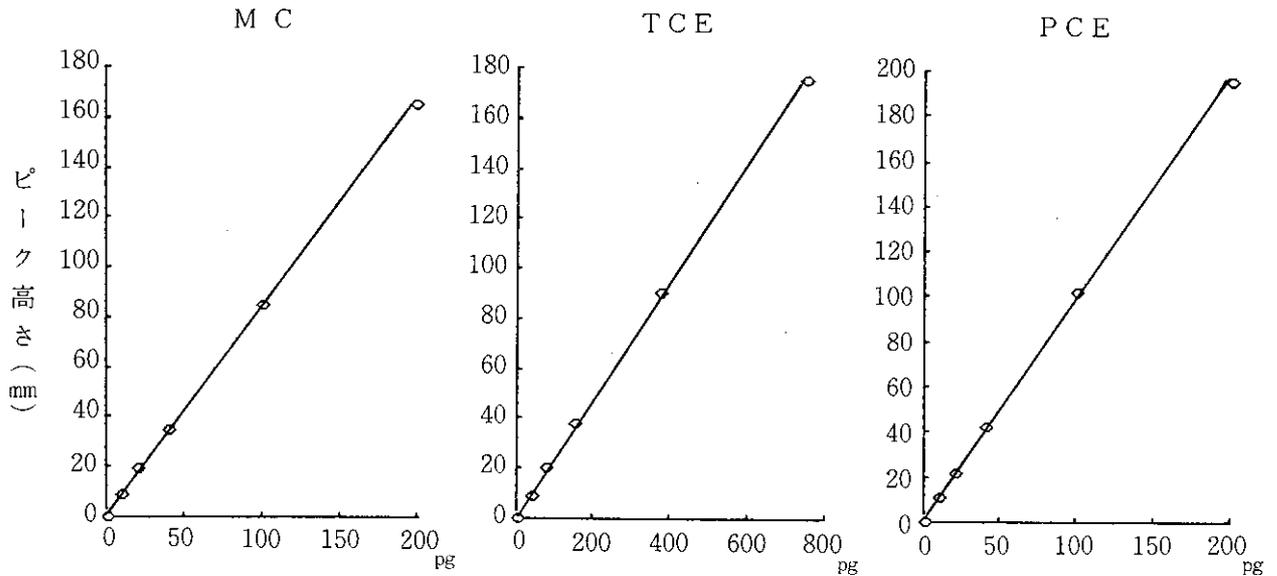


図1 トリクロロエチレン等の検量線

5 水分含有率の測定

地下水質保全対策調査⁷⁾に従い試料から5g以上(a)を重量既知の秤量びんに正確に計り取り、105~110℃で恒量になるまで乾燥後(通常約2時間)デシケータ中で放冷し、固形物の重量(b)を求め、次式によって水分含有率(%)を算出した。

$$\text{水分含有率}(\%) = \frac{a-b}{a} \times 100$$

a: 始めに採取した試料の重さ(g)

b: 乾燥後の固形物の重さ(g)

6 試料濃度の算出

試料中のトリクロロエチレン等の濃度はガスクロマトグラムから算出した。なお、乾燥重量当りに換算する式は次のとおりとした。

試料の濃度(μg/g)

$$= \frac{\text{試料液の濃度}(\mu\text{g/ml}) \times \text{試料液量}(\text{ml})}{\text{試料採取量}(\text{g}) \times (1 - \text{水分含有率})}$$

分析法の検討

ヘキサン抽出法の振とう法⁴⁾と超音波法⁶⁾について検討した。なお、今回用いた土壌は、当所北側の運動場からと当該工場内の廃溶剤置場周辺のものである。

1 抽出溶媒の選定

抽出溶媒は被検物質や不純物質を含まないものが最適である。市売品のn-ヘキサン、アセトン、エタノール、メタノール、エチルエーテルをもちいて溶媒のブランクテストを行った。その結果、n-ヘキサン以外は、トリクロロエチレン等の塩素系化合物を含んでいた。従って、本実験ではn-ヘキサンを用いた。

2 添加回収実験

土壌1gを容量10mlのKD受器3本にとりMC 200ng/ml, TCE 750ng/ml, PCE 200ng/mlの標準混合液1mlを添加浸潤させ、直ちにn-ヘキサン10mlを加えて振とう抽出あるいは超音波抽出処理した。その後脱脂綿ろ過し、その液5μlをGCに注入し

た。なお、振とう法については振とう時間を30秒から10分の範囲で、超音波法については10分から30分の範囲に変化させて回収率を測定した結果を表1に示した。ここでKD受器を使用した理由は、口径が

広いために土壌を計り取るのに入れやすいことと、内容積の大きい遠沈管等よりもKD受器のように小さい内容積がいいと考えたからである。

表1 振とう法と超音波法の回収率(%)

振とう法			超音波法				
時間	MC	TCE	PCE	時間	MC	TCE	PCE
30秒	93	87	82	10分	90	89	89
5分	94	88	84	20分	91	91	90
10分	94	88	84	30分	90	88	88

振とう法と超音波法ともに回収率が82~94%と良好な結果が得られた。

3 実試料の分析

次に、実試料を用いて同様の抽出操作で含有量を

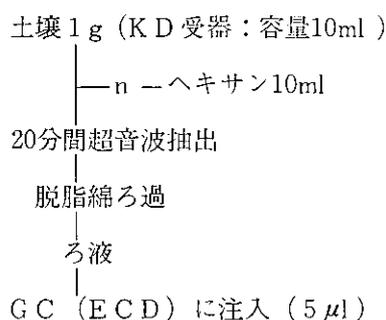
求めた。その結果を表2に示した。なお、今回この土壌から検出されたものはTCEのみであった。振とう法では0.45~0.57 $\mu\text{g/g}$ であったが、超音波法では1.3~1.8 $\mu\text{g/g}$ であった。

表2 実試料のTCE濃度

振とう法 (n=3)		超音波法 (n=3)	
時間	濃度 ($\mu\text{g/g}$)	時間	濃度 ($\mu\text{g/g}$)
30秒	0.45 \pm 0.17	10分	1.3 \pm 0.20
5分	0.55 \pm 0.08	20分	1.3 \pm 0.25
10分	0.57 \pm 0.08	30分	1.7 \pm 0.05

添加回収実験では測定法間に回収率の差はあまりなかったのに対し、実試料では超音波法が振とう法よりも抽出率が高く、抽出時間も20分間で良い結果を得た。これにより超音波抽出の操作フローを図2のとおり定め、この方法により以下の実験を行った。

図2 操作フロー



4 濃度別回収率

MC 20ng/ml, TCE 75ng/ml, PCE 20ng/ml, の標準混合液 1ml と MC 200ng/ml, TCE 750ng/ml, PCE 200ng/ml の標準混合液 1ml を添加し回収率を比較したところ、表3に示すように良い結果が得られた。

表3 濃度別回収率

物質名	添加量 (ng)	回収率 (%)
MC	20	90
	200	91
TCE	75	89
	750	91
PCE	20	90
	200	90

5 クリーンアップ法

土壌試料で n-ヘキサン抽出超音波法を行った場合に、他の土壌有機物も同時に抽出されて GC の検出器を汚染するので、クリーンアップの方法として

超音波抽出さらに脱脂綿ろ過後のろ液を通す方法を行ったところ脱色等の有機物の除去効果があった。そこで表 4 にセップパックシリカの処理前後の回収量を示した。

表 4 セップパックシリカ処理の影響

	物質名	処理前 ($\mu\text{g/g}$)	処理後 ($\mu\text{g/g}$)	回収率	平均
標準添加	MC	0.09	0.08	88.8	90.6%
	TCE	0.29	0.27	93.1	
	PCE	0.10	0.09	90.0	
実試料		1.9	1.7	89.4	90.7%
	TCE	2.1	1.9	90.4	
		5.1	4.7	92.1	

平均すると標準添加及び実試料の場合も90%以上の回収率を示したのでクリーンアップ法としてセップパックシリカは有効である。

KD 受器に土壌 1 g をとり MC 40ng/ μl , TCE 150ng/ μl , PCE 40ng/ μl の混合標準液 5 μl を添加したものを密栓の状態冷蔵保存 (4°C) した場合について 5 日間の経日変化を調べた。その結果を添加時 (0 日目) を 100 として図 3 に示した。

6 試料の保存性

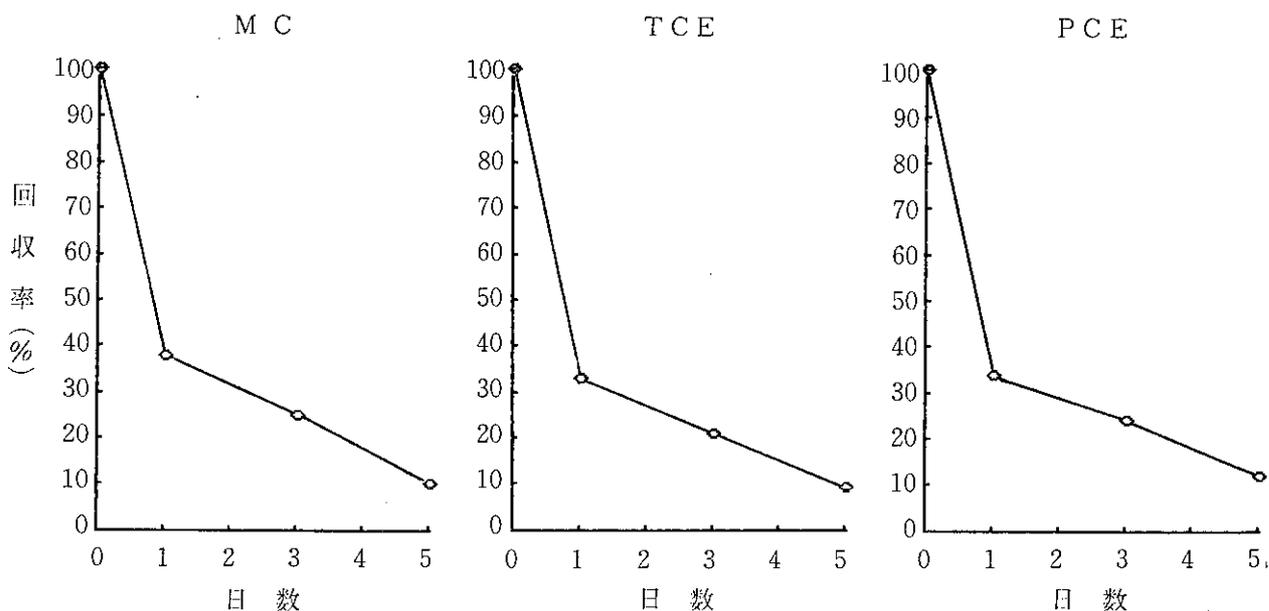


図 3 KD受器中のトリクロロエチレン等の経日変化

1 日目で 3 物質とも 30% に落ちてしまい 5 日目には 10% 台にまで減少した。このような揮発性の物質の含まれた土壌の採取と保存については、次のことに留意する必要がある。

- (1) 土壌をかき混ぜたりほぐしたりしないこと。
- (2) 廃棄物で行うようなコンジットサンプリングはしないこと。(後でどの地点が汚染されているかが判らなくなるので)

- (3) 密栓できるガラス製容器に満杯になるようにいれ氷冷して運搬し、できるだけ早く分析すること。
- (4) なお分析の際は乾燥やふるいを通すことはさけること。

ま と め

土壌中のトリクロロエチレン等の抽出法として振とう法と超音波法を比較検討した結果、超音波法が振とう法よりも抽出率が高かった。試料の保存については、揮発しやすいので採取後直ちに分析する必要がある。土壌1gにn-ヘキサン10mlを加えてGCに5 μ l注入した時の定量限界は次のとおりであった。MC及びPCEは0.01 μ g/g、TCEは0.04 μ g/gであった。

参 考 文 献

- 1) 杉戸大作：地下水汚染，水道協会雑誌，52(10)，53～61，(1983)
- 2) 関莊一郎：地下汚染実態調査結果の概要公害と対策，20(1)，52～58，(1984)
- 3) 赤木聡，他：長崎県衛生公害研究所報，28，59～69，(1986)
- 4) 昭和59年度環境庁委託業務報告書(1985)：地下水汚染物質土壌中分析法検討調査結果報告書
- 5) 川田邦明，他：ガスクロマトグラフィー(ECD)による土壌及び底質中の低沸点有機塩素化合物類の定量，衛生化学 32(2)，128～131，(1986)
- 6) 吉川サナエ，他：ヘンサン抽出ガスクロマトグラフ法による土壌底質中の低沸点有機塩素化合物の分析法の検討，水質汚濁研究，10(3)，196～200，(1987)
- 7) 昭和61年度環境庁委託業務結果報告書(1987)：地下水質保全対策調査(地下水質調査マニュアル検討調査)

溶存酸素の経時変化から推定した有機炭素増加量

濱田 尚武・開 泰二・山口 道雄

Daytime Increase in Organic Carbon Calculated from Change in Dissolved Oxygen Concentration

Hisatake HAMADA, Taiji HIRAKI, and Michio YAMAGUCHI

Sea water quality monitoring stations were established at Kikitsu (1982) and Dohzaki (1983) in the inner part of Omura Bay in Nagasaki Prefecture.

Dissolved oxygen (DO) concentrations measured at the stations were low in the early morning and high in the daytime, therefore the DO difference between both periods was supposed to show the increase in photosynthesis activity by phytoplankton. Quantity of organic carbon produced by carbonic acid assimilation was calculated from the DO difference.

The results were summerized as follows;

1. The annual average of the increase was 0.17mgC/l·day at Kikitsu and 0.14mgC/l·day at Dohzaki. The average increase from June to October (water temperature was more than 20°C) was 0.25 mgC/l·day at Kikitsu and 0.19mgC/l·day at Dohzaki.
2. The high increses (0.45~1.0mgC/l·day) were observed after heavy rain or upwelling of low oxygen water mass from May to September.

Key words: organic carbon, Omura Bay, monitoring station, dissolved oxygen.

はじめに

本県の中央部に位置し、閉鎖性内湾である大村湾の湾奥部の2箇所(津水湾奥及び長与堂崎鼻、図1参照)に水質自動測定局(水質モニター)を設置し、調査を開始して喜々津局は6年、長与堂崎局は5年を経過した。モニターの測定結果、問題点並びに連続測定によって把握できた現象等については、この間報告してきたところである^{1,6)}今回は溶存酸素の経時変化に着目して有機炭素増加量について検討した。

水域の富栄養化問題を考える場合、植物プランクトンによる生産量を把握しておくことは重要である。水質モニターで得られた溶存酸素(DO)の日周変動を見ると早朝に低く、日中に高い傾向があった。この点に着目して日中のDO増加量から植物プランクトンによる有機炭素の増加量(以下生産量という)を推定した。しかし、水質モニターによる生産量の把握は初めての試みであり、溶存酸素計の精度等問

題点は多いと考えられるが、両測定局水域における生産量の特徴や傾向は一応把握できたので、ここでは生産量の年平均値、季節変化、高生産量の事例等について報告する。

検出機器

測定に使用した溶存酸素計の仕様は次のとおりである。

測定方式	ガルバニセル法
測定範囲	0~20mg/l
精度	±2%以内
製造	電気化学計器株式会社

生産量の算出方法

一日の中でDOが最大値になる時刻は14~18時に多く、逆に最低値になる時刻は5~7時に多かった。生産量は当日の日中と早朝のDO差から次式により求めた。この生産量は植物プランクトンの光合成量



図1 水質自動測定局設置地点

から呼吸量を減じたものである。

$$O_2(\text{mg/l}) = [14\sim 18\text{時の DO 平均値}] - [5\sim 7\text{時の DO 平均値}]$$

$$C(\text{mg/l}\cdot\text{day}) = O_2(\text{mg/l}) / 1.25 \times 12.01 / 32.00 \\ = 0.3 \times O_2(\text{mg/l}\cdot\text{day})$$

(呼吸商=1.25)

式が成立する前提として DO の日周変動は植物プランクトンの活動にのみ依存するものとし、海水の移動や水温の変化(日中は高い)及び風等による DO の変動は無視できる範囲であると仮定した。ただし、降雨や低酸素水の湧昇等により水質の変動が大きい場合、さらに式の値が負になる場合は検討から除いた。

つぎに、植物プランクトンが増殖して高い DO を数日間維持している場合には前記の式で生産量を求めると実際より低くなると予想される。このような

場合は日中の DO 値と飽和度100%の DO 値(水温・塩素イオン量から算出)との差を用いた。

なお、生産量の COD への換算は大村湾の TOC と COD の測定結果 (S. 56年度調査) より $1 \text{ mgC} = 1.6 \text{ mg COD}$ を用いた。

調査結果

使用したデータは喜々津局が昭和57～62年度、長与堂崎局が昭和59～62年度である。

両局における生産量の年度別及び月別の平均値を表1に示した。喜々津局における年平均値は0.16～0.19 (平均0.17) $\text{mgC/l}\cdot\text{day}$ 、長与堂崎局では0.11～0.15 (平均0.14) $\text{mgC/l}\cdot\text{day}$ であった。喜々津局の方が高いのは湾の最奥部の汚濁が進んでいるところに位置しているためである。

大村湾においては昭和56～57年にかけて環境庁の

委託で明暗びん法を用いた内部生産機構解析調査⁷⁾を実施した。この時の0.5m層, 2m層の純生産の生産速度の平均(24時間測定で負の値は除く)は0.073 mgC/l・dayであり, この数値と比較するとモニターの方が約2倍高い値となっている。この理由は調査方法, 調査地点の違いが原因であるが, その中でも測定時間が問題でありモニターの方は約12時間測定で夜間の呼吸による酸素消費量をいれてないことである。また, 徳山湾においても同年同様な委託調査が実施されており(5時間測定, 0.5m層及び2m層の平均値は0.57mgC/l・day), これと比較すると約1/2程度であった。

つぎに, 季節変化をみると, 両局ともに5~11月に高く, なかでも6~10月では高い水準が維持され, その間の平均値は喜々津局で0.25mgC/l・day, 長与堂崎局で0.19mgC/l・dayであり, 年間生産量の約60%を占めた。

一方, 12~4月の生産量は喜々津局で0.09mgC/l・day, 長与堂崎局で0.08mgC/l・dayと低い水準で, 年間生産量の約25%に過ぎず, また, 測定局間の差は

小さいものであった。6~10月の高水温期と12~4月の低水温期の生産量を比較すると高水温期の方が喜々津局で2.8倍, 長与堂崎局で2.4倍高かった。

頻度分布(図2)をみると, 0.00~0.10mgC/l・dayの間に最も多く, 0.20mgC/l・dayまでに喜々津局で73%, 長与堂崎局では82%を占め, 負の値は両局ともに約10%であった。0.25mgC/l・day以上の割合は喜々津局では19.5%と多く, 長与堂崎局では10.3%であった。

高生産量の事例を表2に示した。5~9月に集中しており, 大雨や低酸素水の湧昇後によく観測されている。通常2~6日間続く場合が多く, なかには喜々津局の昭和61年7月25日~8月15日のように波はあるが長期間続くこともあった。なお, この年は9月になって津水湾一帯でギムノディニウムナガサキエンセを原因とする赤潮がパッチ状に発生した⁸⁾。高生産量を維持した期間平均値の0.45~1.00(max1.5) mgC/l・dayはCODへ換算すると0.7~1.6(max2.4) mg/lと無視できないほどの大きい数値である。

表1 月 平 均 生 産 量

単位: mgC/l・day

局名	年度 \ 月	月												平均
		4	5	6	7	8	9	10	11	12	1	2	3	
喜々津局	57	0.13	0.16	0.26	0.36	0.19	0.29	0.23	0.15	0.13	0.10	0.09	0.10	0.18
	58	0.12	0.18	0.21	0.21	0.27	0.25	—	—	—	0.05	0.05	0.11	0.16
	59	0.09	0.19	0.35	0.18	0.23	0.26	0.26	0.16	0.10	0.07	0.07	0.09	0.17
	60	0.10	0.20	0.22	0.28	0.19	0.21	0.28	0.17	0.10	0.09	0.09	0.08	0.17
	61	0.14	0.18	0.19	0.30	0.38	0.30	0.23	0.15	0.08	0.07	—	0.05	0.19
	62	0.09	0.18	0.21	0.19	0.23	0.39	0.17	0.16	0.10	0.07	—	—	0.18
	平均	0.11	0.18	0.24	0.25	0.25	0.28	0.23	0.16	0.10	0.08	0.08	0.09	0.17
長与堂崎局	59	0.08	0.08	0.17	0.21	0.14	0.20	0.10	0.11	0.07	0.07	0.06	0.08	0.11
	60	0.11	0.12	0.15	0.21	0.22	0.22	0.27	0.12	0.08	0.07	0.08	0.11	0.15
	61	0.14	0.18	0.15	0.17	0.24	0.18	0.18	0.09	0.05	0.08	0.08	0.08	0.14
	62	0.10	0.10	0.15	0.20	0.28	0.22	0.17	0.14	0.08	0.06	—	0.07	0.14
		平均	0.11	0.12	0.16	0.20	0.22	0.21	0.18	0.12	0.07	0.07	0.07	0.09

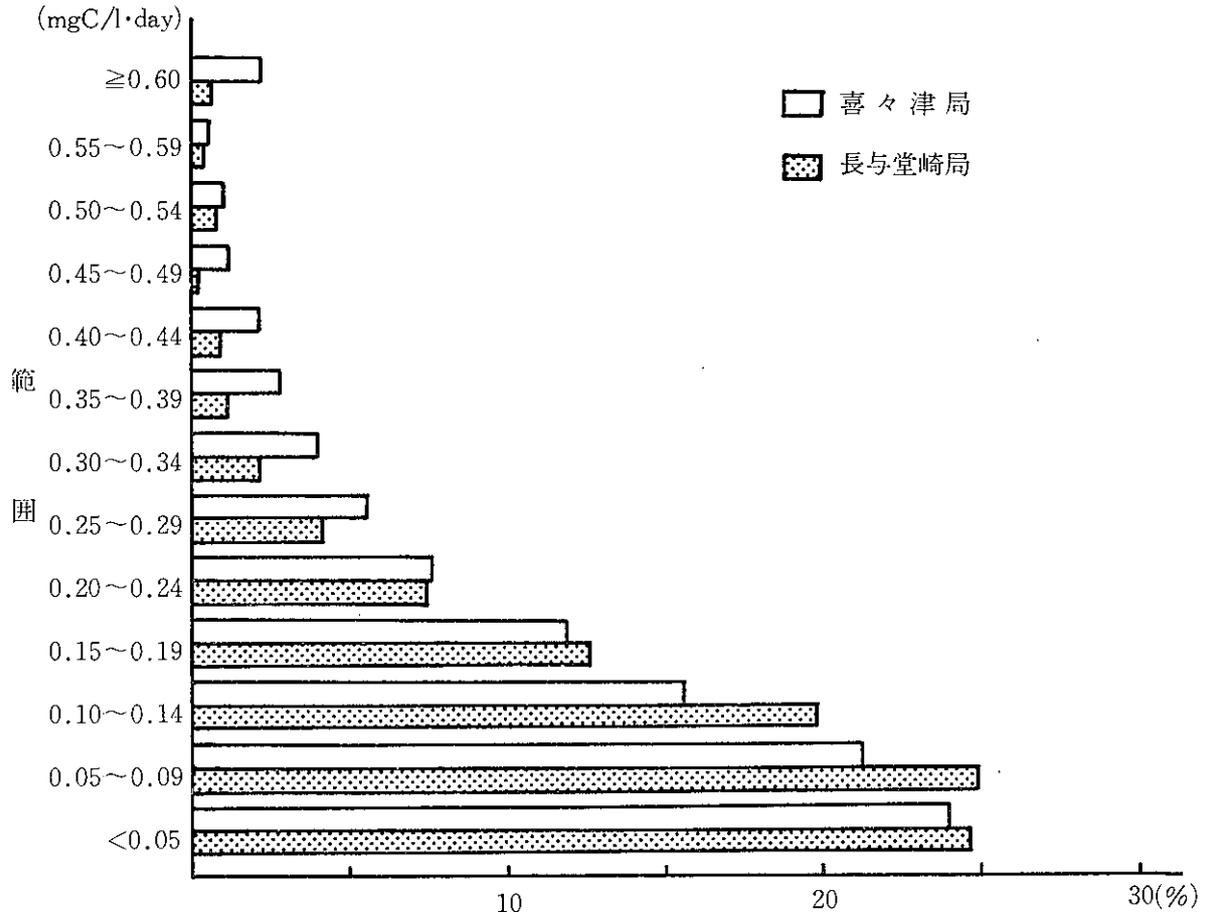


図2 生産量の頻度分布

表2 高生産量の事例

局名	期間	平均値(範囲) mgC/l·day	COD換算値(範囲) mg/l	前10日間の降水量 mm	低酸素水 湧昇の有無
喜々津局	57.7.21~22 (2日間)	1.00(0.48~1.5)	1.6 (0.76~2.4)	527	無
	59.5.31~6.5 (6ヶ)	0.61(0.36~0.87)	0.97(0.57~1.4)	3	ヶ
	59.6.26~30 (5ヶ)	0.79(0.43~1.5)	1.3 (0.68~1.3)	209	ヶ
	61.7.1~4 (4ヶ)	0.67(0.51~0.81)	1.1 (0.81~1.3)	297.5	ヶ
	61.7.25~8.15(22ヶ)	0.45(0.02~1.1)	0.72(0.03~1.8)	34.5	ヶ
	62.5.25~27 (3ヶ)	0.76(0.60~1.1)	1.2 (0.96~1.7)	63	ヶ
	62.9.1~3 (3ヶ)	0.88(0.48~1.0)	1.4 (0.76~1.6)	150.5	有
	62.9.8~15 (8ヶ)	0.48(0.11~0.92)	0.77(0.18~1.5)	86	ヶ
長与堂崎局	59.6.28~7.3 (6日間)	0.71(0.54~0.99)	1.1 (0.86~1.6)	210.5	無
	60.6.30~7.2 (3ヶ)	0.52(0.40~0.75)	0.83(0.64~1.2)	585	ヶ
	61.8.10~15 (6ヶ)	0.46(0.28~0.57)	0.73(0.44~0.91)	23.5	ヶ
	62.9.8~9 (2ヶ)	0.60(0.48~0.72)	0.96(0.77~1.2)	86	有

他項目との関係

使用した気象データの中で風速については長崎海洋気象台長崎空港出張所、日射量については長崎県西諫早大気測定局のものである。

1 喜々津局

生産量が0.30mgC/l·day (以下単位を省略する。)

以上(230日観測)となるのは温暖期(5~11月、月平均水温17.1~28.8℃、全平均水温23.4℃)の間の水温が15℃以上のときに観測された。0.40以上となるのは17.5℃以上、0.50以上(62日観測)となるのは20℃以上であった。

温暖期において他の項目及び気象因子の各階級毎

に生産量が0.25以上（全体の約20%）になる出現率を図3に示した。25~27.5℃をピークに高水温ほど出現率は高い傾向にあり、20℃以上のときに30%を越えている。塩素イオン濃度では16,600~17,000mg/l

の間にピークがあり、17,400 mg/l 以上では低い割合であった。なお、15,800mg/l 未満で少し低率の傾向がみられるのは大雨により植物プランクトンが移流、希釈、吸着沈降されて減少するものと考えられる。

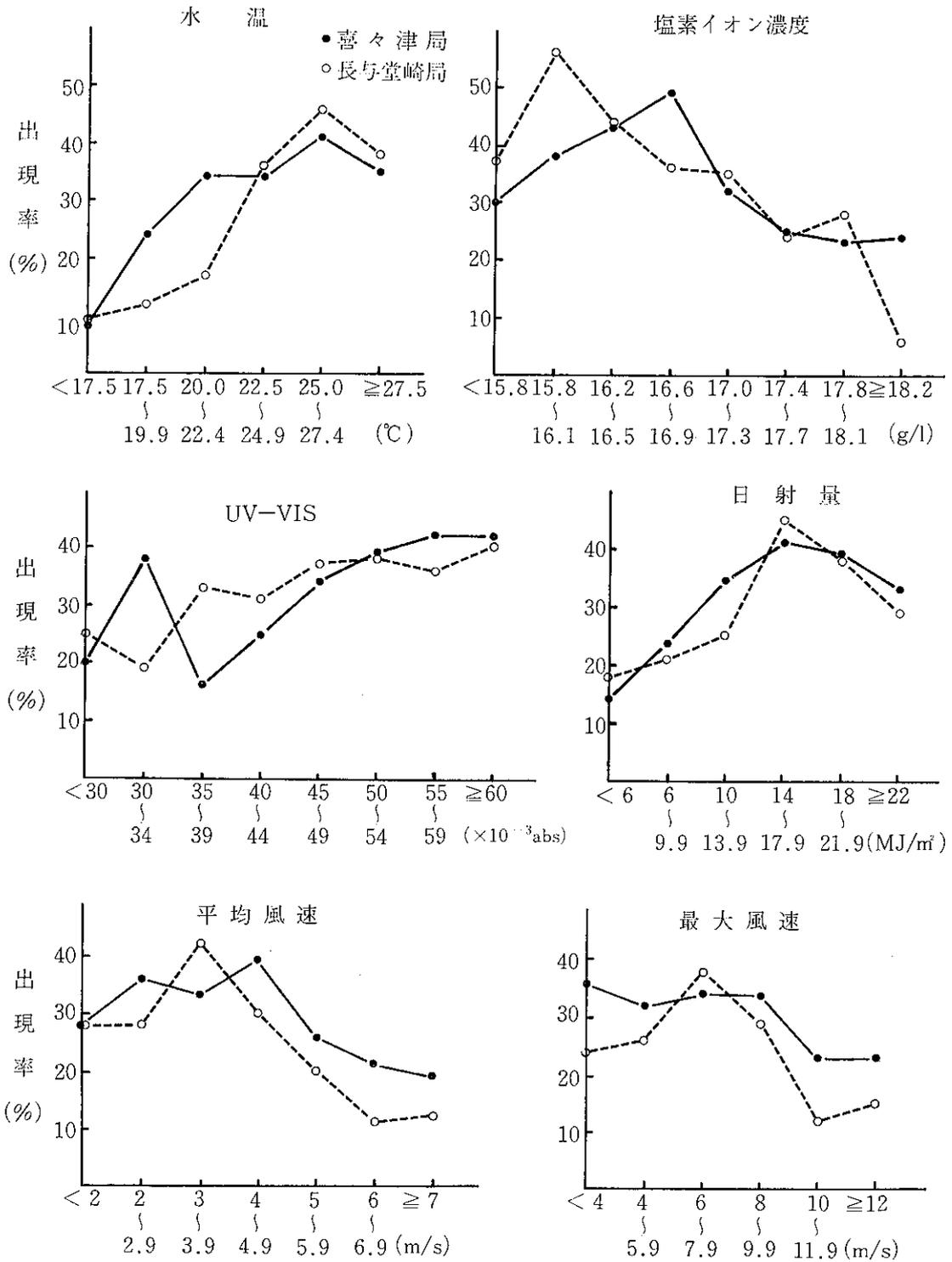


図3 温暖期における生産量(喜々津局0.25mgC/l·day, 長与堂崎局0.20mgC/l·day以上)の出現率

UV-VIS(紫外線吸光度から可視吸光度を減じたもの)では、0.030~0.035の範囲に38%という高いピークがあるが、吸光度が高くなれば出現率も高くなっている。日射量では中央部の14~18MJ/m²の間にピークがあり、6MJ/m²未満では低い割合であった。風速をみると、平均風速5m/s未満、最大風速10m/s未満のときに出現率が高く、風速が大きくなるほど出現率は減少する傾向がある。生産量が0.50以上の日の平均風速は5m/s未満、最大風速は10m/s未満であった。

2 長与堂崎局

生産量が0.25以上(温暖期に126日観測、月平均水温18.2~28.4℃、全平均水温23.4℃)となるのは水温が17.5℃以上であり、0.50以上となるのは22.5℃以上である。生産量と塩素イオン濃度の関係を見ると生産量が0.50以上(20日観測)となったのは塩素イオン濃度が17,400mg/l未満であり、降雨後に高い生産量を示している。生産量が0.20(全体の約20%)以上になる出現率(図3)をみると水温とは喜々津局同様の関係がみられ、22.5℃以上では30%を超えている。塩素イオン濃度ではピークは15,800~16,600mg/lの間にあり喜々津局とは異なっている。

UV-VIS、日射量、風速との間には喜々津局と殆ど同じ傾向を示しているが、風速が強くなると出現率は一段と減少している。生産量と風速の関係をみると生産量が0.3以上(70日観測)の日は概ね平均風速が5m/s未満、最大風速が10m/s未満である。酸素飽和度が120%以上ならば0.45以上の生産量が考えられる。

まとめ

(1)水質モニターで得られたDOの日周変動から推定した有機炭素増加量(生産量)は、喜々津局で0.17mgC/l、長与堂崎局では0.14mgC/l・dayであり、特に水温が高くなる6~10月は高い値(喜々津局0.25mgC/l・day、長与堂崎局0.19mgC/l・day)であった。

(2)高生産量(高生産量を維持した期間平均値0.45~1.0mgC/l・day)が観測されたのは5~9月で大雨や低酸素水の湧昇後によく観測された。

(3)水温、塩素イオン濃度、日射量の階級別に5~11月の生産量が喜々津局は0.25mgC/l・day以上、長与堂崎局は0.20mgC/l・day以上になる出現率を調べた。喜々津局での出現率は、水温は25~27.5℃の区間、塩素イオン濃度は16,600~17,000mg/lの区間、日射量は14~18MJ/m²の区間が最高であった。長与堂崎局での出現率は水温、日射量は喜々津局と同様の傾向を示したが、塩素イオン濃度は15,800~16,600mg/lの区間が最高であった。

参考文献

- 1) 西村昇, 他: 水質自動測定局による大村湾の水質調査, 長崎県衛生公害研究所報, 24, 47~53, (1982)
- 2) 福永正弘, 他: 水質測定局の運営管理と測定結果, 同上誌, 25, 133~137, (1983)
- 3) 濱田尚武, 他: 水質自動測定結果からみた大村湾水質, 同上誌, 26, 45~53, (1984)
- 4) 濱田尚武, 他: 大村湾における水質自動測定結果, 同上誌, 27, 54~60, (1985)
- 5) 福永正弘, 他: 水質測定局による海域水質調査, 全国公害研会誌, 11, 33~40, (1986)
- 6) 開 泰二, 他: 水質自動測定局における計測値と手分析値との相関性, 長崎県衛生公害研究所報, 28, 54~58, (1986)
- 7) 環境庁: 昭和58年度環境庁委託業務結果報告書「内部生産機構解析調査」, (1984)
- 8) 長崎県水産試験場: 大村湾海況概報, 第3報, (1986)

飲物中のメタンフェタミン(ヒロポン)分析

熊野眞佐代・平山 文俊

Analysis of Methamphetamine (MA) in Drinks

Masayo KUMANO and Fumitoshi HIRAYAMA

A rapid and simple analysis of MA in drinks was devised by use of HPLC.

The results were summarized as follows;

1. DISPOSIL C₁₈ cartridge was applied to the impurity elimination of the samples.
2. HPLC was performed by use of Unisil (a reversed-phase column), a mobile phase of methanol—0.05M ammonium acetate in 0.2% acetic acid (1:1), flow rate 0.6ml/min, column temperature 40°C, and photometric detection at 245 nm.
3. Recoveries of MA added to drinks were 97.8% (coffee), 96.0% (green tea), 88.5% (tonic drink), 93.5% (vegetable juice), and 91.3% (refreshing drink), respectively.
4. MA was confirmed with its naphthoquinone derivative determined by TLC method.

Key words: methamphetamine, HPLC.

はじめに

覚せい剤の乱用が大きな社会問題となっている。最近ではジュース等の飲物の中に混ぜて飲む、いわゆる“飲む覚せい剤”が使用されているとも言われ¹⁾、乱用の拡大が心配される。

日本で使用される覚せい剤は大部分がメタンフェタミン(以下MA)である。MAの分析法としては尿についてMAおよびその代謝物をガスクロマトグラフやガスクロマトグラフ/質量分析計²⁾、液体クロマトグラフ³⁾で分析する方法が報告されている。

今回、高速液体クロマトグラフ(High Performance Liquid Chromatograph 以下HPLC)を用いて飲物中(ドリンク剤等)のMAの簡易迅速分析法を検討したので報告する。

実験方法

1 試料

茶：小さじ1杯の茶葉を100mlの熱湯で浸出した。

コーヒー：小さじ1杯のインスタントコーヒー粉末を100mlの熱湯で溶解したもの。

ジュース：野菜(果汁入り)100%のもの。

清涼飲料水：炭酸を含むもの。

ドリンク剤：各種ビタミン類、人参エキス等を含

む。

各々2試料。

2 試薬および標準

アセトニトリル、メタノール(以上HPLC用)、ヘキサン、酢酸アンモニウム、アンモニア、アセトン、炭酸ナトリウム、ニトロプルシッドナトリウム、アセトアルデヒド、酢酸、クロロホルム、炭酸水素ナトリウム、 β -ナフトキノン-4-スルホン酸ナトリウム(以下NQS)

クロマトグラフ試料前処理用カートリッジ：デイスポシルC₁₈カートリッジ 半井工業(株)

薄層板：Art. 5554 DC-Alufolin Kieselgel 60 F₂₅₄メルク社

MA塩酸塩：大日本製薬(株)

3 機器

高速液体クロマトグラフ：日本分光

TRI ROTAR V

検出器：UVIDEC 100

4 実験操作

(1) 前処理

図1に示す通り。

(2) 呈色反応⁴⁾

前処理をした試料5mlに0.5Mリン酸Bufferを加

え、pH 8にした後、ディスポシルC₁₈カートリッジ（メタノール：0.1N塩酸（9：1）2ml、水3mlで活性化したもの）に付加し、20%アセトンで洗浄する。シモンA液（アセトアルデヒド：メタノール25：25）とシモンB液（1%ニトロプルシッドナトリウム：酢酸，50：0.38）の等量混合液0.4mlで溶出し、呈色プレート上に3滴ずつ滴下した。1%炭酸ナトリウムを1滴滴下し発色をみた。

(3) HPLCによる定量試験

図1に示す通り。

前処理を行った試料5mlに10%アンモニアを加え、pH 9～10に調製する。活性化したディスポシルC₁₈カートリッジに付加し、20%アセトン2～5mlで洗浄する。0.1N塩酸：メタノール（1：9）2mlで溶出させ、HPLC用試験溶液とする。

HPLC条件

カラム Unisil PACK F₃-50A

カラム温度 40℃

移動溶媒 メタノール：0.05M酢酸アンモニウム／0.2%酢酸（1：1）

流速 0.6ml/min

図1 飲物中のMA分析

前処理 (1)コーヒー、茶、ドリンク剤は10倍に希釈。

(2)野菜・果汁入りのジュース等、果肉が浮遊しているものは遠心分離を行い、上澄をとり、10倍に希釈。

(3)清涼飲料水は炭酸ガスを除去した後、10倍に希釈。

定量 前処理を行った試料5ml
 10%アンモニア水を加え
 pH 9～10に調製する
 活性化したディスポシルC₁₈カートリッジ
 ※活性化
 メタノール：0.1N塩酸（9：1）
 2ml、水3ml
 洗浄
 20%アセトン2～5ml
 溶出
 0.1N塩酸：メタノール（1：9）
 2ml
 HPLC

測定波長 254nm

注入量 10μl

Range 0.8

標準液および検量線

MA-塩酸塩10mgを精秤し、水10mlに溶解し適宜希釈して、100、200、300、400、500μg/mlの液を調製し、HPLCに注入し、得られたピークの高さにより検量線を作成する。

回収率は最終的にMA濃度が茶125μg/ml、コーヒー100μg/ml、ジュース500μg/ml、清涼飲料水125μg/ml、ドリンク剤200μg/mlとなる様に添加し、これを試料溶液として一連の操作を行い、回収率を求めた。

(4) 1・2-ナフトキノン誘導体の合成⁵⁾

図2に示す通り。

図2 1・2-ナフトキノン誘導体の合成

HPLC用試験溶液
 10%アンモニア pH 9～12
 ヘキサン 2～3ml 2回抽出
 ヘキサン層 硫酸ナトリウムで脱水
 0.5mlまで濃縮
 ヘキサン溶液 4滴
 無水酢酸 1滴
 重炭酸ナトリウム（1→20）2～3滴
 NQS（50mg→水10ml）5～6滴
 20分間室温放置
 水層をとり酢酸エチル2mlで抽出
 酢酸エチル留去
 0.1～0.2mlに濃縮
 TLC
 TLC条件
 展開溶媒 クロロホルム：酢酸エチル
 （2：1）
 スポット量 10μl
 TLC板 Kieselgel 60 F₂₅₄

結果および考察

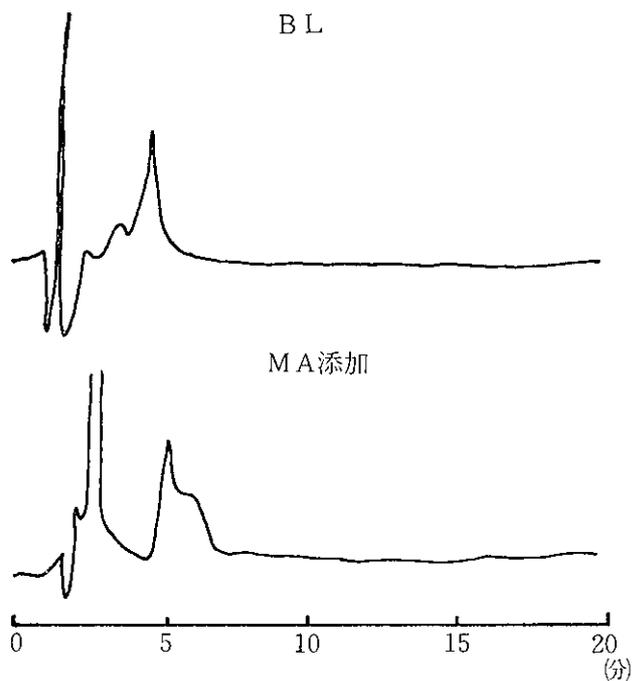
1 呈色反応⁴⁾

3 実験操作(2)にしたがい、MA標準液で呈色反応を試みたところ、青紫色を呈し、その色は1 $\mu\text{g/ml}$ まで判別出来た。一方、対照として蒸留水で試みた結果、その色は赤紫色であった。また、各試料に、MA標準液を添加した結果、同じく青紫色を呈した。

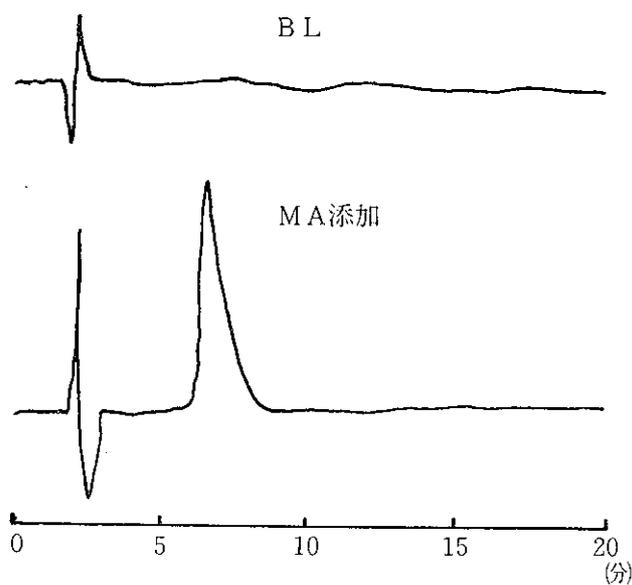
2 HPLCによる定量試験

(1) pHの検討

図3に示す通り。



(1) pH 8



(2) pH 9

図3 pHの検討

蒸留水を用いて、pH8に調製後、一連の操作を行ったところ、MA標準液のクロマトグラムに示す通り、ピークが重なり定量出来なかった。

pHを9~10に調製し、一連の操作を行ったところ、妨害ピークは消失し、図3(2)に示す様にMAのみのピークとなったので、pHは9~10に調製した。

(2) 妨害物の除去

各試料中の妨害物除去の検討を行った。妨害物の多かったドリンク剤のクロマトグラムを図4に例示した。

①はドリンク剤原液をHPLCにそのまま注入したもの、②は原液をデイスポシルC₁₈で処理しHPLCに注入したもの、③はドリンク剤を10倍に希釈した液をデイスポシルC₁₈で処理した後、HPLCに注入したもの、④は10倍希釈液にMA標準液(最終的に200 $\mu\text{g/ml}$)を添加し、③と同様に処理しHPLCに注入したものである。

④に示す様に妨害物除去が出来、定量が可能であった。また、他の試料についてもMAに重なるピークを除去出来た。

洗浄溶媒として20%アセトン、アセトン、メタノールについて検討した。アセトンの場合、不純物の除去が不十分で、また、メタノールの場合、不純物と一緒にMAも除去され回収が良くなかった。一方、20%アセトンの場合、不純物の除去は良好で、MAもデイスポシルC₁₈カートリッジ樹脂によく吸着されたので、洗浄溶媒は20%アセトンを用いた。

溶出液はメタノールに酢酸、塩酸を添加し、液性を酸性にしてMAの回収を調べたところ、0.1N塩酸で98%だったので、0.1N塩酸：メタノール(1：9 v/v%)を用いた。

(3) HPLC条件の検討

固定相(カラム)に逆相分配系のUnisilを用い、移動相(溶媒)にアセトニトリル系³⁾、メタノール系の二種類を用い、MAの分離、感度および保持時間の検討を行った。

アセトニトリルの場合、表1に示す様に、アセトニトリル：酢酸(1：1)で保持時間は約45分、MA(500 μg)のピークの高さは30mmと低かった。酢酸アンモニウム³⁾を加え、流速、カラム温度を変えたところ、アセトニトリル：0.05M酢酸アンモニウム/0.2%酢酸(1：1)、流速0.6ml/min、カラム温度40℃の時、保持時間4.53分、ピークの高さは60mmであった。

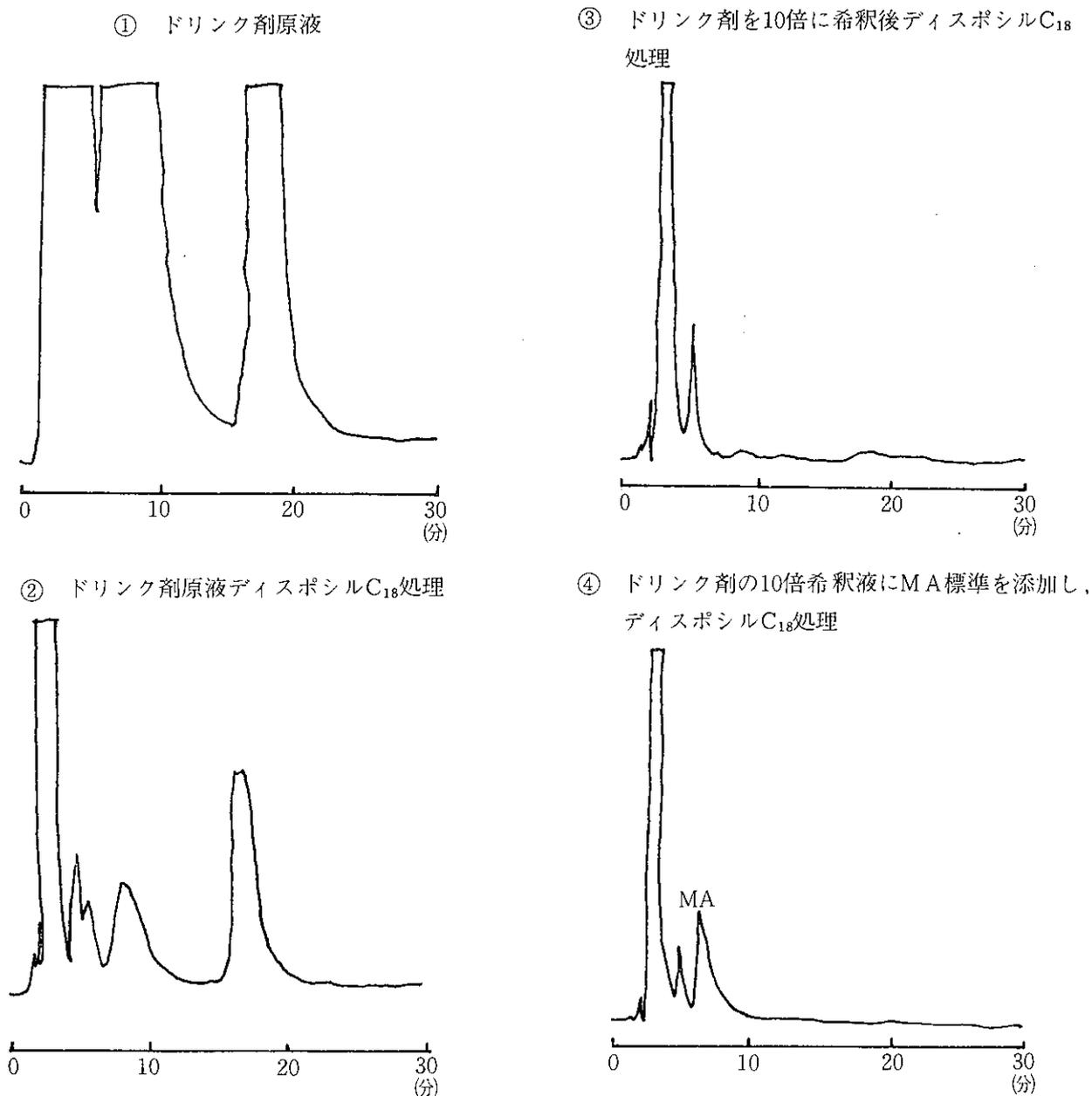


図4 ドリンク剤の高速液体クロマトグラム

メタノールの場合、表2に示すとおり、メタノール：0.2%酢酸（1：1）ではピークの高さは12mmであったが、酢酸アンモニウムを添加し、カラム温度、流速を変えた結果、メタノール：0.05M酢酸アンモニウム/0.2%酢酸（1：1）、流速0.6ml/min、カラム温度40℃の時、MAのピークの高さは約87.5mm、保持時間約6.7分で、他成分との分離も良く、感度も良好であった。

表1 HPLC条件の検討
(移動相：アセトニトリル系の場合)

H P L C 条件		保 持 時間 (分)	標 準 液 濃 度 (μg/ml)	ピーク高さ (mm)	
移 動 相	流 速 (ml/min)				カラム温度 (℃)
CH ₃ CN:0.2%AcOH (1:1)	1.0	室温	4.5	500	30
CH ₃ CN:0.05MCH ₃ COONH ₄ , 0.2%AcOH (1:1)	0.7	〃	4.55	〃	28
CH ₃ CN:0.05MCH ₃ COONH ₄ , 0.2%AcOH (1:1)	0.6	40	4.53	〃	60

測定波長：254nm

表2 HPLC条件の検討
(移動相：メタノール系の場合)

H P L C 条 件			保 持 時 間 (分)	標 準 液 濃 度 ($\mu\text{g/ml}$)	ピ ーク 高 さ (mm)
移 動 相	流 速 (ml/min)	カラム温度 ($^{\circ}\text{C}$)			
MeOH:0.2%AcOH (1:1)	1.0	室温	6.55	500	12
MeOH:0.05MCH ₃ COONH ₄ 0.2%AcOH (1:1)	1.0	40	5.94	〃	60
MeOH:0.05MCH ₃ COONH ₄ 0.2%AcOH (1:1)	0.6	40	6.77	〃	87.5

測定波長：254nm

検量線は図5に示す通りである。

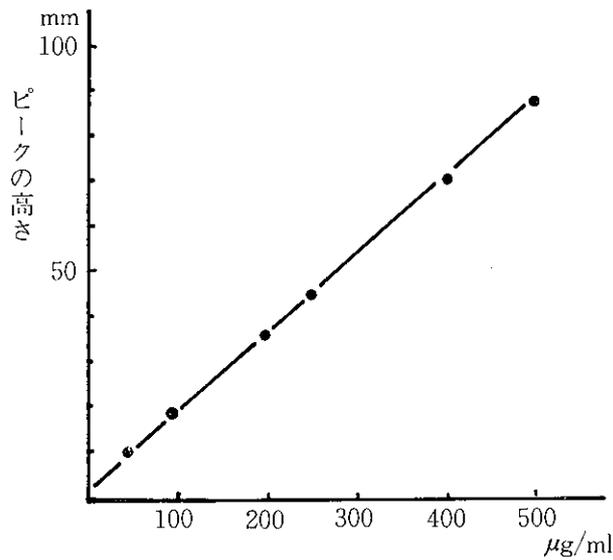


図5 MA検量線

(4) 回収率

表3に示す通り。

各試料の平均回収率はコーヒー97.8%、茶96.0%、ドリンク剤88.5%、野菜(果汁入り)ジュース93.5%、清涼飲料水91.3%で、ドリンク剤の回収率はやや落ちたが、まずまずの成績であった。茶とコーヒーのBLとMA添加のクロマトグラムを図6に示す。

表3 飲物中のMA回収率

試 料 名	回 収 率 (%)
コ ー ヒ ー	97.8
緑 茶	96.0
ド リ ン ク 剤	88.5
野 菜 (果 汁 入) ジ ュ ー ス	93.5
清 涼 飲 料 水	91.3

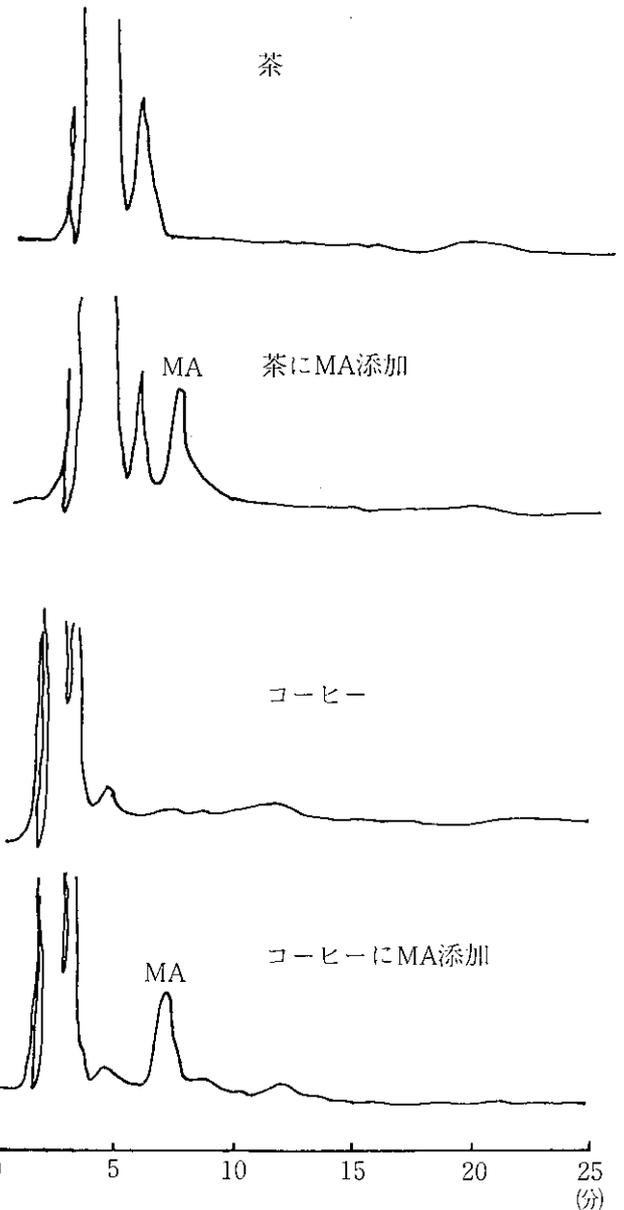


図6 茶とコーヒーの高速液体クロマトグラム

また、本試験法における検出限界は $10\mu\text{g/ml}$ であった。

3 1・2-ナフトキノン誘導体の合成⁵⁾

HPLC用の試験溶液を用いて、1・2-ナフトキノン誘導体の合成を検討した。

HPLC用の試験溶液をpH9~10に調製後、ヘキサンで抽出した後、NQSを加え、反応後、TLCを行ったところ、MAの1・2-ナフトキノン誘導体を確認した。Rf値が約0.9、スポットの色調は橙色で、これは標準MAを同様に処理した結果と一致した。

このことから、HPLCによりMAを定量した後、同じ試験溶液を用いて、MAの1・2-ナフトキノン誘導体の合成により、MAの存在が確認出来る事が判った。

ま と め

HPLCを用いて飲物中のMAの簡易迅速分析法を検討した。

- (1) 試料中の不純物はデイスポシルC₁₈カートリッジにより除去出来た。
- (2) 高速液体クロマトグラフィーはカラム Unisil, カラム温度40℃, 移動溶媒メタノール:0.05M酢酸アンモニウム/0.2%酢酸(1:1), 流速0.6ml/min, 波長254nmで行った。
- (3) 各試料の平均回収率はコーヒー97.8%, 茶96.0%, ドリンク剤88.5%, 野菜(果汁入り)ジュース93.5%, 清涼飲料水91.3%であった。
また, 本試験法における検出限界は10μg/mlであった。
- (4) 飲物に添加したMAを1・2-ナフトキノン誘導体にかえ, TLCにより確認した。

参 考 文 献

- 1) 昭和61年8月15日付, 毎日新聞
- 2) 関根 均, 他: 簡単な液体クロマトグラフィーを用いた水溶液からの微量疎水性化合物の抽出
II. 尿中のメタンフェタミン及びその関連化合物の固相抽出剤SepPakC₁₈を用いた定量的抽出法の検討, 分析化学, **32**, 453, (1983)
寺田 賢, 他: 熱イオン化検出器付ガスクロマトグラフィーによるラット尿中メタフェタミンとその代謝産物の一斉高感度分析, 衛生化学, **29**, 143, (1983)
- 3) 高山成明, 他: カラム抽出高速液体クロマトグラフィーによる尿中覚せい剤の定量, 衛生化学, **30**(1), 14~18, (1984)
- 4) Yuji Nakahara: A High Selective Screening Test for Metnamphetamine in Human Urine, Forensic Science International, **26**, 277~282, (1984)
- 5) 昭和62年12月厚生省九州地区麻薬取締官事務所研修資料

セップパック処理による河川中のパラコート分析

熊野眞佐代・半田佐由利・平山 文俊

Analysis of Paraquat (PQ) in River Water
by Using Sep Pak Cartridge

Masayo KUMANO, Sayuri HANDA, and Fumitoshi HIRAYAMA

The cartridge C_{18} was applied to the extraction of herbicide PQ in river waters. The results were summarized as follows;

1. The waters were adjusted to pH 13 with 1 N NaOH and injected into the cartridge. PQ was retained in the cartridge and eluted with 0.1N HCl.
2. PQ in the eluate was reduced by 6% $Na_2S_2O_4$ - 1 N NaOH. The blue reduced PQ was measured with spectrophotometer.
3. The detection limit was 0.05ppm and the recovery was 96.7%.

Key words : Paraquat, Sep-Pak C_{18} , spectrophotometer.

はじめに

除草剤パラコート (1,1'-dimethyl-4,4'-dipyridylum dichloride, 以下PQ) を散布中、液剤が流出し近くの簡易水道貯水池に一部が流れこんだ事故を契機にセップパックカートリッジを用いた水中の微量PQ分析法の検討を行ったので報告する。

実験方法

1 検体

PQ液剤が流入した疑いのある簡易水道貯水池等5点で採水した。

2 試薬および機器

(1) 試薬

メタノール、塩酸、水酸化ナトリウム、アセトン、ヒドロサルファイト (いずれも特級)。

PQ標準品：残留農薬試験用、和光純薬工業(株)、100mg入。

PQ標準液：PQ標準品10mgを水で溶解し100mlとし、適宜希釈した後、1、2、5、10、20、30、40、50 μ g/mlの液を調製する。

セップパック C_{18} カートリッジ：ウォーターズ社。

(2) 機器

遠心分離器：KUBOTA KN-70

分光光度計：島津UV240

3 実験操作

(1) 検体の前処理

浮遊物あるいはにごりがある場合、遠心分離 (3,000rpm, 3分間) にかけて、その上澄液をとり、1N一水酸化ナトリウム試液でpH13¹⁾に調製する。

(2) 直接比色法

PQ標準液1、2、5、10、20、40、50 μ g/mlを1mlずつ取り、蒸留水でそれぞれ5mlにした後、1N一水酸化ナトリウム試液でpH13に調製する。6%ヒドロサルファイト-1N水酸化ナトリウム試液 (以下ヒドロサルファイト液) 1mlを添加し、よく振り混ぜる。各々検体5mlをとり、同様に操作し発色させる。

(3) 吸光度法

図1に示すとおりである。

(i)セップパック C_{18} カートリッジによる精製抽出

セップパック C_{18} カートリッジに注射筒を装着し、水5ml、メタノール5ml、水2mlで洗い、さらに0.1N塩酸1.5ml、水5mlを流しカートリッジ内の樹脂

を活性化させた。これに検水200mlを注入し(流下速度5 ml/min), PQを樹脂に保持させた。次に水3 ml, アセトン3 ml, 水3 mlで洗浄後, 0.1N塩酸2ml, 水3 mlでPQを溶出し, 溶出液に水を加えて5 mlとし, 定量用試料とする。

(ii) PQ定量

(i)の溶出液5 mlに6%ヒドロサルファイト液1 mlを加え, よく振り混ぜた後, 遠心分離(3,000 rpm, 5分間)し, 波長600nmにおける吸光度を測定し検量線により定量する。

(4) PQ検量線

PQ標準液(1, 2, 5, 10, 20, 30, 40, 50 μ gを水1 ml中に含む)をそれぞれ1 mlずつとり, 蒸留水で200mlとし, 3(3)にしたがい操作し, 波長600 nmにおける吸光度を測定し検量線を作成する。

結果および考察

1 直接比色法

PQは図2に示す通り, アルカリ性ヒドロサルファイトナトリウム水溶液中で1電子還元を受け, PQカチオンラジカルを生成し青色を呈する¹⁾。

そこでPQ標準液を用いて6%ヒドロサルファイトアルカリ液を加え, 青色の呈色度合いを観たところ, 0.4mg/lまで肉眼で確認出来た。

しかしながら, 各検体4 mlに5.10 μ gのPQ標準液を添加し, 同様に操作し発色の有無を調べたところ, 各検体とも発色しなかった。このことより各検体の中には発色を妨害する物質がある事が判った。そこで妨害物質の除去を検討した。

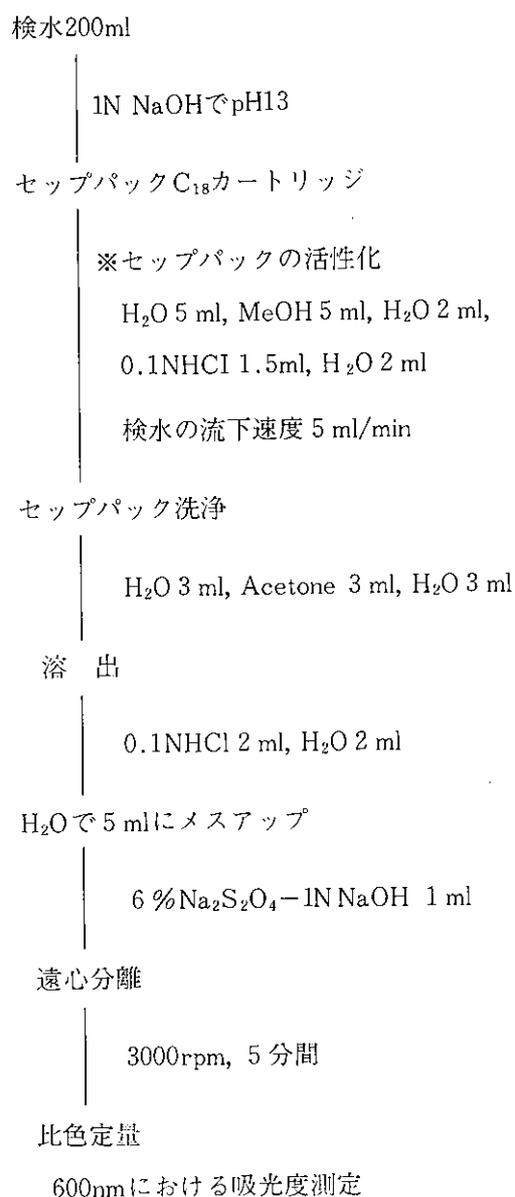
(1) 妨害物質除去の検討

表1に結果を示した。

表1のi)で濃縮した液について, シリカゲルクリーンアップ, ミリポア汙過を試みたが, 妨害物質の除去は困難であった。

次に食品中のPQ分析を参考にし, 18N硫酸を加えた後, 加熱濃縮しpH13に調製し²⁾生体試料中のP

図1 PQ分析チャート



Q分析¹⁾を基に処理を行ったが, 回収率は20%にすぎなかった。さらに先の方法に5% EDTA 20mlを加えて処理した場合の回収率は50%程度でいずれも満足すべき結果は得られなかった。

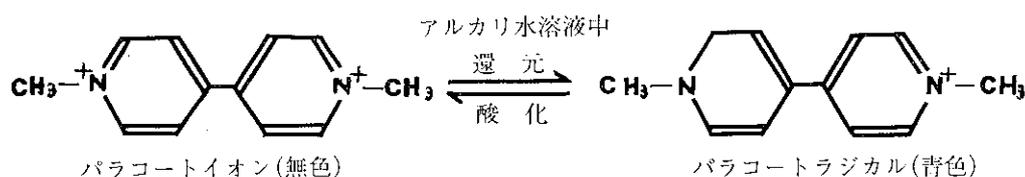


図2 パラコートの発色機構¹⁾

表1 妨害物質除去の検討

方 法	発色の有無	にごりの有無
i) 検水50mlをナス型フラスコにいれ, 10mlに濃縮。 この5mlにヒドロサルファイトアルカリ試薬 1ml添加。	無	有
ii) 検水50mlに50 μ gのPQ標準液を添加後, i)と同 様に処理。	無	有
iii) i)の濃縮液について, シリカゲルクリーンアッ プを行った後, i)と同様に処理。	無	有
iv) i)の濃縮液について, ミリポア濾過後, i)と同 様に処理。	無	有
v) 検水400mlに20 μ gのPQ標準液を添加後, 18N硫酸 を加え, 200mlまで加熱濃縮。10N水酸化ナトリウ ムでpH7に調製 ²⁾ この100mlをとり, 水酸化ナトリ ウムでpH13にした後, セツパック処理 ¹⁾ を行う。	有 回収率 20%	有
vi) v)の残りの100mlに5%EDTA 20mlを加え, 水酸化ナトリウムでpH13にした後, セツパック 処理をする。	有 回収率 50%	無

2 吸光度法

PQは水溶液中では2価の陽イオンとして存在するため³⁾、直接有機溶媒による抽出が出来ない難点がある。そこでセツパックC₁₈カートリッジによる精製法を検討した。

(1) セツパックC₁₈カートリッジ洗浄溶媒の検討

妨害物質が溶存していると考えられる、にごりの目立つ検体200mlに10 μ gのPQ標準液を添加し、セツパックカートリッジ樹脂にPQを保持させた後、

表2 セツパック洗浄溶媒の検討

洗浄溶媒の種類	PQ標準 添加量 (μ g)	回 収 率 (%)
洗浄なし	10	10
エタノール	〃	64
メタノール	〃	78
アセトン	〃	96.7

洗浄溶媒の検討を行った。

表2に示す通り、水だけの場合の回収率は10.0%、エタノール64.0%、メタノール78.0%、アセトン96.7%であった。

さらに溶媒量を検討するためにアセトンとメタノールの比較を行った。結果は表3に示す通り。

メタノール1mlで22.1%、3mlで78.0%であった。一方、アセトン1mlで88.4%、3mlで96.7%で、それぞれ3mlの場合の回収率が良好であった。アセトンを洗浄溶媒とし、その量は3mlとした。

(2) 溶出液の検討

50 μ gのPQ標準液をpH13に調製後、セツパックC₁₈カートリッジで処理をし、アセトン、水で洗浄し、樹脂に保持されたPQの溶出をメタノール、0.1N塩酸-メタノール、0.1N塩酸について検討した結果、メタノールでPQは溶出せず、0.1N塩酸-メタノールでも溶出力は弱く、0.1N塩酸で定量的に回収出来た。すなわち、0.1N塩酸による溶出液を0.5ml分画で採取し、各分画について回収率をみたところ、0.1N塩酸1.5mlでPQは約99%溶出した。確実に溶出させるために0.1N塩酸2mlと水2mlを使用することにした。

表3 洗浄に適した溶媒量と回収率

PQ標準添加量：10 μ g		
溶媒の種類 ml	アセトン(%)	メタノール(%)
1	88.4	22.1
2	93.0	50.3
3	96.7	78.0
4	94.0	66.4
5	92.0	55.8

また検体 200ml を 2 本取り、10、20 μ g の P Q 標準液を添加し、一連の操作を行い 600nm における吸光度を測定したところ、10 μ g 添加の吸光度は 0.140、20 μ g は 0.146 で差がなく、2 本とも浮遊物を生じていた。これらの液を遠心分離 (3,000rpm, 5 分間) し、上澄液をとって再度吸光度を測定した結果、10 μ g で 0.075、20 μ g で 0.145 となり、これらの値は 10、20 μ g の P Q 標準液を用いて同様に操作した時の吸光度にほぼ一致した。

3 P Q 検量線

実験操作 (4) P Q 検量線の項にしたがい、操作し表 4 に示す値が得られた。また、検量線は図 3 に示すとおりである。

まとめ

今回、水の中の除草剤パラコートの実験法を検討した。

(1) 水の中の妨害物質を除去するために、試料を pH13 に調製後、P Q をセップパック C₁₈ カートリッジに

表4 蒸留水にPQ標準を添加した時の吸光度

蒸留水 (ml)	標準添加量 (μ g)	600nmにおける吸光度
200	5	0.035
〃	10	0.080
〃	30	0.220
〃	50	0.369

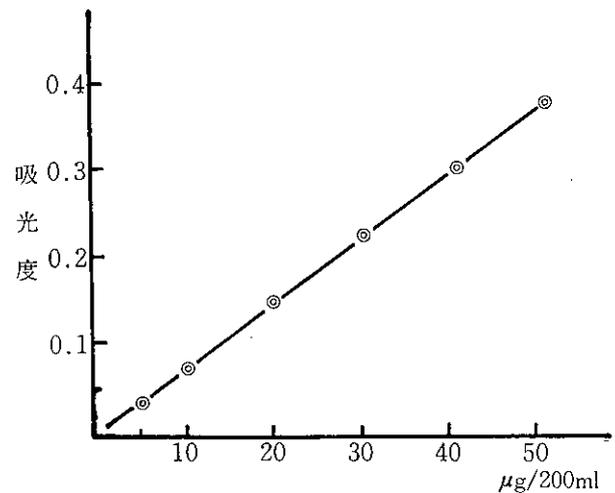


図3 P Q 検量線

保持し、0.1N 塩酸 2 ml によって溶出した。

(2) 6% ハイドロサルファイトアルカリ液により P Q を還元した後、遠心分離し、青色の上澄液を分光光度計で測定した。

(3) P Q の最少検出量は 2 μ g、検体 200ml で検出限界は 0.05ppm、回収率は 96.7% であった。

なお、今回の検体から P Q は検出されなかった。

参考文献

- 1) 角田 紀子：Sep-Pak C₁₈ カートリッジによるパラコートの選択的抽出，衛生化学，29 (4)，206～211，(1983)
- 2) 厚生省生活衛生局食品化学課編：残留農薬分析法，厚生省食品化学レポートシリーズ，No. 40，81～84，(1985)
- 3) E. M. Kosower, J. F. Cotter; Stable Free Radicals. II. The Reduction of 1-Methyl-4-cyanopyridinium Ion to Methylviologen Cation Radical, J. Am. Chem. Soc., 86, 5524, (1964)

佐須川及び瀬川の底生動物相とカゲロウ中の重金属濃度

石崎 修造・山之内公子

Benthic Communities and Heavy Metal Concentrations of Mayflies (*Baetis* spp. and *Epeorus latifolium*) in Sasu and Se Rivers

Syuzo ISHIZAKI and Kimiko YAMANOUCHI

Effect of heavy metal on the faunae of both rivers was investigated in Sep., 1987. The Se is unpolluted river used as a control.

The dominant species were the mayflies at all stations in the Sasu. The benthic communities were composed of 14~24 species/0.5m² and the smaller numbers of them were observed at the lower reaches. The numbers were the same as those of the survey in 1981.

Freshwater snail (*Semisurcospira bensoni*) and shrimp (*Gammarus nipponensis*), heavy metal intolerant species, were not collected at the lower reaches of the Sasu. These results were the same as those of the survey in 1981.

The faunae were rich and diversity index showed high value at all stations in the Se.

Concentrations of Cd, Pb, and Zn in the larvae of the mayflies collected at the lower reaches of the Sasu were higher than those at the upper reaches and in the Se. The concentrations were as follows ; the lower : Cd 86~94, Pb 87~300, Zn 2,400~2,500. the upper : Cd 4.8~11, Pb ND~22, Zn 220~480. the Se : Cd ND~2.1, Pb ND~5.7, Zn 140~370μg/g dry.

These results show that the larvae of the mayflies are heavy metal tolerant species and useful indicator organisms for heavy metal pollution.

Key words : Sasu River, fauna, larvae of Mayflies, heavy metal.

はじめに

佐須川の底生動物相調査は環境汚染、特に重金属汚染との関連で1975年から実施し、ほぼ5~6年ごとの経年調査を行ってきた。重金属汚染河川での底生動物相には種類数の減少と、それに伴う群集組成の変化がみられ、さらに重金属耐性種の繁殖が指摘されてきた¹⁾。佐須川での1975年の調査でも下流部で種類数の減少がみられ、鉍廃水の影響が指摘された²⁾。その後、流域での鉍害防止工事終了後の調査(1981)では、水質の改善に伴って出現種類数や多様性指数の増加など回復現象が認められた³⁾。しかし、カワニナ、ヨコエビなどは佐須川下流域での分布がまだ認められない⁴⁾。佐須川の場合、流域の大部分が鉍脈帯

にあり、地質的影響も考えられ生物相の回復には長期的視野での観察が必要だと思われる。

昨年度、鉍害防止工事終了後2回目の調査を行ったが、集中豪雨が生物相に影響を与えていたため、今回改めて調査を行った。またカゲロウ類2種について重金属含有量からみた汚染の指標性を検討した。

調査地点と方法

調査は1987年9月21~22日に行い、過去と同様に佐須川12地点、瀬川7地点を設定したが佐須川最下流地点St. 12は河川工事のため省略した(図1)。

底生動物の採集は底面積50×50cmのサーバーネット(24mesh)を用い、1地点2回計0.5m²の底面積で

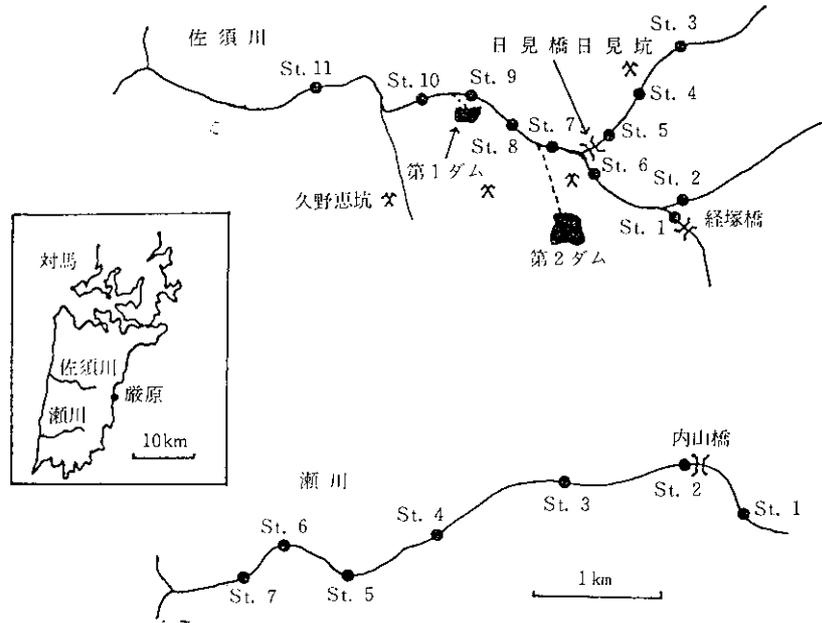


図1 調査地点図

行った。標本はアルコールで固定し、実験室で種類ごとに個体数を算定した。

重金属含有量測定に用いたカゲロウ類は 0.1 mM EDTA で洗浄後 110°C で 10 時間乾燥し、硝酸、過塩素酸を用いて分解し、原子吸光度計(フレーム型及びフレームレス型) で Cd, Pb, Zn, Cu を測定した。

結果と考察

1 環境要因

佐須川調査地点の水温は上流部が 16~19°C、中・下流部では 20~22°C であった。河川水の pH は流域全体で大きな差はなく 6.6~6.8 と弱酸性を示した。一方瀬川調査地点の水温は上流部が 18°C、中・下流部は 19~22°C であった。pH は 6.6~6.8 で佐須川同様弱酸性であった。

2 底生動物相

佐須川各地点での 0.5m²あたりの動物数を表 1 に示す。総出現種類は 40 種で、エルモンヒラタカゲロウ、コカゲロウ属、キブネタニガワカゲロウ、ウルマーシマトビケラ、コガタシマトビケラ、ユスリカ類が全地点でみられた。このうちエルモンヒラタカゲロウは 6 地点で、コカゲロウ属は 5 地点で優占種となり、ほとんどの地点では第 2 優占種もこれら 2 種のいずれかであった。カワニナは上流域以外では中流の St. 6, 7 で 1 個体ずつみられたが下流域では依然として採集されなかった。

各地点での総個体数及び総種類数を図 2 に示す。昨年の調査では、集中豪雨の影響で個体数、種類数とも 1981 年の調査時よりも減少していたが、今回はほとんどの地点で昨年を上まわり、種類数はほぼ 1981 年のレベルに達している。個体数は St. 6 以下での増加が顕著で、これはエルモンヒラタカゲロウ、コカゲロウ、キブネタニガワカゲロウの個体数の増加に依存している。

瀬川各地点での 0.5m²あたりの動物数を表 2 に示す。総出現種類数は佐須川と同じく 40 種だが、優占種は各地点で異なり、佐須川にみられるような 2~3 種への密度分布の偏りはみられなかった。各地点での総個体数、総種類数は昨年を大きく上まわり、種類数は St. 5 以外はすべて 20 種以上みられ、1981 年と同レベルであった。一方個体数は 1981 年より少なく、エルモンヒラタカゲロウ、エラブタマダラカゲロウ、カワニナ、ヨコエビといった種の個体数の減少によるものである。

表 3 に佐須川及び瀬川での 1981 年と 1987 年の多様性指数 (β -index) を示す。佐須川では全体的に 1981 年より指数値が低下しているが、これはエルモンヒラタカゲロウとコカゲロウの密度分布の偏りに起因している。しかし、St. 10 を除けば 4.0 以上の値を示し、比較的高い値といえよう。St. 10 は 2.95 と低い値であるが、最も出現種類数が少なく、エルモンヒラタカゲロウの全種に占める割合が 50% に達している地

表1 佐須川各地点での0.5㎡あたりの底生動物数

種名	地点										
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11
エルモンヒラタカゲロウ	101	5	101	42	58	101	123	134	232	263	175
ウエノヒラタカゲロウ	1		1		3				1		6
コカゲロウ属	64	149	30	83	59	181	175	117	168	60	162
キブネタニガワカゲロウ	28	10	16	38	36	39	31	99	70	152	51
Eph. sp. EB	3	1				1					1
〃 ED	38	22	3			26	2	7	1	2	2
ヒメトビイロカゲロウ	1	4	1	2	3	15	10			1	
フタバコカゲロウ	1		8	5	35						7
フタスジモンカゲロウ	6	5	7				1	1			
ヨシノマダラカゲロウ				1							
ウルマーシマトビケラ	9	25	18	13	28	23	88	38	97	20	74
コガタシマトビケラ	10	37	22	8	36	5	46	42	31	11	39
ヒメトビケラ属		2									
Dolophilodes sp. DD			2	2	4	1		5	3		
コカクツツトビケラ			1	1	9						
ムナグロナガレトビケラ				4							
ヘビトンボ	1	13	18	4	3	2	3	4	1	2	
クロスジヘビトンボ	5		1			3		1			
アサカワオナシカワゲラ				4			1	1	4	4	3
Kamimnria tibialis			10	20	13						
コオニヤンマ				1							
ヒラタドロム	9	2		12		20	8	15	6	4	4
マスダドロムシ	7	1		1	3	39	16	7			
Eubrianax granicolis	2							1			
Stenelmis sp. SB	1	1							1		
〃 SC			2	1					1		
ゲンジボタル	5		1								
Helodes sp.				1							
Chironomidae spp.	22	16	15	35	36	26	10	17	19	13	13
Antocha sp.	9		20	6	3	16	15	7	1	1	4
アシマダラブユ		2	2		1		1				
ニホンアミカ			3	1							
Atlierix kodamai				2							
カワニナ	85	9	21			1	1				
ナミウズムシ	1			2		1		1			4
ヒラマキミズマイマイ		11				1		2	14	1	1
キオビミズメイガ		2									
ヨコエビ			51								
サカマキガイ						1					
イソコツブムシ								1		1	3
総種類数	22	19	23	24	16	19	16	19	15	14	17
総個体数	409	367	354	289	330	502	531	500	649	535	551

表2 瀬川各地点での0.5mあたりの底生動物数

種名	地点	1	2	3	4	5	6	7
コカゲロウ属		71	35	87	16	2	40	19
エルモンヒラタカゲロウ		52	67	33	85	25	28	57
ウエノヒラタカゲロウ			42	2	30		1	12
キブネタニガワカゲロウ		13	8	2	11	21	63	19
フタスジモンカゲロウ		50	16	26	30	11	6	8
フタバコカゲロウ		15	24	33	98	1	4	18
ヒメトビイロカゲロウ		3	7		2	14	15	
エラブタマダラカゲロウ		21	33	25	5	3	6	4
ヒメカゲロウ属			5	3	1	1	7	5
<i>Ephemerella setigera</i>			1				1	
〃 sp.						1		
ウルマーシマトビケラ		4	3	2	2		1	6
コガタジトビケラ		1						
<i>Wormaldia</i> sp. WA		1			1			2
ヒメトビケラ属		3	1				1	
<i>Dolophilodes</i> sp. DD			1				2	
ヘビトンボ		38	10	34	27		4	6
クロスジヘビトンボ		3	4	5		3		2
<i>Kamimuria tibialis</i>		16						
ダビドサナエ		1						
オニヤンマ		1						
コオニヤンマ							1	
<i>Stenelmis</i> sp. SB				5	5			
〃 SC		4		1	8	1	1	1
マスダドロムシ			14	7	18	5	17	7
ヒラタドロムシ						1	2	
<i>Eubrianax granicolis</i>						4		3
<i>Helichus</i> sp. HB					1			
ゲンジボタル				4				
Chironomidae spp.		39	8	46	26	5	8	19
<i>Simulium</i> sp.		4	3	1	12			
<i>Antocha</i> sp. AA		20	1					
<i>Atherix kodamai</i>		4	2	29	1	1		
ニホンアミカ					6		1	1
ナミウズムシ		1	2	1			1	1
ヨコエビ		125	1	6		1		
カワニナ		5	12	5	39	33	14	52
ヒラマキミズマイマイ				1	3			
サカマキガイ						1		
総種類数		24	23	22	22	19	22	20
総個体数		495	300	358	427	138	224	242

表3 佐須川及び瀬川での多様性指数
(β-index)

地点	佐 須 川		瀬 川	
	1981年	1987年	1981年	1987年
1	8.01	6.86	4.02	8.16
2	10.81	4.60	5.75	9.16
3	4.26	7.79	5.28	8.52
4	10.29	6.97	6.12	8.21
5	5.70	8.53	8.44	7.32
6	7.48	5.21	4.40	7.06
7	5.41	4.95	4.45	7.77
8	7.09	5.56		
9	5.90	4.32		
10	4.95	2.95		
11	7.03	4.54		

点である。一方瀬川では、全地点で1981年より高い値を示し、最も値が低い地点でも7.06で安定した群集組成といえる。

3 カゲロウ類の重金属濃度

エルモンヒラタカゲロウ (*Epeorus latifolium*) とコカゲロウ (*Baetis* spp.) の重金属濃度を図3に示す。

(1) カドミウム

エルモンヒラタカゲロウ、コカゲロウの両種とも瀬川に比べ佐須川のものが高値を示し、St.7以下の下流域が顕著である。両種ともSt.11で最も高い値がみられ、コカゲロウが94μg/g·dry、エルモンヒラタカゲロウは86μg/g·dryであった。重金属

汚染河川でのコカゲロウのCd含有量は30~40μg/g·dry、エルモンヒラタカゲロウは8~10μg/g·dryといった報告^{5),6)}があるが、佐須川中・下流のSt.7,9,11ではこれらの値を上まわっている。

(2) 鉛

佐須川上流及び瀬川上・中流では両種とも検出されなかったが、佐須川のSt.7以下では高い値がみられ、コカゲロウではSt.7が最も高く18μg/g·dry、エルモンヒラタカゲロウはSt.11で300μg/g·dryを示した。瀬川のSt.6でエルモンヒラタカゲロウから5.7μg/g·dry検出されたが、佐須川St.3に比べても1/4程度であった。

(3) 亜鉛

瀬川各地点と佐須川上流域はほぼ同レベルだが、佐須川St.7以下では明らかに高い値がみられた。St.11ではコカゲロウが2,500μg/g·dry、エルモンヒラタカゲロウが2,400μg/g·dryで、両種とも瀬川の15倍前後の値を示している。重金属汚染地区での報告では、コカゲロウのZn含有量は2,000~4,000μg/g·dry、エルモンヒラタカゲロウは600~1,000μg/g·dryである。佐須川の場合、コカゲロウがSt.7と11、またエルモンヒラタカゲロウではSt.7,9,11がこれらの値と同レベルもしくは上まわっている。

(4) 銅

佐須川のコカゲロウはSt.1,3,7ではほぼ同様の値を示し、58~69μg/g·dryであった。St.11は130μg/g·dryで上流部の約2倍の値を示した。瀬川ではSt.2で83μg/g·dry、St.6では160μg/g·dryを示し、

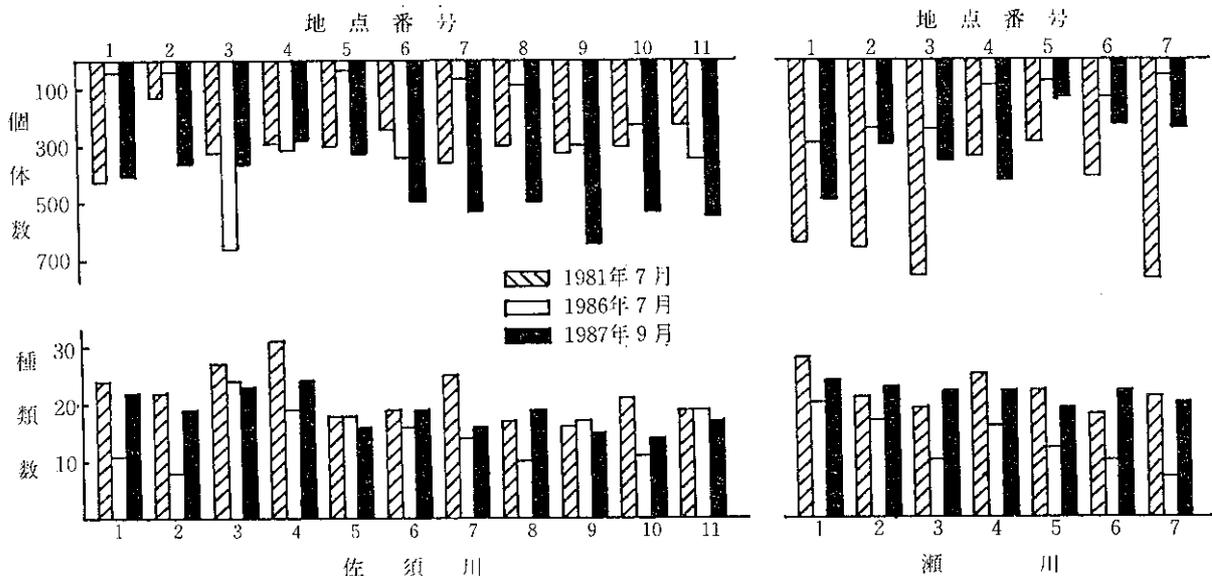


図2 佐須川及び瀬川の種類数と個体数

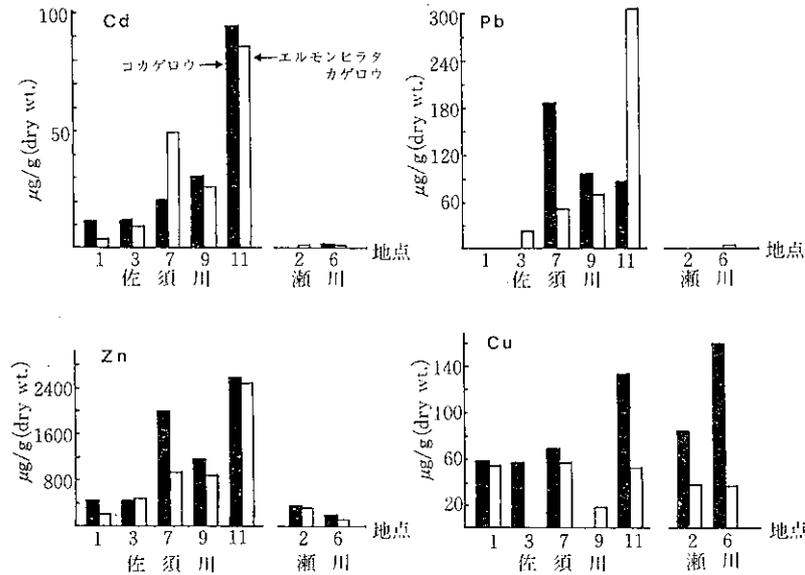


図3 コカゲロウとエルモンヒラタカゲロウ中の重金属濃度

佐須川より高い値となっている。一方エルモンヒラタカゲロウは両河川での差が少なく、 $36\sim 58\mu\text{g/g}\cdot\text{dry}$ であった。重金属汚染地区での報告^{5),6)}では、コカゲロウが $400\sim 600\mu\text{g/g}\cdot\text{dry}$ 、エルモンヒラタカゲロウは $100\sim 200\mu\text{g/g}\cdot\text{dry}$ であり、佐須川、瀬川の両種ともこれらの値よりかなり低い値となっている。

以上のように、コカゲロウ及びエルモンヒラタカゲロウ中の重金属濃度をみるとCu以外の3種の重金属では佐須川のSt.7, 9, 11で高い値を示し、小坂川水系(秋田県)の重金属汚染地区でのコカゲロウやエルモンヒラタカゲロウの重金属含有量とほぼ同レベルの値となっている。ただし、Cuについては両種とも低濃度の含有量で、小坂川水系とは異なっている。底生動物調査時の河川水の重金属測定結果(表4)でも両河川ともCuは検出されていない。

今回重金属含有量測定に用いたコカゲロウとエルモンヒラタカゲロウは藻類を餌としているが、食物

連鎖による重金属の濃縮が考えられる。佐須川の水质は環境基準値をクリアしているが、流域の大部分が鉍脈帯上にあることもあり、下流域では微量ながらCd, Zn, Pbが検出されている。

コカゲロウとエルモンヒラタカゲロウの重金属蓄積濃度はかなり高く、佐須川及び瀬川の流域全体で優占的に分布していることから、両種は重金属耐性種といえる。したがって、これら両種の重金属含有量は汚染の指標として有用と考えられる。

まとめ

1987年9月21, 22日に佐須川及び瀬川の底生動物相調査を行い、併せてカゲロウ類2種の重金属含有量からみた汚染の指標性を検討した。

佐須川での総出現種類数は40種で、コカゲロウ属とエルモンヒラタカゲロウが優占的に分布し、両種への密度分布の偏りがみられた。各地点での出現種類数は1981年調査結果とほぼ同レベルで、カワニナやヨコエビが下流域で採集されなかったことも同様であった。

瀬川の総出現種類数も佐須川と同じく40種だが、コカゲロウ属やエルモンヒラタカゲロウの他にキブネタニガワカゲロウ、フタバコカゲロウ、ヨコエビ、カワニナなどの種が優占的に分布していた。各地点とも多様性指数値が高く、安定した群集組成が認められた。

佐須川と瀬川の両河川に広く分布するコカゲロウとエルモンヒラタカゲロウ中の重金属濃度を測定し

表4 河川水の重金属濃度 (mg/l)

地点		Cd	Pb	Zn	Cu
佐須川	1	0.0005 >	0.005 >	0.005 >	0.002 >
	3	〃	〃	〃	〃
	7	0.0005	〃	0.031	〃
	9	0.0009	0.005	0.061	〃
	11	0.0048	0.007	0.21	〃
瀬川	2	0.0005 >	0.005 >	0.005 >	0.002 >
	6	〃	〃	〃	〃

佐須川: 1987年9月22日採水
瀬川: 〃 〃 21日 〃

たが、佐須川下流域に生息する個体から兩種ともかなり高い濃度のCd, Zn, Pbが検出され、佐須川上流や瀬川に生息する個体との差が認められた。兩種は重金属耐性種と考えられ、汚染の指標種として有効と思われる。

当所吉村研究員及び浜田研究員には重金属測定に関しご教示いただき、また調査に際し巖原保健所の方々にご協力いただいた。記して感謝いたします。

参 考 文 献

- 1) 安野正之, 他: 小坂川における重金属汚染を指標する生物相, 国立公害研究所研究報告, **62**, 7~17, (1984)
- 2) 町田吉彦, 他: 長崎県内河川の底生動物相, (1) 冬期の対馬佐須川と瀬川について, 陸水雑, **36**(4) 122~130, (1975)
- 3) 石崎修造, 他: 長崎県内河川の底生動物相, (8) 鉱害防止工事後の対馬佐須川の底生動物相, 陸水雑, **44**(4), 263~268, (1983)
- 4) 石崎修造, 他: 休廃止鉱山流域でのカワニナに対する重金属の影響, 陸水雑, **48**(2), 91~98, (1987)
- 5) 畠山成久, 他: 重金属汚染河川の生物相の解析 I, エルモンヒラタカゲロウの生息密度及びコカゲロウ中の重金属濃度, 国立公害研究所研究報告, **99**, 15~33, (1983)
- 6) 畠山成久, 他: 重金属汚染河川(梯川水系)における底生生物相の回復過程に関して, 国立公害研究所研究報告, **114**, 193~206, (1988)

大村湾におけるAGP(第2報)

山之内公子・石崎 修造・赤木 聡・内野 榮喜・山口 道雄

Algal Growth Potential (AGP) on Seawater of Omura Bay

(Report No. 2)

Kimiko YAMANOUCHI, Syuzou ISHIZAKI, Satoshi AKAGI, Eiki UCHINO,

and Michio YAMAGUCHI

We measured AGP of surface and bottom water at 5 points in the bay in June~October, and that of surface one in other months. *Heterosigma akashiwo* isolated from estuary water of the Higashiokawa River was used for AGP test.

AGP in summer was 25,000 cells/ml on an average and it was higher than those of other seasons. AGP in winter was the lowest (1,000 cells/ml). Average AGP of bottom water (53,000 cells/ml) was higher than that of surface water (22,600 cells/ml), because nutrients were eluted from bottom sediment owing to summer stratification. AGP in summer had high correlation ($r=0.85$) with phosphorus.

The results of addition experiments of several nutrients to the sea water showed that limiting nutrients for AGP were nitrogen in summer and phosphorus in winter.

Key Words: Algal growth potential, *Heterosigma akashiwo*, Limiting nutrients, Omura Bay.

はじめに

大村湾¹⁾は佐世保湾の副湾で長崎県の中央部に位置する。断層陥没によって形成された、南北に約26km、東西に約11km、面積約320 km²、平均水深14.8m、海水量48.1億m³の中型湾であり、主湾である佐世保湾とは主として北部の伊ノ浦瀬戸、および早岐瀬戸の狭小水路を経て海水交換を行う、極めて閉鎖的な水深の浅い内湾である。伊ノ浦瀬戸は最大流速11ノットで、鳴門海峡・関門海峡に次ぐ日本三大急潮の一つであるが、これを經由して流出入する海水量は、1/2潮で、1.95億m³で大村湾海水収容量のわずか4.05%に過ぎない。平均潮位差は0.9mで、大潮・小潮とも佐世保湾の約1/3にとどまり、また平均高潮間隔は約3時間遅れる。これらは大村湾の湾口部が狭く、湾海水量に対して十分量の海水流入がないことを意味しており、湾口部の激しい流動とは別に湾中央部と湾奥部に停滞水を形成するいわゆる停滞性湾で

ある。

大村湾は河川等から流入する有機物による一次汚濁のほかに窒素・リンなどの栄養塩により誘発される二次汚濁による富栄養化が危惧されている。そこで富栄養化の予測・制御に役立つ基礎データを得ることを目的として、昭和60年度より大村湾海水のAGP(藻類増殖潜在能力)を測定し、藻類増殖の制限因子についても検討を行なっているが、今回は昭和62年度の検討結果について報告する。

実験方法

1 採水地点

大村湾の代表的な地点を選んだ。汚濁の進んだ湾南部の久留里、喜々津、比較的きれいな湾中央部の中央中、中央南、夏に成層を形成してしばしば赤潮が発生する湾南部の堂崎の5地点である。

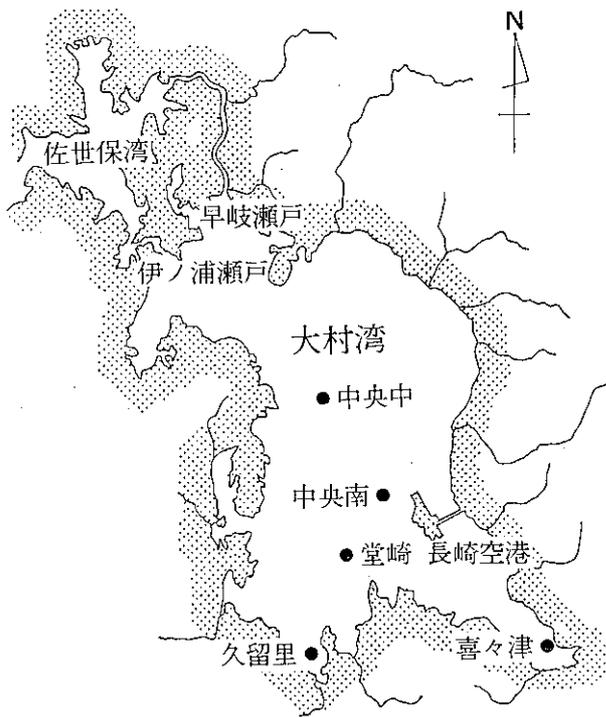


図1 採水地点

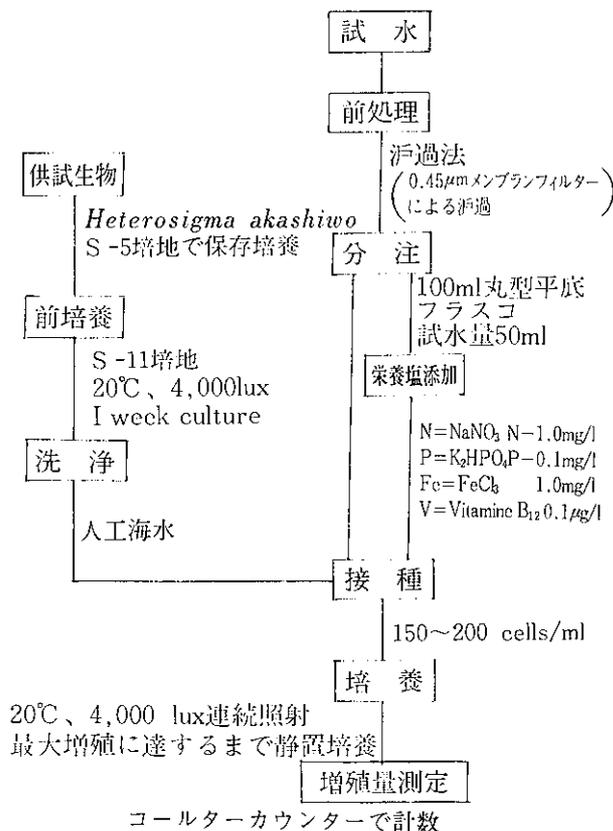


図2 AGP試験の概要

2 試料の調整

各地点とも毎月表層水を採取した。また、夏の成層形成の影響をみるために6月から10月までは底層水も採取した。各試料は口径 $0.45\mu\text{m}$ のメンブランフィルターで無菌的にろ過し、その50mlを100mlの丸型平底フラスコにとりAGP試験に供した。

3 AGPの測定

AGP試験の概要²⁾を図2に示す。

培養試験には、大村湾東大川河口域より分離した赤潮鞭毛藻の*Heterosigma akashiwo* (無菌クローン株)を用いた。藻類の保存培養はS-5培地を用い、培養試験の前培養には栄養塩の持込みの影響を少なくするためにS-5培地中の窒素・リンを減少させたS-11培地を用いた。S-11培地を用いて培養した培養液に、光をあてて*Heterosigma akashiwo*の走光性を利用して集めた後、濃縮した。その後滅菌した人工海水で3回洗浄し、接種液とした。次に上述した*Heterosigma akashiwo*の接種液を試水50mlの入ったフラスコに、初期濃度が150~200 cells/mlになるように接種した。培養は20°C, 4,000 luxで最大増殖量に達するまで静置培養した。また増殖量の測定はコールターカウンター(モデルZB型)で計数した。同時に、試水への栄養塩添加実験を行った。添加した栄養塩濃度は次の通りである。

N: NaNO_3 N-1.0mg/l, P: K_2HPO_4 P-0.1mg/l

Fe: FeCl_3 1.0mg/l, V: Vitamine B_{12} 0.1 μg /l

結果と考察

1 AGP測定結果

62年度の大村湾海水のAGP測定結果を図3に示す。総ての地点において7月、8月のAGP値が他の月に比べて高い値を示しており、また7月の底層水が表層水に比べて高い値を示している。これは明らかに成層形成による底質からの栄養塩の溶出の影響であると考えられる。8月は表層水の方が底層水より高い値となっている。これは8月の調査の前に多量の雨が降った事と、平均風速が6.2 m/sと8月にしては強い風が吹いた影響で表層水と底層水の鉛直混合が起こったためと考えられる。この現象は、8月のDOが夏にもかかわらず98.2%と低い値を示していることから裏づけられる。秋から冬にかけては、AGP値は各地点ともほぼ同じ値を示している。これが大村湾のN、Pのベースラインであろうと推測される。

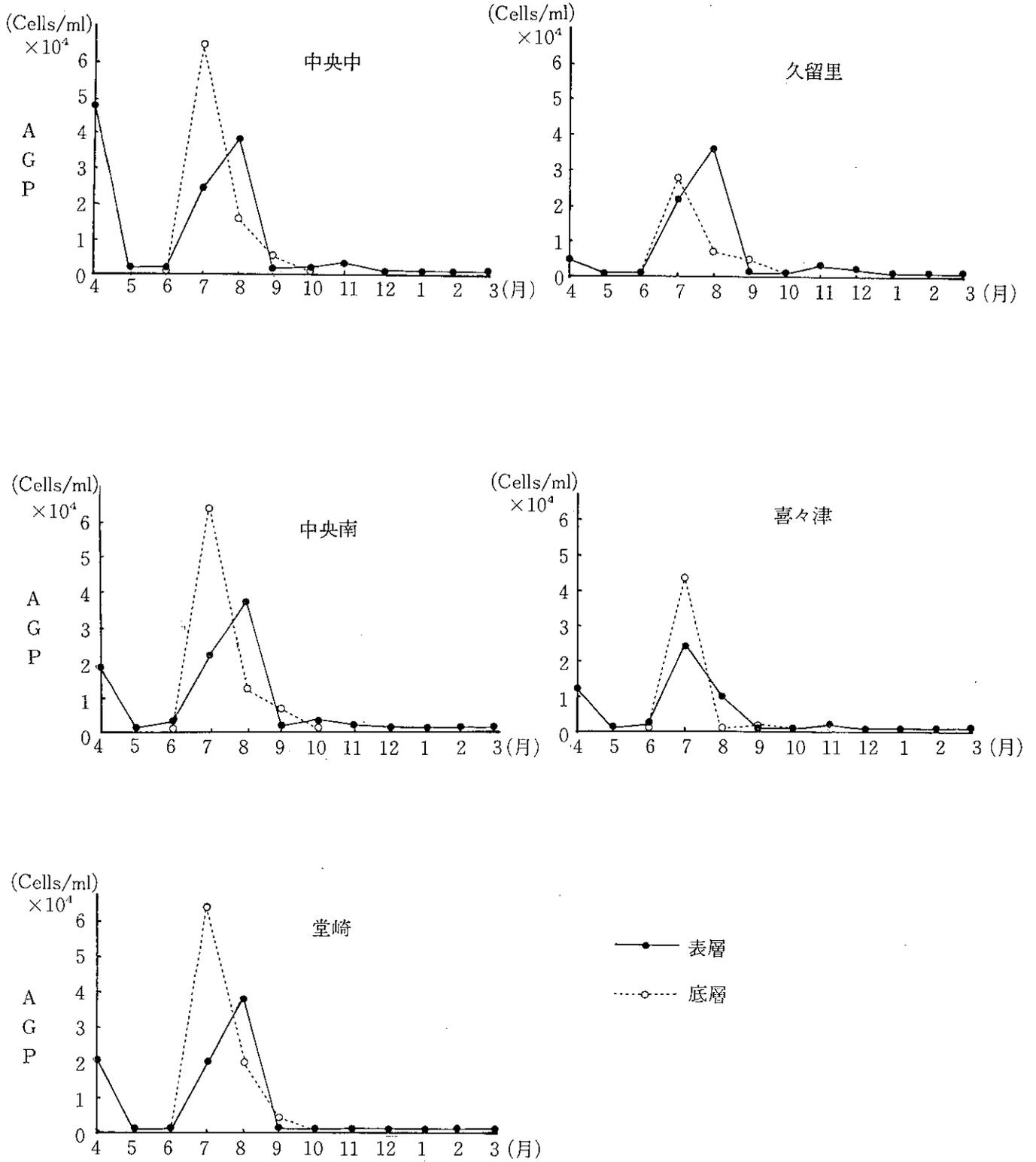


図3 AGP 測定結果

表1 わが国の主要な閉鎖的海域の全窒素量,全リン量

湾名	T-N(mg/l)	T-P(mg/l)
伊勢湾	0.30~0.53	0.019~0.058
三河湾	0.15~0.53	0.016~0.208
東京湾	0.03~2.38	0.032~0.128
大阪湾	0.21~2.38	0.029~0.371
瀬戸内湾	0.10~0.46	0.013~0.077
大村湾	0.15~0.30	0.010~0.030

また、年間をとうしてAGPとT-N, T-Pと相関をとったが、それぞれ $\gamma = 0.27, 0.12$ ($n=85$)とあまりよい相関はえられなかった。これは大村湾のAGPに対する栄養塩濃度(全湾平均値T-N 0.22mg/l, T-P 0.017mg/l)のレベルが低いためであろうと考えられる。表1にわが国の主要な閉鎖的海域のT-N, T-P³⁾を示すが大村湾のT-Nは最大値で東京湾, 大阪湾の1/8で, T-Pは東京湾の1/4, 大阪湾の1/12にすぎない。そこで、底層から栄養塩が溶出してくる夏のデータについて相関をとってみると、T-Pとの間に $\gamma = 0.85$ ($n=10$)と高い相関がえられた。このことは水質分析結果(表2)より、底層からPO₄-Pが溶出していることが明らか

でこのPO₄-Pを利用してAGP値が高くなったと考えられる。

2 制限因子の検討結果

海水試料などのAGPは、試水全体の藻類増殖潜在能力を測定してきたが、その実質はLiebigの最小律により、必要量の充足度が最小の成分の量によって支配されている。このように、最終的に増殖量を支配する成分は増殖制限因子⁴⁾とよばれ、富栄養化対策を考える上で重要な要因である。この制限因子は、他の成分が十分量存在する条件下で個々の成分に関するAGPを測定し、その値を比較することにより決定できる⁵⁾。各成分に関するAGPを測定した例を図4にしめす。図中無添加(None)が試水全体としてのAGPを、他成分添加(All-X)が目的とする成分(X)に関するAGPを表している。AGP測定は生物検定的一种であるためある程度の変動がある⁶⁾。今回の変動係数の範囲は2%~53%で平均31.8%であった。したがって他の成分との差が50%以上あった場合を制限因子とした。その結果を表3に示す。底層から栄養塩が溶出してくる夏は、N制限で、冬になるとP制限になる傾向がみられる。また湾奥部の喜々津の低層水のみ夏にP制限であること、久留里の低層水は7月はP制限で8月~10月はN制限になることから、7月には中央中から堂崎にかけての範囲で成層が形成され8月には久留里まで成層形成の範囲がひろがると推測される。このことは表4より7月の久留里の低層水と7月、8月の喜々津の低層水はDOが90%以上あり、PO₄-Pが0.003mg/l

表2 7月のAGP及び水質分析結果

地点名	※単位×10 ⁴ (Cells/ml)				単位(mg/l)						
	*AGP	NH ₄ -N	NO ₂ -N	NO ₃ -N	T-N	PO ₄ -P	T-P	Chl-a	TOC	COD	
中央中S	2.4	<0.05	<0.01	<0.05	0.22	<0.003	0.007	3.6	2.0	2.8	
B	6.5	<0.05	0.02	<0.05	0.25	0.012	0.026	1.5	1.8	2.2	
中央南S	2.2	<0.05	<0.01	<0.05	0.16	<0.003	0.005	2.5	2.6	3.0	
B	6.4	0.10	0.01	<0.05	0.30	0.037	0.062	1.1	2.0	2.3	
堂崎S	2.0	<0.05	<0.01	<0.05	0.25	<0.003	0.007	2.9	1.8	2.3	
B	6.4	<0.05	0.01	0.05	0.33	0.004	0.063	16.0	2.4	2.6	
久留里S	2.2	<0.05	<0.01	<0.05	0.18	<0.003	0.007	14.0	2.0	2.4	
B	2.8	<0.05	<0.01	<0.05	0.22	<0.003	0.023	17.0	2.3	2.3	
喜々津S	2.5	<0.05	<0.01	0.13	0.50	<0.003	0.014	5.9	2.0	2.4	
B	4.4	<0.05	<0.01	<0.05	0.23	<0.003	0.019	5.3	2.2	2.6	

S: 表層水, B: 底層水

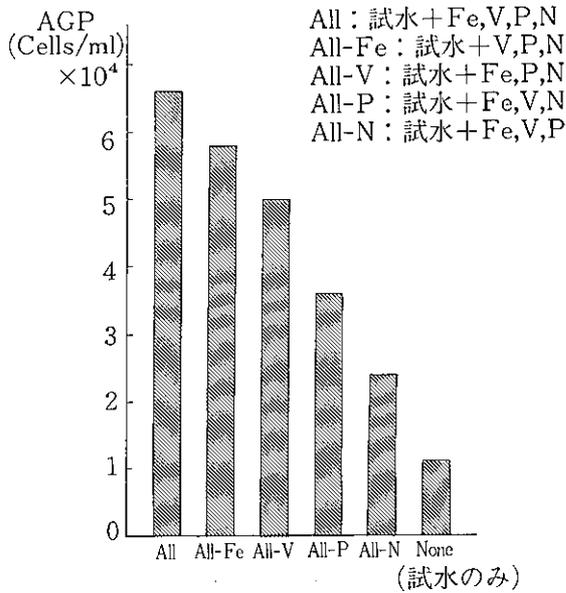


図4 制限因子の検討

表3 制限因子の検討結果

地点名	4月	5月	6月	7月	8月	9月	10月	11月	12月	1月	2月	3月
中央中S			P	N					P			
B					N	N	N					
中央南S				N				P		N		
B				N	N		N					
堂崎S		P		N			N	P	P	P		P
B				N								
久留里S	N		N	N				N		N	P	P
B				P	N	N	N					
喜々津S	N		N	N				P	P	P		
B			P	P	P		P					

表4 水質分析結果

地点名	DO (%)		PO ₄ -P (mg/l)	
	7月	8月	7月	8月
中央中B	73.2	16.4	0.012	0.053
中央南B	60.1	9.0	0.037	0.050
堂崎B	46.5	21.0	0.019	0.050
久留里B	93.4	61.9	<0.003	0.024
喜々津B	98.6	96.3	<0.003	0.003

以下と低い値を示していることで裏づけられる。また、N制限となった場合(n=23)のT-N,T-Pの信頼度95%に於ける区間推定値は T-N 0.20~0.28mg/l, T-P 0.016~0.035mg/lで、P制限となった場合(n=18) T-N 0.18~0.22mg/l, T-P 0.013~0.020mg/l という値がえられた。このことよりT-N, T-Pの濃度が高いとN制限となり、濃度が低いとP制限となると考えられる。

このことは、Miller⁷⁾ら及び Chiadani⁸⁾らがアメリカ及びイタリアの多数の湖沼を調査し、貧栄養や中栄養の湖沼ではほとんどがP制限であるのに対して富栄養湖ではN制限であると報告していること、またGoldman⁹⁾が産業排水の流入の著しい内湾では、やはりN制限であったことを報告していることと一致する。

今回大村湾に関する年間のデータを得たが、AGPに対する栄養塩レベルが低いために十分な解析ができなかった。しかし内湾のAGPを規定する栄養塩は底層からの溶出の他に河川水の流入も考えられるので今後はさらに大村湾に流入する河川の影響を調査する必要があると思われる。

参考文献

- 1) 飯塚昭二, 平山和次: 大村湾, 沿岸域保全のための海の環境科学, 324~342, 恒星社厚生閣, (1983)
- 2) 中村公子, 他: 大村湾におけるAGP(第1報) 長崎県衛生公害研究所報, 27, 43~47, (1985)
- 3) 西條八東: 内湾の環境科学, 下巻, 40~49, 培風社, (1984)
- 4) 須藤隆一, 他: 藻類の培養試験法によるAGPの測定, 国立公害研究所研究報告, 26, 24~27, (1981)
- 5) 近藤正夫, 他: 藻類の生理と富栄養化(第1報) 愛知県公害調査センター所報, 7, 29~36, (1979)
- 6) 須藤隆一, 他: 藻類の培養試験法によるAGPの測定, 国立公害研究所研究報告, 26, 14, (1981)
- 7) Miller, W. E., et al: Algal Productivity in 49 Lake Water as Determined by Algal Assay, Water Reserch 8, 667, (1974)
- 8) Chiadani, G., Vigi, M.: The N: P Ratio and Tests with *Selenastrum* to Predict Eutro-

plication in Lakes, *ibid.*, **8**, 1063, (1974)

- 9) Goldman, J. C.,: Identification of Nitrogen as a Growth-Limiting Nutrients and Coastal Marine Waters through Continuous Culture Algal Assay, *ibid.*, **10**, 97, (1976)

III 資 料

長崎県における悪臭物質調査(第16報)

魚腸骨処理場における土壌脱臭施設の脱臭効果

山口 康・濱野 敏一

Measurement of Offensive Odour in Nagasaki Prefecture

(Report NO. 16)

Yasushi YAMAGUCHI and Toshikazu HAMANO

昭和62年度に実施した長崎市北部の魚腸骨処理場における土壌脱臭施設の機能調査結果を報告する。

2 調査地点

調査地点を図1に示す。

3 分析方法

臭気濃度は三点比較式臭袋法により、アンモニア、硫化水素等の悪臭成分濃度は環境庁告示第9号に基づき実施した。

調査方法

1 調査年月日

昭和62年7月1日~2日, 8月26日~27日

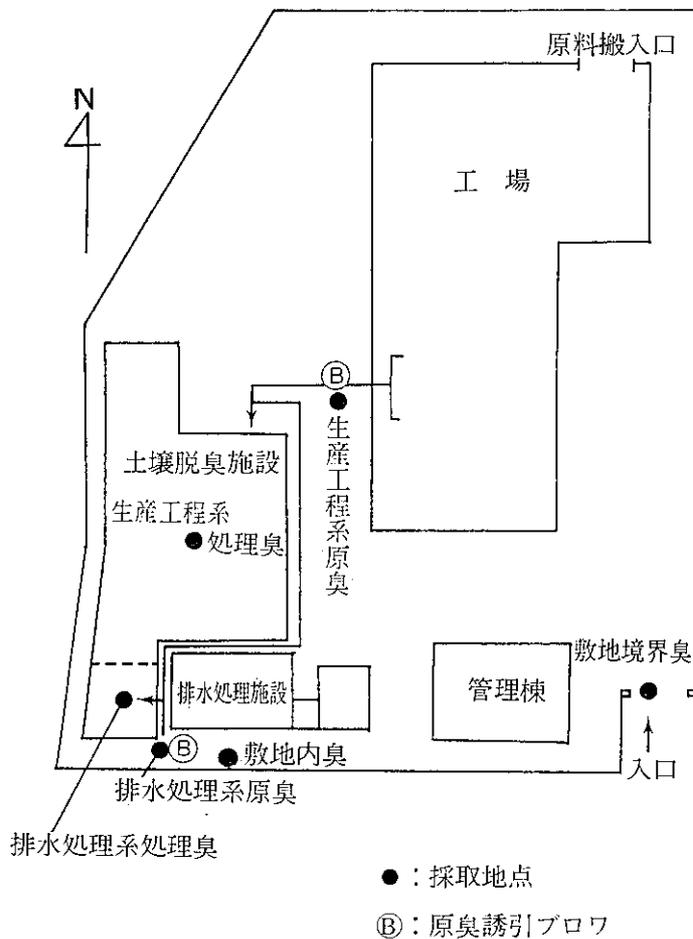


図1 調査地点

結果及び考察

調査結果を表1と表2に示す。

土壌脱臭施設の脱臭効率は92.5～99.9%以上であったが、処理臭の臭気濃度は長崎県悪臭防止指導要綱の排出口の臭気濃度基準であるB区域の1,000を上まわることもあり、土壌脱臭機能の低下が考えられた。ただし土壌脱臭施設に濃度基準は適用されない。土壌脱臭施設の除去率を系統別、成分別にみると排水処理系の施設において硫化メチル35.0%、二酸化メチルの18.0%と低い除去率を示したが、他は79.4%以上であった。

敷地境界における臭気濃度は38～620であり、B区域の基準値30をいずれも超過していた。

敷地境界の成分濃度は、7月の調査時にメチルメルカプタンとトリメチルアミンがB区域の基準値を超過していた。

本年度は従来の結果と比較して土壌脱臭処理臭及び敷地境界臭の臭気濃度や成分濃度が高く、これらの要因としては土壌脱臭機能の低下、鮮度の低下した原料の放置、建屋内からの臭気漏れ、製品置場からの臭気影響が考えられるので、諸施設の改善並びに維持管理の強化につき検討を要するものと思われる。

表1 臭気濃度結果

調査年月日	昭和62年7月1日	昭和62年7月2日	昭和62年8月26日	昭和62年8月27日
生産工程系				
原 臭	13,000	41,000	55,000	
処 理 臭	230	2,300	410	—
脱臭効率(%)	98.2	94.0	99.3	
排水処理系				
原 臭	9,700	—	55,000	
処 理 臭	<10	2,300	4,100	—
脱臭効率(%)	99.9<	—	92.5	
敷地内臭	—	—	170	310
敷地境界臭	—	120 620 440	220 38	78

表2 成分濃度結果

調査年月日	臭 気	硫 化 水 素	メチルメルカプタン	硫 化 メ チ ル	二硫化メチル	トリメチルアミン	ア ン モ ニ ア
62. 7. 1	生産工程系 原 臭	0.87	2.0	0.081	0.19	0.77	6.4
	処 理 臭	0.0030	0.033	0.0071	0.012	N D	0.12
	成分除去率(%)	99.7	98.4	91.2	93.7	99.9<	98.1
62. 7. 2	原 臭	1.6	4.1	0.087	0.21		
	処 理 臭	0.0072	0.43	0.012	0.0088	—	—
	成分除去率(%)	99.6	89.5	86.2	95.8		
62. 8. 26	原 臭	0.30	1.5	0.014	13	0.69	6.2
	処 理 臭	N D	0.023	0.0019	0.0014	N D	0.18
	成分除去率(%)	99.8<	98.5	86.4	99.9<	99.9<	97.1
62. 7. 1	排水処理系 原 臭	1.3	0.76	0.15	0.038	0.28	18
	処 理 臭	0.0023	0.0010	N D	N D	N D	N D
	成分除去率(%)	99.8	99.8	99.7<	98.7<	99.8<	99.7<
62. 7. 2	原 臭	38	2.8	0.71	0.19		
	処 理 臭	0.0057	0.079	0.068	0.0051	—	—
	成分除去率(%)	99.9<	97.2	90.4	97.3		
62. 8. 26	原 臭	3.0	1.6	0.20	0.10	0.55	68
	処 理 臭	N D	0.33	0.13	0.082	N D	0.05
	成分除去率(%)	99.9<	79.4	35.0	18.0	99.9<	99.9
62. 8. 26	敷地内臭	0.010	0.0014	N D	N D	N D	0.14
62. 7. 2	敷地境界臭	0.0041	0.015	0.0005	0.0013	0.020	0.17
		0.0061	0.0048	0.0017	0.0019	0.019	0.14
		0.0025	0.017	0.0014	0.0024	0.013	0.11
						0.015	0.13
62. 8. 26	同 上	0.0018	N D	N D	N D	0.0008	0.13
		0.0006	N D	N D	N D	0.0008	0.20
						0.0012	0.13
						0.0007	0.06

長崎県における大気汚染常時測定局の測定結果

(昭和 62 年度)

植野 康成・中山 泰三・堤 俊明・吉田 一美

Measurement of Air Pollution by Monitoring Stations in 1987

Yasunari UENO, Taizo NAKAYAMA, Toshiaki TSUTSUMI, and Kazumi YOSHIDA

はじめに

本県では昭和45年度より自動測定機による大気汚染の監視を開始し、昭和53年度にはテレメータシステムを導入するなど監視体制の整備を図ってきた。

さらに62年度は県北地域に松浦監視センターを中心とした測定局が測定を開始し、総数52局となった。

測定局の現況

県北地域に増設された一般環境大気測定局（以下、一般大気局）は田平、福島、御厨、上志佐、今福、江迎、鹿町、鷹島、平戸、紐差、城山（気象）の11局である。

また、Dust計をβ線吸収法によるSPMに更新したのは黒崎中学校、伊佐浦、面高の3局である。

測定結果

表1に項目別有効測定状況及び環境基準適合状況を示した。年間測定結果を一般大気局は表2-1、2-2に、自動車排出ガス測定局（以下、自排局）は表3に、また経年変化を一般大気局は表4-1、4-2に、

自排局は表5-1、5-2に示した。

1 二酸化いおう

1時間値の環境基準（0.1ppm）を超えたものは県庁（1時間）と田平（2時間）の2局であり、後者は最高値0.148ppmであった。日平均値の環境基準（0.04ppm）を超えた測定局はなかった。各局の年平均値は0.002～0.009ppmの範囲にあり経年的には横ばいである。佐世保市の局では59年度平均値から減少し、以後横ばい状態である。

2 浮遊粒子状物質

31局で測定したが、1時間値の環境基準（0.2mg/m³）を超えた局は三重檜山（3時間）、島原市役所（9時間）、西諫早（3時間）、平戸（2時間）、紐差（8時間）、御厨（1時間）、上志佐（1時間）、今福（3時間）、多良見町役場（4時間）、時津小学校（3時間）、大小島（3時間）、鷹島（1時間）、江迎（2時間）、鹿町（1時間）、羽須和（2時間）

表1 有効測定局及び環境基準適合状況

測定項目	総局数	有効局数	非有効局数	環境基準	
				達成局数	非達成局数
二酸化硫黄	46	38	8	38	0
浮遊粉じん	14	14	0	—	—
浮遊粒子状物質	31	20	11	19	1
二酸化窒素	48	39	9	39	0
オキシダント	30	30	0	1	29
一酸化炭素	5	5	0	5	0
炭化水素	6	6	0	—	—

注) 移動測定車を除く

有効局数：年間測定時間が6,000時間に達した局数。

環境基準による評価は有効測定局について行った。

の15局である。このうちアンダーラインの局は新設局で、年間の測定時間は6,000時間に達していない。日平均値の環境基準(0.1mg/m³)を超えた局はなかった。

3 二酸化窒素

環境基準(日平均値が0.04~0.06ppmのゾーン内またはそれ以下)を超えたのは中央橋(1日)、福石(7日)の2局であった。日平均値が0.04ppmを超えた局は自排局5局と、一般大気局では県庁、小ヶ倉支所、稲佐小学校、西浦上支所、諫早市役所、早岐の6局であった。一般大気局の年平均値は0.002~0.028ppmで最も高いのは県庁局であった。自排局の年平均値では0.029~0.042ppmであり、経年変化は横ばいであった。

4 光化学オキシダント

1時間値の環境基準(0.06ppm)は、測定した30局のうち福石をのぞく29局で超えた。昼間(5~20時)の1時間最高値で最も高かったものは稲佐小学校と川棚の0.097ppmであった。他の測定局では0.070~0.094ppmであった。

5 一酸化炭素

全局とも環境基準を充足していた。年平均値は

1.6~2.4ppmの範囲にあり、経年変化は横ばいである。

6 非メタン炭化水素

一般大気局(2局)の年平均値は0.11, 0.17ppmC
自排局(4局)のそれは0.45~0.65ppmCであった。
経年変化は横ばいである。

7 火力発電所

松島火力発電所周辺の9局ではオキシダントを除く各項目で低い値を示した。煙源の硫黄酸化物総量の1時間最高値は584m³N/hrで、環境保全協定値(804m³N/hr)を超えることはなかった。窒素酸化物は1号機の最高値が267ppm, 2号機のそれは277ppmであり、環境保全協定値(日平均値300ppm)を満足していた。

相浦火力発電所煙源の硫黄酸化物総量の1時間最高値は532m³N/hrで環境保全協定値(828m³N/hr)を超えることはなかった。窒素酸化物は、1号機の最高値が168ppm, 2号機のそれは142ppmであり、環境保全協定値(日平均値1号機170ppm, 2号機150ppm)を満足していた。

表2-2 一般環境大気測定局測定結果

市 町	測定局名	用途地域	非メタン炭火水素 (N-CH ₄)			
			年平均値	6~9時3時間平均値		
				年平均値	最高値	最低値
			(ppmC)	(ppmC)	(ppmC)	(ppmC)
琴海町	村松	未	0.17	0.21	0.56	0.07
松浦市	松浦志佐	商	0.11	0.12	0.33	0.02

表2-1 一般環境大気測定局測定結果(年間値)

市町村	測定局	用途 地域	二酸化硫黄 (SO ₂)			一酸化窒素 (NO)			二酸化窒素 (NO ₂)		
			年平均値	1時間値 の最高値	日平均値 の2% 除外値	年平均値	1時間値 の最高値	日平均値 の年間 98%値	年平均値	1時間値 の最高値	日平均値 の年間 98%値
			(ppm)	(ppm)	(ppm)	(ppm)	(ppm)	(ppm)	(ppm)	(ppm)	(ppm)
長崎市	県庁	商	0.008	0.118	0.015	0.022	0.432	0.081	0.028	0.116	0.051
	小ヶ倉支所	工	0.009	0.072	0.016	0.010	0.095	0.026	0.016	0.086	0.030
	稲佐小学校	住	0.004	0.088	0.009	0.005	0.349	0.023	0.012	0.121	0.030
	西浦上支所	商	0.006	0.095	0.016	0.012	0.478	0.061	0.016	0.110	0.034
佐世保市	三重檜山	未	0.003	0.015	0.006	0.001	0.010	0.002	0.002	0.019	0.005
	福石	商	0.009	0.066	0.014						
	相浦	商	0.005	0.088	0.010	0.009	0.200	0.025	0.011	0.056	0.022
	大野	商	0.005	0.034	0.010	0.006	0.098	0.024	0.012	0.082	0.030
	早岐	商	0.005	0.055	0.009	0.008	0.172	0.034	0.015	0.081	0.030
	俵ヶ浦	未	0.003	0.031	0.008	0.001	0.019	0.002	0.004	0.085	0.008
	石岳	未	0.004	0.070	0.008						
	杣木	未	0.002	0.027	0.006	0.000	0.016	0.001	0.002	0.031	0.005
島原市	島原市役所	商	0.006	0.074	0.014	0.004	0.095	0.016	0.011	0.093	0.022
諫早市	西諫早	住	0.003	0.051	0.007	0.008	0.276	0.042	0.011	0.055	0.023
	諫早市役所	商	0.008	0.071	0.018	0.007	0.284	0.036	0.013	0.088	0.028
	諫早保健所	準工				0.006	0.243	0.025	0.010	0.048	0.020
大村市	大村保健所	商	0.004	0.035	0.007	0.004	0.236	0.022	0.009	0.060	0.020
平戸市	平戸	未	(0.003)	0.024	0.007	(0.001)	0.020	0.002	(0.003)	0.036	0.010
	紐差	未	(0.002)	0.015	0.005	(0.001)	0.021	0.002	(0.003)	0.028	0.008
松浦市	松浦志佐	住	0.003	0.058	0.006	0.001	0.031	0.003	0.005	0.045	0.012
	御厨	未	(0.003)	0.041	0.005	(0.002)	0.077	0.006	(0.004)	0.063	0.008
	上志佐	未	(0.002)	0.016	0.005	(0.001)	0.021	0.002	(0.004)	0.027	0.007
	今福	未	(0.003)	0.019	0.005	(0.002)	0.025	0.003	(0.005)	0.035	0.010
多良見町	多良見町役場	準工	0.007	0.084	0.017	0.007	0.493	0.040	0.009	0.088	0.021
長与町	長崎保健所	住	0.006	0.043	0.013	0.006	0.210	0.031	0.010	0.062	0.025
時津町	時津小学校	住	0.003	0.029	0.007	0.004	0.159	0.020	0.011	0.060	0.022
琴海町	村松	未	0.003	0.048	0.006	0.004	0.160	0.023	0.007	0.039	0.016
西彼町	大串	未	0.002	0.034	0.005	0.002	0.093	0.010	0.006	0.039	0.015
西海町	伊佐浦	未	0.003	0.044	0.009	0.001	0.010	0.002	0.002	0.027	0.004
	面高	未	0.003	0.033	0.008	0.001	0.033	0.003	0.004	0.040	0.009
大島町	大小島	未	0.003	0.027	0.007	0.001	0.013	0.002	0.003	0.022	0.007
大瀬戸町	雪浦	未	0.003	0.030	0.005	0.000	0.019	0.001	0.002	0.022	0.004
	多以良	未	0.003	0.039	0.006	0.001	0.050	0.003	0.003	0.029	0.007
	遠見岳	未	0.003	0.051	0.007	0.001	0.021	0.002	0.002	0.022	0.003
外海町	黒崎中学校	未	0.003	0.039	0.008	0.000	0.009	0.001	0.002	0.034	0.004
	神浦	未	0.003	0.033	0.008	0.001	0.015	0.001	0.002	0.035	0.004
川棚町	川棚	住	0.004	0.038	0.008						
田平町	田平	未	0.002	0.148	0.006	0.001	0.036	0.002	0.003	0.041	0.008
福島町	福島	未	0.003	0.051	0.008	0.000	0.009	0.001	0.003	0.032	0.007
鷹島町	鷹島	未	(0.003)	0.044	0.006	(0.001)	0.012	0.002	(0.003)	0.030	0.009
江迎町	江迎	未	(0.002)	0.024	0.005	(0.001)	0.024	0.002	(0.003)	0.028	0.007
鹿町町	鹿町	未	(0.003)	0.049	0.007	(0.001)	0.008	0.001	(0.003)	0.025	0.007
小佐々町	小佐々	未	0.002	0.046	0.006	0.002	0.213	0.011	0.005	0.061	0.011
	羽須和	未	0.003	0.080	0.007	0.002	0.150	0.013	0.007	0.044	0.016
吉井町	本場	未	0.003	0.060	0.011						
	吉井	未	0.003	0.070	0.007	0.001	0.044	0.005	0.005	0.042	0.010
世知原町	世知原	未	0.002	0.039	0.005	(0.001)	0.015	0.002	(0.004)	0.023	0.006

(注) ・年平均値で()内の数字は測定時間数が6,000時間に満たなかった局のデータを示す。

・*印は浮遊粉じん

窒素酸化物 (NO+NO ₂)				浮遊粉じん, 又は 浮遊粒子状物質			オキシダント			設置主体
年平均値	1時間値 の最高値	日平均値 の年間 98%値	年平均値 $\frac{NO_2}{NO+NO_2}$	年平均値	1時間値 の最高値	日平均値 の2% 除外値	昼間の1時間値			
							0.06ppmを 超えた日数	最高値	日最高1 時間値の 年平均値	
(ppm)	(ppm)	(ppm)	(%)	(mg/m ³)	(mg/m ³)	(mg/m ³)	(日)	(ppm)	(ppm)	
0.052	0.507	0.130	57.0	* 0.029	0.159	0.065	26	0.086	0.039	長崎市
0.026	0.152	0.053	61.7	* 0.028	0.188	0.057	49	0.088	0.045	〃
0.017	0.470	0.054	69.7	* 0.024	0.167	0.057	87	0.097	0.049	〃
0.028	0.546	0.093	56.7	* 0.027	0.197	0.057	75	0.091	0.047	〃
0.003	0.027	0.006	72.3	0.027	0.309	0.057				電 源
				* 0.025	0.221	0.057	0	0.047	0.023	佐世保市
0.020	0.250	0.045	55.6	* 0.023	0.255	0.055	19	0.081	0.040	〃
0.018	0.155	0.053	66.6	* 0.022	0.157	0.051	19	0.078	0.038	〃
0.023	0.225	0.059	65.2	* 0.019	0.126	0.052	7	0.072	0.038	〃
0.004	0.085	0.010	81.1	0.025	0.149	0.053	44	0.080	0.042	九 電
				0.027	0.173	0.058	27	0.094	0.039	〃
0.003	0.043	0.006	86.1	0.023	0.167	0.056	41	0.084	0.044	〃
0.015	0.158	0.035	71.8	0.044	0.289	0.088				県
0.018	0.311	0.064	58.0	0.023	0.257	0.053				〃
0.020	0.326	0.063	64.6	0.020	0.116	0.045	25	0.079	0.038	〃
0.016	0.279	0.045	62.7							〃
0.013	0.286	0.043	67.4	* 0.028	0.232	0.063	7	0.072	0.035	〃
(0.004)	0.052	0.012	81.1	(0.026)	0.349	0.058				九 電
(0.004)	0.044	0.009	76.6	(0.028)	0.397	0.063	14	0.088	0.047	〃
0.006	0.074	0.013	88.1	0.026	0.166	0.063	56	0.089	0.046	県
(0.005)	0.140	0.013	66.9	(0.027)	0.318	0.059				九 電
(0.004)	0.046	0.008	74.0	(0.027)	0.226	0.051	7	0.078	0.045	〃
(0.007)	0.060	0.012	74.7	(0.031)	0.282	0.069				〃
0.017	0.581	0.056	55.1	0.030	0.233	0.065				県
0.016	0.264	0.056	62.6							〃
0.015	0.215	0.040	71.1	0.027	0.246	0.057				〃
0.011	0.179	0.038	61.7	* 0.025	0.261	0.053	6	0.078	0.033	〃
0.008	0.112	0.025	75.6	* 0.025	0.185	0.057	65	0.085	0.047	〃
0.003	0.036	0.006	68.4	(0.025)	0.164	0.051	77	0.087	0.047	電 源
0.005	0.059	0.011	78.3	(0.029)	0.143	0.063	5	0.073	0.037	〃
0.004	0.032	0.008	72.4	0.030	0.351	0.060				〃
0.002	0.025	0.005	85.6	0.025	0.157	0.053	35	0.084	0.042	県
0.003	0.076	0.009	75.0	* 0.019	0.201	0.043	37	0.091	0.039	〃
0.003	0.031	0.005	65.6	0.024	0.153	0.050				電 源
0.002	0.037	0.005	86.5	(0.023)	0.148	0.048	71	0.096	0.047	〃
0.002	0.040	0.005	74.2	* 0.020	0.133	0.044				〃
				* 0.030	0.198	0.077	59	0.097	0.041	県
0.004	0.077	0.009	81.9	0.027	0.157	0.060	67	0.091	0.049	〃
0.003	0.040	0.008	92.6	0.027	0.134	0.056	35	0.080	0.041	〃
(0.004)	0.034	0.011	76.5	(0.029)	0.230	0.063				九 電
(0.005)	0.045	0.009	73.3	(0.022)	0.250	0.052				〃
(0.003)	0.031	0.008	80.5	(0.021)	0.122	0.052	17	0.086	0.048	〃
0.007	0.265	0.021	68.9	0.025	0.191	0.054	43	0.091	0.044	〃
0.010	0.176	0.030	75.7	0.027	0.204	0.056	39	0.091	0.043	県
				0.023	0.197	0.050				九 電
0.006	0.066	0.014	81.1	0.027	0.197	0.059	34	0.080	0.042	県
(0.005)	0.036	0.008	76.8	0.023	0.193	0.051				九 電

表3 自動車排出ガス測定局測定結果 (年間値)

市	町	測定局名	用途 地域	一酸化窒素 (NO)			二酸化窒素 (NO ₂)			窒素酸化物 (NO+NO ₂)			一酸化炭素 (CO)			非メタン炭化水素 (N-CH ₄)			
				年平均値 (ppm)	1時間 値の最 高値 (ppm)	日平均 値の年 間98 %値 (ppm)	年平均 値 (ppm)	1時間 値の最 高値 (ppm)	日平均 値の年 間98 %値 (ppm)	年平均 値 (%)	年平均 値 (ppm)	1時間 値の最 高値 (ppm)	日平均 値の2 %除外 値 (ppm)	年平均 値 (ppmC)	6~9時 3時間 平均 値 (ppmC)	最高 値 (ppmC)	最低 値 (ppmC)	年 平 均 値 (ppmC)	
																			58年度
長崎市	長崎駅前	商		0.059	0.492	0.149	0.029	0.149	0.088	0.638	0.202	32.8	1.6	13.7	3.2	0.46	2.26	0.09	(0.44)
	中央橋	商		0.051	0.348	0.100	0.031	0.098	0.082	0.397	0.136	38.0	2.1	7.1	3.1				
	長崎市役所	商		0.070	0.500	0.141	0.030	0.099	0.100	0.592	0.172	30.3	1.8	10.2	3.2	0.61	1.52	0.13	0.51
佐世保市	福石	商		0.082	0.544	0.157	0.042	0.102	0.124	0.616	0.213	34.0	2.0	9.5	3.1	0.65	1.40	0.06	0.56
	日宇	商		0.086	0.592	0.178	0.036	0.123	0.122	0.666	0.222	29.6	2.4	14.0	4.1	0.45	1.51	0.02	0.30

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

表4-1 一般環境大気測定局経年変化

市	町	測定局名	用途 地域	二酸化硫黄					二酸化窒素					浮遊粒子状物質						
				58年度	59年度	60年度	61年度	62年度	58年度	59年度	60年度	61年度	62年度	58年度	59年度	60年度	61年度	62年度		
長崎市	小ヶ倉	庁舎	商	0.008	0.010	0.007	0.007	0.008	0.008	0.023	0.025	0.025	0.027	0.028						
	稲佐	小学校	工	0.009	0.008	0.010	0.008	0.009	0.018	0.018	0.014	0.016	0.016							
	西浦上	支所	高	0.005	0.005	0.006	0.005	0.004	0.011	0.013	0.011	0.013	0.012							
	三重	支所	高	0.006	0.006	0.006	0.007	0.006	0.015	0.016	0.015	0.016	0.016							
佐世保市	福相	山石	未	0.004	0.004	0.004	0.004	0.003	0.002	0.002	0.002	0.002	0.002					(0.027)	0.027	
	相野	浦野	商	0.010	0.008	0.008	0.008	0.009	0.010	0.010	0.010	0.010	0.011	0.011						
	大早	岐	商	0.010	0.005	0.004	0.004	0.005	0.010	0.011	0.010	0.011	0.011	0.012						
	早	岐	商	0.009	0.005	0.005	0.005	0.005	0.010	0.011	0.010	0.011	0.011	0.012						
	日宇	浦	商	0.009	0.006	0.006	0.007	0.005	0.013	0.013	0.013	0.014	0.015	0.015						
	日宇	浦	未	0.006	0.004	0.003	0.003	0.003	0.004	0.004	0.003	0.003	0.003	0.004			0.026	0.026	0.025	

石岳	未	0.006	0.005	0.005	0.003	0.004	0.002	0.002	0.001	0.002	0.009	0.032	0.028	0.027
柚木	未	0.005	0.004	0.004	0.002	0.002	0.002	0.002	0.002	0.002	0.002	0.026	0.026	0.023
島原市	商	0.009	0.010	0.009	0.007	0.006	0.010	0.010	0.009	0.010	0.030	0.028	0.037	0.044
諫早市	住	0.003	0.004	0.003	0.003	0.003	0.008	0.009	0.010	0.011	0.023	0.015	0.016	0.023
西諫早市	商	0.005	0.007	0.009	0.009	0.008	0.012	0.011	0.011	0.011	0.026	0.024	0.022	0.020
早保	準工	0.006	0.005	0.005	0.004	0.004	0.009	0.009	0.009	0.006	0.006			
大村	商				(0.003)	0.004	0.009	0.009	0.008	0.008	0.009			(0.026)
平戸市	未	0.005	0.004	0.003	(0.002)	(0.003)	(0.003)	0.003	(0.003)	(0.003)	(0.003)			(0.028)
松浦市	住				0.003	0.003	0.003	0.003	0.003	0.005	0.005			0.026
佐保	未				(0.003)	(0.003)	(0.003)	(0.003)	(0.004)	(0.004)	(0.004)			(0.027)
志保	未				(0.002)	(0.002)	(0.002)	(0.002)	(0.003)	(0.003)	(0.003)			(0.027)
御志	未				(0.003)	(0.003)	(0.003)	(0.003)	(0.005)	(0.005)	(0.005)			(0.031)
今福	準工	0.007	0.009	0.008	0.006	0.007	0.011	0.012	0.007	0.011	0.029	0.031	0.030	0.030
多良見町	住	0.005	0.005	0.005	0.004	0.006	0.009	0.010	0.010	0.008	0.010	0.030	0.021	0.027
長崎	住	0.004	0.004	0.005	0.003	0.003	0.007	0.009	0.008	0.007	0.029	0.029	0.021	0.027
時津	住	0.004	0.005	0.004	0.004	0.003	0.007	0.009	0.008	0.007	0.029	0.029	0.021	0.027
琴海	未	0.004	0.005	0.004	0.004	0.003	0.007	0.006	0.006	0.006	0.029	0.029	0.021	0.027
西彼	未	0.004	0.004	0.004	0.003	0.002	0.005	0.005	0.006	0.006	0.029	0.029	0.021	0.027
西海	未	0.005	0.005	0.004	0.004	0.002	0.005	0.004	0.006	0.006	0.029	0.029	0.021	0.027
大島	未	0.005	0.006	0.004	0.004	0.003	0.002	0.002	0.002	0.002	0.029	0.029	0.021	0.027
大瀬戸	未	0.004	0.004	0.004	0.003	0.003	0.003	0.004	0.003	0.003	0.029	0.029	0.021	0.027
	未	0.003	0.004	0.004	0.002	0.003	0.002	0.002	0.002	0.002	0.017	0.019	0.025	0.025
	未	0.005	0.003	0.003	0.002	0.003	0.004	0.003	0.003	0.003	0.017	0.019	0.025	0.025
	未	0.005	0.005	0.004	0.004	0.003	0.002	0.002	0.002	0.002	0.017	0.019	0.025	0.025
	未	0.005	0.005	0.004	0.004	0.003	0.002	0.002	0.002	0.002	0.017	0.019	0.025	0.025
	未	0.005	0.005	0.004	0.004	0.003	0.002	0.002	0.002	0.002	0.017	0.019	0.025	0.025
	未	0.005	0.005	0.004	0.004	0.003	0.002	0.002	0.002	0.002	0.017	0.019	0.025	0.025
	未	0.004	0.004	0.004	0.004	0.003	0.002	0.002	0.002	0.002	0.017	0.019	0.025	0.025
	住	(0.004)	0.005	0.004	0.004	0.004	0.004	0.002	0.002	0.002	0.017	0.019	0.025	0.025
外海	町													0.024
川棚	町													(0.023)
田平	町													0.024
福島	町													(0.023)
鷹島	町													0.027
江迎	町													0.027
鹿小	町													(0.029)
小佐	町													(0.022)
須佐	町													(0.021)
々々	町													0.025
和須	町													0.025
場須	町													0.027
木井	町													0.027
吉井	町													0.023
世知	町													0.023
														0.027
														0.023

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

表 4-2 一般環境大気測定局経年変化

市町村	測定局	用途地域	非メタン炭化水素										測定方式
			年平均値 (ppmC)			6～9時3時間平均値 (ppmC)						62年度	
			58年度	59年度	60年度	61年度	62年度	58年度	59年度	60年度	61年度		
琴海町	村松	未	0.24	0.19	0.16	0.17	0.17	0.30	0.20	0.21	0.21	0.21	直
松浦市	松浦志佐	住				0.11						0.12	直

表 5-1 自動車排出ガス測定局経年変化

市	測定局名	用途地域	二酸化窒素 (年平均値)						二酸化窒素 (日平均値の年間98%値)						一酸化炭素 (年平均値)					
			二酸化窒素 (NO ₂)			二酸化窒素 (NO _x)			二酸化窒素 (NO ₂)			二酸化窒素 (NO _x)			一酸化炭素 (CO)			一酸化炭素 (CO)		
			58年度	59年度	60年度	61年度	62年度	58年度	59年度	60年度	61年度	62年度	58年度	59年度	60年度	61年度	62年度	58年度	59年度	60年度
長崎市	長崎駅前	商	0.027	0.030	0.024	0.025	0.029	0.047	0.056	0.042	0.050	0.052	0.052	0.052	1.8	2.2	1.8	1.7	1.6	
	中央橋	商	0.034	0.037	0.037	0.039	0.031	0.054	0.053	0.053	0.055	0.051	0.055	0.055	2.2	2.2	2.2	2.5	2.1	
	長崎市役所	商	(0.038)	(0.031)	0.032	0.032	0.030	(0.058)	(0.052)	0.053	0.052	0.049	0.052	0.052	(2.4)	2.2	2.2	(3.1)	1.8	
佐世保市	福石	商	0.030	0.031	0.031	0.034	0.042	0.046	0.050	0.047	0.048	0.060	0.060	0.060	2.0	1.9	1.8	1.9	2.0	
	日宇	商	0.030	0.028	0.032	0.036	0.036	0.049	0.047	0.049	0.053	0.052	0.052	0.052	1.9	1.9	1.9	2.0	2.4	

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

表 5-2 自動車排出ガス測定局経年変化

市	測定局名	用途地域	非メタン炭化水素										測定方式
			年平均値 (ppmC)			6～9時3時間平均値 (ppmC)						62年度	
			58年度	59年度	60年度	61年度	62年度	58年度	59年度	60年度	61年度		
長崎市	長崎駅前	商		0.55	0.46	0.54	0.44	0.55	0.47	0.59	0.46	0.46	直
	長崎市役所	商	(0.39)	(0.44)	(0.56)	0.51	(0.51)	(0.62)	0.68	0.61	0.61	差	
佐世保市	福石	商	0.44	0.35	0.47	0.50	0.59	0.64	0.66	0.65	0.65	直	
	日宇	商	0.40	0.33	0.29	0.30	0.53	0.39	0.39	0.45	0.45	直	

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

津水湾流入河川水質調査結果

釜谷 剛・開 泰二・山口 道雄

Water Qualities of Rivers Flowing into Tsumizu Inlet

Takeshi KAMAYA, Taiji HIRAKI, and Michio YAMAGUCHI

はじめに

津水湾は汚濁物質を拡散する潮流がほとんどないうえに同湾周辺の開発及び人口の増加等により、水質が悪化している。

本県では昭和60年7月に「大村湾水質保全要綱」を定め、津水湾については特別対策を検討してきた。本調査は、前報¹⁾に掲載できなかった津水湾に流入する主な7河川の毎月の水質調査結果を示した。

調査方法

図1の11河川のうち、喜々津川、西大川、東大川、貝津川、今村川、名切川、新川で昭和60年11月から61年10月までの降雨の影響が少ない日を選んで採水及び水質測定を行った。ただし、名切川及び新川は昭和60年12月から61年3月までの間は測定をしなかった。

測定項目及び測定方法は表1に示したとおりである。

調査結果

水質測定結果を表2-1~2-7に示した。

1 喜々津川

流量は約5,000~80,000m³/日の範囲にあり、平均値は24,000m³/日であった。

BOD及びCODは高いときで各々5mg/l及び6mg/l程度であった。

クロロフィルaは8月~10月にかけて20~50μg/lと高かった。

アンモニア態窒素、硝酸態窒素、及び亜硝酸態窒素の大部分が溶存態であった。

総窒素は0.6~1.9mg/lの範囲にあり、総りんは0.04~0.4mg/lの範囲にあった。

2 西大川

流量は約1,600~34,000m³/日の範囲にあり、平均値は10,000m³/日であった。

BOD及びCODは高いときで各々16mg/l

及び12mg/lであった。

アンモニア態窒素は0.1~5.5mg/l、平均値1.3mg/lと高かった。

総窒素は0.9~6.9mg/lの範囲であり、総りんは0.05~0.7mg/lの範囲にあった。

また、この河川の採水地点は感潮するため、塩素イオンの値にバラツキが見られた。

3 東大川

流量は約3,800~200,000m³/日の範囲にあり、平均値は39,000m³/日であった。

BOD及びCODは高いときで各々8mg/l及び5.8mg/lであった。

アンモニア態窒素はすべて0.05mg/l以下であり、硝酸態窒素が総窒素の約76%を占めていた。

4 貝津川

流量は35~13,000m³/日であり、平均値は2,600

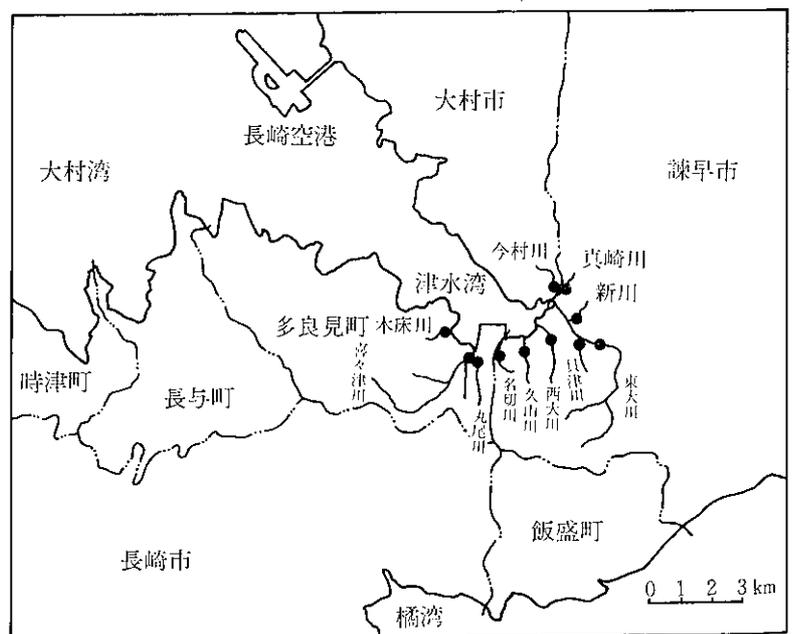


図1 津水湾流入河川略図

m³/日であった。

BOD及びCODは高いときで各々6.3mg/l及び9.7mg/lであった。

総窒素は0.66mg/lと低く、その大部分が硝酸態窒素及び有機態窒素であった。

5 今村川

流量は1,500~36,000m³/日で、平均値は9,400m³/日であった。

BOD及びCODは高いときで4.2mg/l及び5.2mg/lであった。

アンモニア態窒素が0.06~2.6mg/l、平均値1.0mg/lと高かった。

総窒素は0.5~4.9mg/lの範囲にあり、総りんは0.06~0.26mg/lの範囲にあった。

6 新川

流量は1,300~20,000m³/日であり、平均値は7,300m³/日であった。

BOD及びCODは高いときで4.7mg/l及び7.7mg/lであった。

8月のクロロフィルaは73μg/lと非常に高く、総窒素及び有機態窒素は各々1.2mg/l、1.0mg/lであり、総窒素の約80%が有機態窒素であった。

7 名切川

流量は350~7,900m³/日であり、平均値は2,500m³/日であった。

BOD及びCODは最大で56及び81mg/lと非常に高く、この河川は流量が少ないために工場及び事業場排水の影響が大きく出ていた。

総窒素および総りんは最大で15mg/l及び4.4mg/lと非常に高く、BODやCODと同様に工場及び事業場排水の影響が大きく出ていた。

次に、津水湾流入河川汚濁負荷量を表3に示した。BOD、COD、総窒素、総りんの負荷量は東大川が最も多く、それぞれ64,130,44,2.3kg/日であった。各負荷量とも流量が多い5月から7月にかけて多かった。

名切川の負荷量は河川長及び流域面積が同程度である貝津川に比較し、BOD、COD及び総りんの負荷量で4.4~6倍多かった。

参 考 文 献

- 1) 釜谷 剛, 他: 津水湾流入河川の汚濁負荷量と同湾底質からの栄養塩溶出試験, 長崎県衛生公害研究所報, 28, 33~53, (1986)

表1 測定項目及び測定方法

測 定 項 目	略 号	測 定 方 法
流 量		流速計測法, 浮子測法
水 素 イ オン 濃 度	pH	比色法及びガラス電極法
溶 存 酸 素 量	DO	日本工業規格 K0102
生物化学的酸素要求量	BOD	〃
化学的酸素要求量	COD	〃
浮 遊 物 質 量	SS	環境庁告示第41号
塩 素 イ オン	Cl ⁻	上水試験法
ク ロ ロ フ ィ ル a		蛍光光度法
ア ン モ ニ ア 態 窒 素	NH ₄ -N	インドフェノール法
硝 酸 態 窒 素	NO ₃ -N	Mullin-Riley法
亜 硝 酸 態 窒 素	NO ₂ -N	ナフチルエチレンジアミン法
ケ ル ダ ー ル 性 窒 素	K-N	StricklandとPerson法
有 機 態 窒 素	Org-N	Org-N = (K-N) - 3 態窒素
磷 酸 態 リ ン	PO ₄ -P	環境庁告示第140号に準じる方法
総 リ ン	T-P	環境庁告示第140号

表 2-1 津水湾流入河川水質調査結果

調査河川名		喜々津川												平均値
採水年月日	時刻	60.11.26	60.12.9	61.1.20	61.2.19	61.3.5	61.4.23	61.5.22	61.6.24	61.7.14	61.8.11	61.9.2	61.10.13	平均値
採水時刻		10:15	16:00	10:00	16:40	16:45	10:30	10:20	9:55	15:10	14:15	10:15	10:00	
気温 (°C)		11.5	3.8	9.6	12.1	16.6	19.0	19.7	26.5	29.8	31.2	31.0	18.9	19.1
水温 (°C)		11.4	9.2	8.0	12.0	14.5	16.6	17.0	21.7	26.2	29.7	26.3	18.8	17.6
流量 (m³/日)		9,700	6,700	10,000	15,000	5,500	29,000	51,000	84,000	55,000	6,700	6,000	6,900	24,000
透視度 (cm)		15.3	>30	>30	7.0	>30	29.2	>30	>30	>30	>30	>30	>30	—
pH		7.2	7.1	7.1	7.0	7.2	7.0	6.8	7.0	7.7	7.3	6.8	7.3	7.1
DO (mg/l)		9.1	9.5	8.6	10	10	7.7	8.0	8.8	8.5	6.8	3.0	7.1	8.1
BOD (mg/l)		2.3	1.7	4.3	4.6	4.2	2.2	1.9	1.0	2.1	5.3	0.6	2.6	2.7
COD (mg/l)		3.8	3.6	5.6	6.0	6.1	2.9	2.0	2.3	2.9	5.8	5.8	5.6	4.4
SS (mg/l)		21	21	31	77	15	15	5	5	4	10	5	<1	17
塩素イオン (mg/l)		14.1	12.3	24.8	15.2	38.4	15.0	10.8	9.9	7.9	214.0	18.2	12.2	32.7
クロロフィルa (µg/l)		1.6	1.0	2.7	2.3	1.6	4.3	0.9	0.9	0.9	37	23	52	10
アンモニア態窒素 (mg/l)	懸濁態 溶存態 計	<0.05 <0.05 <0.05	<0.05 0.05 0.07	<0.05 <0.05 <0.05	<0.05 0.23 0.25	<0.05 0.35 0.35	<0.05 0.10 0.11	<0.05 0.06 0.06	<0.05 <0.05 <0.05	<0.05 <0.05 <0.05	<0.05 <0.05 <0.05	<0.05 0.06 0.06	<0.05 <0.05 <0.05	— 0.08 0.09
硝酸態窒素 (mg/l)	懸濁態 溶存態 計	<0.05 1.19 1.14	<0.05 1.19 1.22	0.19 0.49 0.68	<0.05 1.39 1.35	0.20 0.76 0.96	0.21 0.91 1.12	<0.05 0.96 0.99	<0.05 1.13 1.13	<0.05 0.65 0.65	<0.05 0.07 0.07	<0.05 0.18 0.19	<0.05 0.79 0.82	0.07 0.81 0.86
亜硝酸態窒素 (mg/l)	懸濁態 溶存態 計	0.02 0.02 0.04	<0.01 0.01 0.01	0.01 0.04 0.05	0.01 0.02 0.03	0.01 0.19 0.20	<0.01 0.07 0.07	0.01 <0.01 0.01	<0.01 <0.01 <0.01	0.01 0.01 0.02	0.01 <0.01 0.01	<0.01 0.04 0.04	0.01 0.02 0.03	0.01 0.04 0.04
有機態窒素 (mg/l)	懸濁態 溶存態 計	0.10 0.10 0.20	0.22 0.17 0.39	0.27 0.17 0.44	0.17 0.16 0.31	0.12 0.10 0.22	<0.05 0.23 0.25	<0.05 0.34 0.34	0.09 <0.05 0.09	<0.05 0.20 0.20	0.44 0.30 0.74	<0.05 0.31 0.35	0.25 0.15 0.40	0.15 0.19 0.33
総窒素 (mg/l)	懸濁態 溶存態 計	0.10 1.30 1.40	0.22 1.42 1.67	0.47 0.70 1.17	0.18 1.80 1.94	0.33 1.40 1.73	0.21 1.31 1.55	<0.05 1.36 1.40	0.09 1.13 1.22	<0.05 0.86 0.87	0.44 <0.37 0.81	0.05 0.59 0.64	0.26 0.96 1.22	0.20 1.10 1.30
リン酸態リン (mg/l)	懸濁態 溶存態 計	<0.003 0.010 0.010	0.011 0.022 0.033	0.018 <0.003 0.018	0.030 0.065 0.095	0.038 0.306 0.344	0.021 0.026 0.047	0.012 0.012 0.024	0.004 0.021 0.025	0.004 0.032 0.036	0.011 <0.003 0.011	0.003 0.003 0.006	0.009 0.023 0.032	0.014 0.044 0.057
総リン (mg/l)	懸濁態 溶存態 計	0.074 0.010 0.084	0.049 0.021 0.070	0.080 0.003 0.083	0.090 0.075 0.165	0.109 0.290 0.399	0.050 0.027 0.077	0.028 0.012 0.040	0.041 0.020 0.061	0.019 0.043 0.062	0.058 0.010 0.068	0.064 0.042 0.106	0.032 0.031 0.063	0.058 0.049 0.107

表 2-2 津水湾流入河川水質調査結果

調査河川名		西大川																平均値	
採水年月日	時刻	60.11.26	60.12.9	61.1.20	61.2.19	61.3.5	61.4.23	61.5.22	61.6.24	61.7.14	61.8.11	61.9.2	61.10.13	平均値					
採水時刻		16:15	14:25	11:25	14:15	13:25	15:25	16:05	17:30	9:57	10:10	16:15	13:40						
水温(°C)		14.6	4.0	12.5	12.8	19.0	24.5	21.0	27.8	28.5	32.0	30.0	27.0	21.1					
水温(°C)		15.8	10.4	7.3	13.3	15.9	24.0	21.0	24.0	21.5	30.6	32.3	24.5	20.1					
流量(m³/日)		4,200	7,200	7,000	12,000	1,600	8,500	12,000	23,000	34,000	1,800	7,300	6,000	10,000					
透視度(cm)		24.6	>30	>30	8.5	>30	>30	>30	>30	>30	>30	>30	>30	—					
pH		7.5	8.2	7.1	7.1	7.4	7.6	7.4	7.0	6.9	8.6	8.0	7.7	7.5					
DO (mg/l)		8.5	10	10	10	10	8.8	8.6	7.7	8.3	3.2	6.2	7.6	8.2					
BOD (mg/l)		3.7	16	3.9	3.8	0.7	4.2	1.4	1.5	0.8	1.9	1.9	2.2	3.5					
COD (mg/l)		7.8	12	6.2	5.8	6.4	6.9	3.8	3.7	3.2	3.9	6.7	7.9	6.2					
SS (mg/l)		17	13	5	54	7	12	10	15	14	8	15	19	16					
塩素イオン (mg/l)		1450	293	247	193	230	417	24.1	158	95	13200	7320	650	2020					
クロロフィルa (µg/l)		1.2	0.9	6.2	6.8	0.5	4.2	2.8	1.0	2.1	6.1	7.0	4.6	3.6					
アンモニア態窒素(mg/l)	懸濁態 溶存態 計	0.26 1.99 2.25	0.18 0.98 1.16	<0.05 1.13 1.13	<0.05 5.51 5.53	<0.05 0.35 0.32	<0.05 0.72 0.72	<0.05 0.45 0.45	<0.05 0.21 0.21	<0.05 0.85 0.89	<0.05 0.14 0.14	<0.05 1.78 1.78	<0.05 1.50 1.50	0.06 1.30 1.34					
硝酸態窒素(mg/l)	懸濁態 溶存態 計	<0.05 1.22 1.23	0.05 0.57 0.62	0.19 0.60 0.79	0.07 0.61 0.68	<0.05 0.67 0.67	<0.05 0.65 0.65	<0.05 0.43 0.43	0.09 0.43 0.52	<0.05 0.20 0.23	<0.05 0.11 0.15	0.20 0.34 0.54	<0.05 0.44 0.47	0.06 0.52 0.58					
亜硝酸態窒素(mg/l)	懸濁態 溶存態 計	0.01 0.08 0.09	<0.01 0.03 0.03	<0.01 0.03 0.03	0.02 0.03 0.05	<0.01 0.01 0.01	0.01 0.23 0.24	0.01 0.03 0.04	<0.01 0.02 0.02	0.01 0.01 0.02	<0.01 0.01 0.01	0.02 0.04 0.06	0.01 0.03 0.04	0.01 0.05 0.05					
有機態窒素(mg/l)	懸濁態 溶存態 計	0.20 0.10 0.30	0.16 0.66 0.82	0.16 0.09 0.25	0.59 0.05 0.59	<0.05 0.08 0.11	0.22 0.17 0.39	<0.05 0.35 0.37	0.05 0.08 0.13	<0.05 0.05 0.05	0.49 0.28 0.77	0.21 1.23 1.44	0.19 0.76 0.95	0.20 0.32 0.51					
総窒素(mg/l)	懸濁態 溶存態 計	0.50 3.40 3.90	0.39 2.24 2.63	0.35 1.85 2.20	0.68 6.17 6.85	<0.05 1.11 1.11	0.23 1.74 2.00	<0.05 1.26 1.29	0.14 0.74 0.88	<0.05 1.05 1.09	0.49 0.54 1.03	0.43 3.39 3.82	0.20 2.73 2.93	0.29 2.19 2.48					
リン酸態リン(mg/l)	懸濁態 溶存態 計	0.129 0.259 0.388	0.050 0.093 0.143	0.045 0.048 0.093	0.096 0.047 0.143	0.050 0.061 0.111	0.046 0.104 0.150	0.008 0.013 0.021	0.025 0.025 0.050	0.008 0.010 0.018	0.045 0.081 0.126	0.146 0.226 0.372	0.170 0.149 0.319	0.068 0.093 0.161					
総リン(mg/l)	懸濁態 溶存態 計	0.253 0.362 0.615	0.081 0.663 0.744	0.110 0.129 0.239	0.166 0.051 0.217	0.204 0.126 0.330	0.096 0.212 0.308	0.100 0.011 0.111	0.059 0.025 0.084	0.032 0.021 0.053	0.100 0.111 0.211	0.106 0.468 0.574	0.163 0.300 0.463	0.123 0.207 0.329					

表 2-3 津水湾流入河川水質調査結果

調査河川名		東大川																平均値
採水年月日	採水時刻	60.11.26 11:45	60.12.9 15:15	61.1.20 10:55	61.2.19 13:30	61.3.5 16:15	61.4.23 14:50	61.5.22 15:30	61.6.24 13:00	61.7.14 10:59	61.8.11 16:48	61.9.2 10:25	61.10.13 15:30					
水温 (°C)		14.5	5.0	10.7	11.5	16.8	25.0	21.5	31.0	29.3	31.0	33.5	25.0	21.2				
水温 (°C)		11.7	9.1	7.2	10.5	10.4	19.5	19.2	23.5	22.6	30.0	28.5	20.5	17.7				
流量 (m³/日)		8,700	8,100	11,000	27,000	5,500	15,000	41,000	140,000	200,000	5,500	3,800	7,300	39,000				
透視度 (cm)		23.6	>30	>30	>30	>30	>30	>30	>30	16.0	>30	>30	>30	—				
pH		7.1	7.6	7.3	6.8	7.2	8.4	7.1	7.1	7.1	7.0	8.2	8.0	7.4				
DO (mg/l)		11	11	12	11	11	10	9.3	8.8	8.5	5.9	12	9.9	10				
BOD (mg/l)		2.2	1.6	1.1	0.9	2.1	1.1	8.1	0.5	1.2	1.6	2.5	2.0	2.1				
COD (mg/l)		3.4	3.8	2.1	2.2	4.4	2.2	5.8	2.2	3.8	4.5	3.9	3.2	3.5				
SS (mg/l)		8	22	3	10	7	2	6	8	39	3	1	4	9				
塩素イオン (mg/l)		14.0	8.5	11.1	15.4	7.7	8.7	10.8	8.5	9.0	14.7	13.4	9.2	10.9				
クロロフィルa (µg/l)		0.8	0.5	1.6	2.2	0.8	3.6	0.9	0.9	2.6	1.5	4.5	2.0	1.8				
アンモニア態窒素 (mg/l)	懸濁態 溶存態 計	<0.05 <0.05 <0.05	<0.05 <0.05 <0.05	<0.05 <0.05 <0.05	<0.05 <0.05 <0.05	<0.05 <0.05 <0.05	<0.05 <0.05 <0.05	<0.05 <0.05 <0.05	<0.05 <0.05 <0.05	<0.05 <0.05 <0.05	<0.05 <0.05 <0.05	<0.05 <0.05 <0.05	<0.05 <0.05 <0.05	<0.05 <0.05 <0.05	— — —			
硝酸態窒素 (mg/l)	懸濁態 溶存態 計	<0.05 1.06 1.04	0.06 0.96 1.02	<0.05 0.68 0.68	<0.05 0.82 0.81	<0.05 0.30 0.28	<0.05 0.63 0.64	<0.05 0.72 0.72	<0.05 1.16 1.16	<0.05 0.82 0.82	<0.05 0.18 0.18	<0.05 0.07 0.09	<0.05 0.59 0.57	<0.05 0.03 0.67 0.67	0.03 0.67 0.67			
亜硝酸態窒素 (mg/l)	懸濁態 溶存態 計	<0.01 <0.01 <0.01	<0.01 <0.01 0.01	<0.01 <0.01 <0.01	<0.01 <0.01 0.01	<0.01 <0.01 <0.01	<0.01 <0.01 <0.01	<0.01 <0.01 <0.01	<0.01 <0.01 <0.01	<0.01 <0.01 <0.01	<0.01 <0.01 <0.01	<0.01 <0.01 <0.01	<0.01 <0.01 <0.01	<0.01 — 0.01	0.01 — 0.01			
有機態窒素 (mg/l)	懸濁態 溶存態 計	0.10 0.10 0.20	0.22 0.16 0.38	<0.05 0.10 0.14	<0.05 0.19 0.20	<0.05 0.12 0.12	<0.05 0.14 0.18	0.06 0.17 0.23	<0.05 0.14 0.17	<0.05 0.24 0.24	0.16 0.20 0.36	<0.05 0.22 0.21	0.16 <0.05 0.16	0.07 0.15 0.22	0.07 0.15 0.22			
総窒素 (mg/l)	懸濁態 溶存態 計	0.10 1.20 1.20	0.28 1.12 1.41	<0.05 0.78 0.82	<0.05 1.01 1.02	0.10 0.30 0.40	<0.05 0.77 0.82	0.06 0.89 0.95	<0.05 1.30 1.33	<0.05 1.06 1.06	0.16 0.38 0.54	<0.05 0.29 0.30	0.17 0.59 0.76	0.09 0.81 0.88	0.09 0.81 0.88			
リン酸態リン (mg/l)	懸濁態 溶存態 計	0.013 0.043 0.056	0.027 0.038 0.065	0.008 <0.003 0.009	<0.003 0.012 0.013	<0.003 0.007 0.007	<0.003 0.023 0.023	<0.003 <0.003 <0.003	0.004 0.019 0.023	0.015 0.030 0.045	<0.003 0.005 0.006	<0.003 <0.003 <0.003	<0.003 0.003 0.003	0.006 0.015 0.021	0.006 0.015 0.021			
総リン (mg/l)	懸濁態 溶存態 計	0.064 0.060 0.124	0.061 0.037 0.098	<0.003 0.018 0.019	0.018 0.016 0.034	0.036 0.015 0.051	0.012 0.035 0.047	0.012 0.013 0.025	0.022 0.019 0.041	0.050 0.032 0.082	0.021 0.008 0.029	0.013 0.005 0.018	0.017 0.011 0.028	0.027 0.022 0.050	0.027 0.022 0.050			

表 2-4 津水湾流入河川水質調査結果

調査河川名		貝津川																		平均値
採水年月日	採水時刻	60.12.9 15:35	61.1.20 11:05	61.2.19 14:30	61.3.5 13:50	61.4.23 15:10	61.5.22 15:55	61.6.24 13:15	61.7.14 10:42	61.8.11 17:05	61.9.2 15:00	61.10.13 15:45								
水温 (°C)		5.0	12.3	12.3	20.0	26.1	20.0	31.4	29.8	29.8	32.0	24.8	21.5							
水温 (°C)		9.2	7.1	11.5	13.3	20.1	18.0	21.7	22.4	30.4	33.8	23.0	18.7							
流量 (m ³ /日)		480	950	3,200	350	780	4,400	13,000	6,700	120	35	200	2,600							
透視度 (cm)		>30	>30	>30	>30	>30	>30	>30	>30	>30	>30	>30	—							
pH		7.2	6.5	6.5	7.2	6.6	6.7	6.3	6.5	7.4	7.2	8.0	6.9							
DO (mg/l)		10	10	10	10	9.4	9.3	8.8	8.8	9.5	10	10	9.5							
BOD (mg/l)		0.8	6.3	0.5	5.2	3.2	1.6	0.6	0.6	3.7	6.0	3.5	3.0							
COD (mg/l)		3.1	5.6	2.8	5.8	3.7	1.8	2.1	3.9	7.0	9.7	4.0	4.6							
SS (mg/l)		2	4	4	3	6	1	3	3	4	8	1	3							
塩素イオン (mg/l)		10.7	12.6	9.4	10.5	8.0	8.2	7.5	6.2	17.5	20.4	13.1	11.8							
クロロフィルa (µg/l)		<0.5	1.4	1.9	1.2	4.3	<0.5	0.5	1.3	2.2	10.0	1.3	2.1							
アンモニア態窒素 (mg/l)	懸濁態 溶存態 計	<0.05 <0.05 <0.05	<0.05 0.05 0.05	<0.05 <0.05 <0.05	<0.05 0.24 0.24	<0.05 <0.05 <0.05	<0.05 <0.05 <0.05	<0.05 <0.05 <0.05	<0.05 <0.05 <0.05	<0.05 0.05 0.05	<0.05 <0.05 <0.05	<0.05 <0.05 <0.05	— 0.05 0.05							
硝酸態窒素 (mg/l)	懸濁態 溶存態 計	<0.05 0.46 0.44	0.11 0.25 0.36	0.06 0.28 0.34	0.05 0.39 0.41	<0.05 0.18 0.21	<0.05 0.16 0.16	<0.05 0.24 0.26	0.07 0.18 0.25	0.11 0.56 0.67	0.08 0.28 0.36	<0.05 0.20 0.20	0.05 0.29 0.33							
亜硝酸態窒素 (mg/l)	懸濁態 溶存態 計	<0.01 <0.01 <0.01	<0.01 <0.01 <0.01	<0.01 <0.01 <0.01	0.01 0.22 0.23	<0.01 <0.01 <0.01	<0.01 <0.01 <0.01	<0.01 <0.01 <0.01	<0.01 <0.01 <0.01	0.01 <0.01 0.01	0.01 <0.01 0.01	<0.01 <0.01 <0.01	0.01 0.02 0.03							
有機態窒素 (mg/l)	懸濁態 溶存態 計	0.10 0.20 0.30	0.05 0.25 0.30	<0.05 0.08 0.12	<0.05 <0.05 <0.05	0.15 0.14 0.29	<0.05 0.07 0.07	<0.05 0.13 0.17	<0.05 <0.05 <0.05	0.26 0.31 0.57	0.13 0.77 0.90	<0.05 0.27 0.27	0.07 0.21 0.27							
総窒素 (mg/l)	懸濁態 溶存態 計	0.10 0.70 0.80	0.16 0.55 0.72	0.06 0.36 0.46	<0.05 0.88 0.92	0.15 0.36 0.50	<0.05 0.23 0.23	0.06 0.37 0.43	0.07 0.18 0.25	0.38 0.92 1.30	0.22 1.05 1.27	<0.05 0.47 0.47	0.11 0.54 0.66							
リン酸態リン (mg/l)	懸濁態 溶存態 計	0.005 0.005 0.010	0.006 0.003 0.009	<0.003 <0.003 <0.003	0.016 0.011 0.027	<0.003 0.003 0.003	<0.003 <0.003 <0.003	<0.003 0.003 0.003	<0.003 0.003 0.004	<0.003 0.008 0.010	0.007 0.004 0.011	<0.003 0.006 0.006	0.004 0.005 0.008							
総リン (mg/l)	懸濁態 溶存態 計	0.041 0.008 0.049	0.016 0.005 0.021	0.018 <0.003 0.018	0.072 0.014 0.086	0.025 0.005 0.030	0.003 0.006 0.009	0.004 0.005 0.009	0.019 0.006 0.025	0.018 0.013 0.031	0.082 0.018 0.100	0.022 0.022 0.044	0.030 0.009 0.040							

表 2-5 津水湾流入河川水質調査結果

調査河川名		今村川																平均値
採水年月日	時刻	60.11.26	60.12.9	61.1.20	61.2.19	61.3.5	61.4.23	61.5.22	61.6.24	61.7.14	61.8.11	61.9.2	61.10.13			平均値		
採水時刻		13:48	14:45	11:50	14:50	14:15	9:55	11:05	11:15	16:00	13:09	11:20	10:45			20.5		
気温(°C)		14.3	4.2	12.3	12.9	18.7	18.5	24.4	28.5	27.9	32.0	31.5	20.5			20.5		
水温(°C)		12.8	9.8	7.6	11.7	11.0	15.8	17.8	22.2	23.6	29.7	25.2	15.9			16.9		
流量(m ³ /H)		5,200	3,800	5,800	6,000	1,500	7,900	—	28,000	36,000	1,600	2,400	4,700			9,400		
透視度(cm)		>30	>30	>30	>30	>30	>30	>30	>30	>30	>30	>30	>30			—		
pH		7.3	7.6	7.1	6.8	7.6	7.4	6.9	6.9	6.9	7.8	6.8	7.1			7.2		
DO (mg/l)		10	10	11	10	10	9.5	8.3	8.5	8.2	10	6.9	8.7			9.3		
BOD (mg/l)		0.8	2.7	1.9	2.3	4.2	3.0	2.8	4.2	1.0	1.4	2.1	2.0			2.4		
COD (mg/l)		2.3	4.4	2.7	3.9	5.2	2.6	5.0	4.8	2.7	3.8	3.8	2.7			3.7		
SS (mg/l)		6	4	1	9	6	6	12	16	5	2	4	3			6		
塩素イオン (mg/l)		12.3	10.7	16.3	12.5	15.3	9.7	11.5	9.3	6.8	12.6	12.7	9.1			11.6		
クロロフィルa (µg/l)		3.4	1.1	2.3	5.0	2.3	3.6	7.4	2.9	1.4	1.1	2.9	1.1			2.9		
アノモニア態窒素 (mg/l)	懸濁態 溶存態 計	0.06 0.41 0.47	0.24 2.39 2.63	<0.05 0.89 0.89	<0.05 0.72 0.74	<0.05 2.61 2.61	<0.05 0.45 0.47	0.13 0.84 0.97	<0.05 0.68 0.68	<0.05 0.13 0.16	<0.05 0.06 0.06	<0.05 0.36 0.36	<0.05 1.94 1.94			0.05 0.96 1.00		
硝酸態窒素 (mg/l)	懸濁態 溶存態 計	1.25 1.08 2.33	<0.05 1.32 1.36	0.12 1.34 1.46	<0.05 1.69 1.68	0.07 1.48 1.55	<0.05 1.61 1.63	<0.05 0.81 0.82	0.32 1.32 1.64	<0.05 1.24 1.22	<0.05 0.10 0.10	0.06 0.14 0.20	<0.05 0.89 0.89			0.17 1.09 1.24		
亜硝酸態窒素 (mg/l)	懸濁態 溶存態 計	0.01 0.01 0.02	0.01 0.02 0.03	<0.01 0.01 0.01	<0.01 0.04 0.04	<0.01 0.03 0.03	0.01 0.01 0.02	0.01 0.01 0.02	<0.01 0.02 0.02	<0.01 0.01 0.01	0.01 <0.01 0.01	<0.01 0.03 0.03	<0.01 0.05 0.05			0.01 0.02 0.02		
有機態窒素 (mg/l)	懸濁態 溶存態 計	<0.05 0.10 0.10	<0.05 0.17 0.17	0.07 <0.05 0.07	0.09 0.16 0.23	<0.05 <0.05 <0.05	0.10 0.06 0.14	0.13 0.19 0.32	0.06 0.31 0.37	<0.05 0.15 0.15	0.29 0.11 0.40	<0.05 0.22 0.22	1.81 0.22 2.03			0.22 0.15 0.35		
総窒素 (mg/l)	懸濁態 溶存態 計	1.30 1.60 2.90	0.21 3.90 4.15	0.19 2.23 2.43	0.09 2.61 2.69	0.07 4.12 4.19	0.11 2.13 2.26	0.27 1.85 2.13	0.38 2.33 2.71	<0.05 1.53 1.51	0.30 0.27 0.57	0.06 0.75 0.81	1.81 3.10 4.91			0.40 2.20 2.61		
リノ酸態リン (mg/l)	懸濁態 溶存態 計	0.015 0.053 0.068	0.013 0.134 0.147	0.031 0.072 0.103	0.019 0.057 0.076	<0.003 0.094 0.096	0.005 0.045 0.050	0.021 0.081 0.102	<0.003 0.079 0.079	0.006 0.109 0.115	0.005 0.041 0.046	0.080 0.042 0.122	0.021 0.221 0.242			0.018 0.086 0.104		
総リン (mg/l)	懸濁態 溶存態 計	0.038 0.057 0.095	0.051 0.136 0.187	0.032 0.092 0.124	0.042 0.069 0.111	0.063 0.108 0.171	0.031 0.053 0.084	0.066 0.087 0.153	0.066 0.092 0.158	0.021 0.116 0.137	0.005 0.057 0.062	0.093 0.048 0.141	0.051 0.209 0.260			0.047 0.094 0.140		

表 2-6 津水湾流入河川水質調査結果

調査河川名		新川													平均値
採水年月日	採水時刻	60.11.26	61.4.23	61.5.22	61.6.24	61.7.14	61.8.11	61.9.2	61.10.13	61.10.13	61.10.13	61.10.13	61.10.13	61.10.13	
気温	(℃)	14.7	18.5	22.0	29.0	29.7	32.0	29.2	23.4	24.8					
水温	(℃)	15.1	19.0	20.4	24.0	25.0	27.8	25.7	22.6	22.8					
流量	(m ³ /日)	2,400	2,900	6,800	20,000	20,000	3,200	1,700	1,300	7,300					
透視度	(cm)	>30	>30	>30	>30	>30	>30	>30	>30	>30					
pH		7.3	8.6	7.3	7.1	7.0	8.8	8.4	8.1	7.8					
DO	(mg/l)	11	12	9.9	8.9	9.0	11	10	10	10					
BOD	(mg/l)	4.7	2.1	4.2	2.6	3.3	3.6	2.2	2.3	3.1					
COD	(mg/l)	5.0	4.4	4.6	3.5	3.3	7.7	3.9	4.7	4.6					
SS	(mg/l)	1	4	1	8	4	18	2	4	5					
塩素イオン	(mg/l)	18.4	13.7	12.9	14.0	11.9	22.6	58.5	54.3	25.8					
クロロフィルa	(μg/l)	0.6	17	1.2	1.6	1.3	73	1.8	5.0	13					
アンモニア態窒素 (mg/l)	懸濁態 溶存態 計	<0.05 <0.05 <0.05	<0.05 <0.05 <0.05	<0.05 0.10 0.12	<0.05 <0.05 <0.05	<0.05 <0.05 <0.05	<0.05 <0.05 <0.05	<0.05 <0.05 <0.05	<0.05 <0.05 <0.05	<0.05 <0.05 <0.05					
硝酸態窒素 (mg/l)	懸濁態 溶存態 計	<0.05 2.21 2.17	0.12 2.59 2.71	0.34 2.69 3.03	<0.05 2.95 2.97	0.47 3.15 3.62	<0.05 0.16 0.18	0.05 0.21 0.26	<0.05 0.92 0.93	0.14 1.86 1.98					
亜硝酸態窒素 (mg/l)	懸濁態 溶存態 計	<0.01 0.07 0.07	<0.01 0.05 0.05	<0.01 0.04 0.04	0.01 0.02 0.03	<0.01 0.01 0.01	<0.01 0.01 0.01	<0.01 <0.01 <0.01	<0.01 0.03 0.03	0.01 0.03 0.03					
有機態窒素 (mg/l)	懸濁態 溶存態 計	<0.05 0.30 0.30	0.27 0.24 0.51	0.13 0.26 0.37	0.06 <0.05 0.06	0.14 0.18 0.32	0.76 0.27 1.03	0.07 0.58 0.65	0.08 0.23 0.31	0.19 0.26 0.44					
総窒素 (mg/l)	懸濁態 溶存態 計	0.05 2.60 2.50	0.39 2.88 3.27	0.47 3.09 3.56	0.07 2.97 3.04	0.61 3.34 3.95	0.76 0.44 1.20	0.12 0.79 0.91	0.08 1.18 1.26	0.32 2.16 2.46					
リン酸態リン (mg/l)	懸濁態 溶存態 計	<0.003 0.015 0.016	0.006 <0.003 0.006	<0.003 <0.003 <0.003	<0.003 0.005 0.005	<0.003 0.011 0.011	<0.003 <0.003 <0.003	<0.003 0.004 0.004	<0.003 0.005 0.005	<0.003 0.005 0.007					
総リン (mg/l)	懸濁態 溶存態 計	0.021 0.037 0.058	0.017 0.015 0.032	0.027 0.016 0.043	0.030 0.006 0.036	0.031 0.017 0.048	0.019 0.014 0.033	0.016 0.012 0.028	0.023 0.015 0.038	0.023 0.017 0.040					

表 2-7 津水湾流入河川水質調査結果

調査河川名		各切川												平均値
採水年月日	採水時刻	60.11.26 13:54	61.4.23 10:20	61.5.22 10:40	61.6.24 10:35	61.7.14 15:40	61.8.11 14:35	61.9.2 10:51	61.10.13 10:25	61.10.13 10:25	61.10.13 10:25	61.10.13 10:25	61.10.13 10:25	
気温 (°C)		12.8	18.0	19.9	29.0	29.0	32.1	31.5	20.1	20.1	20.1	20.1	24.1	
水温 (°C)		13.7	15.3	16.8	19.4	20.8	24.6	26.0	17.0	17.0	17.0	17.0	19.2	
流量 (m³/日)		600	1,900	4,000	7,900	4,500	350	370	520	520	520	520	2,500	
透視度 (cm)		29.3	>30	>30	>30	11.6	>30	>30	>30	>30	>30	>30	—	
pH	(mg/l)	7.0	7.2	6.3	6.3	7.0	6.8	6.4	6.9	6.9	6.9	6.9	6.7	
DO	(mg/l)	6.3	8.3	8.5	8.4	7.5	6.0	6.0	5.6	5.6	5.6	5.6	7.1	
BOD	(mg/l)	56	43	1.9	0.8	1.9	7.8	9.1	2.2	2.2	2.2	2.2	15	
COD	(mg/l)	52	81	2.6	4.5	6.1	11	15	4.4	4.4	4.4	4.4	22	
SS	(mg/l)	10	10	6	6	88	14	10	5	5	5	5	19	
塩素イオン	(mg/l)	138	95.1	34.6	32.2	21.5	282	175	300	300	300	300	134	
クロロフィルa	(µg/l)	<0.5	3.0	0.5	0.5	0.5	6.7	1.0	<0.5	<0.5	<0.5	<0.5	1.6	
アンモニア態窒素 (mg/l)	懸濁態 溶解態 計	<0.05 0.93 0.90	<0.05 0.52 0.53	<0.05 0.12 0.10	<0.05 0.06 0.06	<0.05 0.15 0.16	<0.05 0.13 0.13	<0.05 0.90 0.90	<0.05 0.07 0.07	<0.05 0.07 0.07	<0.05 0.07 0.07	<0.05 0.07 0.07	— 0.36 0.36	
硝酸態窒素 (mg/l)	懸濁態 溶解態 計	0.12 12.1 12.2	<0.05 1.43 1.41	<0.05 0.11 0.10	<0.05 0.05 0.05	0.13 0.40 0.53	0.31 3.06 3.37	0.12 2.03 2.15	<0.05 0.69 0.73	<0.05 0.69 0.73	<0.05 0.69 0.73	<0.05 0.69 0.73	0.10 2.48 2.56	
亜硝酸態窒素 (mg/l)	懸濁態 溶解態 計	0.01 0.24 0.25	<0.01 0.01 0.01	<0.01 0.01 0.01	<0.01 0.01 0.01	<0.01 0.01 0.01	<0.01 0.26 0.26	<0.01 0.43 0.43	0.02 0.03 0.05	0.02 0.03 0.05	0.02 0.03 0.05	0.02 0.03 0.05	0.01 0.12 0.13	
有機態窒素 (mg/l)	懸濁態 溶解態 計	0.70 0.60 1.40	0.10 1.23 1.32	<0.05 0.12 0.14	0.06 0.05 0.09	0.24 0.07 0.30	0.36 2.57 2.93	0.61 1.00 1.61	0.07 0.42 0.49	0.07 0.42 0.49	0.07 0.42 0.49	0.07 0.42 0.49	0.27 0.75 1.04	
総窒素 (mg/l)	懸濁態 溶解態 計	0.80 14.0 15.0	0.10 3.12 3.26	<0.05 0.36 0.35	0.06 0.09 0.15	0.37 0.62 0.99	0.67 6.02 6.69	0.73 4.36 5.09	0.09 1.21 1.30	0.09 1.21 1.30	0.09 1.21 1.30	0.09 1.21 1.30	0.36 3.73 4.10	
リン酸態リン (mg/l)	懸濁態 溶解態 計	0.048 0.004 0.052	0.304 4.00 4.31	0.008 0.003 0.008	0.007 0.003 0.007	0.026 0.006 0.032	0.100 0.003 0.100	0.121 0.003 0.121	0.023 0.003 0.023	0.023 0.003 0.023	0.023 0.003 0.023	0.023 0.003 0.023	0.080 0.502 0.582	
総リン (mg/l)	懸濁態 溶解態 計	0.160 0.010 0.170	0.471 3.96 4.43	0.025 0.010 0.035	0.014 0.003 0.014	0.061 0.010 0.071	0.251 0.010 0.261	0.196 0.007 0.203	0.037 0.005 0.042	0.037 0.005 0.042	0.037 0.005 0.042	0.037 0.005 0.042	0.152 0.502 0.653	

表3 津水湾流入河川汚濁負荷量

測定項目	河川名	単位: kg/日														平均値
		60.11.26	60.12. 9	61. 1.20	61. 2.19	61. 3. 5	61. 4.23	61. 5.22	61. 6.24	61. 7.14	61. 8.11	61. 9. 2	61.10.13			
BOD	喜々津川	22	12	44	70	23	63	96	84	120	36	3.6	18	49		
	西大川	16	110	27	45	1.1	36	17	35	27	3.4	14	13	29		
	東大川	19	13	12	24	12	17	330	72	240	8.8	9.5	15	64		
	貝津川	3.3	0.4	6.0	1.6	1.8	2.5	7.1	7.9	4.0	0.4	0.2	0.7	3.0		
	今村川	4.1	10	11	14	6.2	24	—	120	36	2.2	5.1	9.3	22		
	名切川	34	—	—	—	—	82	7.6	6.4	8.5	2.7	3.4	1.1	18		
	新川	11	—	—	—	—	6.2	29	53	64	12	3.8	3.0	23		
COD	喜々津川	37	24	57	91	34	83	100	190	160	39	35	39	74		
	西大川	33	86	43	69	11	58	46	87	110	7.1	49	48	54		
	東大川	30	31	23	60	24	34	240	320	760	25	15	23	130		
	貝津川	3.9	1.5	5.3	9.0	2.0	2.9	7.9	28	26	0.8	0.3	0.8	7.4		
	今村川	12	17	16	24	7.6	20	—	140	98	5.9	9.2	13	33		
	名切川	31	—	—	—	—	150	10	36	27	3.8	5.6	2.3	33		
	新川	12	—	—	—	—	13	31	71	64	25	6.7	6.1	29		
総窒素	喜々津川	14	11	12	30	9.5	44	71	100	48	5.5	3.8	8.4	30		
	西大川	17	19	15	81	1.8	17	16	21	37	1.9	28	18	23		
	東大川	10	11	9.1	28	2.2	13	39	190	210	3.0	1.1	5.5	44		
	貝津川	0.6	0.3	0.7	1.5	0.3	0.4	1.0	5.7	1.7	0.2	0.1	0.1	1.1		
	今村川	15	16	14	16	6.2	18	—	77	55	0.9	2.0	23	22		
	名切川	9.1	—	—	—	—	6.2	1.4	1.2	4.5	2.3	1.9	0.7	3.4		
	新川	6.0	—	—	—	—	9.6	24	62	77	3.8	1.6	1.6	23		
総りん	喜々津川	0.81	0.47	0.84	2.5	2.2	2.2	2.0	5.1	3.4	0.46	0.64	0.44	1.8		
	西大川	2.6	5.3	1.7	2.6	0.54	2.6	1.3	2.0	1.8	0.38	4.2	2.8	2.3		
	東大川	1.1	0.80	0.21	0.92	0.28	0.72	1.0	5.9	16	0.16	0.07	0.20	2.3		
	貝津川	0.04	0.01	0.05	0.06	0.03	0.02	0.04	0.12	0.17	0.00	0.00	0.01	0.05		
	今村川	0.49	0.71	0.72	0.67	0.25	0.66	—	4.5	5.0	0.10	0.34	1.2	1.3		
	名切川	0.10	—	—	—	—	8.4	0.14	0.11	0.32	0.09	0.08	0.02	1.2		
	新川	0.14	—	—	—	—	0.09	0.29	0.73	0.94	0.11	0.05	0.05	0.3		

夏期における川原大池の水質について (第2報)

宮本 真秀・谷村 義則

Water Quality of Kawara Oike Pond in Summer (Report No.2)

Masahide MIYAMOTO and Yoshinori TANIMURA

はじめに

川原大池は長崎県西彼杵郡三和町宮崎に位置し、1979年、渇水期の水質源確保のためポンプ排水によって強制脱塩され淡水湖化した湖面13ヘクタール、湖岸線延長1.9km、容積52万トン、最大水深9mの比較的小さな海跡湖である^{1)~3)}

今回の報告は「第3回自然環境保全基礎調査」の一環として長崎県環境部自然保護課から委託され、調査したものである。さらに、翌年再調査を行い鉛直方向の水質に関して若干の知見を得たので、その成積を併せて報告する。

調査方法

1) 調査年月日(天候)

昭和60年9月9日(晴)

昭和61年8月27日(晴)

2) 調査項目

水温、pH、DO、COD、BOD、TOC、SS、Cl⁻リン、窒素、大腸菌群数、透明度、(クロロフィルa、鉄、マンガ) () : 昭和61年のみ調査した項目

3) 採水方法および採水箇所

船上より湖心部(図1)においてバンドーン採水器で表層から1m毎に9mまで採水。

調査結果と考察

水質調査結果を表1~表3に、項目毎の鉛直分布と経年変化を図2~図5に示す。

1) 水温・pH・DO・Cl⁻の鉛直分布

4~5mで躍層を形成し、表層と最深部との水温差は10℃以上にもなり、DOは5m層から激減し最深部は強い嫌気状態にあると考えられる。塩素イオンは年々減少傾向がみられ深度に連れて濃度が高くなっている。pHは炭酸同化作用のためか表・中層は7.0以上であるが中層から底層にかけて若干酸性化し、最深部はNH₄⁺の影響のため中層よりやや、高めである。

2) COD、BOD、TOCの鉛直分布と相関

CODは4m層にピークがみられ、6m層で最少値を示し深度と共に増加している。4m層はプランクトンのため、また底層は環元状態にあるため高値を示していると考えられる。

BODは、およそ深度と共に値が大きくなり、60年においては8~9m層で13という大きな値を示し底層の栄養状態が高いことを示唆している。

TOCでもCODと同様に4m層にピークがあり同層にプランクトンが多数繁殖していることを示唆している。CODとTOCの関係は相関値が60年:γ = 0.955、61年:γ = 0.961と強い相関関係にある。

しかし、CODとBOD、BODとTOCの間には高い相関は認められなかった。

3) SSの鉛直分布と透明度

SS値は透明度の変化に対応し、年々SS値は大きく、透明度は悪化している。61年の4m層で特に高値を示し他項目と同様プランクトンの多量の存在を示唆している。

4) 栄養塩類の鉛直分布と富栄養化

T-N、T-P共に各層で非常に高い濃度を示し、特に7m層から底層にかけて急激に増大している。急増している大半がNH₄⁺-Nによると考えられ、底

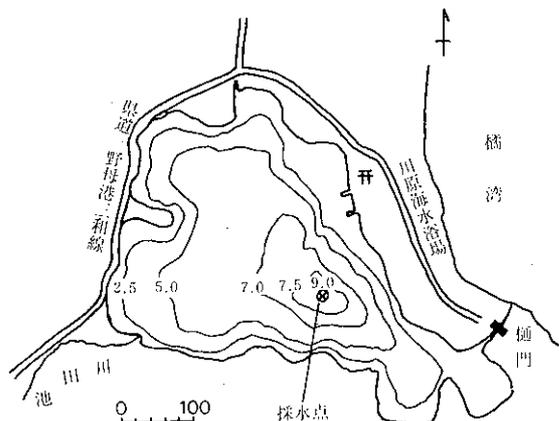


図1 川原大池略図

質からの溶出・拡散が推定される。T-N/T-P は54年⁴⁾ (101) , 60年 (29) , 61年 (48) と変動しているがT-P が年毎に増加していることが認められ富栄養化が一段と進んでいることが考えられる。

5) 鉄・マンガン・クロロフィルaの鉛直分布

鉄・マンガンは6m層から除々に増え9m層では夫々6.5mg/l, 8.8mg/l に達している。クロロフィルaは4m層をピークに上, 下層に漸減しており4m層を中心にプランクトンが分布していることが考えられる。調査結果を表3に示す。

5) まとめ

夏場は強い成層を形成し, 8~9m層では嫌気状態となり, 栄養塩である窒素・リンが底質より溶出,

拡散し湖の富栄養化を促進していることが推定される。生活雑排水がほとんど流入しない川原大池が年々富栄養化している原因を今後追究する必要があると考える。

参 考 文 献

- 1) 長崎県：第2回自然環境保全基礎調査「湖沼調査報告書」, (1979)
- 2) 三和町, 川原大池態系調査団：川原大池の自然 (川原大池生態系調査中間報告), 5~15, (1985)
- 3) 三和町：三和町郷土誌, 60~61, (1986)
- 4) 近藤幸憲ほか：川原大池の水質について, 129~131, (1980)

表1 川原大池の湖心部における鉛直方向の水質

項目 水深	水温 (°C)	pH	DO (mg/l)	COD (mg/l)	BOD (mg/l)	TOC (mg/l)	SS (mg/l)	Cl ⁻ (mg/l)	T-N (mg/l)	NH ₄ -N (mg/l)	NO ₃ -N (mg/l)	NO ₂ -N (mg/l)	T-P (mg/l)	PO ₄ -P (mg/l)	大腸菌群数 (MPN/100ml)
0m	31.0	8.5	9.6	4.6	2.0	2.9	1	38.9	0.71	<0.05	0.26	<0.01	0.014	<0.003	7.8×10 ¹
1	30.6	8.7	8.8	4.9	1.2	2.8	1	39.1	0.30	<0.05	0.27	<0.01	0.015	<0.003	1.3×10 ²
2	30.6	8.7	8.7	4.8	1.1	2.5	<1	38.3	0.30	<0.05	0.30	<0.01	0.016	<0.003	1.2×10 ²
3	30.3	8.7	8.6	5.0	1.1	3.0	1	38.3	0.56	<0.05	0.32	<0.01	0.018	<0.003	3.9×10 ²
4	29.4	8.2	7.7	5.2	2.1	3.1	3	38.3	0.46	<0.05	0.29	<0.01	0.017	<0.003	1.1×10 ²
5	28.3	7.0	2.6	5.1	2.4	3.1	3	38.3	0.38	0.13	0.16	0.01	0.020	<0.003	3.3×10 ²
6	26.5	6.8	2.1	5.0	5.1	—	5	38.3	0.45	0.29	0.11	0.03	0.023	<0.003	1.3×10 ²
7	23.8	6.8	1.6	5.6	5.6	3.5	5	43.4	1.40	1.24	0.05 (0.01)	<0.01	0.026	<0.003	4.9×10 ²
8	22.9	6.9	1.0	6.7	13	4.8	10	53.9	2.79	2.53	0.05 (0.01)	<0.01	0.031	<0.003	1.4×10 ²
9	21.2	6.9	0.5 (0.2)	7.7	13	4.8	22	59.5	3.71	3.70	0.05 (0.01)	<0.01	0.035	<0.003	1.3×10 ³
範囲	21.2 ~31.0	6.8 ~8.7	<0.5 ~9.6	4.6 ~7.7	1.1 ~13	2.5 ~4.8	<1 ~22	38.3 ~59.5	0.30 ~3.71	<0.05 ~3.70	<0.05 ~0.32	<0.01 ~0.03	0.014 ~0.035	<0.003	7.8×10 ¹ ~1.3×10 ³
平均値	27.5	8.3	5.1	5.5	4.7	3.4	4.2	42.6	1.11	0.81	0.19	0.01	0.022	<0.003	3.2×10 ²

採水日：昭和60年9月9日 (晴) 透明度：3.2m

表2 川原大池の湖心部における鉛直方向の水質

項目 水深	水温 (°C)	pH	DO (mg/l)	COD (mg/l)	BOD (mg/l)	TOC (mg/l)	SS (mg/l)	Cl ⁻ (mg/l)	T-N (mg/l)	NH ₄ -N (mg/l)	NO ₃ -N (mg/l)	NO ₂ -N (mg/l)	T-P (mg/l)	PO ₄ -P (mg/l)	大腸菌群数 (MPN/100ml)
0m	30.3	8.5	9.2	5.5	2.0	3.3	4	23.8	0.87	<0.05	0.48	0.01	0.015	<0.003	7.8×10 ¹
1	30.3	8.6	9.1	5.7	1.7	3.0	3	24.1	0.87	<0.05	0.46	0.01	0.012	<0.003	1.1×10 ²
2	30.2	8.6	9.8	5.6	2.1	3.3	5	23.8	0.75	<0.05	0.40	0.01	0.014	<0.003	1.7×10 ²
3	29.6	8.6	9.1	6.0	1.8	3.5	3	24.1	0.77	<0.05	0.42	0.01	0.017	<0.003	1.1×10 ²
4	28.7	8.6	7.5	8.0	2.8	5.0	7	24.5	0.98	<0.05	0.38	0.02	0.024	<0.003	4.6×10 ²
5	26.0	7.0	3.3	6.5	3.2	4.1	4	25.5	1.43	0.09	0.26	0.05	0.033	<0.003	1.4×10 ²
6	25.4	6.7	1.3	5.5	2.9	2.9	4	30.8	1.21	0.53	0.05 (0.01)	0.02	0.041	<0.003	9.2×10 ²
7	20.6	6.6	1.2	6.0	4.9	3.8	4	35.8	1.84	0.82	0.05 (0.01)	0.01	0.041	<0.003	2.2×10 ³
8	17.5	6.9	0.3	6.5	5.9	4.0	6	40.1	2.2	1.2	0.05 (0.01)	0.01	0.043	<0.003	1.6×10 ⁴
9	16.5	7.0	0.2	7.6	7.3	4.6	16	44.4	2.9	1.8	0.05 (0.01)	0.01	0.053	<0.003	1.8×10 ⁴
範囲	16.5 ~30.3	6.6 ~8.6	<0.5 ~9.8	5.5 ~8.0	1.7 ~7.3	2.9 ~4.6	3 ~16	23.8 ~44.4	0.75 ~2.9	<0.05 ~1.8	<0.05 ~0.48	0.01 ~0.05	0.012 ~0.053	<0.003	7.8×10 ¹ ~1.8×10 ⁴
平均値	25.5	8.3	5.1	6.3	3.5	3.8	5.6	29.7	1.38	0.47	0.26	0.02	0.30	<0.003	4.6×10 ³

採水日：昭和61年8月27日 (晴) 透明度：1.9m

表3 川原大池の湖心部における鉛直方向の水質

項目	水深	0m	1	2	3	4	5	6	7	8	9	範囲	平均値
Fe(mg/l)		<0.2	<0.2	<0.2	<0.2	<0.2	<0.2	0.29	0.95	3.0	6.5	<0.2~6.5	1.2
Mn(mg/l)		<0.05	<0.05	<0.05	<0.05	<0.05	0.05	2.0	5.2	7.4	8.8	<0.05~8.8	2.4
クロロフィルa (μg/l)		16	18	16	27	95	32	17	12	9.9	10	9.9~95	25

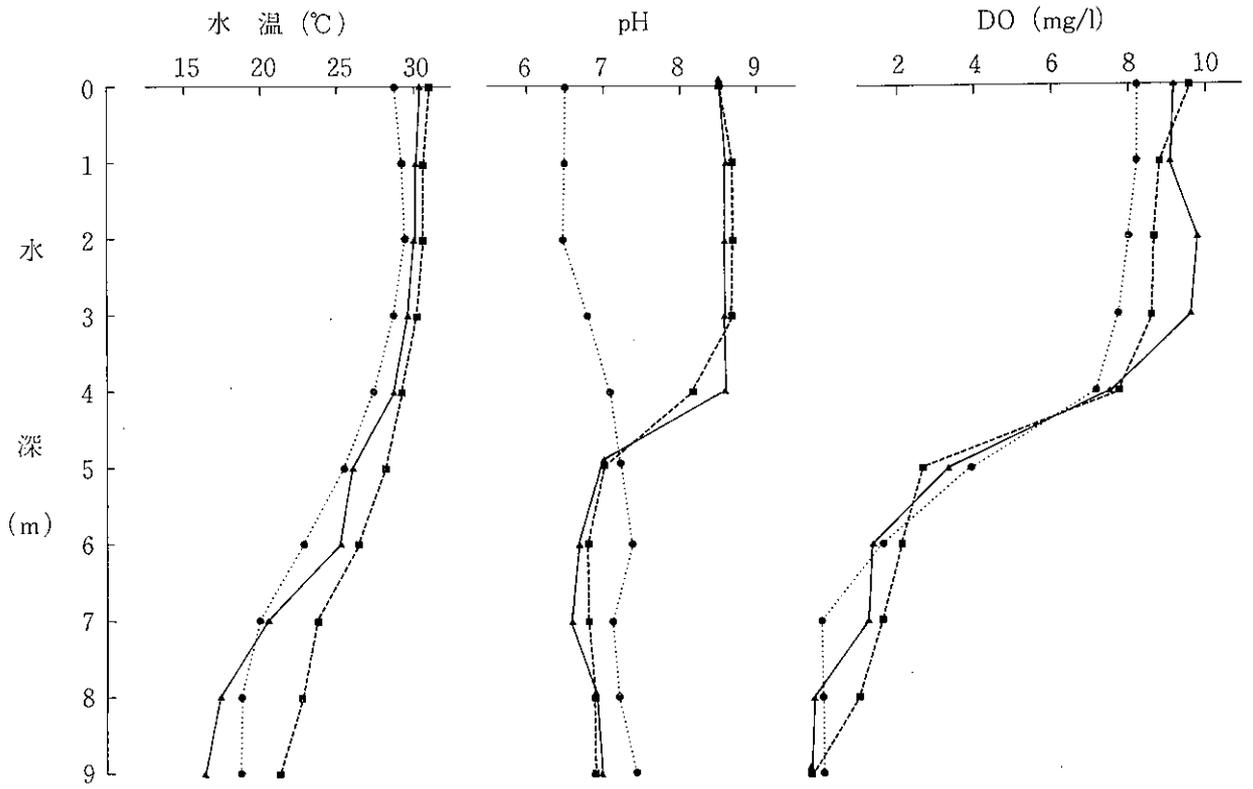


図2 水温・pH・DOの鉛直分布と経年変化

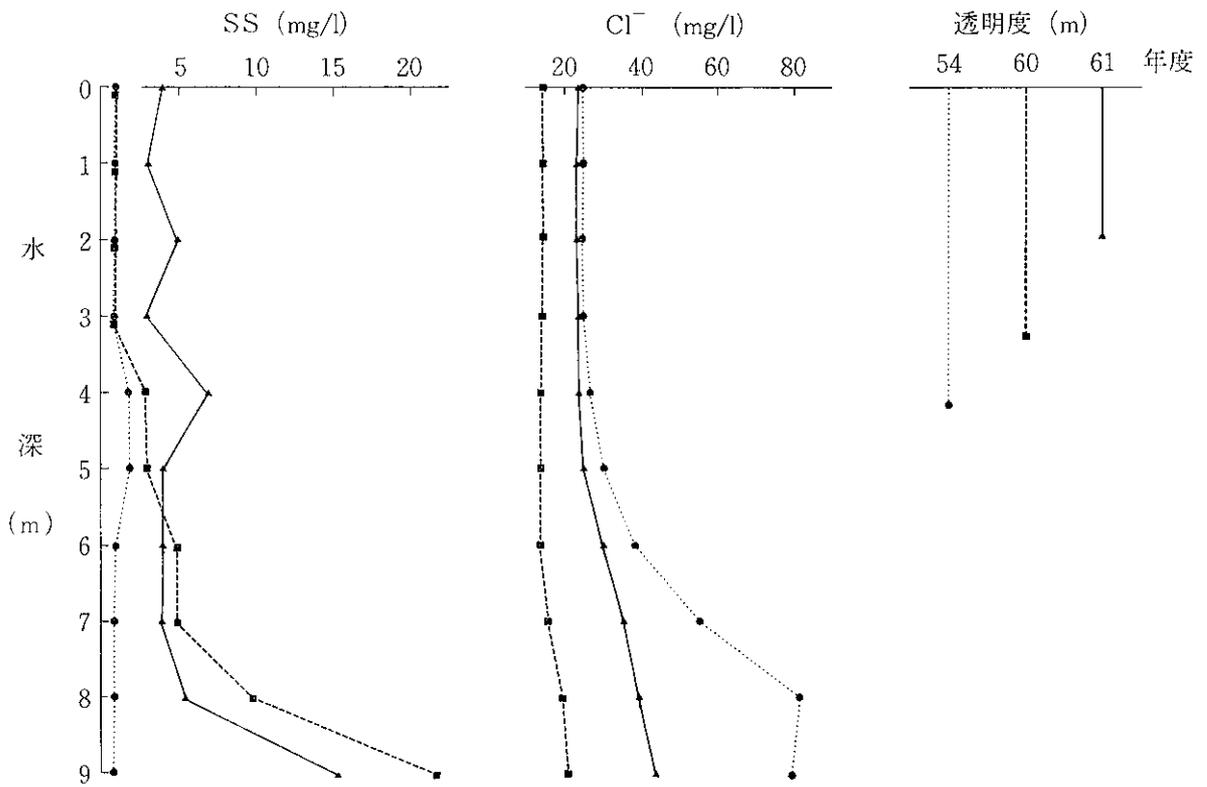


図3 SS・Cl⁻の鉛直分布と経年変化

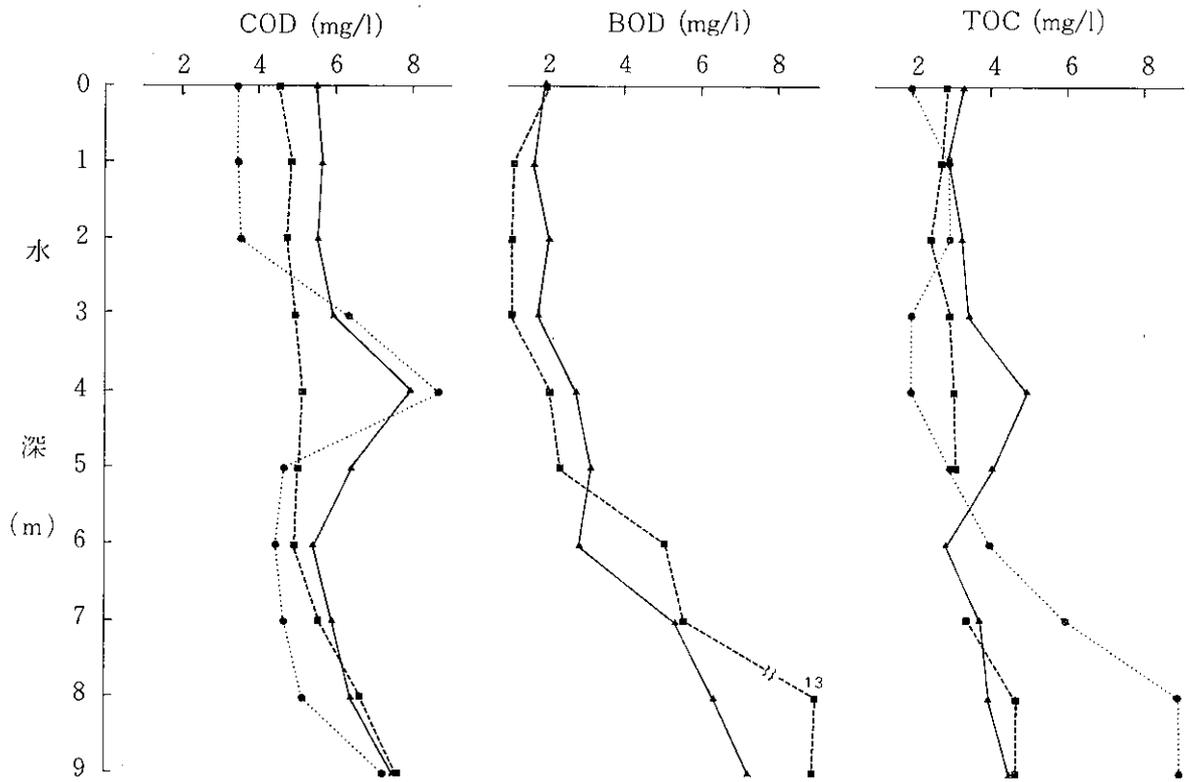


図4 COD・BOD・TOCの鉛直分布と経年変化

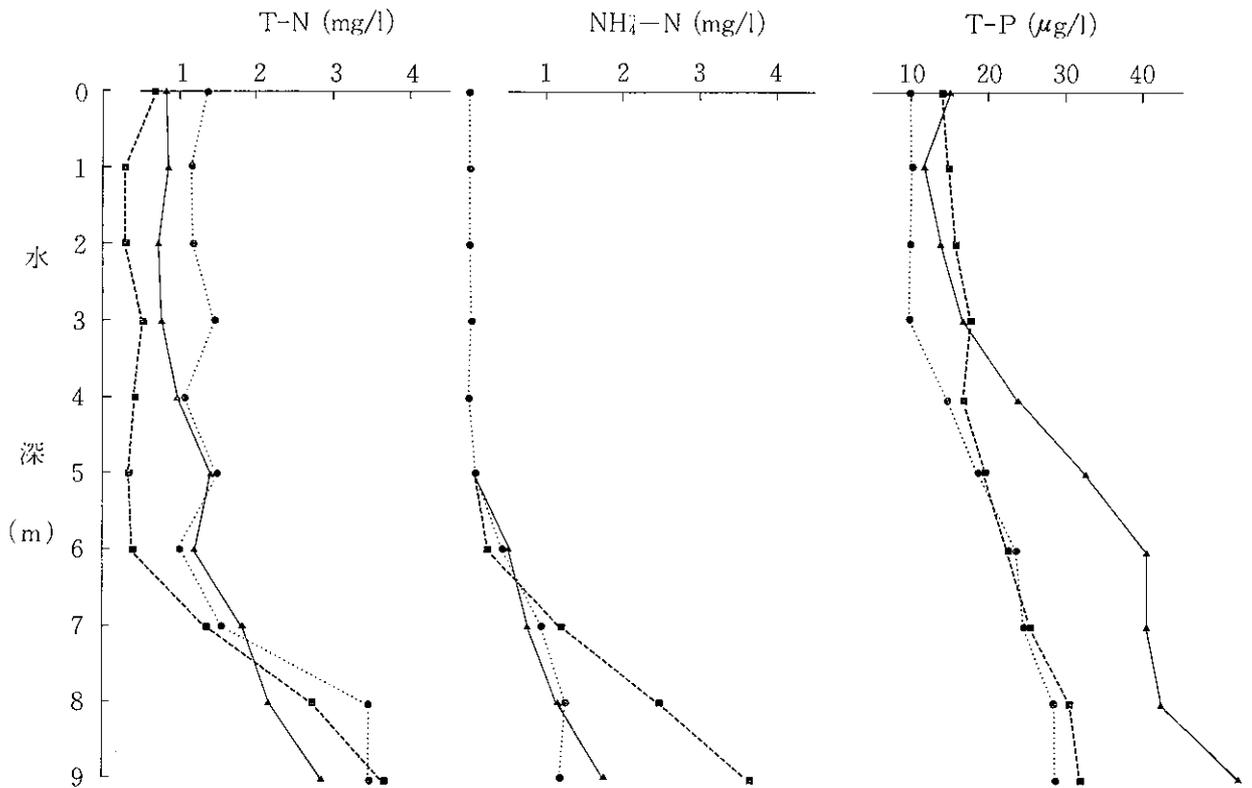


図5 T-N・NH₄-N・T-Pの鉛直分布と経年変化

付記

川原大池にまつわる伝説を三和町郷土誌³⁾より転載し資料に供する。

伝説

【川原大池の伝説】

一条天皇が在位のごころの話である。

肥前の国高来郡河原村に大藏太夫高満という領住がいた。高満にはおち姫と呼ばれる容姿端麗な娘があり、幼少のころから徳の高い相が評判であった。ある時領内の大山に行くことがあって、そこには楠の大樹が繁り、これを見たおち姫は突然ものに憑かれたように喜ばれ、その後もその楠の大樹を思い何度も何度もそこへ行ききたがっていたという。土地の人々は、姫が幼少のころのこととはいえ、楠の大樹に懸想をしたといううわさが広がり、数年がたった。

そのころ高満は船をつくることを計画し、その用材におち姫が思いを寄せていた楠の大樹をあてることにした。早速大山で大樹を切りそこで用材を削りあらかた完成するころ、海岸まで引き出さんとしていたが、起請木場というところにくると船は全く動かなくなってしまったのである。不思議なこともあるものと、高満はこれを占方である亀策に占ってもらおうと、「おち姫という此の娘を彼の船に乗せ給はば人力をからずして舟おのずから海上に浮くべし」という託宣があった。高満はすぐにおち姫を美しく飾り、家来をつけて船に乗せると、船はたちまち一人で動き出し海に至ったのであるが、……。今の大池の所にきかかると、空は一変して曇り、大暴風が起り、雷はとどろき、山は鳴動し、地は裂けて一里四方の地面が沈み、たちどころに池となった。この池に船もろとも姫は吸い込まれて跡かたもなく消えてしまったのである。これを見ていた高満や村人は、幼少のころ楠の大樹を見てよろこび慕っていたころのことが思い出され、これも見いられたものの運命としてあきらめねばならなかった。

しかしこの事件以後も大池の周辺では妖気が漂い、風雨は止むこともなく、夕暮れともなれば村人は誰一人としてこの辺に近よる者はなくなってしまった。高満はこれを深く憂いて、熊野の修験者阿闍梨の知行を招いて妖気退散の祈禱を行ったところ、満願の夜、眼光炯々と光り、炎のように真っ赤な舌を巻き、長さ五丈ばかりの大蛇が五つの角を逆立てて現われた。しかしそれも東の間大蛇が池にもぐると、再び

現われた時には美しい女人となっており、「我、もともとは文珠菩薩なり、此の後我をば河原権現として崇めば永く当所の守護神とならん」という。知行はこれを約し、池の西に権現堂を建て、自から文珠菩薩の像を刻んで安置したと伝えるものである。

(『川原村両池の記』をもとに『長崎名勝図絵』を参考にして伝承を加え筆者が一部の表現を訳訂した)

一条天皇は平安時代の中ごろ、藤原氏全盛の時代。しかし『川原村両池の記』は伝説のことであり史実を特定するものではない。大藏太夫高満にまつわる話では、おち姫は「阿池姫」と記され、「遠知姫」とも伝承されており、本稿では「おち姫」と記した。

なお記録には両池の関係が次のように記されている。「女池の因縁粗如此又男池と云者天徳二年八月朔日一夜の内に池となる。其由米を尋るに同國古賀といふ所に往古より池あり。しかるに農人あやまりて鎌を彼の池に落しけり。其夜池神農人の夢に入りて云。汝あやまりて我が住家に鎌を落し我鉄を忌事甚し。故に是より南河原と云所に新に靈池を求めて移云。其後古賀村の池漸々にひがたとなり今西古賀村の池田と云へるこれその旧跡なり。委細両池の本縁記ありしかども中頃海賊にうばはれ紛失せり。漸人口の残留をあつめて縁記とシ云々」

なおこの話は地元でいろいろな形で語り伝えられている。その出自についての前後関係は不明であるが、口頭伝承の記録から引用した。

〈類話一〉

ムカシンもなー、ほんじゃいろ、うそじゃいろ、まあ、しんからはなしじゃもん、あつとじゃいろ、ばってん、なかんたーまあ、いわれんじゃろばってん。

赤ちゃんうんで、乳がでんとき、池の御前さんは、トラヤス御前という女で、そんけん、そこへ乳をもらいにいって願たてておがめば、乳が出るとかなんとかいうて、袋ば三角にして乳の先んごとぬうて、それに米ばいれて、あげていただいてきて、くうたしよった。

〈類話二〉

米屋のオトラという娘がいて、そこに楠の木をうえとった。オトラに小便をさせて、楠の木にふとうなれ、ふとうなれというて、育てたら、ふとうなつたので、船ばつくって池におろそうとしたばってん、つくったところからおろしきらん。イタコにきいたら、その娘ばのせんばおりんといわれて、その娘ば

のせておろしたらうまくいった。

——不明——

まん中にいたればきりきり船がもうて沈んだ。沈んで再びあがってきたら、その娘の姿は口が大きくさけて蛇になっていた。そしてまた沈んでしまった。

カワラ池ニハ、ジャガオルジャゲナ、
ソノジャハ、オンジャカ、メンジャカ
オオキナジャゲナ、ウソジャゲナ

カワラ池ニハ、ジャガオルジャゲナ

カワラコメヤノ、ゴゴジャゲナ ゴゴ＝娘

類話一、二は『橘湾の漁労習俗』の中から斎藤武男の記録を引用した。いずれも、池の御前様の話として今日まで語り伝えられているものである。

文献：三和町：三和町郷土誌，872～874，(1986)

長崎県下の河川・海域の水質調査について (第15報)

開 泰二・宮本 真秀

Water Quality of Rivers and Sea in Nagasaki Prefecture

(Report No. 15)

Taiji HIRAKI and Masahide MIYAMOTO

はじめに

昭和62年度に実施した大村湾、大村湾流入河川、本明川及び有明海流入河川の一部について水質調査結果をまとめたので報告する。

調査結果

1 大村湾

大村湾の17基準点及び東大川河口水域の調査結果を60~62年度の3年間分を表1に、62年度大村湾月別水質結果を表2に示した。62年度においてCODの75%値で17地点のうち16地点が環境基準(2.0mg/l)を超過した。CODの年平均値が最も高いのは競艇場沖、喜々津川沖、久山港沖で2.7mg/lであった。CODの月別変化をみると夏期に高く、冬期に低かった。6月が3.4mg/lと最も高く、次いで7月の2.8mg/lであった。9月までは減少し10月に若干上昇したが冬期にはまた減少した。3ヶ年の全湾平均値では61年度が2.8mg/lであったが62年度は2.4mg/lと0.4mg/l減少し60年度と同値になった。

T-Nの年平均値は5地点で0.3mg/l、12地点が0.2mg/lであった。全湾の平均値は0.2mg/lと60~62年度の3年間同値であった。

T-Pの年平均値はほとんどの地点で減少した。全湾の平均値は60、61年度が17 μ g/lだったが62年度は2 μ g/l減少し15 μ g/lであった。

クロロフィルaは全地点で増加し全湾平均値も年々増加傾向にある。

東大川河口水域の62年度の測定結果ではCOD、T-N、T-Pは全湾平均値よりもはるかに高かったが逆にクロロフィルaは低かった。

2 大村湾流入河川

BODは大村湾の東側の流入河川で上昇傾向にあるが、他の河川では横這い状態であった。最も高い値を示したのは、ここ数年間と同様に時津川で62年度の年平均値は11mg/lであった。T-N、T-PはBODの変化の傾向と必ずしも一致していなかった。

3 本明川

調査地点は上流の琴川橋のみであるが、ここでは清浄な状態を維持していた。

4 有明海流入河川

仁反田川でBODが上昇したが他の河川ではほぼ横這いであった。T-N、T-Pについては総ての河川で横這いであった。

重金属等人の健康の保護に関する環境基準は総ての河川で達成していたが、特殊項目のうち、西大川で銅が0.01mg/l、亜鉛が0.02mg/lそれぞれ2回検出された。これは周囲の工場からの影響と考えられる。

なお、河川の水質調査の結果は表3に示しているが、詳細については、長崎県保健環境部「公共用水域水質調査結果」(各年度毎)を参照されたい。

表1 大村湾水質測定結果

地点	年度	COD(mg/l)			T-N(mg/l)			T-P(μ g/l)			クロロフィルa(μ g/l)			透明度(m)			大腸菌群数(MPN/100ml)		
		最小~最大	平均	最大	最小~最大	平均	最大	最小~最大	平均	最大	最小~最大	平均	最大	最小~最大	平均	最大	最小~最大	平均	
中央(北)	60	1.5~3.4	2.1	0.1~0.5	0.2	8~22	14	<0.5~6.2	2.1	3.8~8.4	5.5	0.0~1.3 \times 10	2.2						
	61	1.6~3.3	2.3	<0.1~0.6	0.2	8~21	14	0.6~3.7	1.6	5.1~6.9	5.7	0.0~2.2	0.6						
	62	1.5~2.5	1.9	0.1~0.2	0.2	7~26	14	0.5~6.1	2.8	4.0~7.4	5.6	0.0~3.3 \times 10	5.8						
中央(中)	60	1.9~3.3	2.3	<0.1~0.3	0.1	5~21	12	0.5~8.7	2.6	4.0~11.0	6.4	0.0~1.1 \times 10	1.5						
	61	1.8~3.9	2.6	<0.1~0.4	0.2	7~20	13	<0.5~9.9	2.7	4.9~7.8	6.0	0.0~3.9	0.3						
	62	1.6~2.8	2.3	0.1~0.2	0.2	7~20	11	0.6~5.8	3.1	4.5~7.6	6.0	0.0~6.4 \times 10	5.8						
中央(南)	60	1.8~3.9	2.5	<0.1~0.4	0.2	5~27	12	<0.5~13	2.5	3.2~9.0	6.1	0.0~8.5	1.0						
	61	2.1~3.8	2.7	<0.1~0.3	0.2	8~22	13	0.8~12	3.2	4.4~8.1	5.9	0.0~1.0	0.2						
	62	1.7~3.4	2.4	0.1~0.2	0.2	5~22	13	0.7~6.0	3.3	4.0~8.5	6.0	0.0~2.7 \times 10	2.6						
早岐港	60	1.6~3.5	2.3	<0.1~0.3	0.2	12~43	20	0.7~5.7	2.9	1.2~4.9	3.2	0.0~2.4 \times 10 ²	2.2 \times 10						
	61	1.8~3.4	2.4	<0.1~0.4	0.2	8~32	20	0.5~9.6	2.8	1.8~5.1	3.3	1.0~3.1 \times 10	8.8						
	62	1.8~4.6	2.4	0.1~0.7	0.3	8~37	21	0.6~5.8	9.0	1.5~4.9	3.1	1.0~3.6 \times 10 ²	4.0 \times 10						
川棚港	60	1.8~3.8	2.6	0.1~0.4	0.2	7~23	14	<0.5~8.4	2.8	2.2~8.2	4.6	0.0~4.7 \times 10 ²	4.6 \times 10						
	61	2.2~4.1	2.8	<0.1~0.4	0.2	5~29	15	<0.5~5.6	2.3	2.4~5.2	4.0	0.0~2.4 \times 10 ²	3.7 \times 10						
	62	2.0~2.7	2.3	0.1~0.2	0.2	7~21	14	1.4~11	4.9	3.2~6.2	4.3	0.0~9.0 \times 10	9.8						
彼杵港	60	0.8~3.7	2.3	<0.1~0.5	0.2	7~19	14	<0.5~9.3	2.7	2.6~8.3	5.2	0.0~2.4 \times 10 ²	2.4 \times 10						
	61	2.1~4.1	2.7	0.1~1.0	0.3	5~27	16	1.2~4.6	2.5	2.9~6.1	5.0	0.0~4.6 \times 10 ²	4.8 \times 10						
	62	1.8~3.7	2.3	0.1~0.8	0.3	7~22	12	1.1~5.6	3.5	3.3~7.4	4.9	0.0~1.4 \times 10 ²	1.4 \times 10						
郡川沖	60	2.0~3.8	2.5	<0.1~0.3	0.2	8~27	16	<0.5~12	4.0	2.7~6.0	4.1	0.0~9.2 \times 10 ²	1.2 \times 10 ²						
	61	2.2~3.6	2.9	<0.1~0.4	0.2	6~29	17	0.6~9.9	3.5	2.3~6.7	4.4	0.0~7.3 \times 10	1.2 \times 10						
	62	1.9~3.6	2.4	0.1~0.2	0.2	7~22	14	2.0~10	4.8	3.0~7.5	4.6	0.0~6.7 \times 10	1.1 \times 10						
自衛隊沖	60	2.1~4.1	2.7	<0.1~0.6	0.2	7~30	21	0.8~12	3.8	2.6~6.3	4.0	1.0~5.4 \times 10 ²	6.1 \times 10						
	61	2.2~4.0	2.9	0.1~0.5	0.2	9~29	17	<0.5~15	4.4	2.5~6.0	4.1	0.0~2.4 \times 10 ²	2.8 \times 10						
	62	1.9~3.9	2.6	0.1~0.3	0.2	8~23	15	1.3~15	6.0	2.7~7.3	4.0	0.0~3.4 \times 10 ²	3.0 \times 10						
競艇場沖	60	2.1~4.0	2.7	0.1~0.4	0.2	8~33	18	0.5~7.0	3.7	2.2~5.8	3.7	0.9~1.7 \times 10 ²	3.6 \times 10						
	61	2.3~4.5	3.2	0.1~0.6	0.3	8~30	15	0.5~17	4.6	1.3~4.5	3.0	0.0~3.0 \times 10 ²	4.1 \times 10						
	62	2.0~4.5	2.7	0.1~0.2	0.2	8~27	17	2.2~9.4	6.4	1.7~7.3	4.0	0.0~4.6 \times 10 ²	5.1 \times 10						
喜々津川沖	60	1.9~4.0	2.6	<0.1~0.4	0.2	11~28	19	0.9~6.2	3.6	2.2~6.8	3.7	2.0~5.0 \times 10 ²	1.7 \times 10 ²						
	61	2.5~4.2	3.1	0.1~0.9	0.4	8~62	25	1.0~20	6.7	1.9~5.2	3.1	0.0~1.1 \times 10 ³	1.6 \times 10 ²						
	62	2.2~4.5	2.7	0.1~0.5	0.3	7~32	17	2.6~19	8.0	2.2~6.0	3.3	1.0~4.6 \times 10 ³	5.2 \times 10 ²						
祝崎沖	60	1.5~3.8	2.5	<0.1~0.4	0.2	8~27	16	0.7~6.2	3.0	3.1~7.4	4.8	0.0~1.0 \times 10 ²	1.2 \times 10						
	61	2.4~4.4	3.1	0.1~0.8	0.3	7~41	19	0.9~19	4.9	3.3~6.1	4.4	0.0~1.8 \times 10 ²	2.9 \times 10						
	62	1.8~4.2	2.6	0.1~0.2	0.2	5~22	13	1.7~10	5.3	2.5~7.9	4.7	0.0~9.3	1.4						
長与浦	60	1.9~2.9	2.4	0.1~1.6	0.3	12~100	25	0.8~14	3.6	2.1~8.4	4.8	2.0~7.9 \times 10	2.8 \times 10						
	61	2.4~3.9	2.9	0.1~0.5	0.3	11~39	21	1.9~16	5.5	2.7~6.2	4.5	0.0~8.0 \times 10 ²	1.1 \times 10 ²						
	62	2.0~3.7	2.5	0.2~0.4	0.3	10~27	18	3.2~16	6.9	2.8~6.3	4.4	1.0~5.4 \times 10 ²	6.9 \times 10						
久留里沖	60	1.4~4.8	2.7	<0.1~0.4	0.2	14~32	20	1.3~10	4.9	2.2~8.3	4.8	1.0~9.0 \times 10 ²	2.6 \times 10 ²						
	61	2.4~3.8	3.0	0.1~0.5	0.3	11~39	21	1.2~14	4.1	2.4~7.0	5.0	0.0~1.4 \times 10 ³	2.7 \times 10 ²						
	62	1.9~3.5	2.4	0.1~0.3	0.2	7~26	15	3.1~15	6.8	2.8~7.6	4.9	0.0~4.6 \times 10 ³	4.8 \times 10 ²						
形上湾	60	1.6~4.0	2.5	<0.1~0.3	0.2	7~35	15	<0.5~7.2	2.5	2.9~8.1	5.1	0.0~8.2 \times 10	1.9 \times 10						
	61	2.2~3.8	2.9	0.1~0.3	0.2	4~30	15	1.2~6.6	3.9	3.4~7.2	4.4	0.0~9.0 \times 10	1.1 \times 10						
	62	2.0~3.5	2.5	0.1~0.3	0.2	8~23	14	<0.5~23	5.9	1.3~6.8	4.6	0.0~2.4 \times 10 ²	3.2 \times 10						

大 串 湾	60	1.1 ~ 3.0	2.0	<0.1 ~ 0.3	0.2	9~18	13	<0.5 ~ 5.6	2.6	3.4 ~ 6.6	5.1	0.0 ~ 9.0	2.2
	61	1.7 ~ 2.8	2.2	<0.1 ~ 0.3	0.2	3~18	11	1.2 ~ 3.2	2.3	4.2 ~ 6.7	5.1	0.0 ~ 4.2	1.0
	62	1.7 ~ 2.9	2.1	0.1 ~ 0.3	0.2	7~26	12	1.5 ~ 7.6	3.3	3.0 ~ 6.9	5.2	0.0 ~ 5.4 × 10 ²	4.8 × 10
久 山 港 冲	60	1.8 ~ 4.1	2.8	<0.1 ~ 0.5	0.2	11~61	25	1.4 ~ 25	6.0	1.4 ~ 6.8	3.1	5.7 ~ 1.4 × 10 ³	2.6 × 10 ²
	61	2.5 ~ 4.4	3.3	0.1 ~ 0.7	0.3	5~47	24	0.5 ~ 11	5.7	1.9 ~ 5.7	3.0	0.0 ~ 5.4 × 10 ²	1.0 × 10 ²
	62	2.1 ~ 4.4	2.7	0.1 ~ 0.4	0.3	9~30	20	2.5 ~ 13	7.7	1.9 ~ 5.3	3.0	2.3 ~ 3.5 × 10 ²	1.3 × 10 ²
堂 崎 冲	60	1.4 ~ 3.7	2.3	<0.1 ~ 0.3	0.2	5~31	15	0.5 ~ 15	2.5	3.8 ~ 10.1	6.0	0.0 ~ 8.5	2.3
	61	2.2 ~ 3.5	2.8	<0.1 ~ 0.5	0.2	3~27	14	1.2 ~ 6.8	3.2	2.9 ~ 7.6	5.9	0.0 ~ 3.6 × 10	4.0
	62	1.7 ~ 3.9	2.3	0.1 ~ 0.3	0.2	4~17	11	1.1 ~ 5.6	3.3	3.4 ~ 8.8	5.7	0.0 ~ 3.3 × 10	3.8
東大川河口 水 域 (東大川橋)	60	2.4 ~ 6.5	3.9	0.3 ~ 2.9	0.9	12~150	76	<0.5 ~ 26	5.9			6.8 ~ 9.2 × 10 ³	2.3 × 10 ³
	61	3.4 ~ 22	5.5	0.7 ~ 3.2	1.5	50~370	120	<0.5 ~ 250	27			7.8 × 10 ~ 1.8 × 10 ⁴	6.2 × 10 ⁴
	62	1.9 ~ 5.2	3.5	0.7 ~ 2.4	1.3	13~94	61	0.6 ~ 21	3.5			2.0 × 10 ~ 1.8 × 10 ⁴	5.3 × 10 ³
60年度全湾平均值		2.4		0.2		17		3.3		4.7		6.3 × 10	
61年度		2.8		0.2		17		3.8		4.5		5.1 × 10	
62年度		2.4		0.2		15		5.4		4.6		8.5 × 10	

注) CODと大腸菌群数は表・中層の平均値を、その他の項目は表層のデータを使用した。

表2 62年度大村湾月別水質結果(全湾平均値)

項目	月											
	4	5	6	7	8	9	10	11	12	1	2	3
COD(mg/l)	2.6	2.5	3.4	2.8	2.5	2.0	2.4	2.3	2.0	2.1	2.0	2.3
T-N(mg/l)	0.2	0.2	0.2	0.3	0.3	0.3	0.2	0.2	0.2	0.2	0.2	0.2
T-P(μg/l)	13	9	15	11	20	21	21	15	13	11	14	13
クロロフィルa(μg/l)	3.4	3.1	9.0	11	4.3	4.4	6.5	7.1	3.7	5.8	3.0	3.3
透明度(m)	3.8	5.1	3.4	4.1	3.8	4.2	4.7	4.4	6.7	5.1	5.2	4.3

表3 大村湾及び諫早湾流入河川水質測定結果

地 点	年 度	BOD (mg/l)			T-N (mg/l)			T-P (mg/l)			大腸菌群数 (MPN/100ml)		
		最小~最大	平均	最大	最小~最大	平均	最大	最小~最大	平均	最大	最小~最大	平均	
川 棚 川	60	<0.5 ~ 2.4	1.3	0.3 ~ 0.8	0.01 ~ 0.03	0.02	0.01 ~ 0.03	0.02	1.3 × 10 ² ~ 9.2 × 10 ⁵	1.7 × 10 ⁵			
	61	<0.5 ~ 2.2	1.4	0.2 ~ 0.8	0.01 ~ 0.03	0.03	0.01 ~ 0.03	0.03	1.3 × 10 ² ~ 1.7 × 10 ⁵	1.8 × 10 ⁴			
	62	0.7 ~ 3.2	2.0	0.3 ~ 1.0	0.01 ~ 0.13	0.04	0.01 ~ 0.13	0.04	2.0 × 10 ² ~ 1.7 × 10 ⁴	3.8 × 10 ³			
山 道 橋	60	0.6 ~ 4.0	1.8	—	—	—	—	—	0.0 ~ 1.8 × 10 ⁵	2.3 × 10 ⁵			
	61	<0.5 ~ 2.8	1.6	1.6 ~ 2.7	<0.01 ~ 0.02	0.02	<0.01 ~ 0.02	0.02	2.0 × 10 ² ~ 3.5 × 10 ⁵	3.9 × 10 ⁵			
	62	<0.5 ~ 4.9	2.0	1.1 ~ 2.8	<0.01 ~ 0.10	0.04	<0.01 ~ 0.10	0.04	9.2 × 10 ² ~ 5.4 × 10 ⁴	1.1 × 10 ⁴			
彼 杵 川	60	<0.5 ~ 1.3	0.8	—	—	—	—	—	0.0 ~ 1.4 × 10 ⁵	1.8 × 10 ⁴			
	61	<0.5 ~ 2.4	0.7	—	—	—	—	—	0.0 ~ 3.5 × 10 ⁵	2.9 × 10 ⁵			
	62	0.5 ~ 2.2	1.4	—	—	—	—	—	4.5 × 10 ² ~ 2.2 × 10 ³	6.7 × 10 ²			
千 綿 川	60	<0.5 ~ 3.0	1.1	—	—	—	—	—	2.0 × 10 ² ~ 3.5 × 10 ⁵	5.3 × 10 ⁴			
	61	<0.5 ~ 1.7	0.8	—	—	—	—	—	1.3 × 10 ² ~ 9.2 × 10 ⁴	1.7 × 10 ⁴			
	62	<0.5 ~ 1.5	1.2	—	—	—	—	—	4.5 × 10 ² ~ 2.8 × 10 ³	6.4 × 10 ²			
江 ノ 串 川	60	<0.5 ~ 1.5	0.9	0.1 ~ 1.8	<0.01 ~ 0.01	0.01	<0.01 ~ 0.01	0.01	0.0 ~ 2.6 × 10 ⁴	6.7 × 10 ³			
	61	<0.5 ~ 1.6	0.9	<0.1 ~ 1.4	<0.01 ~ 0.01	0.01	<0.01 ~ 0.01	0.01	0.0 ~ 6.8 × 10 ⁴	6.8 × 10 ³			
	62	0.6 ~ 2.3	1.5	0.2 ~ 0.9	<0.01 ~ 0.02	0.01	<0.01 ~ 0.02	0.01	2.0 × 10 ² ~ 1.3 × 10 ³	4.8 × 10 ²			
元 城 井 堰	60	1.0 ~ 4.6	2.8	1.1 ~ 1.5	0.04 ~ 0.09	0.06	0.04 ~ 0.09	0.06	2.1 × 10 ⁴ ~ 3.6 × 10 ⁵	9.4 × 10 ⁵			
	61	1.5 ~ 4.0	2.8	0.9 ~ 1.4	0.03 ~ 0.05	0.04	0.03 ~ 0.05	0.04	3.5 × 10 ⁴ ~ 9.2 × 10 ⁵	1.6 × 10 ⁵			
	62	1.9 ~ 5.5	3.9	0.8 ~ 2.0	0.04 ~ 0.09	0.07	0.04 ~ 0.09	0.07	3.5 × 10 ² ~ 7.0 × 10 ⁴	1.7 × 10 ⁴			
大 上 戸 川	60	<0.5 ~ 3.4	1.5	—	—	—	—	—	4.9 × 10 ² ~ 7.1 × 10 ⁵	9.8 × 10 ⁴			
	61	<0.5 ~ 1.9	1.1	0.3 ~ 1.3	0.02 ~ 0.04	0.03	0.02 ~ 0.04	0.03	1.3 × 10 ² ~ 4.6 × 10 ⁵	6.9 × 10 ⁴			
	62	0.5 ~ 5.8	2.0	0.2 ~ 0.9	0.01 ~ 0.05	0.03	0.01 ~ 0.05	0.03	1.4 × 10 ² ~ 5.4 × 10 ⁴	5.2 × 10 ³			
鈴 田 川	60	0.7 ~ 2.9	1.5	1.0 ~ 1.3	0.03 ~ 0.06	0.04	0.03 ~ 0.06	0.04	1.3 × 10 ³ ~ 1.6 × 10 ⁵	2.2 × 10 ⁴			
	61	0.5 ~ 8.1	2.7	0.3 ~ 0.8	0.02 ~ 0.16	0.07	0.02 ~ 0.16	0.07	7.9 × 10 ³ ~ 1.8 × 10 ⁵	7.5 × 10 ⁴			
	62	<0.5 ~ 4.9	2.6	0.7 ~ 1.7	0.04 ~ 0.22	0.11	0.04 ~ 0.22	0.11	2.0 × 10 ³ ~ 1.6 × 10 ⁵	3.3 × 10 ⁴			
小 江 川 橋 下 流 堰	60	0.7 ~ 16	6.0	0.8 ~ 4.9	0.14 ~ 0.39	0.25	0.14 ~ 0.39	0.25	0.0 ~ 9.2 × 10 ⁵	1.3 × 10 ⁵			
	61	0.8 ~ 16	3.7	1.3 ~ 4.8	0.11 ~ 0.25	0.19	0.11 ~ 0.25	0.19	0.0 ~ 9.2 × 10 ⁴	1.9 × 10 ⁴			
	62	1.4 ~ 8.8	4.0	1.5 ~ 2.7	0.27 ~ 0.45	0.34	0.27 ~ 0.45	0.34	0.0 ~ 1.8 × 10 ⁵	4.9 × 10 ⁴			
東 大 川	60	1.7 ~ 4.6	3.1	0.8 ~ 1.8	0.04 ~ 0.16	0.08	0.04 ~ 0.16	0.08	5.4 × 10 ³ ~ 3.5 × 10 ⁵	1.2 × 10 ⁵			
	61	0.6 ~ 5.4	2.9	0.6 ~ 1.2	0.04 ~ 0.14	0.08	0.04 ~ 0.14	0.08	1.7 × 10 ³ ~ 2.4 × 10 ⁵	5.3 × 10 ⁴			
	62	1.1 ~ 12	3.9	0.8 ~ 2.1	0.09 ~ 0.17	0.11	0.09 ~ 0.17	0.11	2.3 × 10 ² ~ 1.8 × 10 ⁵	6.0 × 10 ⁴			
西 大 川	60	1.8 ~ 6.8	3.3	0.5 ~ 1.9	0.05 ~ 0.09	0.07	0.05 ~ 0.09	0.07	1.1 × 10 ³ ~ 5.4 × 10 ⁴	2.1 × 10 ⁴			
	61	1.4 ~ 4.3	2.5	0.5 ~ 1.8	0.03 ~ 0.09	0.06	0.03 ~ 0.09	0.06	6.8 × 10 ² ~ 1.6 × 10 ⁵	2.5 × 10 ⁴			
	62	1.0 ~ 3.7	2.2	0.8 ~ 1.6	0.04 ~ 0.07	0.06	0.04 ~ 0.07	0.06	2.3 × 10 ² ~ 3.5 × 10 ⁴	1.5 × 10 ⁴			
横 島 橋	60	1.7 ~ 4.6	3.1	0.8 ~ 1.8	0.04 ~ 0.16	0.08	0.04 ~ 0.16	0.08	5.4 × 10 ³ ~ 3.5 × 10 ⁵	1.2 × 10 ⁵			
	61	0.6 ~ 5.4	2.9	0.6 ~ 1.2	0.04 ~ 0.14	0.08	0.04 ~ 0.14	0.08	1.7 × 10 ³ ~ 2.4 × 10 ⁵	5.3 × 10 ⁴			
	62	1.1 ~ 12	3.9	0.8 ~ 2.1	0.09 ~ 0.17	0.11	0.09 ~ 0.17	0.11	2.3 × 10 ² ~ 1.8 × 10 ⁵	6.0 × 10 ⁴			
喜 々 津 川	60	1.8 ~ 6.8	3.3	0.5 ~ 1.9	0.05 ~ 0.09	0.07	0.05 ~ 0.09	0.07	1.1 × 10 ³ ~ 5.4 × 10 ⁴	2.1 × 10 ⁴			
	61	1.4 ~ 4.3	2.5	0.5 ~ 1.8	0.03 ~ 0.09	0.06	0.03 ~ 0.09	0.06	6.8 × 10 ² ~ 1.6 × 10 ⁵	2.5 × 10 ⁴			
	62	1.0 ~ 3.7	2.2	0.8 ~ 1.6	0.04 ~ 0.07	0.06	0.04 ~ 0.07	0.06	2.3 × 10 ² ~ 3.5 × 10 ⁴	1.5 × 10 ⁴			
永 久 橋 上 堰	60	1.7 ~ 4.6	3.1	0.8 ~ 1.8	0.04 ~ 0.16	0.08	0.04 ~ 0.16	0.08	5.4 × 10 ³ ~ 3.5 × 10 ⁵	1.2 × 10 ⁵			
	61	0.6 ~ 5.4	2.9	0.6 ~ 1.2	0.04 ~ 0.14	0.08	0.04 ~ 0.14	0.08	1.7 × 10 ³ ~ 2.4 × 10 ⁵	5.3 × 10 ⁴			
	62	1.1 ~ 12	3.9	0.8 ~ 2.1	0.09 ~ 0.17	0.11	0.09 ~ 0.17	0.11	2.3 × 10 ² ~ 1.8 × 10 ⁵	6.0 × 10 ⁴			
長 与 川	60	1.8 ~ 6.8	3.3	0.5 ~ 1.9	0.05 ~ 0.09	0.07	0.05 ~ 0.09	0.07	1.1 × 10 ³ ~ 5.4 × 10 ⁴	2.1 × 10 ⁴			
	61	1.4 ~ 4.3	2.5	0.5 ~ 1.8	0.03 ~ 0.09	0.06	0.03 ~ 0.09	0.06	6.8 × 10 ² ~ 1.6 × 10 ⁵	2.5 × 10 ⁴			
	62	1.0 ~ 3.7	2.2	0.8 ~ 1.6	0.04 ~ 0.07	0.06	0.04 ~ 0.07	0.06	2.3 × 10 ² ~ 3.5 × 10 ⁴	1.5 × 10 ⁴			
岩 淵	60	1.7 ~ 4.6	3.1	0.8 ~ 1.8	0.04 ~ 0.16	0.08	0.04 ~ 0.16	0.08	5.4 × 10 ³ ~ 3.5 × 10 ⁵	1.2 × 10 ⁵			
	61	0.6 ~ 5.4	2.9	0.6 ~ 1.2	0.04 ~ 0.14	0.08	0.04 ~ 0.14	0.08	1.7 × 10 ³ ~ 2.4 × 10 ⁵	5.3 × 10 ⁴			
	62	1.1 ~ 12	3.9	0.8 ~ 2.1	0.09 ~ 0.17	0.11	0.09 ~ 0.17	0.11	2.3 × 10 ² ~ 1.8 × 10 ⁵	6.0 × 10 ⁴			

長崎県下の工場・事業場排水の調査 (第15報)

宮本 眞秀・谷村 義則

Effluent Qualities of Factories and Establishments
in Nagasaki Prefecture (Report No. 15)

Masahide MIYAMOTO and Yoshinori TANIMURA

昭和62年度に当所で実施した県下の工場・事業場排水の調査結果について報告する。

表に62年度の調査結果を示した。62年度に排水基準を超えた事業場は106事業場125検体中、酸アルカリ処理業 (Pb1.8mg/l) の1件であった。また、排水基準を超えていないが、比較的高濃度の重金属を含む排水を排出している事業場は、酸アルカリ処理

業1件 (Cd 0.072mg/l, Zn 23mg/l) , その他の1件 (Pb 0.57mg/l) , 酸アルカリ処理業1件 (Pb 0.48 mg/l, Zn 11mg/l, Fe 157mg/l) , 畜業関係試験場1件 (T-Hg 0.0023mg/l) , 工業・農業関係専門学校1件 (T-Hg 0.0020mg/l) であった。その他、写真現像業の7事業場で溶解性Feが10mg/l 以上の値であった。

特定事業場排水調査結果 (昭和62年度)

(単位: mg/l)

種 類	事業場数	検体数	項 目	Cd	Pb	Cr(VI)	As	T-Hg	CN	Cu	Zn	T Cr	Fe	Mn
電気メッキ業	3	6	検出件数	0	0	0	0	0	0	0	2	1	1	0
			最大値	<0.005	<0.05	<0.02	<0.02	<0.0005	<0.05	<0.05	0.43	0.06	0.2	<0.1
酸 アルカリ 処 理 業	9	16	検出件数	3	4	0	1	0	0	6	15	3	5	8
			最大値	0.072	1.8	<0.02	0.02	<0.0005	<0.05	0.58	23	1.1	157	1.6
写真現像業	18	20	検出件数	0	1	0	0	0	0	0	6	0	14	2
			最大値	<0.005	0.12	<0.02	<0.02	<0.0005	<0.05	<0.05	9.7	<0.05	1120	5.0
保 健 所	11	12	検出件数	0	1	0	0	2	0	0	8	0	2	2
			最大値	<0.005	0.05	<0.02	<0.02	0.0014	<0.05	<0.05	1.6	<0.05	0.5	0.3
工業・農業関係 専 門 学 校	7	8	検出件数	0	0	0	0	1	0	0	8	0	0	0
			最大値	<0.005	<0.05	<0.02	<0.02	0.0020	<0.05	<0.05	1.2	<0.05	<0.2	<0.1
畜産・農林関係 試 験 場	11	11	検出件数	0	0	0	0	1	0	0	7	0	0	1
			最大値	<0.005	<0.05	<0.02	<0.02	0.0023	<0.05	<0.05	1.7	<0.05	<0.2	0.3
そ の 他	47	52	検出件数	0	1	1	1	0	0	3	27	7	6	5
			最大値	<0.005	0.57	0.05	0.05	<0.0005	<0.05	0.17	0.62	0.25	7.2	2.9
計	106	125	検出件数	3	7	1	2	4	0	9	73	11	28	18
			最大値	0.072	1.8	0.05	0.05	0.0023	<0.05	0.58	23	1.1	1120	5.0

長崎県巖原町におけるカドミウム等微量金属の調査(第18報)

福永 正弘・釜谷 剛

Survey of Cadmium and Other Heavy Metals at Izuhara, Nagasaki Prefecture (Report No. 18)

Masahiro FUKUNAGA and Takeshi KAMAYA

はじめに

対馬巖原町にある佐須川、椎根川流域は永年の亜鉛鉱山採掘に伴い、坑内排水やズリ堆積場等からの浸透水による河川等への汚染が各種の調査から明らかになり、対策が講じられてきた。昭和48年12月の東邦亜鉛対州鉱業所閉山後、鉱害防止工事を企業が関係する部分は企業が、また、義務者不在の部分は巖原町が行ってきた。防止工事が完了した地域では順次、効果確認調査が行われ56年度に終了した。57年度からは鉱害防止工事周辺環境調査を行っている。

今回は62年度の鉱害防止工事周辺及び佐須川、椎根川等の水質検査結果について報告する。

調査結果

表1に鉱害防止工事周辺水質検査結果を示した。工事の基本は坑内排水やズリ浸透水等は、第1ダム

(廃水処理施設)で一括して処理されるようになっている。

健康項目であるカドミウムや鉛が高濃度で検出された板塚沢では、板塚坑外捨石堆積場等からの浸透水を、岩着止水壁(基盤岩まで掘削してコンクリートを流し込み止水する壁)の集水ピットからボーリング孔で旧鉱内に集水し、第1ダムで処理している。

裏河内沢は三面張りを施してあるが、最下流の佐須川流入前では三面張りがきれており、ズリ浸出水の影響があるものと思われる。佐須川の裏河内沢合流後は昭和56年度から行われていた河川改修工事の影響を受けるので、昭和60年度から環境基準点ではなくなり、補促調査点として調査しているが、工事終了後でもカドミウムが冬期の低水流量期に2回、0.01mg/lを越えていた。これは重金属濃度からみて、裏河内沢からの影響だけとは考えられず今後の検討

表1 昭和62年度鉱害防止工事周辺水質検査結果

(単位: mg/l)

地点名及び・図番号	測定回数	Cd	Pb	Cu	Zn
		最小~最大	最小~最大	最小~最大	最小~最大
1. 久野恵坑下流	4	0.002~0.005	<0.02~0.02	<0.002	0.16~0.37
2. みそげ沢末端	1	0.002	0.02	<0.002	0.13
3. 裏河内沢最下流	4	0.005~0.014	<0.02~0.08	<0.002~0.007	0.33~0.87
4. 椎根ポンツ場下沢	1	0.002	0.02	<0.002	0.21
5. 億富沢中流	1	<0.002	<0.02	<0.002	0.13
6. 板塚堆積場源流	4	0.014~0.032	0.34~0.45	<0.002~0.002	0.99~2.1
7. 板塚沢末端	4	0.011~0.023	0.08~0.37	<0.002	0.71~1.5
8. 鬼ヶ塚沢中流	4	0.003~0.006	<0.02~0.02	<0.002~0.003	0.21~0.47
9. 恵水谷末端	1	0.003	<0.02	0.009	0.34
10. 久野恵沢最下流	1	<0.002	<0.02	<0.002	<0.02
イ. 裏河内沢合流後	12	<0.002~0.017	<0.02~0.03	<0.002~0.002	0.08~0.68
ロ. 鶴恵沢最下流	2	<0.002~0.006	<0.02~0.04	<0.002	0.15~0.34
ハ. 第1ダム放流水 (廃水処理施設)	10	<0.002~0.006	<0.02	<0.002	0.29~1.4

備考) 試料採取は巖原保健所が行った。

が必要であると思われ。

なお、第1ダム放流水については排水基準違反はなかった。

次いで、表2に公共用水域水質測定結果を示した。過去に環境基準を越えた地点としては鬼ヶ塚沢下流と金田小学校前の2地点があるが、今年度は鬼ヶ塚

沢下流で、冬期の低水流量期に1回、カドミウムが環境基準値0.01mg/lを示しただけであり、全基準点で環境基準を満足していた。鬼ヶ塚沢下流は表1に示すように中流より高濃度に検出されるのは、河床からの影響が考えられる。

表2 昭和62年度公共用水域水質検査結果

(単位：mg/l)

水域	地点名及び図番号	Cd		Zn
		最小～最大	m/n	最小～最大
村馬瀬	A. 小茂田港0.5m層	<0.005	0/2	<0.02～0.10
	A. 〃 2.0m層	<0.005	0/2	<0.02～0.07
佐須川水系	B. 天道堰	<0.005	0/1	<0.02～0.05
	C. 宮前橋	<0.005～0.005	0/2	0.05～0.38
	D. 金田小学校前	<0.005～0.007	0/2	0.09～0.29
	E. 経塚橋	<0.005	0/2	<0.02
	F. 日見川日見橋上	<0.005	0/2	0.03～0.04
	G. 悪水谷合流点下	<0.005	0/2	<0.02
椎根川水系	H. 鬼ヶ塚沢下流	<0.005～0.010	0/2	0.17～0.66
	I. 板塚橋下流	<0.005～0.005	0/2	0.05～0.41
	J. 源流	<0.005	0/2	<0.02

備考1) 全検体とも鉛0.05mg/l未満、銅0.01mg/l未満、ヒ素0.02mg/l未満、総クロム0.02mg/l未満であった。2) nは総検体数を示し、mは環境基準不適合検体数を表わす。3) 試料採取は厳原保健所が行った。



調査地点図

飲料水中の水田用除草剤

益田 宣弘・力岡 有二・馬場 強三・平山 文俊・中村 保高*

Residual Paddy Herbicides in Drinking Waters in Nagasaki Prefecture

Nobuhiro MASUDA, Yuji RIKIOKA, Tuyomi BABA, Fumitoshi HIRAYAMA,
and Yasutaka NAKAMURA

はじめに

水田用除草剤が、河川水及び魚介類を汚染していることが知られている^{1)~4)}。そこで水道水の汚染も懸念されるため、薬剤が散布される田植時期に、水道水及びその原水となる河川水、ダム水について汚染の状況を調査したので報告する。

河川水及びダム水を水道水源としている表1に示す5地区で、田植時期の4月中旬から7月中旬まで、約10日の間隔で採水した。

2 対象農薬

デルカット（主成分ブタクロール、オキサジアゾン）、クサカリン（ブタクロール）、MO（CNP）について調査した。

調査方法

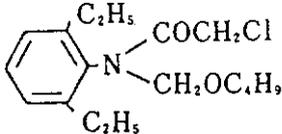
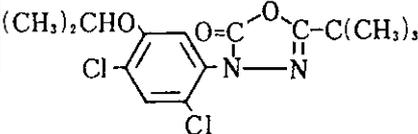
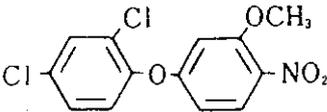
1 調査対象地区及び期間

表1 調査対象地区

地区	流域面積	水田面積	*散布薬剤	田植時期	水道の種類	浄水方法
A	19.8km ²	0.7km ²	1, 2	5月末~6月初	上水道	急速ろ過
B(a)	14.5km ²	0.5km ²	(1), 2	4月末~6月初	上水道	緩速ろ過
B(b)	1.8km ²	0.2km ²	2	4月中旬	簡易水道	緩速ろ過
C	7.9km ²	1.1km ²	1, 2, 3	5月初~6月初	上水道	急速ろ過
D	0.9km ²	0.2km ²	1, 2	4月末~	上水道	急速ろ過

* 1 デルカット(ブタクロール,オキサジアゾン) 2 クサカリン(ピラゾレート,ブタクロール) 3 MO (CNP)

表2 調査対象農薬

農薬名	構造式	商品名
ブタクロール		デルカット クサカリン
オキサジアゾン		デルカット
CNP		MO

*長崎県環境衛生課

表3 ガスクロ条件及び保持時間

ガスクロ条件	充 填 剤	5%OV-17	2.5%OV-17+2%QF-1 (1+4)
	カラム	Φ3mm×1.5m	Φ3mm×1.5m
カラム温度	240℃	240℃	220℃
検出器温度	270℃	270℃	240℃
キャリアーガス	N ₂ 60ml/min	N ₂ 60ml/min	N ₂ 50ml/min
保持時間min	ブタクロール	6.9	5.5
	オキサジアゾン	8.5	8.3
	C N P	15.9	12.8

3 分析方法

試料をヘキサンで抽出後、ECD-GCにより定量した。GC条件と各除草剤の保持時間を表3に示

表4 各除草剤の回収率

除 草 剤	添加量(μg/l)	回収率(%)
ブタクロール	0.2	92.3
	0.8	92.4
オキサジアゾン	0.1	86.8
	0.4	93.5
C N P	0.1	94.7
	0.4	94.9

した。

また、5%ov-17を使用した時のガスクロマトグラムを図1に示した。図2に各除草剤の検量線を示した。検出限界はブタクロール0.1,オキサジアゾン0.05, CNP0.05ppbとした。

水 500mlに各除草剤を添加し回収率を求め表4に示した。各除草剤とも86.8~94.9%の回収率を得た。

調査結果

1 各地区の測定結果を表5に、濃度推移を図3, 4, 5, 6に示す。

河川水中の除草剤の濃度の最高値は、オキサジアゾン、ブタクロールとも河川規模の小さいD地区でそれぞれ2.3, 6.6ppb, CNPはC地区で0.47ppb検出

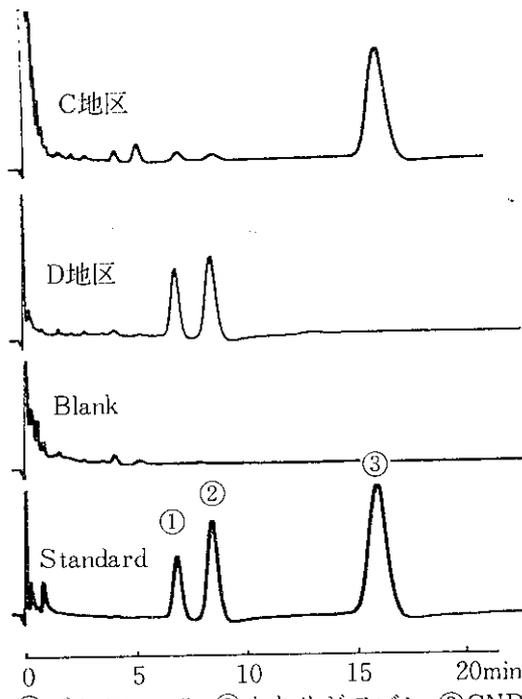


図1 河川水の除草剤のガスクロマトグラム

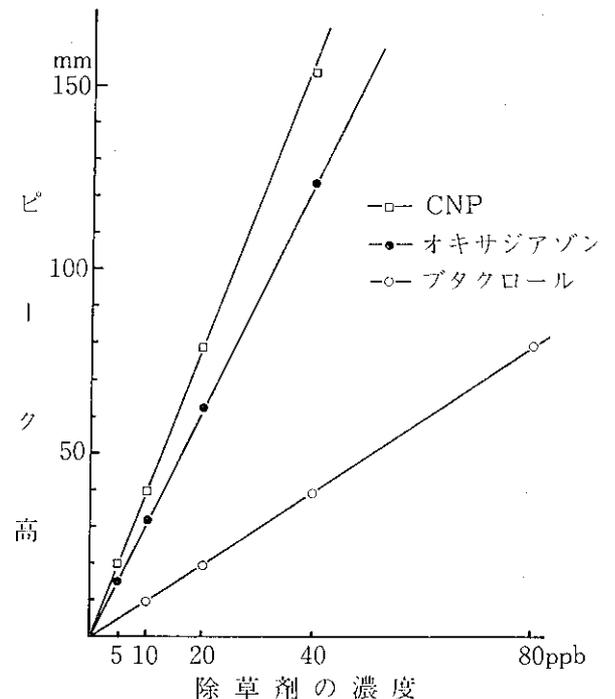


図2 除草剤の検量線

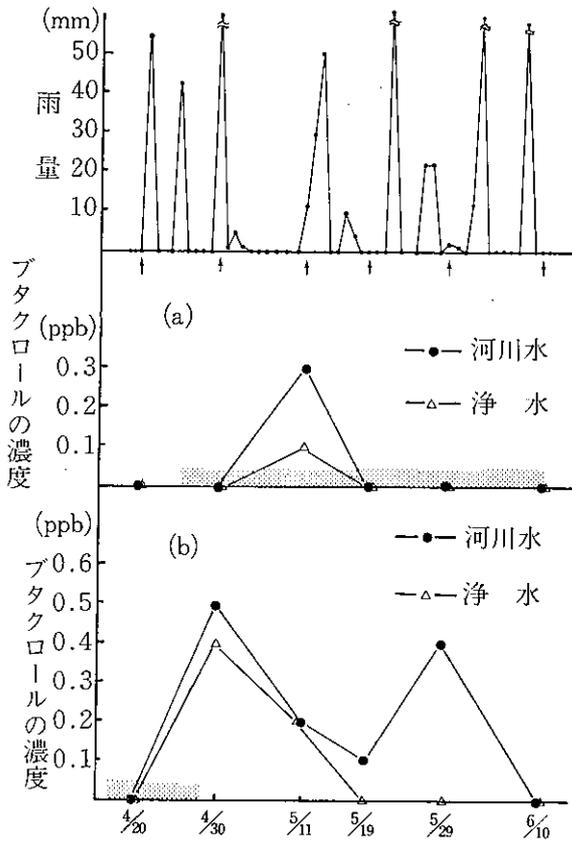


図4 B地区の除草剤の濃度の推移

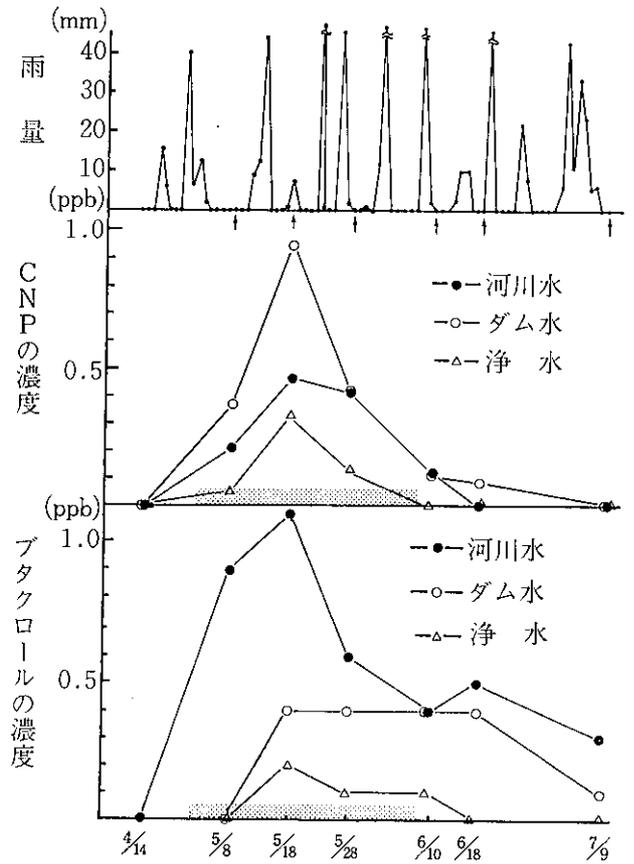


図5 C地区の除草剤の濃度の推移

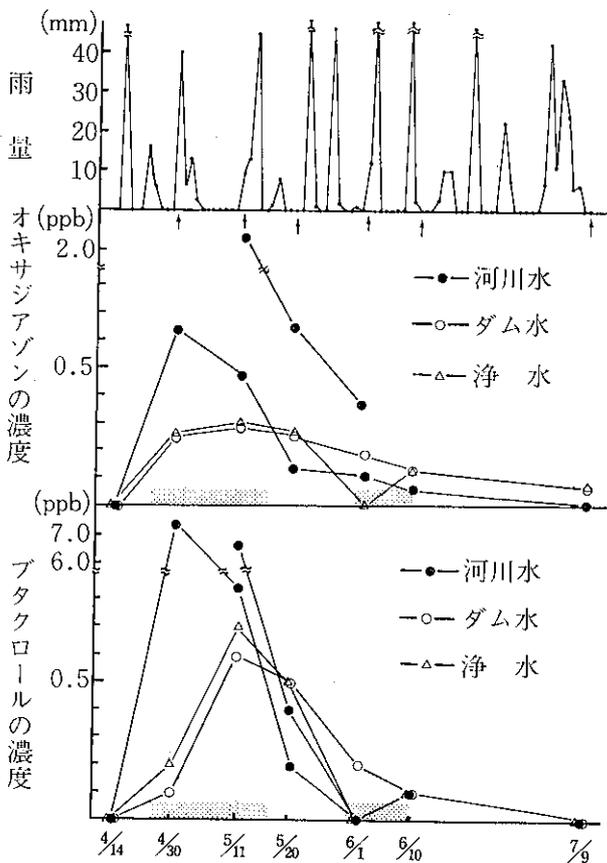


図6 D地区の除草剤の濃度の推移

水と同濃度でブタクロール0.1, オキサジアゾン0.12 ppbが検出された。

そこで、活性炭による除草剤の除去効果を実験した。

水100mlにブタクロール, オキサジアゾン, CNP それぞれ1, 0.5, 0.5 μ g, 2, 1, 1 μ g, 10, 5, 5 μ gを添加した3種類の水溶液を作り, 粒状活性炭5gを充てんしたカラムを7 ml/minの流速で溶出させた。

除去率は表6に示すように99%以上で, 低濃度では100%近かった。

表6 活性炭処理による各除草剤の除去率

除草剤	添加量(μ g/100ml)	除去率(%)
ブタクロール	1	100
	2	99.8
	10	99.9
オキサジアゾン	0.5	100
	1	99.9
	5	99.7
C N P	0.5	99.8
	1	99.4
	5	99.3

* 10mm Φ ×30cmカラムに活性炭5gをつめ
7 ml/minで溶出させた

ま と め

薬剤が散布される田植時期に、水道水及びその原水となる河川水、ダム水について調査した結果は次のとおりであった。

- (1) 除草剤の濃度は、散布した薬剤の種類、使用量、使用時期、河川の規模、降雨等により異なるが、田植時期に一致して高濃度である。
- (2) 除草剤は、急速ろ過又は緩速ろ過の浄化の過程ではほとんど除去できず、次亜塩素酸ナトリウム等によっても変化を受けない。
- (3) 除草剤の除去に活性炭処理は有効である。

参 考 文 献

- 1) 飯塚宏栄, 他: 用水と廃水, **24**, (6), 629~635, (1982)
- 2) 佐藤信俊, 他: 宮城県保健環境センター年報, **2**, 112~114, (1984)
- 3) 本村秀章, 他: 長崎県衛生公害研究所報, **27**, 66~71, (1985)
- 4) 今中雅章, 他: 岡山県環境保健センター年報, **7**, 153~162, (1983)
- 5) 大国信行, 他: 兵庫県衛生公害研究所研究報告第18号, 61~63, (1983)
- 6) 中南 元, 他: 生態化学, **8**, (1), 3~11, (1985)

長崎県における放射能調査 (第24報)

半田佐由利・力岡 有二・平山 文俊

Radioactivity Survey Data in Nagasaki Prefecture (Report No.24)

Sayuri HANDA, Yuji RIKIOKA, and Fumitoshi HIRAYAMA

昭和38年度から実施している放射能調査について昭和62年度の結果を報告する。

調査方法

1 調査対象

雨水・浮遊塵・陸水・土壌・食品・空間線量等182件。

2 測定方法及び測定器

試料の前処理ならびに測定方法は科学技術庁編「放射能測定法 (1976改訂)」に従った。全 β 放射能測定にはアロカ製低バックグラウンド放射能自動測定装置LBC-452U及び昭和63年3月以降の測定には、アロカ製GM自動測定装置JDC-163を用い、 ^{131}I 測定にはN A I G社製波高分析装置、空間線量率測定にはアロカ製TSC-121C型シンチレーションサーベイメータをそれぞれ使用した。

調査結果

1 雨水中の月別放射能強度を表1, 図1に示した。全 β 放射能の年間平均値は12.34pCi/lで例年並の値であった。

大型水盤における測定結果を図2に示す。月間降下量の平均値は1.17mCi/km²であった。

2 浮遊塵の月別放射能強度を表2に示す。平均値は1.59pCi/m³で通常の値であった。

3 上水・食品・土壌等の全 β 放射能測定結果を表3に示す。いずれも例年並の値であった。

4 空間線量率の測定結果を表4に示す。年平均値は5.72 $\mu\text{R}/\text{h}$ で異常は認められなかった。

5 牛乳(原乳)中の ^{131}I 濃度はいずれも検出限界以下であった。

まとめ

雨水・大型水盤による降下物、浮遊塵及び上水・食品・土壌等中の全 β 放射能強度は例年並の値であった。また、空間線量率も平常値で、牛乳(原乳)中の ^{131}I 濃度は全て検出限界以下であった。

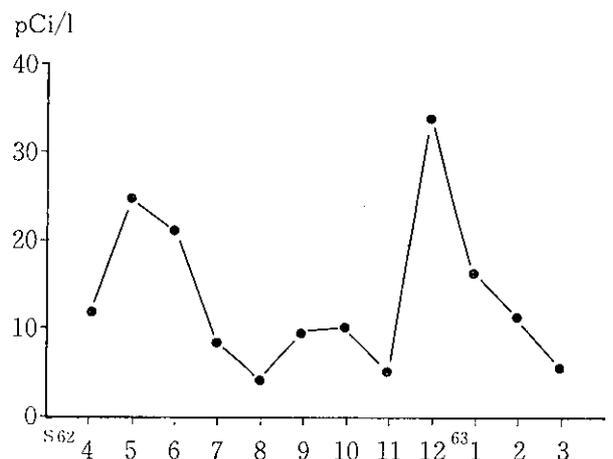


図1 雨水の放射能 (pCi/l)

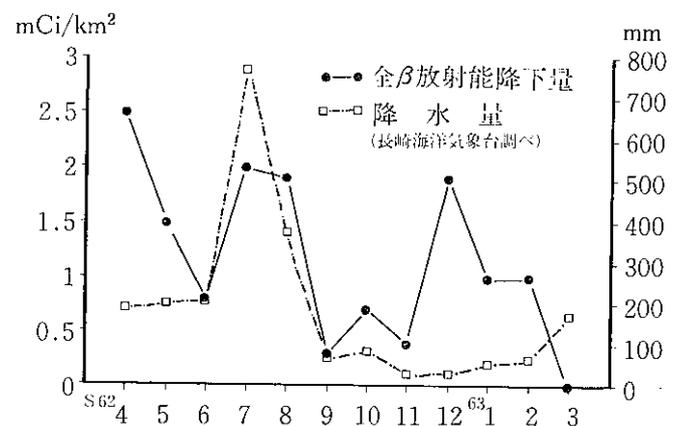
図2 大型水盤による全 β 放射能

表1 雨水の全β放射能（6時間更生値）

年 月	測定数	降水量 (mm)	放射能強度 (pCi/l)			降下量 (mCi/km ²)
			平均値	最低値	最高値	
62. 4	8	139.3	11.9	3.9	19	1.4
5	10	249.0	24.8	ND	93	5.3
6	8	230.2	21.4	ND	116	1.1
7	15	648.1	8.5	ND	47	1.6
8	17	268.4	4.3	ND	22	0.9
9	5	73.7	9.6	4.9	17	0.6
10	8	91.0	10.4	ND	25	0.6
11	5	32.1	5.3	ND	10	0.1
12	5	25.9	33.8	17	77	0.7
63. 1	7	68.0	16.3	ND	39	0.5
2	6	42.4	11.5	ND	26	0.5
3	9	182.2	5.6	ND	41	0.5

ND：計数値が計数誤差の3倍を下回るもの

表2 浮遊塵の全β放射能（6時間更生値）

年 月	測定数	放射能強度 (pCi/m ³)		
		平均値	最低値	最高値
62. 4	3	2.2	1.8	2.7
5	3	1.5	0.4	2.4
6	3	1.3	1.0	1.9
7	3	1.1	0.2	1.6
8	3	0.5	0.2	1.0
9	2	0.9	0.4	1.4
10	3	2.8	1.0	4.3
11	3	2.5	2.3	2.6
12	3	2.2	1.2	3.0
63. 1	3	1.3	1.2	1.4
2	3	1.7	1.3	2.2
3	3	0.8	0.1	1.4
年間平均値		1.59		

表3 陸水・食品・土壌等の全β放射能

試 料 名	採 取 地	測定数	放射能濃度 (含 K)	
			測定値	単 位
土 壤 (0～5cm)	小浜町雲仙	1	2300	mCi/km ²
土 壤 (5～20cm)	〃	1	1700	〃
日常食 (5人分)	長 崎 市	2	0.6	pCi/g (生)
上 水 (蛇口水)	〃	2	3.5	pCi/l
牛 乳 (消費地)	〃	2	1.5	pCi/g (生)
米 (〃)	〃	1	14.6	〃
ハウレン草(〃)	〃	1	4.7	〃
大 根 (〃)	〃	1	1.6	〃
アサリ (生産地)	高来町湯江	1	1.4	〃
アマダイ(〃)	長 崎 市	1	5.8	〃
ワカメ (〃)	島 原 市	1	8.0	〃

表4 空間線量率

年 月 日	線量率(μR/h)
62. 4.15	5.5
5.11	5.7
6. 5	5.8
7.15	5.8
8.14	5.9
9.10	5.6
10. 7	5.9
11. 9	5.7
12.17	5.7
63. 1.29	5.6
2.10	5.9
3.18	5.6
平 均	5.72

食品中の残留農薬調査 (第18報)

熊野眞佐代・半田佐由利・平山 文俊

Pesticide Residues in Foods (Report No.18)

Masayo KUMANO, Sayuri HANDA, and Fumitoshi HIRAYAMA

昭和62年度に実施した食品中残留農薬調査の結果の概要を報告する。調査対象試料はいずれも本県産の農産物である。

調査方法

1 試料

県内各保健所が購入した本県産の野菜・果実9種類19件。

2 分析方法

厚生省公定法¹⁾、AOAC法²⁾により行った。

3 検査項目

食品衛生法に基づき残留基準が定められている各種農薬及び環境庁告示により基準が定められている農薬について検査を行った。農薬名を列記すると以下のとおりである。

有機塩素系農薬 (BHC, DDT, デイルドリン, クロルベンジレート, ジコホール, キャプタン, PCNB), カーバメイト系農薬 (MCC), ジニトロアニリン系農薬 (トリフルラリン)

表 食品中の残留農薬結果

(単位: ppm)

検体名	検体数	BHC	DDT*	デイル** ドリン	エンド リン	ジコホ ール	クロルベン ジレート	キャプ タン	PCNB	トリフル ラリン	MCC
びわ	2	ND	ND	ND	ND	—	—	—	ND	ND	ND
馬鈴薯	4	ND	ND	ND	ND	—	—	—	ND (ND~0.001)	ND	ND
きゅうり	2	ND	0.001 (ND~0.001)	ND	ND	—	ND	ND	ND	ND	ND
キャベツ	2	ND	ND	ND	ND	ND	—	—	ND	ND	ND
メロン	2	ND	ND	ND	ND	—	—	—	ND	ND	ND
みかん	2	ND	ND	ND	ND	ND	—	—	ND	ND	ND
白菜	2	ND	ND	0.002 (ND~0.004)	ND	—	—	—	ND	ND	ND
大根	2	0.001 (ND~0.001)	ND	ND	ND	—	—	—	ND	ND	ND
玉葱	1	ND	ND	ND	ND	—	—	—	ND	ND	ND
計	19										

()は範囲を示す。*DDD, DDEを含む。**アルドリンを含む。

NDは0.001ppm未満

結 果

野菜・果実の残留農薬検査結果を表に示す。BHCは大根から0.001ppm, DDTはきゅうりから0.001ppm, デルドリンは白菜1検体から0.004ppm 検出された。

今回新たにPCNB, トリフルラリン, MCCの3種類の農薬について検査を行ったがPCNBが馬鈴薯1検体から0.001ppm検出されたのみで他の検体

からは検出されなかった。

野菜・果実の残留濃度はいずれも基準値内であった。

参 考 文 献

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

食品添加物の分析 (第4報)

馬場 強三・平山 文俊

Analysis of Food Additives (Report No.4)

Tsuyomi BABA and Fumitoshi HIRAYAMA

昭和62年度における食品添加物の検査結果をとりまとめたので報告する。

方法

煮干 (62検体)、めん類 (65検体)、漬物 (65検体) は、各々昭和62年5月、6月、11月に県下13保健所で収去し当所へ搬入された。

肉は昭和63年1月島原保健所で収去し、当所へ搬入された。

検査項目は、煮干が酸化防止剤(BHA, BHT)、めん類が品質保持剤(プロピレングリコール)、漬物が防腐剤(ソルビン酸、安息香酸、デヒドロ酢酸)、肉は強化剤(ニコチン酸、ニコチン酸アミド)について検査を行った。

検査方法は「食品中の食品添加物分析法」(講談社)に準じて行った。

結果

1 防腐剤

漬物65検体のうち53検体からソルビン酸が0.04~1.0g/kg (平均0.49g/kg) 検出されたが、すべて使用基準内であった。この中で表示のないのが1検体あった。

また、安息香酸、デヒドロ酢酸は検出されなかった。

2 品質保持剤

めん類65検体中22検体からプロピレングリコールが0.1~1.6% (平均1.2%) 検出されたが、使用基準違反はなかった。しかしながら、この中で表示のないのが2検体あった。

3 強化剤

肉10検体について、ニコチン酸、ニコチン酸アミドの検査を行ったが、ニコチン酸は検出されなかった。

ニコチン酸アミドは30~95 μ g/g検出されたが、肉自体にも入っていることがわかっており、(文献値: 8~76 μ g/g)、今回の結果では添加されたものかどうかの判断は困難である。

4 酸化防止剤

煮干62検体につきBHA、BHTの検査を行ったが検出されなかった。

表1 食品中の添加物検査結果

種類	検査項目	食品名	検査数	検出数	検出値	使用基準
防腐剤	ソルビン酸	漬物	65	53	0.04~1.0(0.49)g/kg	1.0g/kg
品質保持剤	プロピレングリコール	めん類	65	22	0.1~1.6(1.2)%	2%
強化剤	ニコチン酸	肉	10	0	30~90(45) μ g/g	使用してはいけない
	ニコチン酸アミド		10	10		
酸化防止剤	B H A	煮干	62	0		使用してはいけない 0.2g/kg
	B H T		62	0		

() 内は平均値

魚介類中PCBおよび総水銀検査結果(昭和47~62年度)

馬場 強三・平山 文俊

PCB and Total-Mercury Concentrations in Fishes (1970~1987)

Tsuyomi BABA and Fumitoshi HIRAYAMA

はじめに

PCBおよび水銀による魚介類の汚染が全国的に問題になってから、すでに15年を経過した。

この間、当所では魚介類中PCBおよび総水銀の測定を行ってきた。今回、これらの結果をとりまとめたので報告する。^{1,2)}

調査方法

1. 試料

魚介類はすべて長崎県内で水揚げされたもので、可食部を検査に用いた。

2. 分析方法

PCB: 常法通り、アルカリ分解後フロリジルおよびワコーゲルS-1でクリーンアップを行い、ECD-GCで定量を行った。

総水銀: 厚生省通達(昭和48年7月23日付, 48環乳第99号)に準じた。

結果および考察

1. PCB

昭和47~51年度の検査結果はすでに報告した。

昭和52~62年度に検査を行ったのは26種204検体で、その結果のまとめを表1に示し、個表を別表1に示した。

1ppmを超えるものは、昭和48年度に2検体(コノシロ, ボラ), 昭和51年度に1検体(ボラ)で、昭和53年度以降はなかった。

0.1ppmを超えるものは、昭和47~51年度に244検体中36検体(14.8%)で、昭和52~62年度には204検体中9検体(4.4%)と減少し、逆に0.01ppm未満は昭和47~51年度には32検体(13.1%)あったが、昭和52~62年度には85検体(41.7%)と増加している。

また、昭和47~48年当時、他の魚種に比べて濃度が高かったコノシロ, ボラについて経年変化をみた

のが図1および図2である。

コノシロについてみると、昭和47~48年度は13検体中10検体が0.1ppmを超え、最高1.5ppmであったが、昭和54年度以降はすべて0.1ppm以下であった。

ボラについても同様で、昭和47~48年度は0.1ppm以上が7検体中5検体、最高1.7ppmであったのが昭和54年度以降は18検体中2検体に減り、その他はすべて0.04ppm以下であった。

表1 魚介類中PCB濃度

単位: ppm

検体名	検出数 検体数	検出値			
		最低値	最高値	算術 平均値	幾何 平均値
ア ジ	9/22	0.01	0.08	0.03	0.03
ア ナ ゴ	17/18	0.02	0.13	0.05	0.04
イ サ キ	9/17	0.01	0.23	0.04	0.02
イ ス ズ ミ	0/1				
イ ワ シ	4/7	0.01	0.02	0.02	0.01
エ ソ	0/1				
カ サ ゴ	3/18	0.01	0.02	0.02	0.02
カ レ イ	4/5	0.01	0.04	0.03	0.02
カ ワ ハ ギ	0/4				
キ ス	0/1				
キ ビ ナ	0/1				
グ チ	4/5	0.01	0.03	0.02	0.02
クロ(メジナ)	7/15	0.01	0.04	0.02	0.02
クロダイ(チヌ)	2/4	0.03	0.04	0.03	0.03
コノシロ	15/15	0.02	0.80	0.10	0.04
サバ	4/7	0.01	0.06	0.03	0.02
タイ	1/4	0.01			
タチ	13/14	0.01	0.04	0.02	0.02
ハマチ	8/10	0.01	0.07	0.02	0.02
ヒラメ	1/1	0.02			
ヒラス	1/2	0.02			
ベラ	0/1				
ボラ	17/23	0.01	1.4	0.15	0.05
ヤズ	0/1				
イカ	0/4				
アサリ	0/3				

(注) 昭和52~62年度分

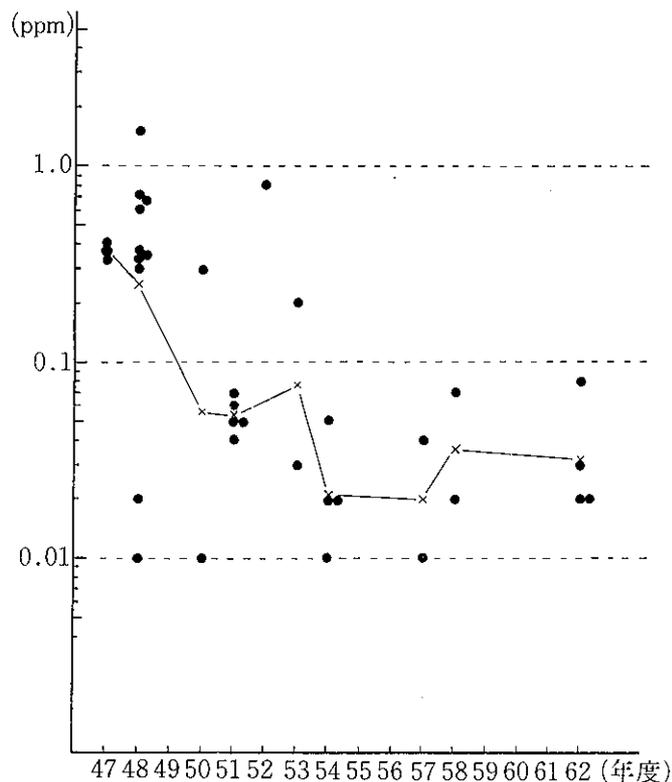


図1 コノシロ中PCB濃度の経年変化

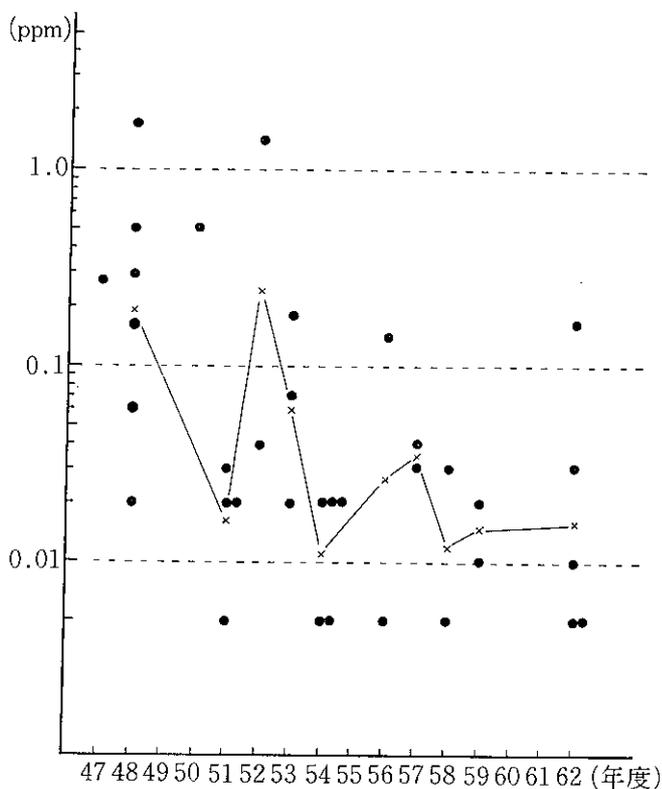


図2 ボラ中PCB濃度の経年変化

2. 総水銀

昭和48年度に行った水銀汚染調査結果は、すでに別冊として報告されているので、まとめたものを表3として再度掲載した。

昭和52～62年度（昭和49～51年度は検査を行っていない）は28種 244 検体につき検査を行い、その結果は表2 および別表1 に示した。

昭和48年度の調査結果では、69種 297 検体につき検査を行い、0.1ppmを超えたのは全体の30.7%で、0.01～0.03ppmが全体の69.3%を占め、全体の平均値は0.07ppmであったと報告されている。

昭和52～62年度では、0.1ppmを超えたのが39検体（16,0%）、0.01～0.03ppmが95検体（38.9%）で、全体の平均値は0.06ppmであった。

以上のことより、魚介類中PCB濃度は減少の傾向にあり、またPCBは国内ではすでに製造が中止され、使用も規制されているため魚介類中濃度がこれ以上増えることはないと思われる。

水銀については、県下で汚染された水域はなく、大量に取扱う事業場もない。また、魚介類中濃度も昭和48年当時と昭和52～62年度の平均値に差はなく、今後もこのレベルで推移するものと思われる。

表2 魚介類中総水銀濃度

単位:ppm

検体名	検体数	検出値			
		最低値	最高値	算術平均値	幾何平均値
ア ジ	27	0.01	0.24	0.05	0.04
ア ナゴ	22	<0.01	0.14	0.07	0.06
イ サキ	25	<0.01	0.12	0.06	0.05
イ スズ	1	<0.01			
イ ワシ	9	<0.01	0.16	0.06	0.04
エ ソン	1	0.22			
カ サゴ	23	0.02	0.22	0.10	0.08
カ ツオ	1	0.25			
カ レイ	5	0.02	0.05	0.04	0.04
カ ワハギ	4	0.02	0.05	0.04	0.04
キ キス	6	0.02	0.14	0.07	0.06
キ ビナ	1	0.09			
グ チ	4	0.04	0.16	0.10	0.09
クロ(メジナ)	17	<0.01	0.15	0.05	0.03
クロダイ(チヌ)	6	0.03	0.16	0.07	0.06
コノシロ	14	0.01	0.04	0.02	0.02
サ バ	10	0.02	0.09	0.05	0.05
タ イチ	6	0.03	0.15	0.10	0.08
タ チ	7	0.03	0.10	0.07	0.06
ハ マチ	13	0.04	0.20	0.11	0.10
ヒ ラメ	1	0.10			
ヒ ラス	2	0.03	0.10	0.07	0.05
ベ ラ	1	0.03			
ボ ラ	22	<0.01	0.02	<0.01	<0.01
ヤ ズ	2	<0.01	0.11	0.06	0.02
イ サカ	5	0.02	0.16	0.08	0.06
ア サリ	5	<0.01	0.06	0.02	0.01
ア ゲマキ	4	<0.01	0.03	0.01	0.01

(注)昭和52～62年度分

表3 魚介類中総水銀濃度(昭和48年度)

単位:ppm

検体名	検体数	最低値	最高値	算術 平均値	幾何 平均値	検体名	検体数	最低値	最高値	算術 平均値	幾何 平均値	
(魚類)						タ	イ	8	0.016	0.24	0.11	0.072
アイゴ(バリ)	3	<0.004	0.019	0.008	0.004	タ	カ	1	0.14			
アカムツ	1	0.032				タ	チ	6	0.010	0.048	0.028	0.024
アカメ	1	0.005				タ	ナ	1	0.036			
アジ	21	<0.004	0.085	0.030	0.019	チ	ダ	2	0.029	0.089	0.059	0.051
アナゴ	7	0.035	0.11	0.066	0.062	チ	ヌ	5	0.10	0.33	0.19	0.18
アマダイ	2	0.13	0.15	0.14	0.14	ナ	ベ	1	0.12			
アラカブ(カサゴ)	10	0.012	0.19	0.10	0.088	ハ	ゼ	1	<0.004			
アンコウ	16	0.064	0.35	0.16	0.15	ハ	マ	1	0.025			
イサキ	7	0.028	0.20	0.10	0.081	ヒ	ラ	4	0.041	0.084	0.059	0.057
イトヨ	6	0.020	0.046	0.030	0.029	ヒ	ラ	1	0.054			
イワシ	6	<0.004	0.046	0.021	0.015	フ	グ	2	0.016	0.031	0.024	0.022
ウナギ	1	0.043				ブ	リ	5	0.10	0.18	0.13	0.13
エソ	4	0.011	0.12	0.051	0.036	ベ	ラ	6	0.036	0.082	0.056	0.054
オコゼ	3	0.072	0.19	0.137	0.127	ボ	ラ	6	0.007	0.12	0.028	0.015
カツオ	1	0.26				マ	ル	1	0.056			
カマス	3	0.008	0.058	0.027	0.019	ム	ツ	1	0.13			
カクレ	8	0.022	0.072	0.040	0.037	メ	バ	3	0.037	0.069	0.048	0.046
カワハギ	12	0.013	0.11	0.057	0.046	ヤ	イ	1	0.068			
カンギエイ	2	0.027	0.12	0.074	0.057	ヤ	ツ	1	0.18			
カンダイ	2	0.009	0.12	0.065	0.033	ヨ	コ	2	0.14		0.14	0.14
カンパチ	2	<0.004	0.029	0.016	0.008	レ	ン	1	0.14			
キス	9	0.032	0.25	0.14	0.12	(頭足類)						
グチ	14	0.037	0.14	0.088	0.083	イ	カ	14	<0.004	0.10	0.042	0.031
クツノコ	4	0.043	0.085	0.061	0.059	タ	コ	12	0.017	0.056	0.030	0.028
クロ(メジナ)	10	0.008	0.041	0.025	0.022	(甲殻類)						
コチ	12	0.054	0.35	0.20	0.17	カ	ニ	2	0.065	0.071	0.068	0.068
コノシロ	7	0.010	0.044	0.025	0.023	シ	ヤ	1	0.060			
コモンサカタザメ	1	0.020				エ	ビ	7	0.009	0.043	0.026	0.023
クロダイ	1	0.048				(貝類)						
サカタザメ	1	0.33				ア	ゲ	1	0.032			
サバ	8	0.004	0.12	0.034	0.018	ア	サ	3	0.013	0.11	0.051	0.035
サヨリ	2	0.035	0.23	0.13	0.090	サ	ザ	1	<0.004			
サワラ	1	0.038				コ	ウ	1	0.015			
サンマ	1	0.081				コ	ウ	1	0.015			
シイラ	3	0.013	0.028	0.019	0.018	バ	イ	1	0.032			
ズクエイ	1	0.065										
ズズキ	1	0.056										

注) 1. 昭和48年7月—昭和49年3月長崎県下海域で漁獲されたものを検体とした
 2. 水銀環境汚染調査報告書(昭和50年2月)より再掲

参 考 文 献

- 1) 山口道雄, 他: 魚介類のPCB検査結果について,
長崎県衛生公害研究所報, 16, 125~132, (1976)
- 2) 長崎県衛生公害研究所: 水銀環境汚染調査 No. 1
(生物汚染調査), 昭和50年2月

別表1 魚介類中PCBおよび総水銀濃度(昭和52~62年度)

単位:ppm

検体名	漁獲年月	漁獲水域	PCB	総水銀	検体名	漁獲年月	漁獲水域	PCB	総水銀
アジ	52. 8	彦岐沖	0.07	0.02		57. 9	大村湾	0.06	0.05
	53. 8	〃	<0.01	0.04		58. 7	有明海	0.03	0.10
	〃	〃	〃	0.02		59. 3	西彼沖	0.04	0.11
	〃	西彼野母崎沖	〃	0.24		59. 7	〃	0.03	0.10
	〃	東シナ海	〃	0.05		〃	大村湾	0.03	0.06
	54. 8	福江沖	〃	0.03		60. 7	西彼・大島沖	—	0.13
	〃	〃	〃	0.02		〃	大村湾	—	0.07
	〃	西彼大島沖	0.08	0.06		61. 7	西彼・大島町沖	—	<0.01
	〃	大村湾	0.01	0.02		〃	大村湾	—	0.06
	54. 10	五島沖	0.05	0.05		イサキ	52. 7	五島・有川沖	0.03
	55. 7	西彼西海町沖	0.02	0.18	52. 8		彦岐沖	0.02	0.04
	〃	西彼・三重沖	<0.01	0.05	53. 8		五島・有川沖	0.01	0.04
	〃	有明海(島原沖)	0.02	0.09	〃		彦岐沖	0.01	0.04
	〃	橘湾	0.01	0.13	53. 9		五島・福江沖	<0.01	0.02
	〃	彦岐沖	<0.01	0.05	〃		西彼・大島町沖	0.01	0.02
	56. 7	橘湾	0.02	0.03	54. 8		五島・福江沖	0.02	0.12
	57. 7	福江沖	<0.01	0.01	〃		西彼・大島町沖	<0.01	0.07
	57. 9	有明海	0.03	0.08	56. 7		西彼・野母崎沖	0.23	0.05
	58. 7	〃	<0.01	0.03	〃		五島・三井楽沖	<0.01	0.10
	58. 8	五島沖	〃	0.04	〃		彦岐沖	〃	0.08
	59. 7	〃	〃	0.02	57. 7		五島・福江沖	〃	0.07
	〃	平戸・松浦沖	〃	0.03	〃		五島沖	〃	0.07
	60. 7	五島沖	—	0.06	58. 7		北松・星鹿町沖	0.02	0.06
	〃	〃	—	0.03	58. 8		五島・福江沖	<0.01	0.01
	61. 7	東シナ海	—	0.01	59. 7		五島沖	0.01	0.12
	〃	五島沖	—	0.06	〃	西彼沖	<0.01	0.09	
62. 9	平戸沖	—	0.01	60. 7	西彼・大島町沖	—	0.06		
アナゴ	53. 8	彦岐沖	<0.01	0.14	〃	五島・三井楽町沖	—	0.08	
	〃	大村湾	0.05	0.07	61. 7	〃	—	<0.01	
	54. 7	橘湾	0.06	0.05	〃	西彼・大島町沖	—	0.01	
	〃	有明海	0.05	0.07	62. 7	五島沖	—	0.09	
	〃	〃	0.04	0.04	〃	松浦沖	—	0.04	
	〃	〃	0.03	0.06	〃	彦岐沖	—	0.08	
	55. 7	西彼・西海町沖	0.04	0.11	62. 8	西彼・西海町沖	—	0.02	
	〃	大村湾	0.07	0.08	イスズミ	54. 8	五島・福江沖	<0.01	<0.01
	〃	有明海	0.13	0.11		イワシ	55. 8	西彼・三重沖	<0.01
	〃	橘湾	0.03	0.09	56. 7		五島・三井楽沖	〃	0.08
	56. 7	有明海	0.03	0.03	57. 7		五島・福江沖	0.01	0.05
	〃	橘湾	0.02	0.04	〃		北松・松浦沖	0.02	<0.01
	57. 7	有明海	0.03	0.05	58. 7		北松・星鹿町沖	0.02	0.01

検体名	漁獲年月	漁獲水域	PCB	総水銀	検体名	漁獲年月	漁獲水域	PCB	総水銀	
イワシ	58. 9	五島・福江沖	<0.01	0.01	有明海	62. 8	有明海	—	0.14	
	59. 7	五島沖	0.01	0.11		62. 9	橘湾	—	0.02	
	60. 7	五島・奈留沖	—	0.16		キビナ	55. 8	五島・黄島沖	<0.01	0.09
	61. 7	〃	—	0.05			グチ	62. 7	五島沖	0.03
エソ	54. 9	壱岐・郷ノ浦沖	<0.01	0.22	〃	北松・松浦沖	0.02	0.16		
	カサゴ	53. 8	対馬・厳原沖	0.02	0.22	62. 8	西彼・三和沖	<0.01	0.11	
54. 7		橘湾	<0.01	0.10	〃	有明海	0.02	0.10		
カサゴ	〃	有明海	〃	0.02	〃	橘湾	0.01	—		
	〃	〃	0.02	0.02	メジナ	53. 8	対馬・厳原沖	0.02	0.02	
	〃	〃	<0.01	0.03		〃	壱岐・郷ノ浦沖	<0.01	<0.01	
	〃	壱岐・郷ノ浦沖	〃	0.13		〃	大村湾	0.01	0.02	
	55. 7	有明海	〃	0.11		54. 8	五島・福江沖	0.02	0.06	
	〃	橘湾	〃	0.10		〃	西彼・大島沖	0.03	0.15	
	〃	西彼・西海沖	〃	0.13		〃	〃	0.03	0.07	
	〃	西彼・三和町沖	〃	0.12		〃	大村湾	<0.01	0.04	
	56. 7	五島・福江沖	〃	0.10		54. 9	壱岐・郷ノ浦沖	〃	0.05	
	〃	壱岐・郷ノ浦沖	〃	0.22		54. 10	大村湾	0.04	0.11	
	57. 7	五島・福江沖	〃	0.09		56. 7	西彼・野母崎沖	0.02	0.05	
	〃	北松・鷹島沖	〃	0.10		〃	五島・黄島沖	<0.01	0.03	
	58. 7	北松・星鹿町沖	0.01	0.06		57. 7	五島・福江沖	〃	0.03	
	58. 8	五島・福江沖	<0.01	0.04		〃	北松・松浦沖	〃	0.04	
	59. 7	有明海	〃	0.03		58. 7	北松・星鹿沖	〃	0.03	
	〃	五島沖	〃	0.09		58. 8	五島・玉之浦沖	〃	0.02	
	60. 7	有明海	—	0.07		61. 7	有明海	—	0.04	
	〃	五島・福江沖	—	0.15		〃	西彼・大島沖	—	0.01	
	62. 7	北松・生月沖	—	0.13		クロダイ	52. 8	壱岐沖	0.04	0.09
	〃	西彼・三和沖	—	0.08			53. 8	大村湾	0.03	0.03
	62. 8	有明海	—	0.09			59. 7	有明海	<0.01	0.16
	カツオ	60. 7	五島沖	—			0.25	〃	西彼	〃
		カレイ	52. 7	五島・有川沖		0.04	0.03	60. 7	西彼・大島沖	—
	52. 8		五島・福江沖	0.02		0.05	〃	有明海	—	0.08
〃	壱岐沖		0.01	0.02		コノシロ	52. 10	西彼・大瀬戸沖	0.80	0.03
52. 10	西彼・大瀬戸沖		0.04	0.06	53. 8		橘湾・千々石沖	0.03	0.02	
56. 12	西彼・野母崎沖		<0.01	0.04	53. 9		西彼・大島沖	0.20	0.02	
カワハギ	53. 8	五島・有川沖	<0.01	0.02	54. 7		橘湾	0.01	0.02	
	〃	対馬・厳原沖	〃	0.05	〃		有明海	0.02	0.01	
	53. 9	五島・福江沖	〃	0.03	〃		〃	0.02	0.01	
	56. 7	壱岐・郷ノ浦沖	〃	0.05	〃		〃	0.05	0.03	
キス	53. 8	五島・有川沖	<0.01	0.07	57. 7		〃	0.01	0.01	
	62. 7	壱岐・郷ノ浦沖	—	0.06	〃		北松・松浦沖	0.04	0.02	
	〃	大村湾・東彼杵沖	—	0.03	58. 7		北松・伊万里湾	0.02	0.03	
	62. 8	西彼・西海町沖	—	0.12	58. 8	五島・岐宿沖	0.07	0.01		

検体名	漁獲年月	漁獲水域	PCB	総水銀	検体名	漁獲年月	漁獲水域	PCB	総水銀
コノシロ	62. 8	西彼・太田和沖	0.08	0.04		58. 8	五島・福江沖	0.01	0.19
	〃	西彼・三和沖	0.03	0.01		59. 7	五島沖	0.01	0.13
	〃	有明海	—	0.02		〃	西彼沖	<0.01	0.08
	〃	北松・平戸沖	0.02	—		60. 7	西彼・大島沖	—	0.10
	〃	橘湾	0.02	—		〃	五島・奈留沖	—	0.10
サバ	53. 8	五島・有川沖	0.06	0.03	61. 7	西彼・大島沖	—	0.04	
	56. 7	五島・福江沖	<0.01	0.06	ヒラス	55. 8	五島・玉ノ浦沖	0.02	0.10
	57. 7	〃	〃	0.04	ヒラメ	53. 8	五島・有川沖	0.02	0.03
	〃	北松・松浦沖	0.03	0.04	〃	53. 9	西彼・大島沖	<0.01	0.10
	58. 7	北松・星鹿沖	0.02	0.09	ベラ	53. 9	五島・福江沖	<0.01	0.03
	58. 8	五島・玉ノ浦沖	<0.01	0.06	ボラ	52. 8	五島・福江沖	1.4	0.01
	59. 7	五島沖	0.01	0.06	〃	52. 10	西彼・大瀬戸沖	0.40	0.01
	60. 7	〃	—	0.06	〃	53. 8	五島・有川沖	0.07	0.01
	〃	五島・玉ノ浦沖	—	0.07	〃	53. 9	五島・福江沖	0.18	<0.01
	62. 9	北松・平戸沖	—	0.02	〃	〃	西彼・大島沖	0.02	〃
タイ	55. 7	北松・平戸沖	<0.01	0.14	54. 7	有明海	0.02	〃	
	〃	壱岐・郷ノ浦沖	〃	0.05	〃	〃	<0.01	〃	
	55. 8	西彼・野母崎沖	0.01	0.15	〃	〃	0.02	〃	
	〃	五島・福江沖	<0.01	0.12	54. 8	大村湾	<0.01	〃	
	61. 7	北松・松浦沖	—	0.09	54. 9	壱岐・郷ノ浦沖	0.02	〃	
	〃	五島・玉ノ浦沖	—	0.03	56. 7	有明海	<0.01	0.01	
タチ	53. 8	五島・有川沖	0.02	0.10	〃	五島・福江沖	0.14	0.01	
	55. 7	橘湾	0.02	0.07	57. 7	〃	0.04	<0.01	
	〃	有明海	0.02	0.07	〃	有明海	0.03	〃	
	〃	橘湾	0.03	0.10	58. 7	大村湾・東彼杵沖	<0.01	0.02	
	56. 7	西彼・野母崎沖	0.03	0.03	〃	有明海	0.03	0.01	
	〃	西彼・外海沖	0.03	0.06	59. 7	大村湾	0.01	0.01	
	62. 9	北松・平戸沖	0.01	0.05	〃	有明海	0.02	0.01	
	〃	橘湾	0.01	—	62. 7	北松・鷹島沖	0.01	0.01	
	〃	有明海	0.03	—	〃	壱岐・郷ノ浦沖	0.16	0.02	
	62. 10	五島・奈留沖	0.04	—	〃	大村湾・東彼杵沖	<0.01	<0.01	
	〃	五島・有川沖	0.02	—	〃	西彼・野母崎沖	0.03	〃	
	〃	〃	<0.01	—	62. 9	橘湾	<0.01	—	
	〃	北松・大島沖	0.02	—	ヤズ	56. 7	壱岐・郷ノ浦沖	<0.01	0.11
〃	〃	0.01	—	〃	61. 7	五島・玉ノ浦沖	—	<0.01	
ハマチ	55. 7	北松・平戸沖	0.02	0.17	イカ	55. 7	北松・平戸沖	<0.01	0.16
	〃	壱岐・郷ノ浦沖	0.01	0.16	〃	〃	壱岐・郷ノ浦沖	〃	0.05
	55. 8	五島・若松沖	0.07	0.20	55. 8	西彼・野母崎沖	〃	0.07	
	56. 7	五島・玉ノ浦沖	<0.01	0.06	〃	五島・三井楽沖	〃	0.08	
	57. 7	五島・福江沖	0.02	0.06	62. 9	北松・平戸沖	—	0.02	
	〃	北松・松浦沖	0.02	0.07	アサリ貝	59. 5	有明海	<0.01	0.06
	58. 7	北松・伊万里湾	0.02	0.08	〃	〃	〃	〃	0.02

検体名	漁獲年月	漁獲水域	PCB	総水銀	検体名	漁獲年月	漁獲水域	PCB	総水銀
アサリ貝	59. 5	有明海	<0.01	0.01	アゲマキ	60. 7	有明海	—	0.01
	61. 5	〃	—	<0.01		61. 5	〃	—	<0.01
	〃	〃	—	〃		〃	〃	—	〃
アゲマキ	60. 7	有明海	—	0.03					

魚介類中TBTOの測定

馬場 強三・力岡 有二・平山 文俊

Measurement of TBTO in Fishes

Tsuyomi BABA, Yuji RIKIOKA, and Fumitoshi HIRAYAMA

はじめに

近年、魚網防汚剤として使われているTBTOの養殖魚介類への蓄積が明らかにされ、全国的に問題となっている。

TBTOの分析法については、種々の方法が報告されているが、^{1)~3)}妨害物の除去がうまくいかないものが多い。

そこで、我々は分析法の検討を行い、養殖魚介類とともに天然魚介類におけるTBTO汚染の実態を把握する目的で検査を行った。

実験方法

1. 試料

昭和61年5月~昭和62年10月、長崎県下で水揚げされた天然および養殖魚介類26種194検体につき検査を行った。

2. 分析方法

図1に示すとおり、前処理としてアルカリ分解法を用い、クリーンアップは竹内らの方法⁴⁾で行い、定量はTBTC還元体として行った。

3. ガスクロ条件

カラム：10%KOCL-Sn/ch.W (AW-DMCS), 80~100メッシュ

3 mmΦ×1 mガラスカラム

カラム温度：145℃

検出器温度：170℃

キャリアーガス：N₂ 40ml/min

結果および考察

1. 分析方法

抽出方法として、塩酸・メタノール、ヘキサン・エーテル等による方法が報告されているが、脂肪等の不用なものも多量抽出され、これらのものはクリーンアップで完全に除去できない場合が多い。

そこで、今回は前処理としてできるだけ不用なも

図1 TBTO分析法

試料	5 g
	1 N KOH30ml
1時間加熱還流	
	水 25ml
	ヘキサン 50ml×3
ヘキサン層	
	水 25mlで洗浄
	0.1% 塩酸(10%食塩含有)
	50mlで振とう
ヘキサン層	
	綿栓濾過
	ベンゼン 5 ml
エバポレーターで溶媒留去	
ヘキサン	約5 mlに溶解
クリーンアップ	
	フロリジル 3 g
	10mmΦ×30cmのカラム
	①アセトン 50ml
	②酢酸・エーテル・ヘキサン
	(1:25:75) 50ml
第2分画	
	ベンゼン 5 ml
エバポレーターで溶媒留去	
ヘキサン	5 mlに溶解
	0.1% LiAlH ₄ ・エーテル 1 ml
10分放置	
	水 1 ml
	綿栓濾過
G C	

のを除く目的でアルカリ分解法を用いた。

クリーンアップ方法としてはアルミナ、フロリジル、シリカゲル等による方法が報告されているが、竹内らのフロリジルクリーンアップが最も良かった。

定量方法としては、TBTCによる方法があるが、再現性および感度の面でTBTC還元体による方法が良かった。

これらのことより、図1に示す方法でTBTOおよびTBTC 1μgを魚肉に添加し、回収実験を行ったところ、表1に示すとおり回収率も良く、ガスクロマトグラムも不要なピークが少なく良好であった。

2. 魚介類中濃度

天然魚介類は 160 検体中86検体（検出率53.8%）から検出され、その値は0.05~2.5ppmであった。

魚種別にみると、タチは30検体中29検体から検出され、検出値の平均は0.66ppmで、他の魚種に比べ最も高い値であった。

その他の魚種で高い値が検出されたのは、コノシロ、グチで、イワシは検出率は低かったが時々高い値を検出した。

養殖魚介類については、34検体中33検体から0.05~0.77ppm検出された。

種類別にみると、タイ、ハマチ、ヒオウギガイの平均値は各々0.23, 0.25, 0.37ppmであった。

以上のことより、天然魚介類と養殖魚介類に差はなく、天然魚介類にも養殖魚介類より高い値を示すものがあつた。一方、TBTOの魚網への使用は自粛されているが、今後しばらくは調査を続ける必要がある。

表1 魚からの回収率 (%)

試料	TBTC	TBTO
イワシ	75.4~103 (n=2)	102
アジ	89.5~95.0 (n=2)	105
カレイ	93.5	79.5
タコ	96.5	—
アナゴ	93.3	92.3

表2 魚介類中TBTO濃度

単位:ppm

検体名	検出数 検体数	検出値			備考
		最低値	最高値	平均値	
アジ	6/17	0.05	0.11	0.08	
アナゴ	2/2	0.07	0.08	0.08	
イサキ	0/7				
イシダイ	3/3	0.06	0.29	0.15	
イワシ	6/26	0.05	0.46	0.23	
ウマズラハギ	5/5	0.06	0.12	0.10	
カサゴ	1/6		0.15		
カツオ	1/1		0.21		
カレイ	0/2				
キス	0/5				
グチ	5/5	0.05	0.58	0.19	
コノシロ	3/5	0.20	0.36	0.27	
サバ	4/6	0.07	0.15	0.10	
タイ	5/5	0.06	0.38	0.23	養殖
ク	1/4		0.05		
タチ	29/30	0.07	2.5	0.66	
ハマチ	4/5	0.08	0.38	0.25	養殖
ク	1/1		0.08		
ヒガンフグ	8/10	0.06	0.16	0.09	
ボラ	0/5				
メジナ	0/2				
ヤズ	1/1		0.12		
イカ	4/7	0.05	0.07	0.06	
アゲマキ	2/2	0.09	0.10	0.10	
アサリ	2/3	0.05	0.08	0.07	
カキ	1/1		0.35		
コウガイ	1/4		0.05		
ヒオウギガイ	24/24	0.10	0.77	0.37	養殖
計	119/194	0.05	2.5	0.32	

注)昭和61~62年度分

参考文献

- 1) 竹内正博, 他: 電子捕獲型検出器を用いるガスクロマトグラフィーによるトリブチルスズ化合物の定量, 分析化学, **36**, 138~142 (1987)
- 2) 厚生省生活衛生局乳肉衛生課: 魚介類中のビストリブチルスズオキシド (TBTO) について, 昭和60年4月26日付, 衛乳第18号通知
- 3) Tsuda, T., et al.: Simultaneous Gas Chromatographic Determination of Dibutyltin and Tributyltin Compounds in Biological and Sediment Samples, J. AOAC, **69**(6)981-984(1986)

別表1 天然魚介類中T B T O検査結果

検体名	漁獲年月日	漁獲水域	TBTO (ppm)	備考 (体重,体長)	検体名	漁獲年月日	漁獲水域	TBTO (ppm)	備考 (体重,体長)	
アジ	61.7.9	南松浦郡福江市福江沖	<0.05	100g, 20cm	ウマズラ カワハギ カサゴ カツオ カレイ キス グチ コノシロ サバ	62.9.11	西彼杵郡三和町沖	0.31	22g, 12cm	
	61.7.16	東シナ海	〃	100g, 18cm		62.9.12	南松浦郡奈留島沖	0.05	20g, 13cm	
	62.1.30	西彼杵郡大島町黒瀬沖	0.05	55g, 16cm		62.9.21	平戸市度島沖	0.27	38g, 11cm	
	〃	〃	0.08	62g, 16cm		62.10.12	壱岐郡壱岐島沖	0.18	75g, 21cm	
	〃	〃	0.08	53g, 15.5cm		〃	佐賀県呼子町沖	0.46	20g, 12cm	
	〃	〃	0.11	47g, 15cm		62.4.25	北松浦郡大島村沖	0.11	330g, 31cm	
	〃	〃	0.06	43g, 15cm		〃	〃	0.06	290g, 28cm	
	〃	〃	0.07	45g, 15cm		〃	〃	0.09	330g, 30cm	
	〃	〃	<0.05	45g, 14.5cm		〃	〃	0.10	330g, 32cm	
	〃	〃	〃	57g, 16cm		〃	〃	0.12	370g, 31cm	
	〃	〃	〃	50g, 15cm		61.7.9	南松浦郡玉之浦町内海	0.15	140g, 17cm	
	〃	〃	〃	50g, 15.5cm		61.7.17	有明海	<0.05	140g, 18cm	
	62.9.9	平戸市獅子沖	〃	100g, 16cm		62.7.21	北松浦郡生月町沖	〃	350g, 25cm	
	62.9.11	西彼杵郡三和町沖	〃	45g, 14cm		62.7.28	西彼杵郡三和町為石沖	〃	170g, 19cm	
	62.9.12	南松浦郡奈留島沖	〃	30g, 12cm		62.8.17	有明海(島原港外)	〃	180g, 20cm	
62.9.22	西彼杵郡西海町太田和沖	〃	70g, 16cm	62.9.22	西彼杵郡西海町太田和沖	〃	60g, 13cm			
62.10.12	北松浦郡大島村沖	〃	360g, 29cm	62.10.12	壱岐郡壱岐島沖	0.21	640g, 34cm			
アナゴ	61.7.15	大村湾	0.08	60g, 35cm	62.1.29	有明海	<0.05	435g, 30cm		
	61.7.16	西彼杵郡大島町黒瀬沖	0.07	650g, 67cm	〃	〃	〃	440g, 32cm		
イカ	62.1.29	松浦市星鹿町沖	0.07	220g, 21cm	キス	62.7.27	壱岐郡郷ノ浦町元居沖	<0.05	60g, 19cm	
	〃	〃	<0.05	300g, 24.5cm		62.7.30	東彼杵郡東彼杵町音琴港沖	〃	30g, 13cm	
	62.9.9	平戸市獅子沖	0.06	150g, 10cm		62.8.4	西彼杵郡西海町太田和沖	〃	110g, 21cm	
	62.9.11	西彼杵郡三和町沖	0.05	90g, 11cm		62.8.17	有明海(島原港外)	〃	65g, 19cm	
	62.9.12	南松浦郡福江市久賀島沖	0.07	280g, 16cm		62.9.16	諫早市有喜沖(橋湾)	〃	28g, 13cm	
	62.10.6	南松浦郡上五島町祝言島沖	<0.05	680g, 22cm		グチ	62.7.13	南松浦郡上五島町熊高	0.05	105g, 18cm
	62.10.12	壱岐郡壱岐島沖	〃	370g, 18cm			62.7.21	松浦市青島沖	0.58	330g, 27cm
イサキ	61.7.9	南松浦郡三井楽町沖	<0.05	250g, 23cm	コノシロ	62.8.4	西彼杵郡三和町為石沖	0.08	360g, 28cm	
	61.7.16	西彼杵郡大島町黒瀬沖	〃	350g, 29cm		62.8.17	有明海(島原港外)	0.11	170g, 22cm	
	62.7.13	南松浦郡上五島町祝言島沖	〃	380g, 30cm		62.9.16	諫早市有喜沖(橋湾)	0.13	125g, 22cm	
	62.7.21	松浦市下田沖	〃	240g, 24cm		サバ	61.7.16	東シナ海	<0.05	240g, 27cm
	62.7.27	壱岐郡郷ノ浦町元居沖	〃	210g, 27cm			62.9.9	平戸市獅子沖	0.07	180g, 23cm
	62.8.4	西彼杵郡西海町太田和沖	〃	250g, 20cm			62.9.12	南松浦郡奈留島沖	0.09	140g, 21cm
	62.9.12	南松浦郡福江市久賀島沖	〃	230g, 24cm			62.9.22	西彼杵郡西海町太田和沖	0.07	390g, 31cm
イシダイ	62.4.25	北松浦郡大島村沖	0.06	540g, 30cm	サバ	62.10.7	南松浦郡上五島町黒瀬沖	0.15	400g, 30cm	
	〃	〃	0.29	460g, 28cm						
	〃	〃	0.09	300g, 25cm						
イワシ	61.7.9	南松浦郡奈留島沖	0.11 10l匹すべて	70g, 18cm						
	62.1.29	北松浦郡生月町沖	<0.05 10l匹すべて	95~115g, 20.5~22.5cm						
	〃	〃	<0.05	100~120g, 21.5~22.5cm						

検体名	漁獲年月日	漁獲水域	TBTO (ppm)	備考 (体重,体長)	検体名	漁獲年月日	漁獲水域	TBTO (ppm)	備考 (体重,体長)
サバ	62.10.12	志岐郡志岐島沖	<0.05	290g, 29cm		62.10.7	南松浦郡上五島町神ノ浦	0.14	570g, 75cm
タイ	61.7.11	南松浦郡玉之浦町大室沖	<0.05	400g, 25cm		〃	〃	0.09	530g, 70cm
	61.7.16	松浦市星鹿町沖	0.05	1300g, 40cm		62.10.12	北松浦郡大島村沖	0.59	210g, 65cm
	62.2.1	西彼杵郡高島町沖	<0.05	655g, 37.5cm		〃	〃	0.64	220g, 62cm
	〃	〃	〃	280g, 26cm	ハマチ	61.7.16	西彼杵郡大島町黒瀬沖	0.08	700g, 35cm
タチ	62.1.28	南松浦郡上五島町沖	0.41	695g, 81cm	ヒガンフグ	62.4.25	北松浦郡大島村沖	0.06	150g, 21cm
	〃	〃	0.18	800g, 97cm	〃	〃	〃	0.09	180g, 21cm
	62.1.30	西彼杵郡大島町黒瀬沖	0.31	220g, 77cm	〃	〃	〃	<0.05	150g, 19cm
	〃	〃	0.41	350g, 83cm	〃	〃	〃	〃	150g, 20cm
	62.2.1	北松浦郡大島村沖	2.0	370g, 85cm	〃	〃	〃	0.08	170g, 20.5cm
	〃	〃	1.7	220g, 75cm	〃	〃	〃	0.16	195g, 20cm
	62.1.31	西彼杵郡野母崎町近海	0.17	165g, 70cm	〃	〃	〃	0.08	220g, 21cm
	〃	〃	0.07	120g, 65cm	〃	〃	〃	0.08	155g, 19cm
	〃	〃	0.22	115g, 65cm	〃	〃	〃	0.08	150g, 20cm
	〃	長崎市深堀沖	0.16		〃	〃	〃	0.08	150g, 20cm
	〃	〃	0.13		ボラ	62.7.20	志岐郡郷ノ浦町元居沖	<0.05	500g, 30cm
	62.3.5	南松浦郡生月町沖	0.33	370g, 70cm	62.7.21	北松浦郡鷹島町沖	〃	495g, 36cm	
	62.3.6	佐世保市高後崎沖	0.61	310g, 65cm	62.7.28	西彼杵郡野母崎町脇岬沖	〃	850g, 38cm	
	62.3.7	松浦市星鹿町沖	0.89	400g, 80cm	62.7.30	東彼杵郡東彼杵町音琴港沖	〃	200g, 20cm	
	〃	〃	0.37	1200g, 100cm	62.9.16	諫早市有喜沖(橋湾)	〃	570g, 35cm	
	〃	南松浦郡上五島町沖	0.33	250g, 65cm	メジナ	61.7.16	西彼杵郡大島町黒瀬沖	<0.05	700g, 29cm
	〃	〃	0.25	250g, 65cm	61.7.17	有明海	〃	540g, 28cm	
	〃	北松浦郡大島村沖	2.5	300g, 70cm	ヤズ	61.7.9	南松浦郡玉之浦町大瀬崎沖	0.12	1300g, 46cm
	〃	〃	2.5	170g, 60cm	アゲマキ	61.5.14	有明海	0.10	
	〃	〃	2.0	145g, 55cm	〃	〃	〃	0.09	
	〃	(消石組合マートで購入)	<0.05		アサリ	61.5.14	有明海	0.08	
	62.3.9	(消石西友ストアで購入)	0.32		〃	〃	〃	0.05	
	62.3.11	北松浦郡大島村沖	1.0	220g, 60cm	62.6	〃	〃	<0.05	
	〃	〃	0.55	260g, 60cm	カキ	62.1.29	有明海	0.35	
62.9.9	平戸市獅子沖	0.19	400g, 20cm	コウガイ	62.6.15	有明海	<0.05		
62.9.12	南松浦郡奈留島沖	<0.05	750g, 75cm	〃	〃	〃	〃		
62.9.16	諫早市有喜沖(橋湾)	0.14	180g, 52cm	〃	〃	〃	〃		
〃	島原港外(有明海)	0.15	310g, 55cm	〃	〃	〃	0.05		

(注) 昭和62年1月30日漁獲されたアジ(10検体), 昭和62年1月29日漁獲されたイワシ(20検体), 昭和62年4月25日漁獲されたイシダイ(3検体)およびウマズラカワハギ(5検体), タチ(32検体)は1匹を1検体とし, 他は数匹をまとめて1検体とした。

別表2 養殖魚介類中TBT O検査結果

検体名	漁獲年月日	漁獲水域	TBTO (ppm)	備 考 (体重, 体長, 年令)	検体名	漁獲年月日	漁獲水域	TBTO (ppm)	備 考 (体重, 体長, 年令)
ハマチ	62.10.9	七岐郡郷ノ浦町新田触	<0.05	5.6kg, 78cm, 1.3才		62.5.19	下県郡美津島町島山	0.27	
	62.10.12	南松浦郡玉之浦町野々浦	0.08	2.6kg, 56cm, 2才		〃	〃	0.12	
	62.10.13	南松浦郡上五島町青方	0.14	2.7kg, 62cm, 2才		〃	〃	0.14	
	〃	平戸市鏡川町薄香	0.38	1.7kg, 52cm, 2才		〃	〃 吹崎	0.22	
	〃	松浦市星鹿町城山	0.38	3.0kg, 57cm, 2才		〃	〃	0.31	
タイ	62.10.12	南松浦郡玉之浦町	0.38	0.8kg, 34cm, 3才		〃	〃	0.30	
	62.10.13	南松浦郡上五島町相河	0.11	1.2kg, 40cm, 3才		〃	〃	0.29	
	〃	〃 〃 青方	0.06	2.2kg, 53cm, 4才		〃	南松浦郡新魚目町奈摩	0.37	
	〃	松浦市星鹿町城山	0.35	1.1kg, 40cm, 3才		〃	〃	0.62	
	〃	〃	0.25	1.8kg, 46cm, 3.5才		〃	〃	0.42	
ヒオウギ ガイ	62.5.19	下県郡美津島町寺島	0.77			〃	〃	0.57	
	〃	〃	0.57			〃	〃	0.58	
	〃	〃	0.71			〃	〃 小手浦	0.10	
	〃	〃	0.66			〃	〃	0.16	
	〃	〃	0.68			〃	〃	0.15	
	〃	〃 島山	0.20		〃	〃	0.27		
	〃	〃	0.37		〃	〃	0.12		

(注) 1匹(又は1個)を1検体とした

井戸水中の有機塩素化合物

力岡 有二・益田 宣弘・馬場 強三・平山 文俊

Halogenated Hydrocarbons in Well Water

Yuji RIKIOKA, Nobuhiro MASUDA, Tsuyomi BABA, and Fumitoshi HIRAYAMA

はじめに

近年、環境庁等の調査により全国的にトリクロロエチレン (TCE)、テトラクロロエチレン (PCE)、1,1,1-トリクロロエタン (MC)による地下水汚染の実態が報告され、国が定める水道水の暫定基準を超過する事例も数多く報告されている。

そこで、県下における一般井戸の汚染状況を把握することを目的に調査を実施した。

調査方法

1. 調査対象

PCE等を使用している事業場の立地する市町村を抽出し、原則として同事業場周辺に存在する116井戸を調査対象とした。

また、PCE等の暫定基準を超過した3地区について104井戸を追加調査対象とした。

(表1)

2. 調査項目

TCE, PCE, MC

3. 分析方法

昭和59年2月18日環水第15号厚生省水道環境部長通知に定めるヘッドスペース・ガスクロマトグラフ法による。

調査結果

116井戸を調査した結果、PCE等を検出した井戸は、TCE 6井戸 (1.0~5,000 μ g/l)、PCE 11井戸 (1.0~420 μ g/l)、MC 3井戸 (0.7~1.6 μ g/l)であった。(表2)

また、水質基準超過井戸は、TCEで吾妻町地区1井戸、PCEで島原市地区1井戸、国見町地区1井戸の計2井戸であった。

そこで、水質基準超過の3地区について、周囲の状況等を考慮して島原市地区は汚染井戸を中心に半径300m以内、国見町地区は200m以内、吾妻町地区は

300m以内の全井戸(島原市69井戸、国見町14井戸、吾妻町21井戸)の追加調査を実施した。

表1 市町村別調査対象井戸数

市町村名	飲用	不明	雑用	計
島原	10(44)		(25)	10(69)
諫早		17		17
大村	3		16	19
平戸		6		6
松浦		3		3
野母崎	1	2		3
多良見		2		2
長与		5		5
時津	1	3		4
大瀬戸		4		4
高来		1		1
小長井		2		2
国見	4(12)		1(2)	5(14)
吾妻	3(8)	(4)	(9)	3(21)
愛野		2		2
小浜	1	2		3
口之津	3			3
南有馬	1	2		3
深江	3			3
生月		3		3
上五島		6		6
有川		3		3
芦辺		3		3
厳原		3		3
合計	30(64)	69(4)	17(36)	116(104)

※不明;用途不明の井戸 ()は追加調査分

表2 検出井戸一覧表

項目 地区名	水温	PH	TCE	PCE	MC
吾妻町	18.0	6.3	5,000	<0.5	<0.2
国見町	19.0	6.2	<1.0	17.0	<0.2
島原市 1	17.5	6.3	1.0	1.0	〃
〃 2	18.5	6.3	3.7	420	〃
〃 3	15.1	6.6	1.1	<0.5	〃
〃 4	16.5	6.5	1.4	〃	〃
〃 5	16.7	6.7	1.4	〃	〃
深江町	17.5	6.8	<1.0	1.2	〃
大村市 1	17.5	6.2	〃	<0.5	0.7
〃 2	18.0	6.2	〃	〃	1.6
〃 3	18.8	6.4	〃	1.0	<0.2
〃 4	17.5	6.4	〃	2.2	〃
〃 5	16.5	5.8	〃	3.7	〃
〃 6	17.0	6.0	〃	1.4	〃
〃 7	18.0	6.1	〃	2.3	〃
〃 8	19.2	6.9	〃	0.6	〃
〃 9	18.7	6.9	〃	0.5	〃
松浦市	18.0	6.6	〃	<0.5	0.3

※単位:μg/l

表3 追加調査検出井戸一覧表

所在地	項目	用途	井戸の種類	水温	PH	TCE	PCE	MC
島原市	加美町	雑用	深 40m	16.5	6.1	1.4	<0.5	<0.2
〃	萩原2丁目	〃	浅 5m	16.5	6.3	1.7	〃	〃
〃	寺町	飲用	浅 3m	17.5	6.4	<1.0	4.0	〃
〃	〃	雑用	〃	17.5	6.4	〃	630	〃
〃	萩原1丁目	飲用	〃 2m	16.5	5.9	〃	4.7	〃
〃	寺町	〃	〃 7~8m	17.5	6.4	〃	71	〃
〃	萩原1丁目	雑用	〃 8m	16.0	6.5	〃	360	〃
〃	〃	〃	〃 5~6m	17.7	6.4	〃	1.7	〃
〃	寺町	飲用	〃	15.5	6.5	〃	32	〃
〃	萩原1丁目	〃	〃	16.5	6.4	〃	39	〃
国見町	神代乙	飲用	〃 3~4m	18.0	6.5	〃	11	〃
吾妻町	平江名	飲用	〃	16.5	7.2	310	〃	〃
〃	〃	不明	〃	16.5	6.8	2,200	〃	〃
〃	〃	〃	〃	18.2	6.3	1,200	〃	〃
〃	〃	〃	〃	18.5	6.4	350	〃	〃
〃	〃	〃	〃	17.4	6.5	2,800	〃	〃
〃	〃	〃	〃	17.0	6.8	7,700	〃	〃
〃	〃	〃	〃	17.0	6.5	560	〃	〃
〃	〃	不明	〃	19.5	6.3	13	〃	〃
〃	〃	〃	〃	18.5	6.4	5.8	〃	〃

その結果、島原市地区は基準超過井戸PCE5井戸(32~630μg/l)、国見町地区PCE1井戸(11μg/l)吾妻町地区TCE7井戸(310~7,700μg/l)であった。(表3)

図1, 2, 3に示すとおり島原市地区の汚染範囲は、半径100m以内、国見地区は50m以内、吾妻町地区は150m以内に限られており、広範囲の汚染の可能性はないと思われる。さらに、汚染井戸はすべて10m以下の浅井戸で、深井戸の汚染が見られないことより表層汚染であると推測される。

一般調査および追加調査における暫定基準超過状況と超過地域の概要を表4, 5に示した。

まとめ

以上の結果より、今後も汚染の状態をチェックするため水質基準超過地区については、汚染井戸および周辺部にモニタリング井戸を設定し、定期的に追跡調査を実施する必要があると思われる。

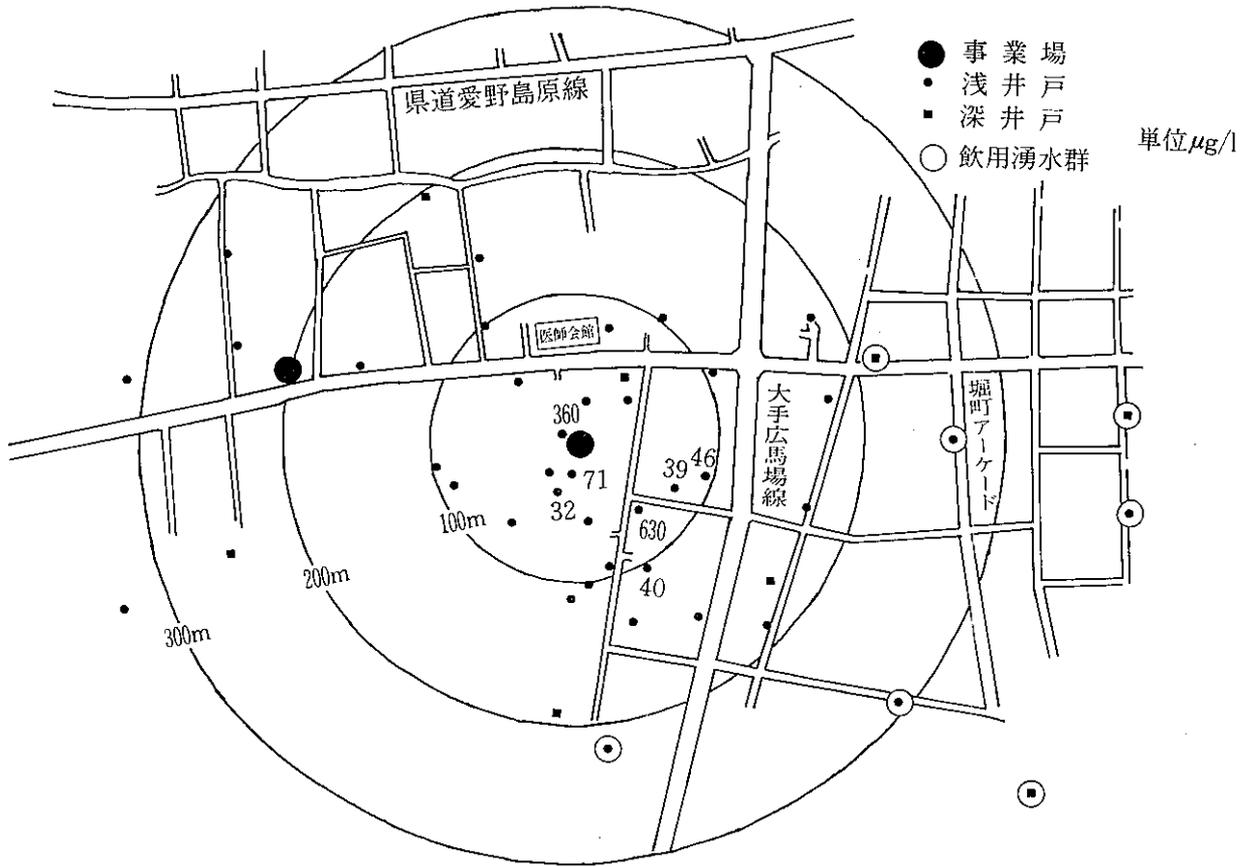


図1 島原市萩原・寺町地区

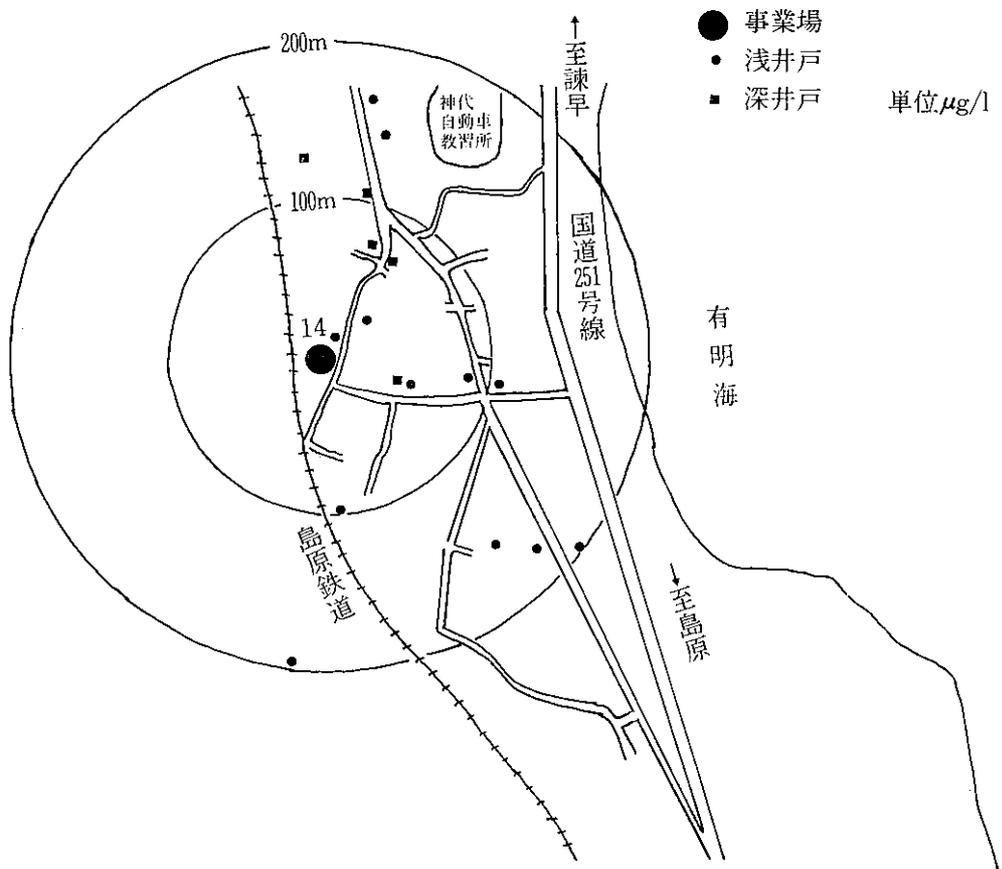


図2 国見町神代地区

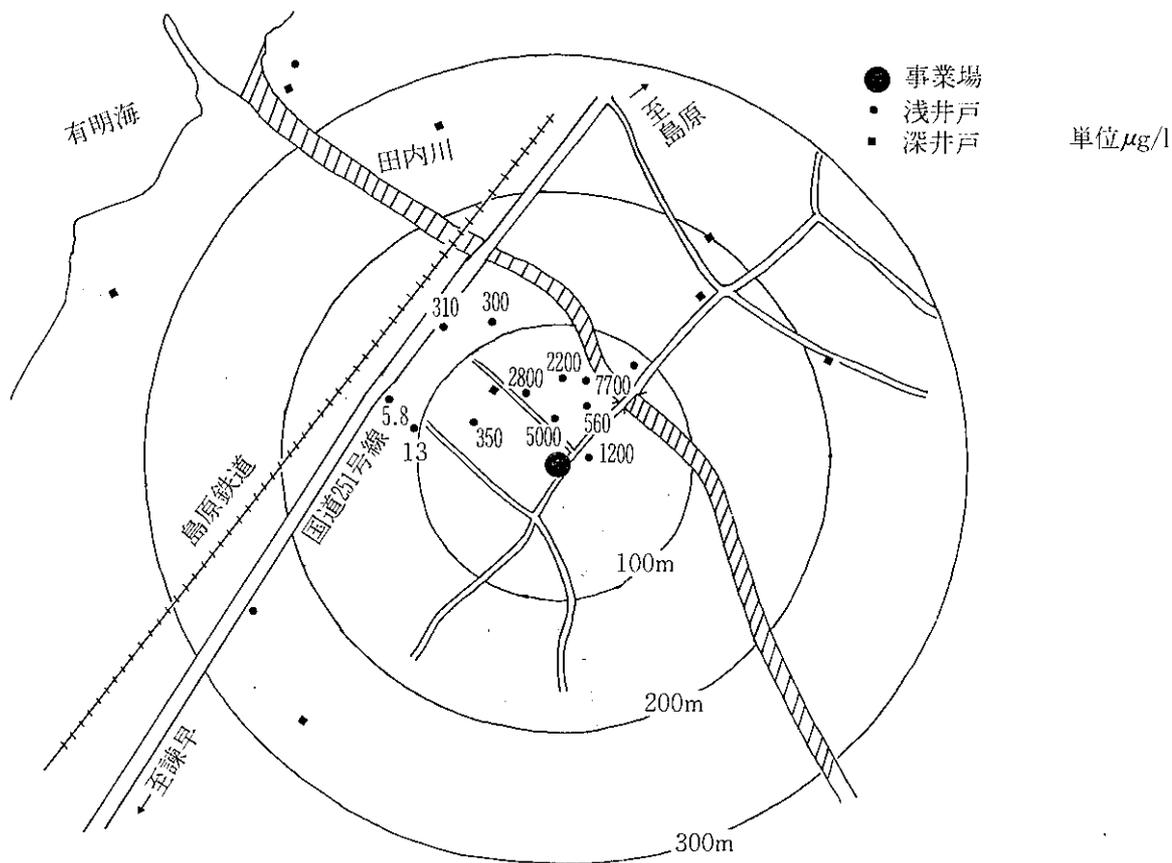


図3 吾妻町田内川地区

表4 暫定基準超過状況

検査	暫定基準 ($\mu\text{g/l}$)	検出限界 ($\mu\text{g/l}$)	検出井戸数				暫定基準超過井戸数			
			飲用	不明	雑用	計	飲用	不明	雑用	計
TCE	30	1	8	2	7	17	4		5	9
PCE	10	0.5	10		9	19	5		2	7
MC	300	0.2		1	2	3				
合計			18	3	18	39	9		7	16

表5 超過地域の概要

	島原市	国見町	吾妻町
地域名	萩原・寺町地区	神代地区	田内川地区
超過項目	PCE	PCE	TCE
超過井戸数	飲用…3 雑用…2	飲用…2 雑用…超過なし	飲用…4 雑用…5
超過状況 ($\mu\text{g/l}$)	飲用…32~71 雑用…360~630	飲用…11~17	飲用…310~5,000 雑用…300~7,700
主要使用事業場	クリーニング業	クリーニング業	IC関連業
水道設置の状況	超過飲用井戸所有者のうち3名は未設置	超過飲用井戸所有者は全て水道設置済	同左

油症検診者の血中 PCB および PCQ

(昭和60~62年度)

力岡有二・益田宣弘・馬場強三・平山文俊・中村和人

Blood PCB and PCQ Concentrations of Persons Received Annual Examinations (1985, 1986, 1987) for Yusho

Yuji RIKIOKA, Nobuhiro MASUDA, Tsuyomi BABA,
Fumitoshi HIRAYAMA, and Kazuto NAKAMURA

昭和60年度、61年度および62年度の油症一斉検診の分析結果をとりまとめたので報告する。

対象者は、昭和60年度は五島地区321名（認定者236名、未認定者85名）、長崎地区64名（認定者39名、未認定者25名）の計385名。昭和61年度は五島地区175名（認定者108名、未認定者67名）、長崎地区41名（認定者21名、未認定者20名）の計216名。昭和62年度は五島地区104名（認定者64名、未認定者40名）、長崎地区35名（認定者15名、未認定者20名）の計139名であった。

油症検診受診者の血中 PCB、PCQ 濃度を表1、表2表3、に示した。昭和60年度の血中 PCB、

PCQ 濃度は、未認定者のみについて測定した。PCB 濃度は、五島地区が長崎地区より高い値を示し、PCQ濃度は五島地区が長崎地区よりやや高い値を示した。

昭和61年度の血中 PCB濃度は、平均 $5.2 \pm 3.8 \mu\text{g/l}$ で長崎<奈留<玉之浦の順に高く、PCQ濃度は平均 $0.89 \pm 0.94 \mu\text{g/l}$ で奈留<長崎<玉之浦の順に高かった。

昭和62年度の血中 PCB 濃度は、平均 $5.0 \pm 3.8 \mu\text{g/l}$ で長崎<奈留<玉之浦の順に高く、PCQ濃度は平均 $0.39 \pm 0.61 \mu\text{g/l}$ で奈留<玉之浦<長崎の順に高かった。

表1 油症検診受診者の血液中 PCB、PCQ 濃度 (60年度)

地 区	例数	P C B ($\mu\text{g/l}$)		P C Q ($\mu\text{g/l}$)	
		最低~最高	平均±偏差	最低~最高	平均±偏差
玉 之 浦	認 定	184	—	—	—
	未 認 定	65	<1~13	4.1 ± 2.5	$<0.02 \sim 0.73$
	計	249	—	—	—
奈 留	認 定	52	—	—	—
	未 認 定	20	1~10	4.1 ± 2.3	$<0.02 \sim 0.94$
	計	72	—	—	—
長 崎	認 定	39	—	—	—
	未 認 定	25	<1~8	2.9 ± 1.5	$<0.02 \sim 0.76$
	計	64	—	—	—
計	認 定	275	—	—	—
	未 認 定	110	<1~13	3.8 ± 2.3	$<0.02 \sim 0.94$
	計	385	—	—	—

表2 油症検診受診者の血液中 PCB, PCQ 濃度 (61年度)

地 区		例数	P C B ($\mu\text{g/l}$)		P C Q ($\mu\text{g/l}$)	
			最低～最高	平均±偏差	最低～最高	平均±偏差
玉 之 浦	認 定	70	<1～26	6.6±4.6	<0.02～4.5	1.152±0.92
	未 認 定	55	<1～8	4.2±1.9	<0.02～1.3	0.18±0.24
	計	125	<1～26	6.0±4.3	<0.02～4.5	0.82±0.89
奈 留	認 定	38	<1～14	5.6±3.2	<0.02～5.2	1.07±1.01
	未 認 定	12	2～6	3.4±1.3	<0.02～1.1	0.34±0.45
	計	50	<1～14	5.0±3.0	<0.02～3.3	1.06±1.02
長 崎	認 定	21	<1～18	3.5±2.4	<0.02～4.3	1.39±1.32
	未 認 定	20	<1～5	2.6±1.0	<0.02～0.58	0.17±0.16
	計	41	<1～8	3.1±1.9	<0.02～0.58	0.75±1.07
計	認 定	126	<1～26	6.2±4.4	<0.02～4.5	1.18±1.00
	未 認 定	87	<1～8	3.7±1.8	<0.02～1.3	0.19±0.25
	計	216	<1～26	5.2±3.8	<0.02±4.5	0.83±0.94

表3 油症検診受診者の血液中 PCB, PCQ 濃度 (62年度)

地 区		例数	P C B ($\mu\text{g/l}$)		P C Q ($\mu\text{g/l}$)	
			最低～最高	平均±偏差	最低～最高	平均±偏差
玉 之 浦	認 定	46	<1～22	7.3±4.7	<0.02～2.4	0.56±0.40
	未 認 定	27	<1～8	4.0±1.7	<0.02～0.43	0.07±0.08
	計	73	<1～22	6.1±4.2	<0.02～2.4	0.39±0.40
奈 留	認 定	18	2～9	5.0±2.3	0.06～1.5	0.50±0.37
	未 認 定	13	2～5	3.0±1.2	<0.02～0.42	0.13±0.14
	計	31	2～9	4.2±2.1	<0.02～1.5	1.35±0.34
長 崎	認 定	15	<1～15	4.3±3.9	<0.02～5.6	0.99±1.59
	未 認 定	20	<1～5	1.9±1.0	<0.02～0.24	0.08±0.06
	計	35	<1～15	2.9±2.8	<0.02～5.6	0.46±1.10
計	認 定	79	<1～22	6.3±4.3	<0.02～5.6	0.61±0.73
	未 認 定	60	<1～8	3.1±1.7	<0.02～0.42	0.09±0.09
	計	139	<1～22	5.0±3.8	<0.02±5.6	0.39±0.61

長崎県の温泉 (第18報)

力岡有二・益田宣弘・馬場強三・平山文俊

Water Qualities of Hot Springs in Nagasaki Prefecture (Report No.18)

Yuji RIKIOKA, Nobuhiro MASUDA, Tuyomi BABA, and Fumitoshi HIRAYAMA

昭和62年度に実施した鉱泉分析件数は、小分析4件、中分析3件である。(ただし、温泉法施行細則第11条に基づき、温泉再分析検査は除く)。

小分析の結果温泉法第2条に規定する温泉に該当するものはなかった。

中分析の結果は、表のとおりである。

鉱泉分析結果表

	No. 1	No. 2	No. 3
温泉名	島原温泉		
湧出地	島原市広馬場町332番地	佐世保市新行江町472-1	南高来郡西有家町須川1100番地38
泉質名		ナトリウム・炭酸水素塩泉	単純温泉
採水年月日	S 62. 8. 4	S 62. 8. 5	62. 10. 6
外観	無色, 澄明, 無味無臭	無色, 澄明, 無味無臭	無色, 澄明, 無味無臭
PH (R pH)	6.5 (6.0)	8.6 (8.6)	7.7 (7.7)
泉温 (気温) °C	20.5 (34)	19.5 (30)	31.8 (25)
湧出量 ℓ/min	54.5 (白噴)	— (動力)	— (動力)
密度 (20°C)	1.0005	1.0008	1.0002
蒸発残留物g/kg	0.4035	0.7888	0.2788
成分 mg/kg			
H ⁺	—	—	—
Li ⁺	—	0.8	—
Na ⁺	59.3	297.0	32.5
K ⁺	9.2	1.8	8.7
NH ₄ ⁺	—	—	—
Ng ²⁺	27.5	1.2	6.3
Ca ²⁺	16.3	0.6	13.1
Sr ²⁺	—	—	—
Al ³⁺	—	—	—
Mn ²⁺	—	—	0.2
Fe ²⁺ , Fe ³	—	0.4	0.9
陽イオン小計	112.3	301.8	64.4
F ⁻	0.2	6.1	—
Cl ⁻	15.7	10.1	6.4
Br ⁻	—	—	—
NO ₂ ⁻	—	—	0.8
SO ₄ ²⁻	—	49.0	—
HCO ₃ ⁻	353.9	633.4	189.2
CO ₃ ⁻	—	45.0	—
陰イオン小計	369.8	743.6	195.6
非解離成分			
H ₂ SiO ₃	103.7	17.9	116.5
H ₂ BO ₂	0.8	23.2	0.5
溶存物質計 (除ガス)	586.6	1087	377
溶存ガス成分			
CO ₂	99.0	—	4.4
H ₂ S	—	—	—
成分統計	685.6	1087	381
利用施設 又は依頼者	島原市馬場町332 株式会社 矢加部商店	佐世保市新行江町472-1 山村文人	南高来郡西有家町須川1100番地38 福吉興産株式会社

プラスチック製食器類のホルムアルデヒド溶出試験

熊野眞佐代・半田佐由利・平山 文俊

Dissolution Test of Formaldehyde for Plastic Tableware

Masayo KUMANO, Sayuri HANDA, and Fumitoshi HIRAYAMA

はじめに

合成樹脂製食器類のホルムアルデヒドの試験法としてアセチルアセトン法が広く用いられているが、この方法では加温を必要とし、また呈色が黄色のため特異性に乏しいという欠点がある。R. G. Dickinson 等¹⁾によって紹介された4-アミノ-3-ヒドラジノ-5-メルカプト-1, 2, 4-トリアゾール法 (AHMT 法) は常温で発色し、又、その呈色は赤紫色である。この方法の原理は図1に示すとおり、AHMT はアルカリ性でホルムアルデヒドと縮合する。過ヨウ素酸カリウムで酸化すると6-メルカプト-S-トリアゾロ [4, 3-b]-S-テトラジンを生成し、これが赤紫色を呈するので、吸光度法により定量する。

AHMT 法とアセチルアセトン法を比較検討すると共に、依頼のあったメラミン食器類のホルムアルデヒド検査結果についても報告する。

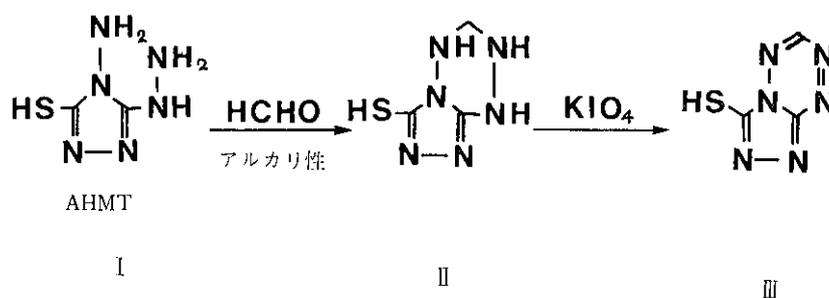
実験方法

1 試料

県体育保健課および県内4町の教育委員会 (長与町、岐宿町、野母崎町、西海町) から搬入された碗、皿など15検体で表1に示す。

表1 検体

依頼名	メーカー	購入年	種類	形態
西長 彼与 杵町 郡	ノリタケ	S 55	碗	底にうすくフラスコの跡
	スリーライン	2~3年前	〃	
南岐 松宿 浦町 郡	ノリタケ	不明	碗	
西野 母崎 杵町 郡	ヤマト	不明	碗	〃
	〃	未使用	〃	
西西 彼彼 杵町 郡	ノリタケ	S 59	碗	底にうすくフラスコの跡
	〃	S 61	〃	
	関東プラスチック工業	S 58	〃	底にうすくフラスコの跡
	H学給ポリプロ	S 55	〃	
長体 崎育 県保 教健 育課 庁	マルケイ	S 50	碗	底にうすくフラスコの跡
	〃	S 57	皿	
	〃	S 62	〃	
	スリーライン	S 58	湯呑み	
	ノリタケ	S 49	皿	
関東プラスチック工業	S 62	どんぶり		

図1 AHMT法の原理¹⁾

2 実験操作

(1) 試薬

① AHMT 溶液：0.5 g を 0.5N 塩酸 100ml に溶かす。

② 過ヨウ素酸カリウム溶液：過ヨウ素酸カリウム 0.75 g に 0.2N 水酸化カリウム液 100ml を加え、水浴上で加熱して溶かす。

③ アセチルアセトン溶液：酢酸アンモニウム 150 g を水に溶かし、酢酸 3 ml およびアセチルアセトン 2 ml を加え、さらに水を加えて 1000ml とする。

④ ホルムアルデヒド標準溶液：ホルマリン（局方）の標定に基づき行なった。ホルムアルデヒド標準溶液 1 ml は 2 μg のホルムアルデヒドを含有する。

(2) 試験溶液の調製²⁾

図 2 . 分析フローチャートの試験溶液の項にしたがった。検量線は図 3 に示す。

(3) 定量法

図 2 に示すとおりである。

結果および考察

1 AHMT 法とアセチルアセトン法の比較

表 2 に示す。

AHMT 法はホルムアルデヒド濃度 0.2 $\mu\text{g}/\text{ml}$ で 0.060 の吸光度を示し、0.5 $\mu\text{g}/\text{ml}$ で 0.175 であった。アセチルアセトン法では 0.2 $\mu\text{g}/\text{ml}$ では測定出来ず、0.5 $\mu\text{g}/\text{ml}$ で 0.059 を示した。すなわち AHMT 法はアセチルアセトン法に比べて、約 2 倍強の感度を持っている。AHMT 法、アセチルアセトン法の定量限界値をそれぞれ 0.2 $\mu\text{g}/\text{ml}$ 、0.5 $\mu\text{g}/\text{ml}$ と

表 2 AHMT 法とアセチルアセトン法の比較

HCHO 標準液 ($\mu\text{g}/\text{ml}$)	吸 光 度	
	AHMT 法	アセチルアセトン法
0.20	0.060	—
0.25	0.067	—
0.50	0.175	0.059
1.0	0.297	0.125
1.5	0.429	0.196
2.0	0.603	0.243

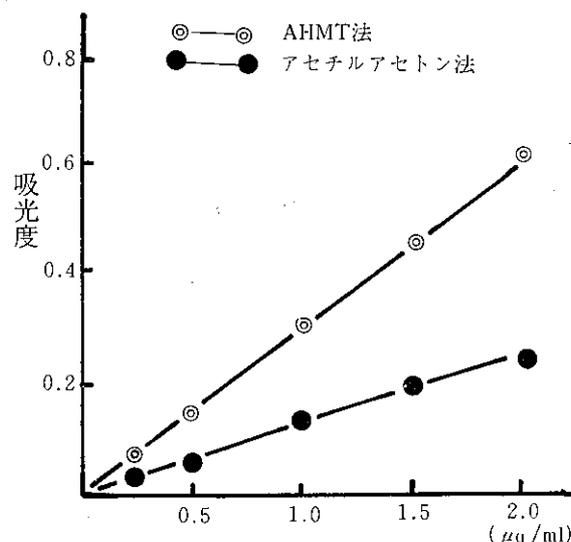


図 3 ホルムアルデヒドの検量線

した。

2 メラミン製食器類の検査結果

15検体については 2 つの方法で試験した結果、いずれも定量限界値未満であった。

参考文献

- 1) R. G. Dickinson, N. W. Jacousen : Chemical Communication., 1719, (1970)
- 2) 日本薬学会編：衛生試験法・注解1980付・追補 (1983), 81, 566, 627, 631, 1232, 1331, (1983)

図2 分析フローチャート

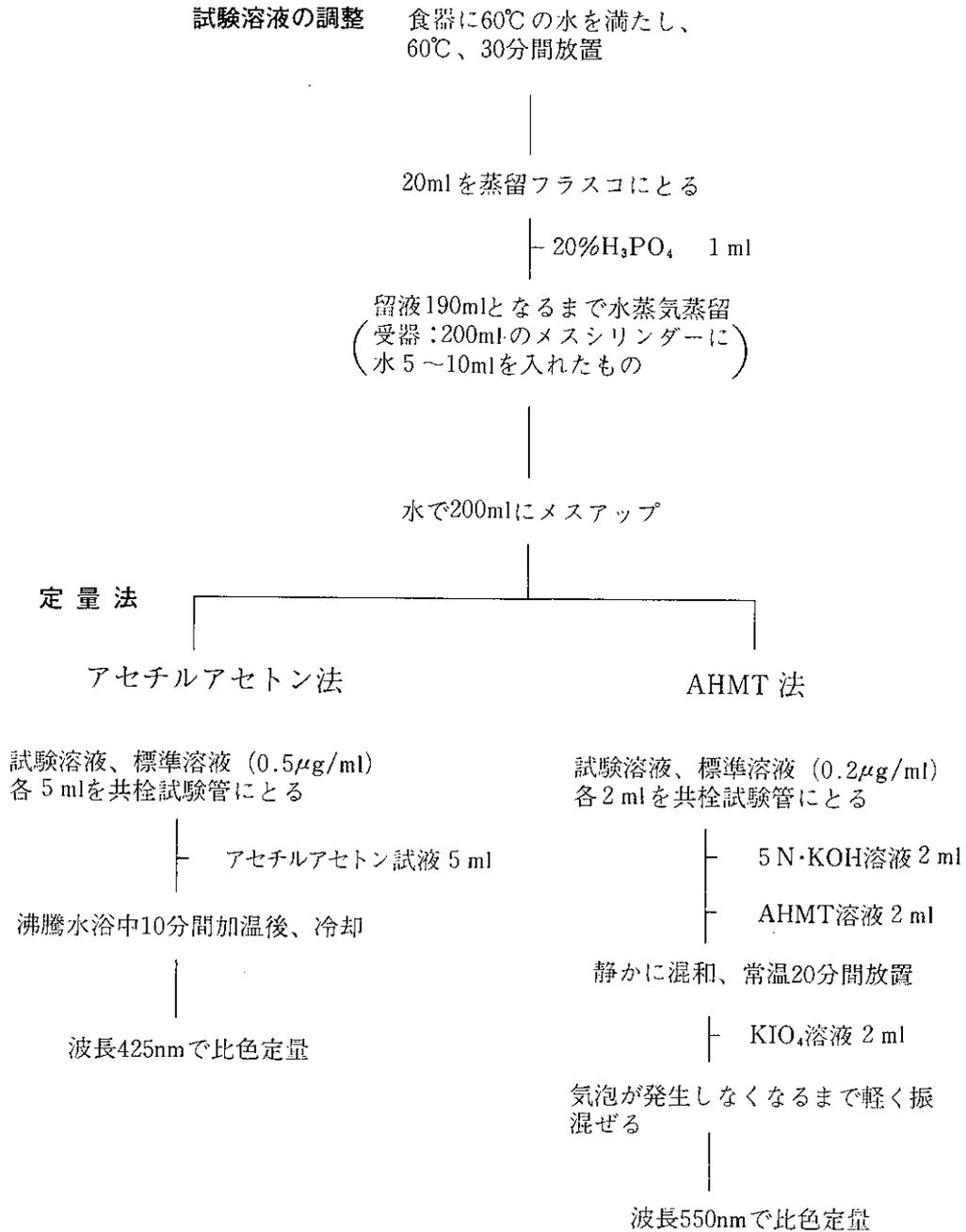


表 Prosky-AOAC 法による分析結果

単位 %

項目 試料名	水分含量		繊維性 沈殿物	非消化 性蛋白	食 物 纖 維	食物纖維 (生)	分析法
	(生)	分析試料					
さやいんげん	93.5	14.7	31.0	3.0	30.1	4.37	I
芽キャベツ	87.0	16.3	33.2	3.1	30.1	4.36	I
か ぶ	95.2	15.2	23.8	1.1	22.7	1.29	I
やまのいも	69.6	0.9	6.1	0.7	5.4	1.66	I
脱脂粉乳	—	3.8	0.4	0.8	-0.4	-0.44	IV
あ じ	70.6	5.3	11.5	12.2	-0.7	-0.18	IV
2 - 主食	72.5	2.1	1.9	0.9	0.9	0.27	III
I 群*	77.2	2.7	2.6	1.6	1.0	0.23	III
III 群**	36.8	1.8	2.1	0.3	1.7	1.03	I

*米・モチ類, **菓子類・砂糖類

AOAC 法穀類用変法 (分析法 (III)) により分析した。

試料(C)は繊維量が低く蛋白質が多い魚肉類等に用いる Prosky-AOAC 法魚肉類用変法 (分析法 (IV)) により分析を行った。

結果及び考察

結果を表に示した。測定値は2回の平均値である。

さやいんげん、芽キャベツの繊維量は生試料中4.37%、4.36%で穀類や魚肉に比べると数倍～数10倍の高い値となった。

I 群及び2 - 主食のように穀類からなる試料は1%未満の低い値となった。

あじと脱脂粉乳の値はマイナスの値になった。これらの食品は蛋白質の含量が高く、その繊維性沈殿物の大部分が非消化性蛋白質から構成され、食物繊維がほとんど含まれていないと考えられる。

61年度の結果から穀類や魚肉類は分析法 (III)、(IV) を用いて分析を行った。このように繊維含量が少なく分析値のばらつきが大きい食品は、検体量、酵素量を増やし、反応時間も長くして分析を行い、

非消化性蛋白質の定量を特に注意して行う必要がある。

また、より分析精度を上げるためには魚肉類のように蛋白質含量、脂質含量の高い食品の分析では、蛋白分解酵素の種類を選択するとともに、食物繊維をそこなわない脱脂方法の検討が必要である。

ま と め

食物繊維含量の少ない食品の分析は若干の検討が必要であるが、概ね Prosky-AOAC 法とその変法を用いて食物繊維の定量が可能である。

この方法を用いて食物繊維の摂取量調査が行える。

参 考 文 献

- 1) Prosky, *et al.*, : Determination of Total Dietary Fiber in Foods and Food Products, J. AOAC. **68** (4), 677~679, (1985)
- 2) 地方衛生研究所全国協議会：表示栄養成分の分析法と摂取量に関する研究, 5p, 昭和62年度, (1988)

瘦身効果が表示された茶の中のセンナ分析

熊野眞佐代・半田佐由利・平山 文俊

Analysis of Senna Leaf in Tea Indicating Weight-Reducing Effect

Masayo KUMANO, Sayuri HANDA, and Fumitoshi HIRAYAMA

はじめに

センナは日本薬局方収載の生薬で、緩下剤として用いられており、その瀉下作用の有効成分は rhein dianthrone 配糖体であるセンノサイドA, B (以下 S-A, S-B) のほか、アントラキノン誘導体のレイン, アロエエモジン (以下 A-E), エモジン (以下 E) の分析例も報告されている¹⁾。

前報²⁾で、いわゆる健康食品と称するものの中に瘦身効果を標榜する茶が販売されており、その中に医薬品であるセンナを含有する茶が発見された事を報告した。

今回、再びセンナ含有の疑いのある茶が見つかったので、S-A, S-B および A-E の分析結果について報告する。

実験方法

1 試料

「瘦美茶」：長崎H・Cより搬入。

「春風減肥茶」, 「普洱茶」：市販品を購入。中国からの輸入品。

日本薬局方センナ：対象品として用いた。(以下日局センナという)

2 実験操作

(1) センノサイド

(i) TLCによるセンナの確認試験¹⁾およびHPLCによる定量分析は前報²⁾に基き行った。

(ii) 性状は検体の中から日局センナの色, 形状に類似した小細切を選別し、水で湿潤させた後、微分干渉顕微鏡により検鏡した。

(2) アロエエモジン分析³⁾

試料500mgに70% THF (テトラヒドロフラン) 20mlを加え、5分間振とうし、10分間室温に放置する。遠心分離 (3,000rpm, 5分間) し、上澄液10mlをとり、THFを留去後、硫酸 (1→6) 7ml

を加え、30分間100℃の水浴で加熱する。この液をセップパック C₁₈カートリッジに付加し、中性になるまで水で洗う。次に THF 5 ml で溶出し、HPLCにより定量する。

HPLC 条件

カラム：UNISIL PACK F₃-50A (ガスクロ工業)

カラム温度：40℃

移動溶媒：アセトニトリル・3%酢酸 (46:54)

流速：1.0ml/min

測定波長：270nm

注入量：10μl

結果および考察

1 センノサイド

(1) TLCによるS-A, S-Bの確認

表1に示すとおりである。

二種類の展開溶媒を用いた結果、「瘦美茶」の場合、標準S-A, S-BのRf値およびスポットの色調, TLC像は日局センナのそれに一致した。(展開溶媒(i)の場合S-A, S-BのRf値は0.48, 0.26, (ii)の場合Rf値は0.53, 0.42, スポットの色調は赤色

表1 TLC結果

試料	i) 酢酸エチル: n-プロパノール: 水: 酢酸 (40:30:30:1)		ii) イソプロパノール: 酢酸エチル: 水: 酢酸 (28:38:24:4)	
	S-A	S-B	S-A	S-B
標準	0.48	0.26	0.53	0.42
日局センナ	0.49	0.28	0.53	0.42
瘦美茶	0.49	0.28	0.53	0.43
春風減肥茶	—	—	—	—
普洱茶	—	—	—	—

TLC板：DC Fertig KIESEL GEL
展開の高さ：15cm, スポット量：10μl

の蛍光)。一方他の試料は日局センナのRf値およびTLC像に一致しなかった。

(2) 性状

検鏡の結果、「瘦美茶」の場合、表皮、細胞列(シュウ酸カルシウムの単品を含む)を伴う葉脈および単細胞毛の形態が日局センナのそれに一致した。写真1に示す通りである。

(3) HPLCによるS-A, S-Bの定量

「瘦美茶」の場合、図1に示す様にS-A(保持時間:約17分18秒), S-B(保持時間:約8分58秒)に等しい保持時間にピークを持っていた。

検量線より含量を求めたところ、S-A, S-Bのそれは1.02mg/g, 1.48mg/gであった。日局センナはS-A 5.00mg/g, S-B 9.25mg/gであった。また、他の二試料にはS-A, S-Bに該当するピークは確認出来なかった。表2に分析結果を、図2に検量線を示す。

以上の結果から「瘦美茶」には明らかに医薬品であるセンナが含まれている事が判った。

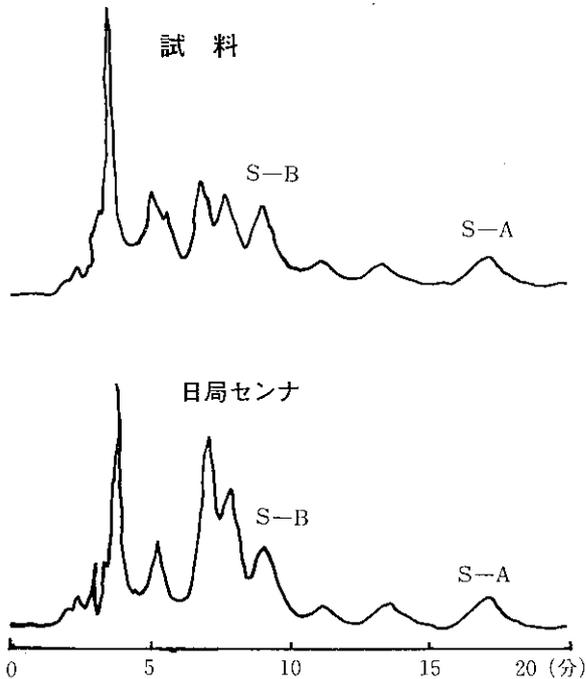


図1 日局センナおよび試料の高速液体クロマトグラム

高速液体クロマトグラフ: 日本分光 TRI ROTAR V
カラム: Finepak SIL C₁₈, カラム温度: 40°C
移動溶媒: 水・アセトニトリル・酢酸(81:19:1)
流速: 1.7 ml/min, 測定波長: 340nm, 注入量: 5 μl

表2 S-A, S-Bの分析結果

(単位: mg/g)

試料	S-A	S-B	S-(A+B)
瘦美茶	1.02	1.48	2.50
日局センナ	5.00	9.25	14.25

2 アロエエモジン

図3にA-EとEの高速液体クロマトグラムを示す。A-Eは約4分12秒に、Eは約8分25秒にピークが出現した。検量線は図4に示すとおりである。

次に日局センナと「瘦美茶」のクロマトグラムを図5に示した。

HPLCによるA-Eの分析結果は日局センナが0.1%、「瘦美茶」が0.02%であった。そして、本試験法においてEは検出出来なかった。

まとめ

TLC, 微分干渉顕微鏡による検鏡, HPLCの結果から、「瘦美茶」には医薬品であるセンナが含まれており、S-A, S-B含量は1.02mg/g, 1.48mg/gであった。

又、アントラキノン誘導体A-Eの結果は日局セ

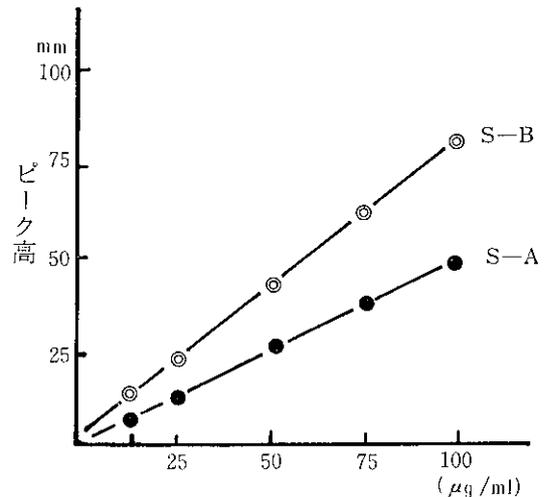


図2 S-A, S-B検量線

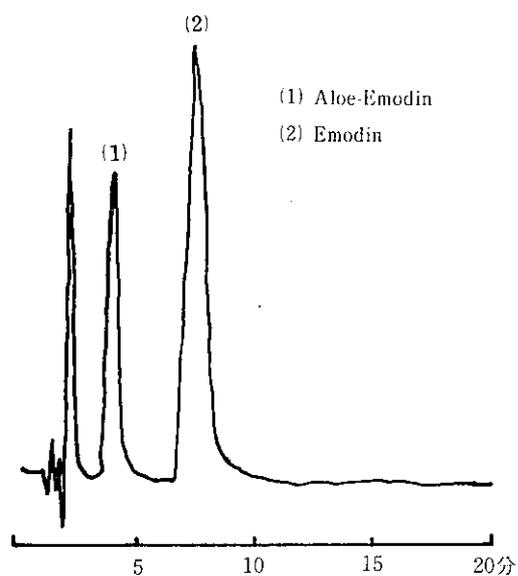


図3 A-EとEの高速液体クロマトグラム

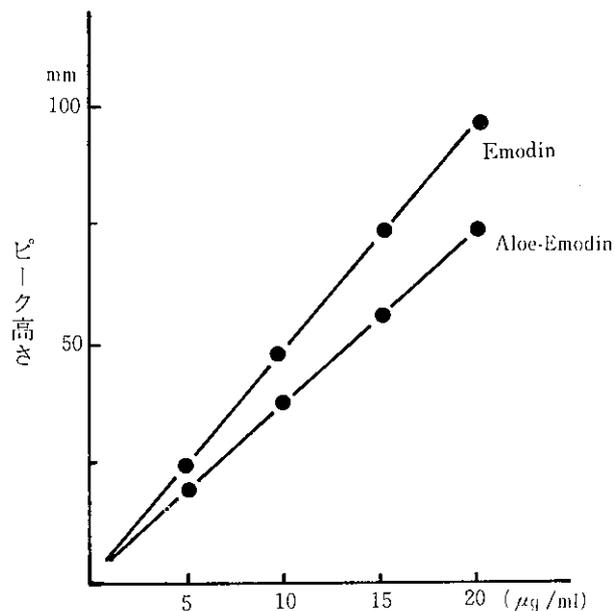


図4 A-EとEの検量線

ンナに0.1%, 「瘦美茶」に0.02%含まれていた。

参考文献

1) 日本公定書協会：第11改正日本薬局方，D-

551～D-557，(1986)

2) 熊野真佐代，他：長崎県衛生公害研究所報，28，70～76，(1986)

3) HARUJI OSHIO，他：薬学雑誌，39，(2)，131～138，(1985)

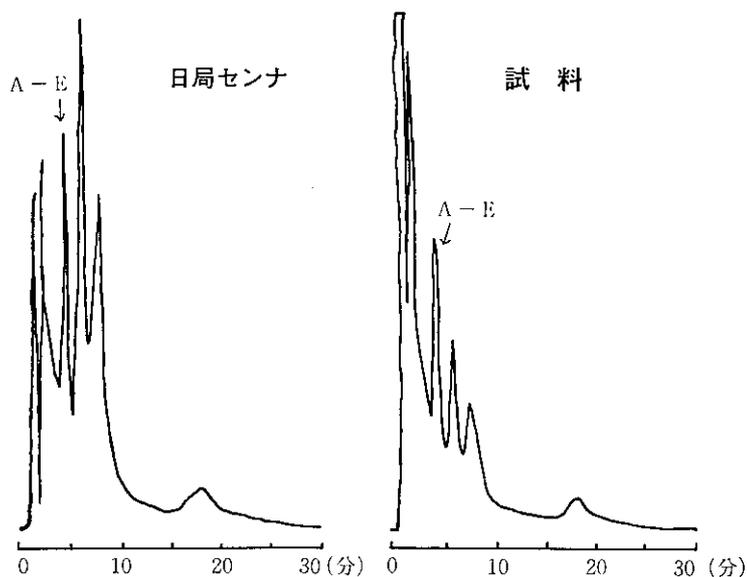
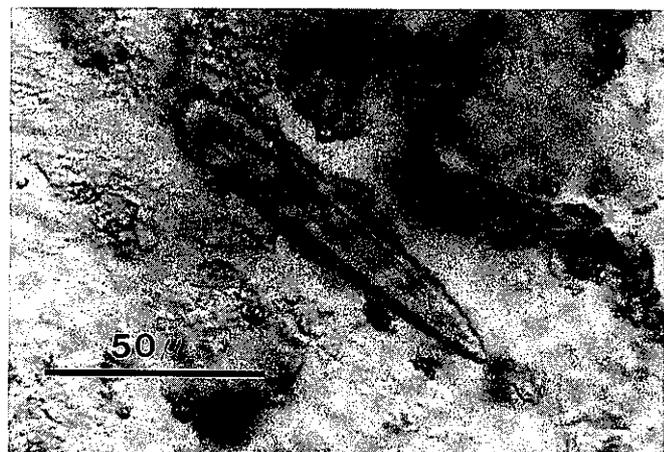
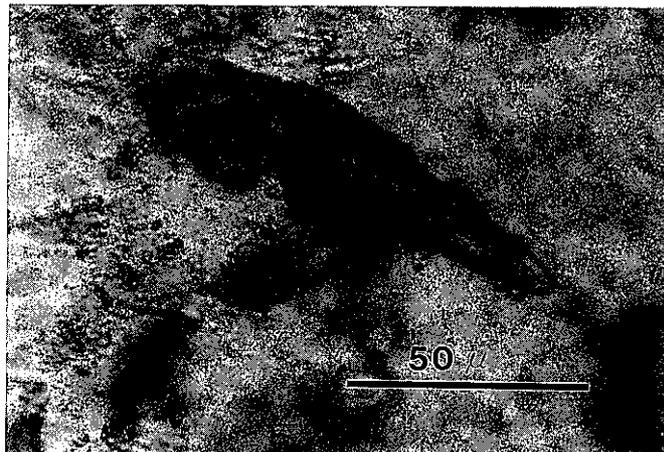


図5 日局センナ，試料の高速液体クロマトグラム

高速液体クロマトグラフ：日光分光 TRI ROTAR V，カラム：UNISIL
 移動溶媒：CH₃CN/3% AcOH (46/54)，流速：1.0ml/min
 波長：270nm，カラム温度：40℃

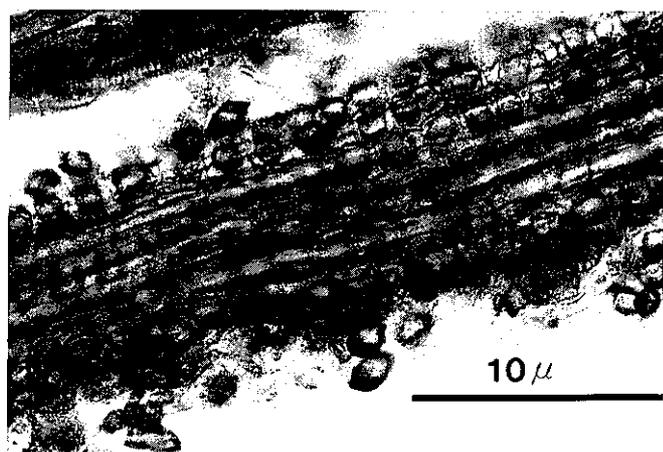
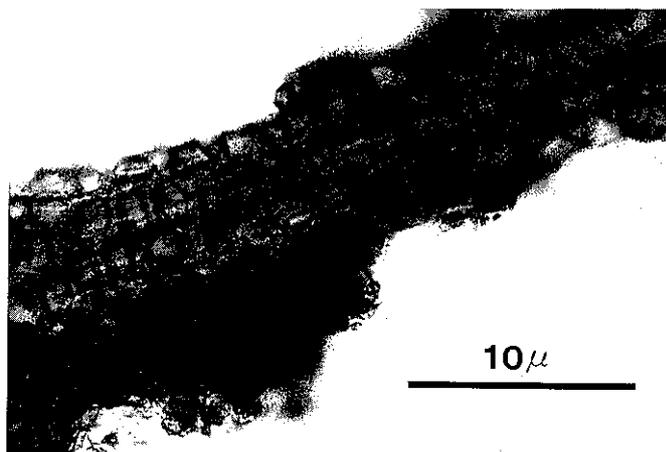
標準 (日局セナ)

サンプル



細胞表面の単細胞毛

細胞表面の単細胞毛



結晶細胞列
(シュウ酸カルシウムの単晶を含む)

結晶細胞列
(シュウ酸カルシウムの単晶を含む)

写真1 微分干渉顕微鏡による検鏡

長崎県における日本脳炎の疫学調査

(昭和62年度)

藤井一男・鋤塚 真・原 健志・熊 正昭・中村和人

Epidemic of Japanese Encephalitis in Nagasaki Prefecture (1987)

Kazuo FUJII, Makoto KUMAZUKA, Kenshi HARA, Masaaki KUMA,
and Kazuto NAKAMURA

はじめに

近年、日本脳炎（以下「日脳」と略記）患者の発生は全国的に減少しているが、本県でも同様であり、昭和55年以降、毎年2名以下にとどまっている（表-1）。患者減少の理由としては日脳ウイルス媒介蚊であるコガタアカイエカの減少、豚の飼育形態の変化、ワクチンの普及等、種々の要因が考えられている¹⁾²⁾³⁾が自然界では依然として夏になると豚の間で広範囲に日脳ウイルスの感染がみられており、今後も日脳ウイルスの動態を監視してゆく必要があると考える。以下に本年の日脳流行予測調査と患者調査の概要を報告する。

調査方法

1. 流行予測 豚感染調査

（対象）生後5-8ヶ月の県内産豚

（期間）県央、県南地区は7月上旬-9月中旬の各旬1回、計8回、県北地区は7月下旬に2回調査を実施した。

（検査方法）豚血清中の日本脳炎ウイルス赤血球凝集抑制（以下HIと略記）抗体価を予研法⁴⁾により測定した。

2. 日脳患者調査

血清診断により日脳感染の有無を確認した。

結果と考察

1. 流行予測 豚感染調査

調査成績を表2、表3に示した。

県央、県南地区では7月3日に10%のHI抗体陽性率がみられたが、抗体価はいずれも低く10倍であった。豚の感染開始の指標となる2メルカプトエタノール（以下2MEと略記）感受性抗体は7月20

日に検出されたことより、日脳ウイルス保有蚊の出現時期は7月中旬頃と推測された。陽性率が50%を超えたのは8月5日で、8月11日には100%に達し以後9月中旬まで高率に推移した。2ME感受性抗体は9月初旬までみられ、今年の豚間の流行が比較的ゆるやかに拡大していったことが窺われた。これらの成績は近年の日脳低流行下での豚感染状況とほぼ同様であった。

県北地区では7月28日に初感染と思われる高抗体価保有豚がみられ陽性率は平戸市93.3%、佐世保市87.5%で、すでに50%を超えていた。これ以前の調査はなされていないため豚感染開始期は断定できないが、抗体価分布は低抗体価から高抗体価までみられ、感染開始直後の状況を呈していることより、感染開始期は、県央、県南地区とほぼ同時期であると推測された。

2. 日脳患者調査

本年の日脳患者発生は表4に示すとおり2名であった。NO1の患者は佐世保市在住の69才の女性で9月5日に発病した。5病日と10病日のペア血清についてHI抗体価を測定した結果、抗体価の有意上昇が認められ、又、2ME感受性を示したため日脳感染が確認された。NO2の患者は西彼杵群西海町在住の74才の女性で9月27日に発病後、14病日に死亡した。5病日の単血清のHI抗体価は40倍で2ME感受性は認められず、血清検査では日脳感染は確認できなかったが、医師の臨床診断により真性と断定された。

まとめ

(1) 本年の豚感染開始期は7月下旬であったことより日脳ウイルス保有蚊の出現時期は7月中旬頃と

推測された。

- (2) 豚の濃厚感染（陽性率50%以上）は8月上旬からみられたが、初感染豚が9月初旬までみられたことより豚間での流行は比較的ゆるやかに拡大していったものと思われた。
- (3) 日脳患者は2名であった。

参 考 文 献

- 1) 大谷 明：日本脳炎の最近の趨勢，小児科，20：665，1979
- 2) 高橋三雄：日本脳炎の最近の動勢，公衆衛生，44(6)：422，1980
- 3) 小林 讓：日本脳炎ワクチン，臨床とウイルス10(1)：17，1982
- 4) 国立予防衛生研究所学友会：ウイルス実験学各論：102，1967

表1 日本脳炎患者発生の推移

長崎県

年次	患者数	年次	患者数
S.41	127(54)	S.53	9(6)
42	43(21)	54	4(1)
43	20(12)	55	2(1)
44	19(12)	56	1(0)
45	17(11)	57	2(2)
46	3(3)	58	1(1)
47	1(0)	59	2(2)
48	6(2)	60	1(1)
49	0	61	1(1)
50	1(1)	62	2(1)
51	0		
52	0		

() は死者数

表2 県央県南地区豚の日本脳炎 HI 抗体保有状況

昭和62年

採血月日	検査頭数	H I 抗体価 (倍)										H I 抗体陽性率 (%)	2 M E 感受性抗体陽性率 (%)
		<10	10	20	40	80	160	320	640	≥1280			
7. 3	30	27	3									10.0	
13	30	30										0	
20	30	27	2		1							10.0	100.0
8. 5	30	8	2	1	1	1	3	2	4	8		73.3	63.2
11	20						2	4	6	8		100.0	70.0
21	20						2	5	8	5		100.0	15.0
9. 4	20	3	1				4	6	5	1		85.0	12.5
18	20				1	1	5	12		1		100.0	0

表3 県北地区豚の日脳 HI 抗体保有状況

昭和62年

採血月日	地区	検査頭数	H I 抗体価 (倍)										H I 抗体陽性率 (%)
			<10	10	20	40	80	160	320	640	1280	≥2560	
7. 28	平戸市	15	1	12	1		1						93.3
〃	佐世保市	8	1	3						1	1	2	87.5
7. 30	田平町	5	1	3	1								80.0
〃	宇久町	5	4	1									20.0
〃	佐世保市	15				2	1	1		5	2	4	100.0
〃	鹿町町	5	3						1		1		40.0
〃	福島町	5	1	3			1						80.0

表4 日腦患者発生状況

昭和62年

No	区分		住 所	年齢	性別	発病 月日	初診 月日	臨床決定 月 日	転帰月日		予防 接種	血清検査 HI価(2-ME)	
	疑似	真性							治癒	死亡		1	2
1		○	佐世保市矢岳町	69	女	9.5	9.8	9. 17	10.6		不明	5病日 320 x (< 10 x)	10病日 2560 x (40 x)
2		○	西彼杵郡西海町 西海郷	74	女	9.27	9.28	10. 10		10.10	不明	5病日 40 x (40 x)	

長崎県における恙虫病の疫学調査

藤井一男・梅原吉彦*・熊 正昭・中村和人

Epidemic of *Rickettsia tsutsugamushi* in Nagasaki Prefecture

Kazuo FUJII, Yoshihiko UMEHARA, Masaaki KUMA,

and Kazuto NAKAMURA

はじめに

恙虫病は *Rickettsia tsutsugamushi* (以下「*Rt*」と略記) を病原体としてツツガムシ幼虫によって媒介される疾患であり、昭和40年代には患者数は激減し過去の疾患として取り扱われようとしていた。ところが昭和50年代になると再び、その数は全国各地で増加傾向を示し、しかも、かつて東北地方で流行したアカツツガムシによって媒介される、いわゆる古典的恙虫病と異なり、そのほとんどが非アカツツガムシ媒介性の新型恙虫病であり今後の動向が注目されている。¹⁾ 本県においても昭和57年以降、毎年数名の患者が西彼杵半島、県央地区を中心に秋期に集中して報告されている(表1, 図1)。そこで本病の予防対策の基礎的資料とするため、県下住民の *Rt* に対する抗体保育状況を調査した。

調査方法

1. 調査対象地域

昭和61年度は過去に患者発生が認められた地域、昭和62年度は離島地域を対象とした。

2. 被検血清

昭和61年度は7月-11月に採取された9地域の住民血清1,343検体(海外町196, 崎戸町150, 西海町132, 琴海町200, 高来町93, 小長井町140, 飯盛町149, 瑞穂町150, 若松町133)である。

昭和62年度は7月-10月に採取された5地域の住民血清797検体(岐宿町111, 若松町158, 大島村196, 郷ノ浦町150, 上県町182)である。

3. *Rt* 抗体価の測定方法

培養L細胞で増殖したギリウム株を抗原として間接蛍光抗体法により実施した。二次血清はベーリン

グ社製 FITC ラベル抗人 IgG ウサギ血清を使用した。被検血清は PBS (-) で20倍希釈後、2倍階段希釈して抗体価を測定した。

結果及び考察

昭和61年度調査成績

(1) 住民の *Rt* 抗体陽性率

患者発生地域住民の平均陽性率は8.9%であり、地域別にみると陽性率の最高は崎戸町の14.7%、最低は高来町の1.1%で地域によりかなり差がみられた。各地域の陽性率は10%以上の6地域と5%以下の3地域に分けられるが、5%以下であった琴海町、若松町、高来町の各々の陽性率は他の6地域のいずれの陽性率よりも有意に低かった (X^2 検定)。今回調査地域の中では崎戸町の陽性率が14.7%と最高であったが、これを他の流行地の陽性率と比較すると江島の33.6%、有川町の49.0%²⁾より有意に低かった。又、他県の流行地の陽性率と比較しても高い方ではなかった。

(2) 抗体価の分布(表3)

抗体陽性者119名の抗体価は20倍と40倍で71.5%を占めており、最高抗体価は160倍であった。

(3) 年代別、性別陽性率(表4)

年代間及び各年代の男女間の陽性率に有意差は認められなかった。

昭和62年度調査成績

(1) 住民の *Rt* 抗体陽性率(表5)

離島地域住民の平均陽性率は7.7%であった。地域別にみた陽性率の最高は上県町の17.0%で、最低は岐宿町の4.5%であり、上県町(17.0%)のみが他の4地域(若松町5.7%, 郷ノ浦町4.7%, 大島村

*長崎県巖原保健所

4.6%, 岐宿町4.5%)より有意に高かった。

しかし、今日まで、これらの地域で恙虫病患者が報告されたのは若松町(昭和57年1名)と上県町(昭和60年1名)の2例で、上県町のみ患者多発の傾向は認められていない。これは不顕性感染による抗体獲得がかなりあることによると思われる。

(2)抗体価の分布(表6)

抗体陽性者61名の抗体価分布は、20倍が82%と大部分を占め、最高抗体価は320倍で1例みられた。

(3)年代別、性別陽性率(表7)

年代間で陽性率の有意差は認められなかった。又各年代の陽性率は男女間で、やや開きがみられたが有意差は認められなかった。

ま と め

昭和61年度に患者発生地域、昭和62年度に離島地域を対象としてRt抗体保有状況を調査した結果は次のとおりである。

- (1)県下住民のRt抗体陽性率は患者発生地域平均8.9%、離島地域平均7.7%で地域別にみた陽性率の最高は上県町の17.0%、最低は高来町の1.1%であり地域により有意差が認められた。
- (2)抗体価分布は40倍以下の低い抗体価が患者発生地域で71.5%、離島地域で93.5%と大部分を占めた。
- (3)Rt抗体陽性率の年代差及び性差はいずれも認められなかった。
- (4)全調査地域でRt抗体陽性者がみられたことより本県下では広域にわたるRt保有ツツガムシの存在が示唆され、特に野山への立ち入りの際は本病に対する注意が必要であろう。

謝 辞

本調査に御協力いただいた諫早、島原、大瀬戸福江、有川、平戸、壱岐、巖原各保健所の関係者の方々に深く謝意を表す。

参 考 文 献

- (1) 須藤恒久：わが国における最近の恙虫病発生の動向とその病原診断法の現況について、臨床と細菌, 10 (2): 5, 1983
- (2) 鈴木 寛：長崎県におけるリケッチャツツガムシ, 熱帯医学, 27 (4): 255, 1985

表1 恙虫病患者発生状況(長崎県)

年 月	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	計
昭和57								1	1	1	2		5
58										1	7		8
59								2	2	1	7		12
60						1		1			2	1	5
61										4	1		5
62									1		3	2	6
計						1		4	4	7	22	3	41

表2 Rt抗体保有状況(患者発生地域)

昭和61年

地 域	被検者数	Rt抗体陽性者数(%)
崎戸町	150	22 (14.7)
外海町	196	23 (11.7)
小長井町	140	16 (11.4)
西海町	132	14 (10.6)
飯盛町	149	15 (10.1)
瑞穂町	150	15 (10.0)
琴海町	200	10 (5.0)
若松町	133	3 (2.3)
高来町	93	1 (1.1)
計	1343	119 (8.9)

表3 Rt抗体価の分布

昭和61年

抗体価	20倍	40倍	80倍	160倍
例数	46	39	23	11
(%)	(38.7)	(32.8)	(19.3)	(9.2)

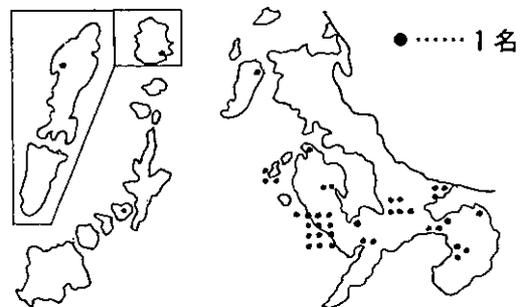


図1 恙虫病患者発生地(昭和57年~62年)

表4 年代別・性別Rt抗体陽性率 昭和61年

年代	性	男	女	計
	(4)	%	%	%
20-29		0 (0/6)	0 (0/11)	0 (0/17)
30-39		7.7(1/13)	0 (0/37)	2.0(1/50)
40-49		11.3(6/53)	8.7(11/127)	9.4(17/180)
50-59		9.3(10/107)	10.0(29/291)	9.8(39/398)
60以上		6.6(17/257)	10.2(45/441)	8.9(62/698)
計		7.8(34/436)	9.4(85/927)	8.9(119/1343)

(✓) 内は (陽性数/検体数)

表5 Rt抗体保有状況 (離島地域) 昭和62年

地域	被検者数	抗体保有者数(%)
上 梟 町	182	31 (17.0)
若 松 町	158	9 (5.7)
郷ノ浦町	150	7 (4.7)
大 島 村	196	9 (4.6)
岐 宿 町	111	5 (4.5)
計	797	61 (7.7)

表6 Rt抗体価の分布 昭和62年

抗体価	20倍	40倍	80倍	160倍	320倍
例数	50	7	3	0	1
(%)	(82.0)	(11.5)	(4.9)		(1.6)

表7 年代別, 性別抗体陽性率 昭和62年

年代	性	男	女	計
	(4)	%	%	%
20-29		0 (0/10)	12.5(6/48)	10.3(6/58)
30-39		0 (0/9)	7.0(5/71)	6.3(5/80)
40-49		6.4(3/47)	7.0(8/114)	6.8(11/161)
50-59		1.4(1/70)	9.1(13/143)	6.6(14/213)
60以上		4.6(5/109)	11.4(20/176)	8.8(25/285)
計		3.7(9/245)	9.4(52/552)	7.7(61/797)

(✓) 内は (陽性数/検体数)

感染症サーベイランス (第4報)

ウイルス分離の現況

鍛塚 眞・熊 正昭・中村和人

Surveillance of Infectious Disease (Report No. 4)

Present Condition of Virus Isolation

Makoto KUWAZUKA, Masaaki KUMA, and Kazuto NAKAMURA

はじめに

1984年より小児における感染症の実態究明を目的として、エンテロウイルスを中心に起因ウイルスの検索を実施してきたが、主流ウイルスは年ごとに異なり、またその規模も様々である。

本年度も引き続き本調査を実施したのでその概要を報告する。

調査方法

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

調査結果及び考察

疾患別によると患者数および材料別による検体数を併せて表1に示した。

患者数353名より糞便134、咽頭ぬぐい液264、髄液137の検体が得られた。疾患別患者数では、例年と同様無菌性髄膜炎が最も多く、全体の約30%であった。また昭和61年度後半より増加傾向がみられ

表1 疾患別患者数及び検体数 (62.4~63.3)

疾患名	患者数	検体数			
		糞便	咽頭ぬぐい液	髄液	計
無菌性髄膜炎	108	47	56	105	208
発疹症	10	4	8	2	14
熱性疾患	28	8	24	6	38
ヘルパンギーナ	36	17	36	1	54
手足口病	45	22	39	5	66
咽頭炎	17	6	17	1	24
咽頭結膜熱	34	3	34	0	37
上気道炎	16	2	16	1	19
その他の疾患	59	25	34	16	75
計	353	134	264	137	535

た手足口病は、62年度は45/353と全体の約13%程度ではあるものの、61年度患者数²⁾と比較すると約3.5倍の増加となっている。さらに62年度は、咽頭炎、咽頭結膜熱、上気道炎等アデノウイルスを主因とする疾患の患者数が増加し、その数も全体の約20%近くを占めた。

表2に患者からのウイルス分離成績を示した。

患者数353名中134名(38.0%)がウイルス陽性であったが、これは本調査を始めた昭和59年以降過去3年間の成績¹⁻³⁾と比較すると、最低の分離率であった。

表2 ウイルス分離成績 (S 62.4~63.3)

患者数	陽性	陰性
353	134 (38.0)	219 (62.0)

次に表3に材料別によるウイルス分離成績を示した。

分離率では糞便が最も高く、咽頭ぬぐい液、髄液の順で例年と同様の傾向を示したが、いずれも50%以下と低率であった。

表3 材料別ウイルス分離成績 (S 62.4~63.3)

ウイルス分離	分離数 (%)		
	糞便	咽頭ぬぐい液	髄液
陽性	63 (47.0)	87 (33.0)	28 (20.4)
陰性	71 (53.0)	177 (67.0)	109 (79.6)
検体性	134	264	137

各疾患別、血清型別におけるウイルス同定成績を表4に示した。

未同定5株を含めた138株中、ポリオ(P) 1, 2,

3型4株, エコー (E) 9, 18, 21, 22, 25型11株,
コクサッキー B (CB) 1, 2, 3, 5型54株, コ
クサッキー A (CA) 16型28株, エンテロウイルス

(EV) 71型6株, アデノ (Ad) 1, 2, 3, 5型
27株, 単純ヘルペス (HSV) 1型3株の19種ウイル
スが分離同定された。

表4 疾患別による分離ウイルス同定成績

(62.4~63.3)

疾患名	分離 株数	血 清 型 別																		
		P 1	P 2	P 3	E 9	E 18	E 21	E 22	E 25	CB 1	CB 2	CB 3	CB 5	CA 16	EV 71	Ad 1	Ad 2	Ad 3	Ad 5	HSV 1
無菌性髄膜炎	52						3	1	3	2	1	16	15	1	2			2		2
熱性疾患	1					1							3		1			1	1	
手足口病	33	1	1			1	1								24	4		1		
ヘルパンギーナ	7											4	1	1						1
咽頭炎	9											5				1		2	1	
咽頭結膜炎	20											4						16		
舌炎	2											1					1			
麻疹様疾患	2		1									1								
感染性胃腸炎	1											1								
乳児嘔吐下痢症	1			1																
異型肺炎	1																	1		
発疹症	2					1														
口内炎	1														1					
計	138	1	2	1	1	2	4	1	3	2	1	35	16	28	6	1	2	22	2	3

*未同定……5株

本年度調査では、咽喉炎、咽喉結膜熱等アデノウイルスに起因すると考えられる疾患患者の増加が目立ったのが特徴である。このうち咽喉結膜熱では、Ad-3型が分離株20株中16株を占め、同型が主流ウイルスであったものと推察された。

一方エンテロウイルスに起因する疾患のうち、無菌性髄膜炎は、過去の調査では昭和59年度がCB-5型、60年度がE-6型、61年度がE-7型とそれぞれに主流ウイルスが限定できるような比較的大きな流行であった。しかし62年度は、分離株52株中CB-3型16株、CB-5型15株とほぼ同数で、どちらが主流であったのか特定できなかった。ただ、両ウイルスの分離総数から無菌性髄膜炎に限り分離率を比較すると、CB-3型では16/35 (45.7%)、CB-5型では15/16 (93.4%) となり、同疾患はCB-5型が優位であったとも考えられるが、その他の疾患からの分離株も含めた総計で比較するとCB-3型35株、CB-5型16株であり、結果的には流行ウイルスとしてはCB-3型の方がやや優位であったことがうかがえる。またCB-5型による無菌性髄膜炎は、本県においては昭和59年度に大きな

流行がみられており、CB-5型に対する感受性者の蓄積が少なかったことも同型を散発に終わらせた一つの要因と考えられる。

手足口病は、昭和61年度後半より62年度前半にかけEV71型がわずかづつではあるが分離され続けていたが、昭和62年8月をほぼ境に本疾患の起因ウイルスがCA-16型におきかわっている現象がとらえられた。このことについては、過去の流行状況も含めすでに報告した⁴⁾。

この他本年度の成績では、E-18型2株、E-25型3株が分離されているが、この両型は本県においては本調査開始後初めての出現であり、今後、この両ウイルスの動向に注目したい。

参 考 文 献

- 1) 鉄塚 眞 他：長崎県衛生公害研究所報，26，172 (1984)
- 2) 同上，27 160-161，(1985)
- 3) 同上，28 176-177，(1986)
- 4) 病原微生物検出情報月報，第97号，(1988)

長崎県におけるインフルエンザの疫学的調査 (昭和62年度)

鍛塚 眞・藤井一男・原 健志・熊 正昭・中村和人

Epidemic of Influenza in Nagasaki Prefecture (1987)

Makoto KUWAZUKA, Kazuo FUJII, Kenshi HARA,
Masaaki KUMA, and Kazuto NAKAMURA

はじめに

昭和62年度インフルエンザは、昭和62年4～7月(以下「春期」と記)と昭和62年11月～昭和63年3月(以下「秋冬期」と記)2回の流行が確認された。このうち春期流行は全国にまたがるような流行ではなく、その発生が報告されたのは高知¹⁾、長崎¹⁾、鹿児島¹⁾、熊本²⁾のわずか4県だけの局所的流行であった。また秋冬期流行は、昭和62年11月上旬東京都³⁾での発生が初発であり、その後10日遅れて大阪府⁴⁾で発生が確認された。

一方長崎県における秋冬期インフルエンザ発生は、昭和63年1月13日流行予測感染源調査定点の長崎市内病院外来患者よりインフルエンザウイルスが検出されたのが最初であり、また1月29日には西彼杵郡高島町の小学校で県内初のインフルエンザ集団発生が報告⁵⁾された。

我々は春期、秋冬期インフルエンザ流行に際し若干の疫学的調査を実施したが、春期流行についてその概要をすでに報告⁶⁾した。従ってここでは秋冬期流行について報告する。

調査方法

流行予測感染源調査およびインフルエンザ流行調査とも概報⁷⁾に準じた。

調査結果及び考察

1 流行予測感染源調査

受理した検体からのインフルエンザウイルス分離成績を表1に示した。

今期調査では、昭和63年1月13日37才の女性よりB型ウイルスが検出されたのが最初であった。また1月25日には25才女性よりA-H3N2型ウイルスが

検出された。

調査期間中採取されたインフルエンザ様患者含嗽水44検体についてウイルス分離を実施した結果、10検体よりインフルエンザウイルスが検出され、うち

表1 医療機関外来患者のインフルエンザ検査成績

含嗽水採取年 月 日	検査数	ウイルス分離成績	備 考
S 62.12. 7	1	(-)	
11	1	(-)	
14	2	(-)	
S 63. 1. 5	1	(-)	
6	1	(-)	
12	4	(-)	
13	1	B	37才(♀)
14	1	(-)	
16	1	B	37才(♀)
18	2	(-)	
20	1	(-)	
22	1	(-)	
25	2	A-H3N2 (1/2)	25才(♀)
26	1	(-)	
28	1	B	18才(♂)
30	1	B	30才(♀)
2. 1	3	B (1/3)	39才(♀)
3	3	(-)	
5	1	(-)	
8	5	B (2/5)	13才(♂), 13才(♂)
9	4	(-)	
10	3	B (1/3)	31才(♀)
12	3	B (1/3)	32才(♀)
計	44	10	

B型が9株，A-H3N2型が1株であった。

痘は3月10日南松浦郡若松町の小学校であった。

2 インフルエンザ流行調査

この間31施設（延37施設）より集団発生の届出があり、患者数は1568名であった（表2）。

昭和62年度インフルエンザ集団発生は、昭和62年1月29日西彼杵郡高島町の小学校が最初であり、終

表2 インフルエンザの発生状況

施設名	施設数	患者数	予 防 措 置 の 状 況			
			休校(園)	学年閉鎖	学級閉鎖	計
幼稚園	1 (1)	113	1	—	—	1 (1)
小学校	22 (28)	1155	1	12 (15)	11 (21)	24 (37)
中学校	8 (8)	300	—	4 (5)	4 (8)	8 (13)
計	31 (37)	1568	2	16 (20)	15 (29)	33 (51)

() は延数

インフルエンザ集団発生期間中、5施設50名の患者含嗽水よりウイルス分離および10施設93名の患者ペア血清についてHI抗体検査を実施した。その結果2施設4名の患者含嗽水よりインフルエンザウイルスが分離されいずれもB型であった。また血清学

的検査では、93名中67名がB型インフルエンザウイルスに対して明確な抗体上昇がみられ、同型インフルエンザウイルスに罹患したことが示された（表3）。

表3 集団発生施設のインフルエンザ検査成績

発 生 年月日	発 生 地	施 設 名	含 嗽 水 採取月日	ウ イ ル ス 分 離 分離数/検査数	血 清 学 的 検 査 陽性数/検査数	ウ イ ル ス 型
S 63. 1. 29	西彼杵郡高島町	高島小学校	1. 30	2/10	9/10	B
2. 1	南高来郡吾妻町	川床小学校	2. 1	0/10	6/10	〃
〃 〃	大村市	三城小学校	〃	0/10	4/7	〃
2. 2	南高来郡口ノ津町	第二小学校	2. 2	2/10	9/10	〃
2. 12	島原市	三会小学校	2. 12	0/10	7/9	〃
2. 18	北松浦郡生月町	山田小学校	2. 18	—	5/10	〃
2. 19	壱岐郡芦辺町	那賀小学校	2. 19	—	6/9	〃
2. 23	西彼杵郡外海町	神浦中学校	2. 23	—	5/9	〃
2. 26	下県郡巖原町	久田小学校	2. 26	—	9/10	〃
3. 10	南松浦郡若松町	桐吉小学校	3. 10	—	7/9	〃

3 分離ウイルスの性状

調査期間中に分離したインフルエンザウイルスの抗原分析成績を表4，5，6に示した。

B型インフルエンザウイルス13株は、全てB/長

崎/3/87株と同一もしくはそれに類似する抗原性を示した。また1株だけ分離されたA-H3N2型インフルエンザウイルスは、A/福岡/C29/85に類似する株であったことが示された。

表4 B型ウイルスの交差 HI 試験成績

Antigenes	Ferret sera			
	B/Singapore/222/79	B/Ibaraki/2/85	B/Nagasaki/1/87	B/Nagasaki/3/87
B/Singapore/222/79	256	512	128	64
B/Ibaraki/2/85	256	2048	1024	512
B/Nagasaki/1/87	256	512	512	512
B/Nagasaki/3/87	64	32	128	256
B/Nagasaki/1/88	64	64	256	512
"/2/88	64	64	128	256

表5 B型ウイルスの交差 HI 試験成績

Antigenes	Ferret sera			
	B/Ibaraki/2/85	B/Nagasaki/1/87	B/Nagasaki/3/87	B/Yamagata/16/88
B/Ibaraki/2/85	2048	512	1024	<32
B/Nagasaki/1/87	512	512	1024	<32
B/Nagasaki/3/87	64	64	256	<32
B/Yamagata/16/88	<32	32	32	1024
B/Nagasaki/3/88	32	128	64	<32
"/4/88	32	128	128	<32
"/5/88	32	128	128	<32
"/6/88	32	64	128	<32
"/7/88	64	256	128	<32
"/8/88	128	128	256	<32
"/9/88	32	64	64	<32
"/10/88	32	64	64	<32
"/11/88	128	128	256	<32
"/12/88	<32	64	64	<32
"/13/88	32	64	64	<32

表6 A-H3N2型ウイルスの交差 HI 試験成績

Antigenes	Ferret sera			
	A/Fukuoka/C29/85	A/Oosaka/156/87	A/Kyoto/1/87	A/Sichuan/2/87
A/Fukuoka/C29/85	1024	4096	512	1024
A/Oosaka/156/87	512	4096	512	1024
A/Kyoto/1/87	<32	128	256	256
A/Sichuan/2/87	32	256	256	1024
A/Nagasaki/1/88	512	2048	256	512

今期インフルエンザ流行は例年とほぼ同様に関東地方に始まり全国に波及^{3,4,8)}したが、流行ウイルスはA-H3N2型とB型の2つの型の共存によるものであった。しかし2つの型の同時流行は全国各都道府県にあてはまるものではなく、A-H3N2型のみ、B型のみ、あるいは両型同時流行とその流行形態はまちまちであり、またはっきりとした流行型の地域的特異性は認められなかった。

本県においては、昭和62年5月～7月にB型による小流行が確認されていたことにより、62年度秋冬期インフルエンザ流行はB型であろうとの予測をしたが、そのとおりの結果であった。しかし全国情報でのA-H3N2型流行の波及は本県にもあるものと考えられ、ウイルス検索ならびに血清学的検査を実施しその現場を捕えようとしたが、結果的にはA-H3N2型インフルエンザウイルスは、病院外来患者より1株分離されたにすぎなかった。A-H3N2型インフルエンザウイルスが分離された患者については、その後若干の聞きとりによる感染経路の調査を実施したが、家族も含めて他県への旅行あるいは他県からの訪問者との接触は認められなかった。このことは、この患者が長崎市内において感染を受けたものと推定され、A-H3N2型による集団発生こそみられなかったものの、1株のインフルエンザウイルスが分離されたことは、本県への同型ウイルスの

侵入あるいは地域における存続を示唆するものである。根路銘⁹⁾らは、インフルエンザウイルスが流行閑期においてもヒトの社会に存続していることを主張している。従って、インフルエンザウイルスの存続様式を探索するためには、今後きめ細かなサーベイランス体制をしていく必要があると考える。

参 考 文 献

- 1) 病原微生物検出情報月報, 第89号, (1987)
- 2) 未発表, (1987)
- 3) 厚生省公衆衛生局保健情報課: インフルエンザ様疾患発生報告, 第1報, (1987)
- 4) 同上, 第2報, (1987)
- 5) 長崎県保健環境部保健予防課: インフルエンザ様疾患発生状況, No 1, (1988)
- 6) 鍛塚 眞, 他: 臨床とウイルス, **16**(2), 211～214 (1988)
- 7) 鍛塚 眞, 他: 長崎県衛生公害研究所報, **25**, 161, (1983)
- 8) 厚生省公衆衛生局保健情報課: インフルエンザ様疾患発生報告, 第3報～第20報, (1987～1988)
- 9) 根路銘国昭, 他: 1985-1986年シーズンにおけるインフルエンザ流行の解析, 第34回ウイルス学会抄録集, 1018, (1986)

カンピロバクター及びエルシニアの汚染実態調査 (第2報)

古賀啓三・山之内公子・石崎修造・仁位敏明・内野榮喜・中村和人

Isolation of *Campylobacter jejuni/coli* and
Yersinia spp. (Report No. 2)

Keizo KOGA, Kimiko YAMANOUCHI, Shuzo ISHIZAKI

Toshiaki NII, Eiki UCHINO and Kazuto NAKAMURA

はじめに

Campylobacter jejuni/coli 及び *Yersinia enterocolitica* は鶏、豚などの家畜家禽や野鳥などの野性動物からの検出が報告¹⁾されているが、ヒトに対しては下痢を伴う腸炎の原因菌であり、特に小児の腸炎患者から高い頻度で分離されている。食中毒事例としては原因食品不明の場合が多い²⁾が、本邦では水系感染により、大規模食中毒が発生している³⁾。

そこで、昨年度の市販の食肉及び食鳥処理場からの食鳥肉の検査に引き続き、昭和62年度は旅館等の調理施設、食品取扱い器具、貯水槽の水及び冷蔵庫内の食肉について調査を実施したので報告する。

調査方法

1 調査期間及び調査材料

調査は昭和62年5月～昭和63年1月の奇数月に、平戸、小浜、雲仙、島原、諫早、西彼の6地域において、平戸地域では4調理施設、他の地域では2調理施設について、包丁、まな板、調理台、冷蔵庫内、洗い場のトラップ、鶏肉、レバー、貯水槽の水の8項目について調査を実施した。

2 採取方法及び調査材料

鶏肉、レバーについては、収去した検体を速やかに当所へ搬入、検査に供した。その他の拭きとり材料については検査当日拭きとり、滅菌ガラスピンを用いて採取し、水については1ℓを滅菌ポリ容器に採取し、保冷して搬入し、検査に供した。

搬入した検体は、鶏肉・レバーについては、検体10gにPBS90mℓを加えて、ストマッカーで1分間均一化したものを試料とした。その他の拭きとり材

料については原液を試料とした。水の検体についてはポアサイズ0.45μのメンブラン・フィルターで濾過したものを試料とした。

3 検査方法

(1)カンピロバクター

試料1mℓ及び濾過したメンブラン・フィルターをPreston培地10mℓに接種し、18時間～24時間微好気培養後、培養液を分離培地(Skirrow培地及びButzler培地)に数滴滴下、塗沫し、42℃、3日間微好気培養した。微好気培養は、嫌気ジャーを使用した混合ガス置換法によった。

分離培地上に出現した集落は、伊藤ら⁴⁾の方法により確認、同定した。即ち、分離培地上のカンピロバクターを疑う集落は、血液寒天培地で42℃、2日間の純培養後、形態、運動性、オキシダー試験のスクリーニングを行ない、同時に普通ブイヨン0.5mℓに浮遊させ、ブドウ糖分解、好氣的条件下での発育、25℃発育試験、セファロシン・ナリジクス酸感受性試験、馬尿酸加水分解試験、カタラーゼ試験、1%グリシン抵抗性試験、0.04%TTC抵抗性試験、TSI培地及びシスチン加ブルセラ半流動寒天培地による硫化水素産生試験を行ない同定した。

(2)エルシニア

試料1mℓ及び濾過したメンブラン・フィルターをPBSSB(PBS+1%ソルビトール+0.15%胆汁酸塩)10mℓに接種し、4℃、14日間増菌培養後、浅川ら⁵⁾の方法により分離同定した。即ち、培養液1mℓにアルカリ液(0.5%KOH液)2mℓを加え、1分間振盪混合するアルカリ処理を行い、分離培地(マッコンキー寒天培地、BS寒天培地、CIN培地)

に接種，塗沫しマッコッキー寒天培地，BS寒天培地については25℃，3日間，CIN培地については30℃，24時間分離培養した。分離培地上の疑わしい集落を，TSI培地，LIM培地に37℃，24時間培養し，スクリーニングした。TSI培地でA/A，H₂S陰性，ガス非産生，LIM培地でリシン陰性の菌は，普通寒天平板培地にて純培養後，確認試験，同定試験，血清群別検査を行なった。

なお，血清群別には市販診断用血清を用いた。

結果及び考察

検査結果を表1に示す。また，*Campylobacter jejuni* の集計結果を表2に，*Yersinia enterocolitica* の集計結果を表3に，*Yersinia enterocolitica-like strains* の集計結果を表4に，自主検査の集計表を表5に示す。

表1 *Campylobacter jejuni* 及び *Yersinia enterocolitica* 月別分離状況

検査月 地域	昭和62年5月	7月	9月	11月	昭和63年1月	計
平戸	C : 3 Y(-) : 1	****	C : 1 Y(5) : 1 Y(-) : 3	****	****	C : 4 Y(5) : 1 Y(-) : 4
小浜	C : 1 Y(5) : 1 Y(-) : 1	C : 3	Y(5) : 1	—	Y(-) : 1	C : 4 Y(5) : 2 Y(-) : 2
雲仙	Y(-) : 2	Y(-) : 1	Y(-) : 1	Y(-) : 2	Y(-) : 3	Y(-) : 9
島原	C : 2 Y(8) : 1	Y(-) : 1	C : 3 Y(-) : 2	C : 4 Y(-) : 1	—	C : 9 Y(8) : 1 Y(-) : 4
諫早	—	C : 2 Y(-) : 2	C : 3 Y(-) : 1	C : 1 Y(-) : 1	C : 1 Y(-) : 1	C : 9 Y(-) : 5
西彼	****	C : 1 Y(-) : 3	****	Y(-) : 1	Y(5) : 2 Y(-) : 1	C : 1 Y(5) : 2 Y(-) : 5
計	C : 6 Y(5) : 1 Y(8) : 1 Y(-) : 4	C : 6 Y(-) : 7	C : 7 Y(5) : 2 Y(-) : 7	C : 5 Y(-) : 5	C : 1 Y(5) : 2 Y(-) : 6	C : 25 Y(5) : 5 Y(8) : 1 Y(-) : 27

C : *Campylobacter jejuni* 検出検体数 Y (血清群) : *Yersinia enterocolitica* 検出検体数
— : 検出せず **** : 調査実施せず

表2 *Campylobacter jejuni* 集計結果

項目 地域	包丁	まな板	調理台	冷蔵庫内	トラップ	鶏肉	レバー	貯水槽	計
平戸	0/8	0/8	0/8	0/8	0/8	2/7	2/3	0/8	4/58
小浜	0/9	1/10	1/8	0/10	0/10	2/9	0/2	0/10	4/68
雲仙	0/10	0/10	0/8	0/10	0/10	0/8	0/1	0/10	0/67
島原	0/10	0/10	0/8	0/10	0/10	4/12	5/12	0/10	9/82
諫早	1/10	1/10	0/8	0/10	0/10	5/9	—	0/8	7/65
西彼	0/6	0/6	0/6	0/6	0/6	1/4	—	0/6	1/40
計 (%)	1/53 (1.9%)	2/54 (3.7%)	1/46 (2.2%)	0/54 (0%)	0/54 (0%)	14/49 (28.6%)	7/18 (38.9%)	0/52 (0%)	25/380 (6.6%)

検出検体数/検体数 (検出率)
— : 検出せず

表3 *Yersinia enterocolitica* 集計結果

項目地域	包丁	まな板	調理台	冷蔵庫内	トラップ	鶏肉	レバー	貯水槽	計
平戸	0/8	0/8	0/8	0/8	2/8	2/7	1/3	0/8	5/58
小浜	0/9	0/10	0/8	0/10	2/10	1/9	1/2	0/10	4/68
雲仙	1/10	1/10	2/8	1/10	1/10	2/8	0/1	0/10	8/67
島原	1/10	0/10	0/8	2/10	1/10	0/12	1/12	0/10	5/82
諫早	0/10	1/10	0/8	0/10	1/10	3/9	—	0/8	5/65
西彼	0/6	1/6	1/6	0/6	3/6	2/4	—	0/6	7/40
計 (%)	2/53 (3.8%)	3/54 (5.6%)	3/46 (6.5%)	3/54 (5.6%)	10/54 (18.5%)	10/49 (20.4%)	3/18 (16.7%)	0/52 (0%)	34/380 (8.9%)

検出検体数/検体数 (検出率)

—: 検出せず

表4 *Yersinia enterocolitica-like strains* 集計結果

項目地域	包丁	まな板	調理台	冷蔵庫内	トラップ	鶏肉	レバー	貯水槽	計
平戸	f:-/i:-	f:-/i:-	f:-/i:-	f:1/i:-	f:-/i:-	f:2/i:1	f:-/i:1	f:-/i:-	f:3/i:2
小浜	f:-/i:-	f:-/i:1	f:1/i:-	f:1/i:1	f:2/i:2	f:-/i:1	f:-/i:-	f:-/i:-	f:4/i:4
雲仙	f:-/i:-	f:-/i:-	f:1/i:-	f:1/i:2	f:-/i:5	f:-/i:2	f:-/i:-	f:-/i:-	f:2/i:9
島原	f:-/i:-	f:-/i:1	f:-/i:4	f:-/i:-	f:-/i:2	f:-/i:-	f:-/i:-	f:-/i:-	f:-/i:7
諫早	f:-/i:1	f:-/i:-	f:-/i:1	f:-/i:-	f:-/i:-	f:2/i:2	f:-/i:-	f:-/i:-	f:2/i:4
西彼	f:-/i:-	f:1/i:-	f:-/i:-	f:1/i:-	f:-/i:-	f:-/i:-	f:-/i:-	f:-/i:-	f:2/i:-
計	f:-/i:1	f:1/i:2	f:2/i:5	f:4/i:3	f:2/i:9	f:4/i:5	f:-/i:1	f:-/i:-	f:13/i:26

f: *Y. frederiksenii* 検出検体数 / i: *Y. intermedia* 検出検体数

1 カンピロバクター

今回の調査では、分離された25株のうち、包丁、まな板、調理台から分離された4菌株を除いた21菌株はすべて鶏肉、レバーの鶏検体から分離された。昨年実施した調査⁶⁾では、鶏肉で80検体中59検体(73.8%)、レバーで40検体中37検体(92.5%)から分離し、高い汚染率を示したが、今回の調査でも、鶏肉から49検体中14検体(28.6%)、レバーで18検体

中7検体(38.9%)から分離された。*C. jejuni* を分離した包丁、まな板、調理台については、同時に実施した同調理施設からの鶏肉の調査でも同様に *C. jejuni* を分離していること、また調査した時間帯が調査時間帯にあっており、調理中に拭き採ったという経過があり、この菌が乾燥には弱い低温で湿潤な好氣的条件下では長期間生存する⁷⁾ということからも、鶏肉を調理した直後の包丁、まな板、調理台

表5 自主検査での *Yersinia enterocolitica* 検出状況

項目	検出検体数/検査検体数 (検出率)	項目	検出検体数/検査検体数 (検出率)
豚 肉	4 / 14 (28.6%)	包丁立て	0 / 8 (—)
牛 肉	2 / 4 (50.0%)	包丁入れ台	0 / 1 (—)
スポンジ	2 / 11 (18.2%)	棒やすり	0 / 4 (—)
タワシ	1 / 5 (20.0%)	自家水	0 / 2 (—)
冷蔵庫の扉	1 / 2 (50.0%)	市 水	0 / 2 (—)
		鳩 の 糞	0 / 1 (—)

等は、不適当な取扱いによって、十分食中毒の二次的汚染源となりうることを示唆している。

2 エルシニア

今回の調査では *Y. enterocolitica* が殆どすべての項目について陽性であった。しかし、病原性と関係があると言われている血清群ではO5が調理台の1検体、冷蔵庫内の1検体、トラップの1検体、鶏肉の2検体から、O8がレバーの1検体から分離されたにとどまった。今後は病原性についても検討が必要であると思われる。また、*Y. intermedia*, *Y. frederiksenii* も各項目から分離されている。

その他自主検査では *Y. enterocolitica* が豚肉14検体から4検体、牛肉4検体から2検体、スポンジ11検体から2検体、たわし5検体から1検体それぞれ検出され、血清群別では、牛肉の1検体はO8に、たわしの1検体はO5に群別された。

参 考 文 献

1) 丸山総一, 他: カンピロバクター腸炎—高温カ

ンピロバクターの生態と腸炎起病性について—, 食衛誌, 27 (3), 203~211, (1986)

2) 坂井千三, 他: *Campylobacter* 感染症, 日本細菌雑誌, 40 (3), 570~571, (1985)

3) 長尾章郎: カンピロバクター及び病理大腸菌に汚染された井戸による集団食中毒について, 食品衛生研究, 34 (1), 17~36, (1984)

4) 厚生省レファレンス研究班: カンピロバクターの分離・同定法, (1985)

5) 坂崎利一編: 6 *Yersinia enterocolitica*, 食中毒II—新たに認定された食中毒—, 191~200, (1983)

6) 古賀啓三, 他: 食肉におけるカンピロバクター及びエルシニアの汚染実態調査, 長崎県衛生公害研究所報, 28, 199~202, (1986)

7) 坂崎利一編: 7 *Campylobacter jejuni/coli*, 食中毒II—新たに認定された食中毒—, 245~247, (1983)

海産物のトキシン調査 (第7報)

ヒオウギ貝の毒化状況

仁位敏明・山之内公子・古賀啓三
石崎修造・内野榮喜・中村和人

Toxic Substances in Seafoods (Report No. 7)

Shellfish Poison of Chlamys (Mimachlamys) nobilis

Toshiaki NII, Kimiko YAMANOUCHI, Keizo KOGA
Syuzo ISHIZAKI, Eiki UCHINO, and Kazuto NAKAMURA

はじめに

昭和57年度より対馬、五島の両海域で養殖されているヒオウギ貝を対象に二枚貝の毒化状況調査を行っている。

二枚貝類の毒化による中毒は全国でも過去に多くの事例がある。本調査でも例年毒化が確認されており、麻痺性貝毒（以下 PSP と略記）の規制値を超過する例も少なくない。

そこで、本年度調査結果と本年度も含めた過去5年間の調査結果^{1~5)}を検討したところ、若干の知見を得たので報告する。

調査方法

1 試料

PSP については水深 2 m で養殖したヒオウギ貝の可食部（中腸腺を含む）並びに中腸腺を、下痢性貝毒（以下 DSP と略記）については中腸腺を用いた。

2 試料採取場所と検体数

対馬海域において3定点の18検体を、五島海域で2定点の12検体、計30検体を採取した。

3 調査期間

PSP については、62年度の奇数月を年6回調査し、偶数月は同様に水産部が実施した。

4 検査法

厚生省通知による麻痺性及び下痢性貝毒検査法⁶⁾に従った。

結果及び考察

1 麻痺性貝毒

(1) 昭和62年度の結果

本年度に測定した対馬3地区（島山、吹崎、寺島）、及び五島2地区（奈摩、小手ノ浦）の結果を表1及び図1~5に示す。

対馬地区では島山、吹崎の両地区共に11月~3月までの5ヵ月間可食部の規制値⁷⁾（以下規制値と略記）^{記……4MU/g}を超えた。寺島では年間を通して検出されなかった。

五島地区の奈摩では4月~11月までの8ヵ月間に1.8~4.6MU/gの範囲で検出されたが、規制値を超過した月は6月の一回だけであった。小手の浦も5月~9月の5ヵ月間のうち8月を除いて2.0~4.4MU/g 検出されたが、規制値超過は5月に一回見られた。

対馬地区の島山、吹崎のように規制値を超える月数が多い例は過去5年間にも見られず、今後の動向を注目したい。五島地区では奈摩、小手の浦共に規制値に至らないが、前者で7回測定中7回共に、後者で8回中3回検出され、今後の継続監視が必要と考える。

一方中腸腺からは全検体（24件）から検出された。特に対馬地区の島山では11、1、3月と高値が続き、同地点での可食部も高値を示した事を裏づけている。中腸腺ではこのように程度の差はあるものの常に毒化が認められた。この件については次項でふれる事にする。

(2) 過去の成績との比較

昭和58~62年度における過去5年間の成績で可食部の規制値及び中腸腺の基準値⁷⁾（以下基準値と略記）^{記……20MU/g}を超過した件数を表2に示した。

表1 麻痺性貝毒検査結果

(単位：MU/g)

採取年月日	採取場所 (漁業権番号)	下県郡美津島 町大字島山 (対区2513)		下県郡美津島 町竹敷吹崎 (対区2518)		下県郡美津島町 鴨居瀬寺島 (対区2014)		南松浦郡上五 島町奈摩 (五区2516)		南松浦郡上五 島町小手浦 (五区2500)	
		可食部	中腸腺	可食部	中腸腺	可食部	中腸腺	可食部	中腸腺	可食部	中腸腺
昭和62年											
4月25日		ND	—	—	—	ND	—	3.0	—	—	—
5月19日		ND	11	ND	12	ND	33	3.9	57	4.4	69
6月9日		ND	—	—	—	ND	—	4.6	—	2.1	—
7月14日		ND	17	2.1	16	ND	3.0	2.4	23	2.0	26
8月10日		ND	—	—	—	ND	—	3.5	—	ND	—
9月8日		ND	12	ND	9.0	ND	4.3	2.7	21	2.4	21
10月12日		3.3	—	—	—	ND	—	2.2	—	—	—
11月9日		6.5	8.0	8.6	110	ND	6.9	1.8	9.8	ND	7.9
12月25日		16	—	5.8	—	ND	—	—	—	ND	—
昭和63年											
1月11日		29	350	3.7	73	ND	4.0	—	—	ND	3.4
2月8日		24	—	5.9	—	ND	—	—	—	—	—
3月8日		15	160	9.3	93	ND	2.5	—	—	ND	3.5

注) ND：マウス死亡せず
偶数月は水産部測定値

表2 規制値等の超過件数 (昭和58～62年度)

項目		年月	4	5	6	7	8	9	10	11	12	1	2	3
可食部	対馬	58			1									
		59						1						
		60												
		61				1								
		62									2	2	1	2
	五島	58		1	1									
		59								1	1	1		
		60		2	1	2								
		61												
		62		1	1	1								
中腸腺	対馬	58	1	2	1	2	2	1					1	1
		59					2	1	3			3	3	3
		60		1	1	2	2	2						
		61				2	2	2	1			2		
		62									2		2	
	五島	58		1	2	1	1							
		59			1	1	1						1	
		60		2	2	2	1			1	1	1		
		61												
		62		2		2			2					

注) 毒化した貝類の可食部規制値：4 MU/g (厚生省通知S55年7月)
ホタテ貝等の中腸腺指導基準値：20MU/g (水産庁通達S54年5月)

二枚貝の毒化は摂取した渦鞭毛藻類が生産した毒が蓄積したものであり、うち中腸腺に大部分を占めると言われ、ホタテ貝では80%が中腸腺で確認されている。そこで中腸腺でのPSPの動きに注目してみた。

延べ5年間の結果を総合的にみると、対馬地区では毎月必ず20MU/g以上の値がみられる。五島地区では2, 3, 4月は20MU/g以上の値はなかったが、これ以下の値は毎年、毎月検出されている。この事では中腸腺では季節に左右されずに毒化は起こる事を示していると考えられる。

次に、20MU/g以上の値が継続される月数は、対馬では6ヵ月から12ヵ月以上に及び五島でもほぼ同様の傾向を示している。従って一旦毒化が進めばある一定の期間この状態が続くものと考えられるが、一定の周期性を伴う変動は認められなかった。

可食部に関しては厳しい規制値があるが、特に明瞭な傾向は確認できなかった。

我国での二枚貝類の麻痺性貝毒生産に直接関係する物質である渦鞭毛藻は *Protogonyaulax tamarensis* と *P. Catenella* の2種類と言われており⁸⁾、本県水産部も上記プランクトンの調査を当所の調査と同時に実施し *P. Catenella* の出現を対馬、五島の両海域で確認している。海域の麻痺性貝毒の出現機構解明に当り、今後はこれらプランクトンの挙動調査とも関連ずけて検討する必要があると考える。

2 下痢性貝毒

DSPについては過去4年間の調査¹⁾で検出された例がなく、本年度も7月と1月の調査では検出されなかった。一方、水産部の調査によると、PSP毒化原因プランクトンの一つといわれている *Dinophysis fortii* が例年出現することが確認されており、今後も引き続き監視する必要があると考えている。

本調査に当り、検体の採取、搬入にご協力いただいた、美津島及び上五島水産改良普及所、並びに厳原、有川両保健所の各位に深く感謝いたします。

参 考 文 献

- 1) 上田成一, 他: 長崎県衛生公害研究所報, 24, 174~178, (1982)
- 2) 羽野円, 他: 長崎県衛生公害研究所報, 25, 179~182, (1983)
- 3) 羽野円, 他: 長崎県衛生公害研究所報, 26, 189~193, (1984)

- 4) 古賀啓三, 他: 長崎県衛生公害研究所報, 27, 183~186, (1985)
- 5) 古賀啓三, 他: 長崎県衛生公害研究所報, 28, 181~194, (1986)
- 6) 昭和55年7月1日付, 環乳第30号, 厚生省環境衛生局通知: 貝毒の検査方法等について
- 7) 昭和55年7月1日付, 環乳第29号, 厚生省環境衛生局通知: 麻痺性貝毒により毒化した貝類の取扱いについて
- 8) 厚生省環境衛生局: まひ性貝中毒に関するWHO 専門家会議報告書 (昭和54年9月)

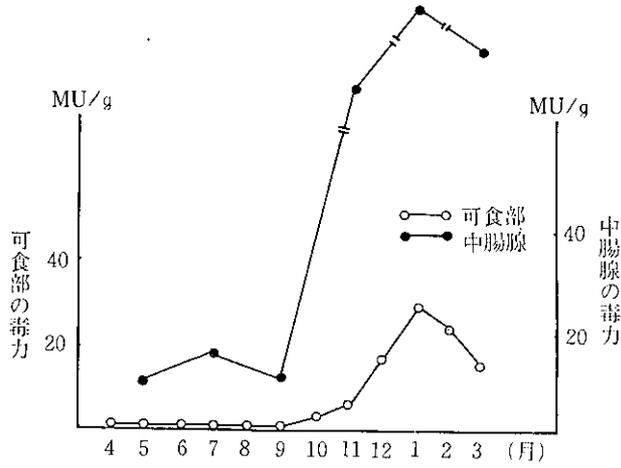


図1 島山(対区2513)PSPの推移

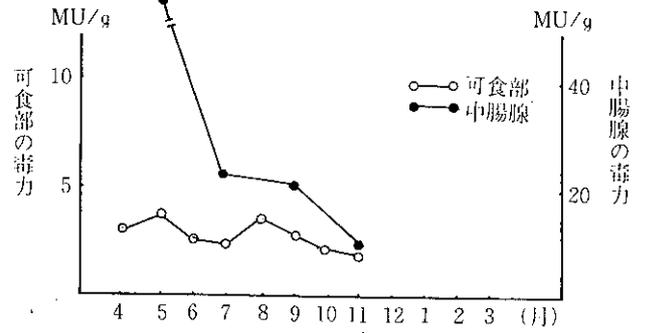


図4 奈摩(五区2516)PSPの推移

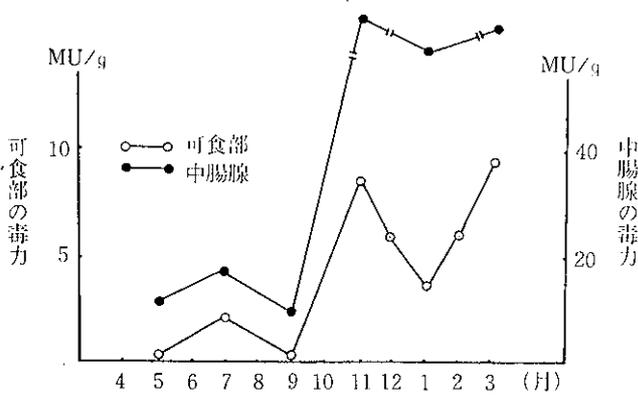


図2 吹崎(対区2510)PSPの推移

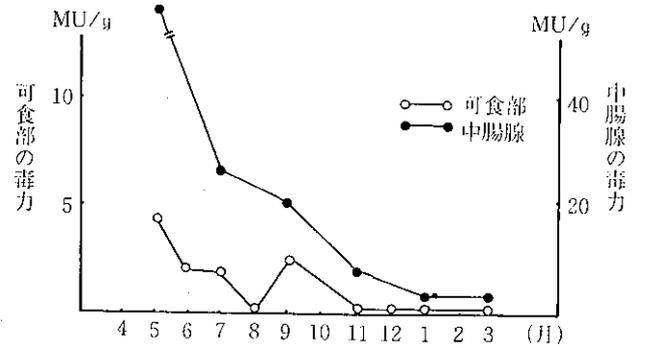


図5 小手ノ浦(五区2500)PSPの推移

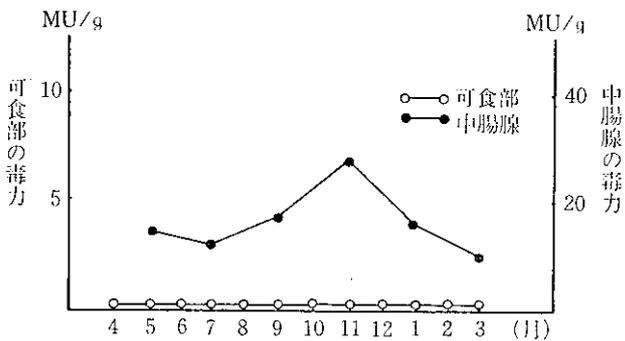


図3 寺島(対区2014)PSPの推移

IV 他誌掲載論文抄録

1. 昭和62年度環境庁委託業務報告書

酸性雨調査研究

(長崎県, 115P, 昭和63年3月: 別途印刷)

昭和58年度から昭和62年度までの5か年継続事業の最終年度の調査として、酸性雨の実態を把握するため長崎市式見及び大村市の2地点で雨水のサンプリング及び成分分析を実施した。結果の概要は次のとおりであった。

1. 濾過式採取器による調査

(長崎市式見, 大村市)

(1) pH

月平均のpHの変動は、昭和59年度以来徐々に低下する傾向にあった。また例年大村におけるpHが式見を下回っていたが今年度初めてこれが逆転する月が目立った。

(2) イオン成分の降下量

調査期間を通しての年総降下量は式見23.4g/m²大村15.8g/m²であり例年どおり式見が多かった。

今年度は特に式見において8月の海塩粒子の寄与によるNa⁺、Cl⁻の降下量が際立っていた。試算によるExcess-SO₄²⁻の降下量は昨年よりも低下していたが、NO₃⁻の降下量が昨年比で約1.7倍に増えていた。

2. 乾性降下量の調査

(長崎市式見)

乾性降下量の合計値は5.3g/m²で、総降下量の約1/5を占めた。特に1月2月期において乾性降下量の寄与が目立った。

3. 自動採取器による1降雨の調査結果

(長崎市式見)

62年6月29日と7月1日にpH3.14と3.16の酸性雨が連続して出現した。これは、梅雨前線の停滞によるもので降雨状況はともに霧雨、降水量はそれぞれ0.7と0.3mmであった。

全88降雨のうち70%が4.00 ≤ pH < 5.00の範囲に集中し、このなかでE.C 60μs/cmを境界として異なるイオン組成を示した。すなわち、低E.Cの範囲ではSO₄²⁻が高濃度を示すものの、E.C 60μs/cmを境としてCl⁻をはじめとする海塩粒子のイオン濃度が増大した。

2. 長崎県におけるバックグランドオゾンと

その地表オキシダントへの影響

立石ヒロ子・西河昌昭

大気汚染学会誌, 22(5), 323~333, (1987)

雲仙野岳, 三井楽で1981年4~9月に実施したオキシダント(Ox)の観測データおよび県下24の大気汚染測定局(測定局)の1981~1984年の4年間のデータを用いて、長崎県におけるOxを総合的に解析した。

その結果を要約すると次のとおりである。

(1) 雲仙野岳で観測されるOxは、観測期間中の4~9月は、人為汚染起源のO₃を含まないバックグランドオゾン(BGO₃)である。また、三井楽や伊佐浦測定局のOxもほぼBGO₃を表すが、7, 8, 9月には人為汚染起源のO₃もわずかに存在した。

(2) 測定局のOx濃度は、BGO₃濃度以外に、多くの要因によって決定される。その中でも、Ox濃度と地表でOxが受ける各種の破壊作用との関係が明らかになった。その1つはNOとの反応によるものであり、他は地表面での沈着による破壊作用である。

後者は接地逆転層の存在と関連した。

また、6~9月のOx濃度は、上記の要因の他に人為汚染起源のNO₂から生成されるO₃濃度との関係があった。測定局のOxは、それらの要因の相互作用の結果、測定局毎にさまざまな濃度変化を示す。

(3) 県下24測定局をNO_x年平均値及びOxの日変化パターンを基準にして、5種類に分類した。

(4) 一年間の雲仙野岳, 伊佐浦のOx濃度と地上の気圧配置との関係から、Ox濃度変化を基準にして天気図が分類し、10種類のOx天気図モデルを作成した。

3. 大村湾水質モニター測定結果報告書

(長崎県衛生公害研究所, 110p, 昭和63年3月, 別途印刷)

大村湾の水質を常時自動的に監視するため、昭和57年3月に汚濁の進行している津水湾奥の喜々津町に、昭和58年3月に大村湾奥部を代表する長与町堂崎鼻に水質モニターを設置し測定を開始した。本報告書はこれまでの結果を取りまとめており、その概要は次のとおりである。

(1) 測定項目

水温, pH, DO, 濁度, 塩素イオン濃度(Cl⁻), 紫外線吸光度(UV)及び可視吸光度(VIS)。

(2) 測定結果

喜々津局における年平均値は水温17.5~18.3℃、pH8.3~8.4、DO7.3~7.9mg/l、濁度1.5~1.7mg/l、Cl⁻ 17,200~18,000mg/l、UV-VIS0.044~0.050であった

長与堂崎局における年平均値は水温18.0~18.5℃、pH8.3~8.4、DO7.1~7.8mg/l、濁度0.7~0.8mg/l、Cl⁻ 17,500~18,200mg/l、UV-VIS0.036~0.041であった。

(3) 7.23長崎大水害時の水質

昭和57年7月23日に大水害(降水量は387.5mm)が発生し、喜々津局ではこの時の水質をとらえた。濁水が流入して最も影響を受けた時の値はpH6.8、濁度10mg/l以上、Cl⁻ 3,600mg/l、UV-VIS0.5以上であった。

(4) 降水量と塩素イオン濃度

長与堂崎局のデータで解析を行った。Cl⁻ は10~30mmの降雨では0~1,900mg/l(平均650mg/l)の下降、30~50mmの降雨では200~4,000mg/l(平均1,400mg/l)の下降、50mm以上の降雨では400~5,500mg/l(平均2,500mg/l)の下降であった。

(5) 低酸素水塊の湧昇

夏季に大村湾の底層で発生した低酸素水塊は風が引き起こす吹送流によって湾沿岸部に湧昇する。水質モニターでは年に2~6回の湧昇を観測しており、その一例として昭和60年8月の例を報告している。この時喜々津局ではpH7.7、DO0.1mg/lの水質を記録した。

(6) モニターの計測値と手分析値との相関性

CODと濁度・UV-VISとの相関を中心に調査した。喜々津局での相関係数はCODと濁度0.281、CODとUV-VIS0.415、長与堂崎局ではCODと濁度0.616、CODとUV-VIS0.225であった。

(7) DOが早朝に低く日中に高くなることから、このDO差を利用して有機炭素増加量を推定した。喜々津局では年平均値で0.17mgC/l·day、長与堂崎局では0.13mgC/l·dayを得た。水温が高くなる6月~10月の平均値は喜々津局で0.26mgC/l·day、長与堂崎局で0.19mgC/l·dayであった。

(8) 項目間の関連

主に濁度と風速・Cl⁻の関係、有機炭素増加量と水温・Cl⁻・日射量等の関係について検討した。5月~11月の傾向として、濁度は風速が速くCl⁻が低下すると上昇した。有機炭素増加量は水温が高くなり

Cl⁻が低下して日射量が十分にあると大きくなる傾向にあった。

4. 手足口病の流行状況—長崎県

鍛塚 眞・熊 正昭

病原微生物検出情報月報、第97号、44~45 (1988)

手足口病は、1982年はCA-16、1983年はEV71による流行がみられたが、1984年はサーベイランス検査定点において採取された患者材料からはウイルスは全く分離されなかった。また1985年は全国的に手足口病の大流行が記録されているが、本県では6月をピークに患者発生がみられたものの、検査定点よりの搬入検体は年間わずか9件と少なく、分離されたウイルスもP-1、CB-5がそれぞれ1株ずつであった。その後1986年後半になりわずかづつではあるがEV71が分離されはじめ、1987年はEV71をはじめとしてE-21、P-1、P-2、CB-3、Ad-3、CA-16の7種ウイルスが検出された。手足口病本来の起因ウイルスであるEV71、CA-16は、1986年はEV71が6株、1987年はEV71が7株、CA-16が22株分離された。1986-1987年のEV71、CA-16の各ウイルス検出を時期的にみたととき、1986年後半から1987年前半まではEV71であったものが、ほぼ1987年8月を境にしてCA-16に移行している様相が確認された。

5. 長崎県におけるB型インフルエンザの小流行について

鍛塚 眞・熊 正昭

酒匂光郎(化血研)

石田正年・根路銘国昭・大谷 明

(国立予研)

臨床とウイルス、16(2)、211~214 (1988)

日本臨床ウイルス学会

1987年5月~7月にかけてインフルエンザの流行がみられたが、その発生は高知、長崎、鹿児島、熊本のおよそ4県にすぎず、極めて限られた地域のみにおけるものであった。本県においては、終熄までに5施設での集団発生が確認されたが、その間患者数253名と小規模の流行であった。この流行に際し2施設についてウイルス分離および血清学的検査、1施設について血清学的検査のみを実施した。その結果20名の患者含嗽水より7株のウイルスが分離され、

いずれもB型であることが確認された。また血清学的検査では30名中23名にB型インフルエンザウイルスに対して明確な抗体上昇がみられ、同型インフルエンザウイルスに罹患したことが示された。また、ここで得られた7株の分離株は交差HI試験により、ワクチン株のB/茨木/2/85と比較すると8~64倍の差がみられた。さらに、抗原分析成績とワクチン株と分離株に対する患者血清のHI抗体価成績を併せて検討したとき、分離株は2群に大別され、同一集団中にも抗原的に異なる株の存在が示唆された。

6. 織毛性疾患の疫学

湯浅 秀

産婦人科MOOK No. 38, P14-26

(昭和62年8月) 金原出版

厚生省織毛がん研究班の協力によって行った患者・対照調査で胎状奇胎について新知見を得た。

全国8都道県の13病院の産婦人科の協力で昭和47年から6年間に面接調査した。医局員らが病院で面接記入した織毛性疾患患者と対照者のうち新発生の胎奇患者712名と対照者2013名をコンピューター分析した。その結果

1. 胎奇は先行妊娠がない婦人、すなわち結婚後の第1妊娠で罹患する人がかなりあるので胎奇発生には必ずしも先行妊娠は必要でない。
2. 職業別比較で化粧品販売業、美容理容師など職業的に厚化粧する機会のある人や色素などを取り扱う職業の人に胎奇が少々多い傾向が見られた。
3. 夫婦の血縁関係、両親の血縁関係および夫婦のABO血液型との関係は有意差が見られなかった。

この他、多数のデータから次のことが考察された。

- (1) 伝統的な結婚式に使はれる特殊な口紅(水溶性、ペースト型であって広く市販されるリップスティックとは異なる)は胎奇の原因の一つにあげられる。
- (2) 職業的に厚化粧に使用される特殊な紅(上記と同様の)は胎奇の原因の一つにあげられる。
- (3) 上記二つの特殊な紅は販売ルートも外見も似ているので含有される物質に共通したものと推測される。
- (4) 低栄養の主婦は微量の色素でも影響をうけると思われる。
- (5) この特殊な紅に含まれる病因物質は今後の実験研究に期待する。

V. 学 会 発 表

演 題	学 会 名	会 期	場 所	発 表 者
水質モニターの測定結果からみた大村湾の植物プランクトン生産量の推定	水質モニター高度利用事例発表会	昭和62年 7月28日	東京都	浜田 尚武
有機スズ化合物の分析について	第24回全国衛生化学技術協議会	9月29日～ 10月1日	東京都	馬場 強三
茶の中のセナ成分の分析	第53回九州山口薬学大会	10月17日～ 18日	福岡市	熊野 眞佐代
大村湾の底層水質調査の結果について				福永 正弘
雨水のpH, EC及びイオン濃度との関係について	第13回九州衛生公害技術協議会	11月26日～ 27日	鹿児島市	吉村 賢一郎
低pH (pH<3.00) の出現事例について				吉村 賢一郎
長崎県川原大池の水質について				宮本 眞秀
水質モニターの測定結果からみた大村湾の藻類生産量の推定				開 泰二
飲料水に農薬が微量残留する事例について				益田 宣弘
結核・感染症サーベイランス事業				鍛塚 眞
昭和61年度のインフルエンザ流行について				鍛塚 眞
昭和62年度の日本脳炎について				藤井 一男
重金属汚染指標としての底生動物				石崎 修造
長崎県におけるウエルシュ菌食中毒事例				古賀 啓三
食鶏処理場の鶏肉におけるカンピロバクターの汚染実態調査				古賀 啓三
津水湾流入河川の汚濁負荷量について	第14回環境保全公害防止研究発表会	昭和63年 1月21日～ 22日	東京都	釜谷 剛
水質モニターからみた大村湾の一次生産量の推定	第22回水質汚濁学会	3月17日～ 19日	東京都	開 泰二

Ⅵ 学会出席・受講・指導講習等の状況

1. 学会出席・受講

期 日	学 会 等	場 所	出 席 者
62.4.24～ 4.25	酸性雨対策検討会	東 京 都	吉村賢一郎
5. 8～ 5. 9	昭和62年度地衛研全国協議会第1回理事会	東 京 都	湯浅 秀
5.22～ 5.23	酸性雨対策検討会	東 京 都	吉村賢一郎
5.28～ 5.30	第3回霞ヶ浦臨湖実験施設研究発表会	茨木県美浦村	宮本真秀
5.13～ 5.30	水質土壌分析研修	所 沢 市	谷村義則
6.11～ 6.13	地衛研臨時総会	東 京 都	湯浅 秀,中村和人
6.16～ 6.17	放射能測定調査会議	東 京 都	松坂利之,半田佐由利
6. 4～ 6. 5	第3回水環境保全シンポジウム	島 原 市	宮本真秀,浜田尚武,開 泰二
6.25～ 6.27	第8回衛生微生物技術協議会研究会	東 京 都	湯浅 秀,鍛塚 眞
6.25～ 6.27	地衛研試験担当者会議	東 京 都	熊野真佐代
6.29～ 7.16	機器分析研修	所 沢 市	赤木 聡
7.20～ 7.21	油症治療研究会議	福 岡 市	湯浅 秀,中村和人,益田寛弘,力岡有二
7.28～ 7.29	水質モニター担当者会議	東 京 都	浜田尚武
7.29～ 7.31	第14回公害研全国協議会九州支部総会	宮 崎 市	湯浅 秀,吉田一美
〃	第38回地衛研全国協議会九州支部総会		松坂利之
9.29～10. 1	第24回全国衛生化学技術協議会	東 京 都	湯浅 秀,馬場強三
10.13	全国地衛研全国理事会(第2回)	東 京 都	湯浅 秀
10.14～10.16	第16回全国公害研協議会総会	東 京 都	湯浅 秀,吉田一美
10.14～10.16	測定機器維持管理講習会	北 九 州 市	山下敬則
10.16～10.18	第53回九州・山口薬学大会	福 岡 市	福永正弘,熊野真佐代
10.18～10.31	第10回環境放射線モニタリング技術課程講習	千 葉 市	半田佐由利
10.26～10.29	大気汚染学会	東 京 都	山口 康
10.29～10.30	環境衛生大会	静 岡 市	中村和人
11.17	地衛研全国協議会	長 崎 市	湯浅 秀(他)
11.18～11.20	第46回公衆衛生学会	長 崎 市	湯浅 秀(他)
11.24～11.27	食品化学講習会	東 京 都	力岡有二
11.26～11.27	九州衛生公害技術協議会	鹿 児 島 市	湯浅,開,平山,熊,藤井,鍛塚,宮本,益田,吉村,石崎,古賀
11.30～12. 2	覚せい剤分析検査研修	福 岡 市	熊野真佐代
12. 1～12. 3	第29回環境放射能調査研究発表会	千 葉 市	益田寛弘
12.16～12.17	湖沼判定調査連絡会	東 京 都	谷村義則
63.1.18～ 1.29	情報処理研修	所 沢 市	植野康成
1.20～ 1.22	第14回環境保全公害防止研究発表会	東 京 都	釜谷 剛
1.27～ 1.28	第12回日本水質汚濁研究協会セミナー	東 京 都	赤木 聡
1.27～ 1.28	全国公害研交流シンポジウム	つくば市	石崎修造

期 日	学 会 等	場 所	出 席 者
63. 2. 1~ 2. 3	乾性降下物成分分析調査会議	東 京 都	中山泰三
2. 3~ 2. 5	第5回環境セミナー	所 沢 市	福永正弘
2. 4~ 2. 5	第25回長崎県総合公衆衛生研究会	長 崎 市	湯浅 秀
2. 5~ 2. 6	酸性雨対策検討会	東 京 都	吉村賢一郎
2.18~ 2.20	大気汚染機構データ検討会	つ く ば 市	吉村賢一郎
2.16~ 2.18	全国衛生化学技術協議会	東 京 都	中村和人
2.16~ 3.12	公衆衛生院特別課程細菌コース	東 京 都	古賀啓三
2.17~ 2.19	地衛研全国協議会理事会	東 京 都	湯浅 秀
2.13~ 2.15	エイズに関する技術講習会	福 岡 市	藤井一男
2.19~ 2.20	第1回公衆衛生情報研究協議会	東 京 都	湯浅 秀
2.18~ 2.19	精度管理調査結果検討会	鹿 児 島 市	山口 康
3.16~ 3.19	第22回水質汚濁学会	東 京 都	宮本眞秀, 開 泰二
3.16~ 3.18	感染症対策会議	東 京 都	藤井一男
3.24~ 3.27	慢性カドミウム中毒検討会及び感染症サーベランス	東 京 都	鎌塚 眞

2. 指 導 講 習

(昭和62年度)

期 日	項 目	担 当	場 所	受 講 者
4月21日~25日	公害・水道関係分析研修	水 質 科 衛生化学科	所 内	保健所公害担当職員3名 (巖原, 石川, 大瀬)
5月6日~8日	栄養塩類分析研修	水 質 科	所 内	県立保健所公害担当職員1名(神尾)
5月12日~13日	細菌検査全般について	微 生 物 科	所 内	保健所子防担当職員1名(大瀬)
5月12日~15日		環 境 生 物 科		保健所子防担当職員2名(志岐, 石川)
5月12日~15日	臨床検査技師研修	環 境 生 物 科	所 内	保健所子防担当職員3名(大瀬, 石川, 志岐)
6月15日~16日	食品衛生監視員研修	環 境 生 物 科	所 内	県立保健所食品衛生担当7名 (大村, 神早, 島原, 吉井, 福江) 政令市保健所食品衛生担当職員4名 (長崎市, 佐世保市)
7月15日	エイズ検査について	微 生 物 科	所 内	佐賀県衛生研究所2名
7月18日	水生生物による水質調査指導	環 境 生 物 科	神 早 市 (本明川)	大村湾をきれいにする会 (大村湾沿岸市町職員130名)
7月20日			佐世保市 (相ノ浦川)	佐世保市生活協同組合員 (リーダー研修20名)
7月27日			川 棚 町 (川棚川)	川棚町のちとくらしを守る会 (一般住民50名)
8月23日			大 村 市 (郡川)	大村市子供会 (100名)
9月12日			吉 井 町 (佐々川)	佐々川をきれいにする会 (20名)
9月25日			宇 久 町 (江端川)	宇久高等学校学生 (50名)

期 日	項 目	担 当	場 所	受 講 者
7月20日～23日	食品添加物試験法技術指導	衛生化学科	所 内	大村保健所職員1名
7月27日 ～8月8日	産業教育短期内地研修	水 質 科	所 内	大村工業高校教諭1名
7月30日 11月9日 63年 1月22日	川や海をきれいにする会	水 質 科	時 津 町	会員25名 会員24名 会員26名
8月11日～15日	官能試験法による悪臭測定法研修会	大 気 科	所 内	市町村職員、保健所職員64名 (2日×4回)
8月18日	英文抄録の書き方	水 質 科	水産試験場増養殖研究所	職員10名
10月19日～23日	TBTOの分析法技術指導	衛生化学科	所 内	三菱エンジニアリング㈱職員1名
63年 1月22日～23日	臨床検査技師研修	環境生物科	所 内	県立保健所15名 県立病院 5名
2月15日	水質モニター研修	水 質 科	長与町堂崎	広島県2名
3月7日	感染症サーベイランスについて	微 生 物 科	所 内	鹿児島県衛生研究所1名

3. 所 内 見 学

年 月 日	対 象 者	人 員
62年5月7日	長崎市医師会看護専門学校学生	59名
62年9月21日 ～22日	長崎大学薬学部学生 (テレメーター見学)	80名
62年9月25日	長崎県政モニター (施設公聴)	53名

Ⅶ 所 内 例 会

1. 昭和62年度・所内研究発表会

(昭和63年3月18日, 当所講堂)

[公害研究部] (○印は講演発表)

大気科 (10:30~11:20) 座長 堤 俊明

1. 雨水のpH, EC及びイオン濃度との関係について 吉村賢一郎

昭和58年度~昭和61年度の結果から

- 2. 佐世保市における無機水銀濃度について 山下 敬則

3. 雲仙野岳のO₃と地上局のO_xとの関係について 吉村賢一郎

4. 大気汚染監視用コンピュータの有効利用方法に関する調査・検討 浜野 敏一

—大気汚染予測シミュレーションシステムの運用について—

- 5. 大気汚染監視テレメータシステムについて 植野 康成

大気環境測定データのオフライン処理

- 6. 島原市における環境基準適合対策とその効果 山口 康

7. 燃焼脱臭施設の実態調査 山口 康

8. 県北地域の大气質の実態及び推移に関する研究 中山 泰三

水質科 (11:20~12:00) 座長 山口 道雄

- 9. 土壤中のトリクロロエチレン等の分析法 赤木 聡

- 10. 別所ダムの水質調査について 谷村 義則

- 11. 水質モニターからみた大村湾の一次生産量の推定 浜田 尚武

12. 大村湾のデータ処理 釜谷 剛

13. TOC測定結果 赤木 聡

[衛生研究部]

衛生化学科 (13:00~13:40) 座長 平山 文俊

14. セツブバック処理によるパラコート分析 熊野真佐代

15. 食物繊維の分析 半田佐由利

- 16. 環境中TBT Oについて 馬場 強三

- 17. 飲料水に農薬が微量残留する事例について 益田 宣弘

18. 井戸水中の有機塩素化合物 力岡 有二

微生物科 (13:40~14:10) 座長 熊 正昭

- 19. ツツガ虫の抗体保有状況について藤井 一男

- 20. 腸内ウイルスの分離・同定 鍛塚 真

環境生物科 (14:10~14:50) 座長 内野 栄喜

- 21. ヒオウギ貝の毒化状況調査並びに毒成分の分離精製について 仁位 敏明

- 22. 大村湾のAGPについて 山之内公子

23. 佐須川の底生動物相と重金属汚染指標種の検討 石崎 修造

24. 環境からのCampylobacter jejuni/coli及びYersinia enterocoliticaの汚染実態調査

調理環境及び市販鶏肉からの分離 古賀 啓三

2. 所内セミナー

転入者の為の基礎英語

山口 道雄

第1回 昭和62年5月18日 中学英語を思い出そう。

第2回 〃 5月21日 オーミステイク

“To err is humor”

第3回 〃 5月25日 私が英語の神様です。

異動で転入された方々は今まで行政の仕事であった為に英作文とは縁が遠かった。しかし、研究所では報文に英文抄録を書かなければならない。

読者に分り難い文章は読者をまどわせ、その結果無視されることになり、何の為に論文を書いたか分からなくなる。論文は読者に分ってもらう為に書くことを忘れてはならない。

湯川秀樹の理論物理学の英文も難しいのは専門用語だけで、これを除くと実に分り易い英文であり吾々も気軽に読むことが出来る。

英文抄録は一人歩き出来る内容を求められ、表題と英文抄録で論文内容の概要を知らせる大切な項目である。従って図表は入れないし、前の論文を見よといった事は書いてはならない。

研究結果は明確に述べ、漠然とした事を書いてはならない。日本人の英語の特徴は『漠然としてだらしなく実質的に何も新しい意味の付け加えがない多くの節や文がある』といわれている。

「抄録文に表題の繰返しを書いてはならない」こ

れは何の新しい情報も与えない典型的な文である。それよりも測定値の一つでも書いた方が読者の理解を助けることになる。

辞書、参考書は最も優れた英語の先生であり、疑問があれば何冊でも取替えて見ることが出来るので大いに活用し、自分自身で作った分かり易い英文抄録を書いてもらいたい。

持参してもらった辞典等

1. ホンビー： オックスフォード現代英英辞典，開拓社，東京，(1985)
2. 松本安弘，松本アイリン： 科学技術英語の書き方，北星堂，東京，(1981)
3. 同上： あなたの英語診断辞書，北星堂，(1976)
4. 市原エリザベス： ライフサイエンスにおける英語論文の書き方，共立出版，東京，(1982)
5. 本多勝一： 日本語の作文技術，朝日新聞社，(1976)

昭和60年度所報の英文抄録の検討会

昭和62年4月7日

山口 道雄

「英語科学論文の書き方」については従来より各種の参考書等を用いて勉強会を行って来たのであるが、今後の為に次の報文について検討を行い参考とした。

1. Oxidant in Nagasaki Prefecture
2. Mycofloral Succession in Herbal Drugs during Storage at High Temperature
3. Biological Survey of Rivers in Nagasaki Prefecture

昭和61年度所報の英文抄録の検討会

昭和62年10月5日

山口 道雄

前回、各専門分野の者が意見を出し合い、互いに有益であったので、原稿提出前に検討会を開いた。

次の報文の英文抄録作成者が自ら説明を行い、互いに意見を交換して訂正等を行った。

1. Pollution Load of Rivers
2. Succession of Enterovirus
3. Outbreak of Bacillary Dysentery
4. Benthic Community

リモートセンシングの活用による公共用水域の水質監視

昭和62年12月24日 長崎大学工学部 後藤恵之輔教授

人工衛星ランドサットの1983年12月6日のMS Sデータと大村湾内17地点の水質調査項目の透明度、COD、総リンとの関係を見た。

各バンドと各項目の相関係数では高い相関を持つものはなかったが、バンド4のCCT値と透明度の逆数との間には相関係数=0.794と高い値が得られた。

水質監視のモデル式としては次の式が得られた。

$$\text{透明度} = (0.03058 \times \text{バンド4} - 1.0305)^{-1}$$

今後の解析でこのモデル式の信頼性が向上すればリモートセンシングを用いて大村湾全域の水質汚濁を監視出来るであろうし、季節的に異なるランドサットのデータでも調べて行きたい。

3. 各科集談会

部	科	主 題	年 月 日	氏 名
公害 研 究 部	大 気 科	62年度調査研究について	62. 4. 13	堤 俊 明
		CPUの有効利用について	62. 5. 26	植 野 康 成
		酸性雨調査(61年度環境庁委託)結果について	62. 5. 26	吉 村 賢一郎
		悪臭調査実施計画について	62. 8. 1	山 口 康
		水銀調査実施計画について	62. 8. 10	山 下 敬 則
		測定局適正配置調査手法について	62. 8. 21	山下敬則・浜野敏一
		酸性雨(九州衛生公害技術協議会発表演題)について	62. 11. 2	吉 村 賢一郎
		測定局適正配置現況シミュレーションについて	62. 12. 11	植 野 康 成
		有機水銀分析手法について	63. 1. 20	山 下 敬 則
		水銀調査結果について	63. 2. 8	山 下 敬 則
	黄砂調査結果について	63. 2. 12	中 山 泰 三	
	測定局適正配置, 将来予測シミュレーションについて	63. 3. 9	浜 野 敏 一	
	環境基準適合対策結果について	63. 3. 15	山 口 康	
	水 質 科	大村湾の植物プランクトンによる生産量の推定	62. 7. 26	浜 田 尚 武
大村湾の底層水質について		62. 10. 16	福 永 正 弘	
川原大池の水質について		62. 11. 24	宮 本 眞 秀	
大村湾の藻類による生産量の推定		〃	開 泰 二	
別所ダムの水質について		62. 12. 15	谷 村 義 則	
津水湾流入河川の汚濁負荷量		63. 1. 19	釜 谷 剛	
トリクロロエチレン等による地下水汚染 英語「スウィートポテト・クイン」		63. 2. 1 63. 3. 14	赤 木 聡 山 口 道 雄	
衛 生 研 究 部	衛 生 化 学 科	有機スズ化合物の分析	62. 9. 25	馬 場 強 三
		茶の中のセンナ成分の分析	62. 10. 12	熊 野 眞 佐 代
		飲料水中の農薬分析	62. 11. 20	益 田 宣 弘
		油症検診結果について	63. 2. 5	力 岡 有 二
		チェルノブイリ事故以降の放射能	63. 3. 8	半 田 佐 由 利
	微 生 物 科	風疹の蛍光抗体法について	62. 5. 20	藤 井 一 男
		インフルエンザB型について	62. 6. 23	鎌 塚 眞
		B型肝炎について	62. 12. 22	熊 正 昭
		コレラ菌の検査について	63. 1. 12	原 健 志
		ATLについて	63. 2. 12	藤 井 一 男
環 境 生 物 科	貝毒の分離精製法について	62. 8. 6	仁 位 敏 明	
	抗生物質等の検査について	62. 9. 2	仁 位 敏 明	
	別所ダムのプランクトン調査結果について	62. 10. 19	石 崎 修 造	
	大村湾AGP測定経過について	62. 10. 22	山之内 公 子	
	食中毒超因菌汚染調査経過について	62. 12. 7	古 賀 啓 三	
	微生物学の最新の知見	63. 3. 23	古 賀 啓 三	

Ⅷ 図書および雑誌等

<p>1. 図書</p> <table border="0" style="width: 100%;"> <tr><td>大気，騒音関係</td><td style="text-align: right;">83</td></tr> <tr><td>気象，地質関係</td><td style="text-align: right;">91</td></tr> <tr><td>語学関係</td><td style="text-align: right;">81</td></tr> <tr><td>数学関係</td><td style="text-align: right;">100</td></tr> <tr><td>基礎・実験化学関係</td><td style="text-align: right;">328</td></tr> <tr><td>環境科学関係</td><td style="text-align: right;">221</td></tr> <tr><td>科学一般</td><td style="text-align: right;">28</td></tr> <tr><td>法令・公定書関係</td><td style="text-align: right;">165</td></tr> <tr><td>行政関係</td><td style="text-align: right;">247</td></tr> </table>	大気，騒音関係	83	気象，地質関係	91	語学関係	81	数学関係	100	基礎・実験化学関係	328	環境科学関係	221	科学一般	28	法令・公定書関係	165	行政関係	247	<table border="0" style="width: 100%;"> <tr><td>事 典</td><td style="text-align: right;">123</td></tr> <tr><td>水質，廃棄物関係</td><td style="text-align: right;">180</td></tr> <tr><td>衛生化学関係</td><td style="text-align: right;">481</td></tr> <tr><td>微生物関係</td><td style="text-align: right;">334</td></tr> <tr><td>環境生物関係</td><td style="text-align: right;">158</td></tr> <tr><td>物理・物理化学関係</td><td style="text-align: right;">11</td></tr> <tr><td>図鑑，写真等</td><td style="text-align: right;">78</td></tr> <tr><td>動物，植物関係</td><td style="text-align: right;">40</td></tr> <tr><td>そ の 他</td><td style="text-align: right;">501</td></tr> <tr><td>合 計</td><td style="text-align: right;">3,250</td></tr> </table>	事 典	123	水質，廃棄物関係	180	衛生化学関係	481	微生物関係	334	環境生物関係	158	物理・物理化学関係	11	図鑑，写真等	78	動物，植物関係	40	そ の 他	501	合 計	3,250																																					
大気，騒音関係	83																																																																											
気象，地質関係	91																																																																											
語学関係	81																																																																											
数学関係	100																																																																											
基礎・実験化学関係	328																																																																											
環境科学関係	221																																																																											
科学一般	28																																																																											
法令・公定書関係	165																																																																											
行政関係	247																																																																											
事 典	123																																																																											
水質，廃棄物関係	180																																																																											
衛生化学関係	481																																																																											
微生物関係	334																																																																											
環境生物関係	158																																																																											
物理・物理化学関係	11																																																																											
図鑑，写真等	78																																																																											
動物，植物関係	40																																																																											
そ の 他	501																																																																											
合 計	3,250																																																																											
2. 雑誌等																																																																												
(1) 国内																																																																												
<table border="0" style="width: 100%;"> <tr><td>臭気の研究</td><td>陸水学雑誌</td><td>(寄) 医学中央雑誌</td></tr> <tr><td>医学のあゆみ</td><td>臨床と細菌</td><td>(寄) 医薬品研究</td></tr> <tr><td>遺 伝</td><td>日本公衆衛生雑誌</td><td>(寄) 科学技術文献サービス</td></tr> <tr><td>衛生化学</td><td>日本農薬学会誌</td><td>(寄) 科学技術文献速報（環境公害論）</td></tr> <tr><td>衛生動物</td><td>生態化学</td><td>(寄) 環境技術</td></tr> <tr><td>科 学</td><td>防菌防黴</td><td>(寄) ヘ ド ロ</td></tr> <tr><td>下水道協会雑誌</td><td>環境技術</td><td>(寄) 放射線科学</td></tr> <tr><td>公害と対策</td><td>臨床と微生物</td><td>(寄) JODCニュース</td></tr> <tr><td>公衆衛生情報</td><td>気象月報</td><td>(寄) KITASATO Archives of</td></tr> <tr><td>採集と飼育</td><td>気象旬報</td><td style="text-align: right;">Experimental Medicine</td></tr> <tr><td>食品衛生学雑誌</td><td>産業公害</td><td>(寄) 生活衛生</td></tr> <tr><td>食品衛生研究</td><td>天 気</td><td>(寄) 官公庁公害専門資料</td></tr> <tr><td>水質汚濁研究</td><td>気 象</td><td>(寄) ASMニュース</td></tr> <tr><td>水処理技術</td><td>日本プランクトン学会報</td><td>(寄) 衛生情報</td></tr> <tr><td>全国公害研究会誌</td><td>沿岸海洋研究ノート</td><td>(寄) 自 然</td></tr> <tr><td>蛋白質核酸酵素</td><td></td><td>(寄) 化学と生物</td></tr> <tr><td>日本音響学会誌</td><td></td><td></td></tr> <tr><td>日本細菌学雑誌</td><td></td><td></td></tr> <tr><td>日本獣医学雑誌</td><td></td><td></td></tr> <tr><td>日本水道協会誌</td><td></td><td></td></tr> <tr><td>日本熱帯医学会雑誌</td><td></td><td></td></tr> <tr><td>ぶんせき</td><td></td><td></td></tr> <tr><td>分析化学</td><td></td><td></td></tr> <tr><td>薬学雑誌</td><td></td><td></td></tr> <tr><td>用水と廃水</td><td></td><td></td></tr> </table>	臭気の研究	陸水学雑誌	(寄) 医学中央雑誌	医学のあゆみ	臨床と細菌	(寄) 医薬品研究	遺 伝	日本公衆衛生雑誌	(寄) 科学技術文献サービス	衛生化学	日本農薬学会誌	(寄) 科学技術文献速報（環境公害論）	衛生動物	生態化学	(寄) 環境技術	科 学	防菌防黴	(寄) ヘ ド ロ	下水道協会雑誌	環境技術	(寄) 放射線科学	公害と対策	臨床と微生物	(寄) JODCニュース	公衆衛生情報	気象月報	(寄) KITASATO Archives of	採集と飼育	気象旬報	Experimental Medicine	食品衛生学雑誌	産業公害	(寄) 生活衛生	食品衛生研究	天 気	(寄) 官公庁公害専門資料	水質汚濁研究	気 象	(寄) ASMニュース	水処理技術	日本プランクトン学会報	(寄) 衛生情報	全国公害研究会誌	沿岸海洋研究ノート	(寄) 自 然	蛋白質核酸酵素		(寄) 化学と生物	日本音響学会誌			日本細菌学雑誌			日本獣医学雑誌			日本水道協会誌			日本熱帯医学会雑誌			ぶんせき			分析化学			薬学雑誌			用水と廃水			
臭気の研究	陸水学雑誌	(寄) 医学中央雑誌																																																																										
医学のあゆみ	臨床と細菌	(寄) 医薬品研究																																																																										
遺 伝	日本公衆衛生雑誌	(寄) 科学技術文献サービス																																																																										
衛生化学	日本農薬学会誌	(寄) 科学技術文献速報（環境公害論）																																																																										
衛生動物	生態化学	(寄) 環境技術																																																																										
科 学	防菌防黴	(寄) ヘ ド ロ																																																																										
下水道協会雑誌	環境技術	(寄) 放射線科学																																																																										
公害と対策	臨床と微生物	(寄) JODCニュース																																																																										
公衆衛生情報	気象月報	(寄) KITASATO Archives of																																																																										
採集と飼育	気象旬報	Experimental Medicine																																																																										
食品衛生学雑誌	産業公害	(寄) 生活衛生																																																																										
食品衛生研究	天 気	(寄) 官公庁公害専門資料																																																																										
水質汚濁研究	気 象	(寄) ASMニュース																																																																										
水処理技術	日本プランクトン学会報	(寄) 衛生情報																																																																										
全国公害研究会誌	沿岸海洋研究ノート	(寄) 自 然																																																																										
蛋白質核酸酵素		(寄) 化学と生物																																																																										
日本音響学会誌																																																																												
日本細菌学雑誌																																																																												
日本獣医学雑誌																																																																												
日本水道協会誌																																																																												
日本熱帯医学会雑誌																																																																												
ぶんせき																																																																												
分析化学																																																																												
薬学雑誌																																																																												
用水と廃水																																																																												

(2) 外 国

- ・ American Journal of Epidemiology
- ・ Analytical Chemistry
- ・ Applied and Environmental Microbiology
- ・ Aquatic Insect
- ・ Environmental Science and Technology
- ・ Journal of Air Pollution Control Association
- ・ Journal of Association of Official Analytical Chemists
- ・ American Journal of Tropical Medicine and Hygiene
- ・ Journal of Bacteriology
- ・ Limnology and Oceanography
- ・ Japanese Journal of Medical Science and Biology
- ・ Transactions of British Mycological Society with Bulletin
- ・ Water Research

3. 報告書

公立試験研究機関	151	機関
国立試験研究機関	12	〃
大学	31	〃
その他	33	〃

4. 各科の資料

大気科	556
水質科	465
衛生化学科	155
微生物科	80
環境生物科	75
合 計	1,331

[昭和63年3月31日現在]

編 集 委 員

委 員 長 吉 田 一 美 (公害研究部)
副 委 員 長 谷 守 隆 (衛生研究部)
委 員 阿比留 龍 雄 (総務課)
〃 堤 俊 明 (大気科)
〃 山 口 道 雄 (水質科)
〃 平 山 文 俊 (衛生化学科)
〃 熊 正 昭 (微生物科)
〃 内 野 栄 喜 (環境生物科)

長崎県衛生公害研究所報 第30号

(昭和62年度年報)

昭和63年12月1日印刷・発行

編集・発行 長崎県衛生公害研究所

長崎市滑石1丁目9番5号 (〒852)

TEL 0958 ⑤⑥ 8613, ⑤⑥ 9195

NAGASAKI-KEN EISEI KOGAI KENKYUSHO

9-5, NAGESHI 1-CHOME, NAGASAKI, JAPAN (PC852)

印刷所 日本紙工印刷株式会社

長崎市興善町2-6

TEL 0958 ②⑥ 3286