

長崎県衛生公害研究所報

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

— 1989 —

(平成元年度年報)

第 32 号

長崎県衛生公害研究所

NAGASAKI-KEN EISEI KOGAI KENKYUSHO

ま え が き

県民の生活環境に対するニーズが高度化し、「うるおい」と「やすらぎ」のあるアメニティを求める声が高くなってきております。

県では、自然の活用を計りながら、公害のない快適な生活環境を確保するとともに、みどり豊かな環境を保全してこれを後世に残し、県民すべてが快適で安全な暮らしができるよう、長期的な展望にたった行政の推進が図られております。

疾病の治療から予防、更に肉体的にも、精神的にも、健康の増進をと、幅広い保健行政施策が展開され、また、産業型公害から生活型公害へ、開発から環境保全へと、環境行政も大きく変化してきました。

そして、地域の保健環境行政を科学的、技術的に支える衛生公害研究所として、長年にわたって蓄積、提供してきたデータが、今までにも増して必要とされ、評価されることとなりました。

私どもは、将来的な展望を持ち、時代を先取りして、県民の健康を守るため、住み良い生活環境の保全のため、今後ともなお一層調査研究に努力してまいりたいと考えています。

本書は平成時代になっての初年度の業務報告として、伴與一郎前所長のもと所員一同の一年間の成果を、所報第32号として刊行したものです。

ご高覧のうえ、関係各位のご指導とご批判をいただければ幸いです。

平成 2 年 9 月

長崎県衛生公害研究所長 中 村 秀 男

目 次

I 業務概要

〔1〕総務編

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

〔2〕業務編

公害研究部

1. 大気科	8
2. 水質科	9

衛生研究部

1. 衛生化学科	10
2. 微生物科	10
3. 環境生物科	11

II 報 文

1. 長崎県下における大気中での高濃度 SO ₂ の出現について	15
2. 野岳湖の水質 — 化学的性質 —	29
3. 野岳湖の水質 — プランクトン相と水質 —	38
4. 大村湾における溶存有機物の変動とそのゲルクロマトグラムについて	42
5. 長崎県産柴胡の品質について (第4報) — ミシマサイコ中の除草剤分析 —	49
6. 輸入冷凍食品中の有機リン系農薬の分析	58
7. 水道水源の植物プランクトン調査	63

III 資 料

1. 長崎県における環境大気中のアスベスト濃度 (第1報)	71
2. 官能試験法による複合臭の相互作用	74
3. 長崎県における大気汚染常時測定局の測定結果 (平成元年度)	77
4. 住宅団地排水路の水質調査結果	84
5. 長崎県厳原町におけるカドミウム等微量重金属の調査について (第20報)	90
6. 長崎県下の河川・海域の水質調査結果 (第17報)	92
7. 衛生公害研究所紹介 (英文)	95
8. 長崎県下の工場・事業場排水の調査結果 (第17報)	98
9. <i>Prorocentrum sigmoides</i> による赤潮発生状況	99
10. 食品中の残留農薬調査 (第20報)	103
11. 輸入食肉中の残留農薬調査 (第2報)	104
12. 油揚げ即席めんの油の変敗について	105
13. 地下水の塩水化調査について	111
14. 長崎県の温泉 (第20報)	120

15. 飲料水中の水田用除草剤について (第2報)	121
16. 一般健康者の血液中 PCB 濃度とガスクロマトグラムについて	123
17. 長崎県における放射能調査 (第26報)	125
18. 長崎県における日本脳炎の疫学調査 (平成元年度)	127
19. 風疹 HI 抗体保有状況調査 (昭和62年度～平成元年度)	131
20. 感染症サーベイランス (第6報) — ウイルス分離の現況 —	133
21. 長崎県におけるインフルエンザの疫学的調査 (平成元年度)	136
22. BGM 細胞感受性について — 患者材料からのウイルス分離 —	140
23. 前培養を併用しての食中毒患者便からのサルモネラの検出について	143
24. 市販魚介類等の腸炎ビブリオ汚染調査	146
25. 海産物中のトキシン調査 (第9報) — ヒオウギガイの毒化状況 —	151
IV 他誌掲載論文抄録	153
V 学 会 発 表	154
VI 学会出席・受講・指導講習等の状況	
1. 学会出席・受講	155
2. 指 導 講 習	156
3. 所 内 見 学	157
VII 所 内 例 会	158
VIII 図書および雑誌等	160
IX 受 賞	162

CONTENTS

I OUTLINE OF THE WORKS

[1] General Affairs	
1. Organization, Regulation for Business, Post, and Register Staffs	1
2. Changes of Staffs	3
3. List of Annual Income and Expenditure	3
4. Purchase of Experimental Main Fixtures	5
5. Statistical Report on Public Health Service	6
6. List of Annual Works	7
[2] Inspection and Research	
Department of Environmental Pollution	
1. Air Quality Division	8
2. Water Quality Division	9
Department of Public Health	
1. Sanitary Chemistry Division	10
2. Microorganism Division	10
3. Environmental Biology Division	11

II RESEARCHES AND STUDIES

1. The High Concentration of SO ₂ in the Air in Nagasaki Prefecture	15
2. Water Quality of Nodake Reservoir —Chemical Quality—	29
3. Water Quality of Nodake Reservoir —Plankton and Water Quality—	38
4. Fluctuation of Dissolved Organic Matter in Omura Bay and Its Gel Chromatogram ..	42
5. Quality of Bupleurum Root Produced in Nagasaki Prefecture (Report No. 4) —Analysis of Herbicide Residue in Bupleurum Root—	49
6. Analysis of Organophosphate Pesticides in Imported Frozen Foods	58
7. Phytoplankton	63

III TECHNICAL DATA

1. Measurement of Asbestos Fibers in Ambient Air of Nagasaki Prefecture (Report No.1)	71
2. Interactions of Mixed Odors by Sensory Test	74
3. Measurement of Air Pollution by Monitoring Stations in 1989	77
4. Water Quality of Drainage Channel in Housing Area	84
5. Survey of Cadmium and Other Heavy Metals at Izuhara, Nagasaki Prefecture	90
6. Water Quality of Rivers and Sea in Nagasaki Prefecture (Report No.17)	92
7. Introduction of Nagasaki Prefectural Institute of Public Health and Environmental Sciences	95
8. Effluent Qualities of Factories and Establishments in Nagasaki Prefecture (Report No.17)	98
9. Red Tide of <i>Prorocentrum sigmoides</i> in Omura Bay	99
10. Pesticide Residues in Foods (Report No.20)	103

11. Pesticide Residues in Imported Meat (Report No. 2)	104
12. Investigation of Rancidity of Oil in Precooked Chinese Noodles	105
13. Analysis of Undergroundwater concerning the Contamination by Saltwater	111
14. Water Qualities of Hot Springs in Nagasaki Prefecture (Report No. 20)	120
15. Residual Paddy Herbicides in Drinking Waters in Nagasaki Prefecture (Report No. 2)	121
16. Concentration and Gaschromatogram of Polychlorinated Biphenyls in Human Blood of Healthy Persons	123
17. Radioactivity Survey Data in Nagaaski Prefecture (Report No. 26)	125
18. Epidemic of Japanese Encephalitis in Nagasaki Prefecture (1989)	127
19. Survey of HI Antibody against Rubella Virus in Nagasaki Prefecture (1987~1989) ..	131
20. Surveillance of Infectious Disease (Report No. 6) — Present Condition of Virus Isolation —	133
21. Epidemic of Influenza in Nagasaki Prefecture (1989)	136
22. Sensitivity of BGM Cells — Virus Isolation from Clinical Spesimens —	140
23. Isolation of <i>Salmonella</i> from Food Poisoning Stools using Pre-cultivation	143
24. <i>Vibrio parahaemolyticus</i> Contamination in Commercial Seafoods and Others	146
25. Toxic Substances in Seafoods (Report No. 9)	151
IV PARERS AND ABSTRACTS IN OTHER PUBLICATIONS	153
V PRESENTED THEMES AT CONFERENCES AND SOCIETY MEETINGS	154
VI CONFERENCES, SOCIETY MEETINGS, TAKING STUDIES, AND GUIDANCES	
1. Conferences, Society Meetings, and Taking Studies	155
2. Guidances	156
3. Visitors	157
VII SEMINARS	158
VIII COLLECTION OF BOOKS, JOURNALS, AND OTHERS	160
IX WINNING OFFICIAL COMMENDATIONS	162

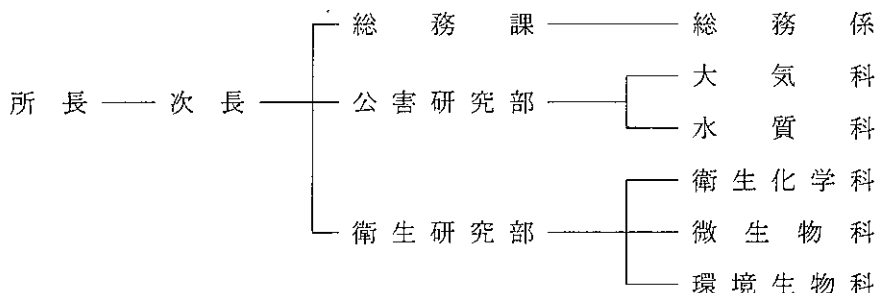
I 業務概要

〔1〕総務編

1. 組織，分掌事務，職員配置および職員名簿

平成2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

総務科

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

○公害研究部

大気科

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

水質科

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

○衛生研究部

衛生化学科

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

微生物科

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

環境生物科

- ・食中毒の細菌検査および疫学調査
- ・食品，飲用水，器具・容器包装および医薬品の細菌検査ならびに器具の効力試験
- ・水産食品等のトキシン検査
- ・真菌の検査
- ・河川の生物学的な水質判定および急性毒性物質

- の生物学的検査
- ・河川、海域および湖沼の富栄養化の判定
 - ・公共用水域および下水の細菌検査
 - ・寄生虫および衛生害虫の同定

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

(3) 職員配置

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

*部長を含む

(4) 職員名簿

役職名	氏名	備考	役職名	氏名	備考
所長 技術吏員	伴 與一郎		研究員 技術吏員	豊坂元子	
次長 事務吏員	津田 祺二		" 技術吏員	浜田 尚武	
総務課長(参事) 事務吏員	明石 善六		" 技術吏員	赤木 聡	
総務係長 事務吏員	松坂 利之		" 技術吏員	山之内 公子	
事務吏員	本多 照子		衛生研究部長 技術吏員	中馬 良美	
事務吏員	牛嶋 由美子		衛生化学科長 技術吏員	伊豫屋 偉夫	
技術吏員	中島 昭和		専門研究員 技術吏員	熊野 眞佐代	
技術吏員	縫 光則		" 技術吏員	馬場 強三	
技術吏員	下舞 修		研究員 技術吏員	仁位 敏明	
公害研究部長 技術吏員	矢島 邦康		" 技術吏員	力岡 有二	
大気科長 技術吏員	開 泰二		" 技術吏員	半田 佐由利	
専門研究員 技術吏員	川口 治彦		微生物科長 技術吏員 (特別研究員)	熊 正昭	
" 技術吏員	小林 茂				
研究員 技術吏員	山口 康		専門研究員 技術吏員	藤井 一男	
" 技術吏員	山下 敬則		研究員 技術吏員	楯塚 眞	
" 技術吏員	森 淳子		" 技術吏員	吉松 嗣晃	
" 技術吏員	本多 雅幸		環境生物科長 技術吏員	桑野 紘一	
水質科長 技術吏員	平山 文俊		研究員 技術吏員	原 健志	
専門研究員 技術吏員	宮本 眞秀		" 技術吏員	石崎 修造	
" 技術吏員	井上 俊夫		" 技術吏員	郡 和博	
研究員 技術吏員	香月 幸一郎		" 技術吏員	松尾 保雄	

2. 人事異動

年 月 日	職 名	氏 名	備 考
平成元. 4. 1 転入	事務吏員	明石善六	経営指導課より
"	"	本多照子	自動車税事務所より
"	技術吏員	矢島邦康	公害規制課より
"	"	中馬良美	大村保健所より
"	"	伊豫屋 偉夫	大村病院より
"	"	川口治彦	公害規制課より
"	"	香月幸一郎	沓岐保健所より
"	"	豊坂元子	整肢療育園より
"	"	郡和博	大村保健所より
"	"	松尾保雄	大村保健所より
平成元. 4. 12 転入	"	吉松嗣晃	新規採用人事課より
"	"	本多雅幸	新規採用人事課より
平成元. 4. 1 転出	事務吏員	太田百代	長崎身体障害者更生相談所へ
"	技術吏員	谷守隆	諫早食肉衛生検査所へ
"	"	堤俊明	公害規制課へ
"	"	山口道雄	島原温泉病院へ
"	"	古賀啓三	諫早食肉衛生検査所へ
"	"	植野康成	巖原保健所へ
"	"	福永正弘	福江保健所へ
"	"	中山泰三	島原温泉病院へ
平成元. 3. 31 退職	"	吉田一美	

3. 歳入歳出一覧

(1) 平成元年度歳入

単位：円

款 項 節 目	使用料及手数料	使用料及手数料	諸収入	備 考
	手数料	使用料	雑収入	
	証紙収入	環境保健使用料	雑収入	
公衆衛生手数料	1,333,550	0	0	
医薬使用料	0	3,090	0	
雑収入	0	0	344,711	
計	1,333,550	3,090	344,711	

(2) 平成元年度歳出

単位：円

節	款 項 目	総務費	環境保健費	"	"	"	"	"
		総務管理費	公衆衛生費	"	保健所費	医薬費	環境保全費	"
		一般管理費	予防費	衛生公害研究所費	保健所費	薬務費	食品衛生費	水道普及費
報	酬							
共	費		200,000					
賃	金							
報	費		22,500					
旅	費	1,107,764	1,100,000	1,466,000	95,300	167,000	699,000	525,000
交	費			100,000				
需	費		2,550,000	19,893,000	2,000,000	305,000	5,000,000	675,000
役	費		160,000	990,000				
委	費			4,401,710				
使	料			1,301,376				
工	費			2,399,900				
備	費		450,000	6,436,723			520,000	
負	費			96,000				
公	費		37,800					
計		1,107,764	4,520,300	37,084,709	2,095,300	472,000	6,219,000	1,200,000

節	款 項 目	環境保健費	"	"	農林水産業費	"	計
		環境保全費	"	"	農地費	"	
		公害対策費	公害規制費	自然保護費	土地改良費	干拓費	
報	酬		2,970,000				2,970,000
共	費		326,711				326,711
賃	金	76,000	1,547,800			468,000	2,291,800
報	費		22,500				22,500
旅	費	554,000	5,424,762	54,000	300,000	261,900	11,754,726
交	費						100,000
需	費	840,000	21,482,000	40,000	600,000	2,225,000	55,610,000
役	費	30,000	839,000		60,000	94,000	2,173,000
委	費		23,388,288				27,789,998
使	料		770,350		40,000	220,000	2,331,726
工	費						2,399,900
備	費		188,490				7,595,213
負	費						96,000
公	費		18,900				56,700
計		1,500,000	56,956,301	94,000	1,000,000	3,268,900	115,518,274

4. 取得備品

平成元年度取得備品（10万円以上） 単位：円

品名	数量	金額	備考
低温恒温器	1	328,000	(微生物科)
マルチチャンネルピペット	1	108,894	(")
炎光光度検出器	1	699,000	(衛生化学科)
デシケータ	1	100,000	(環境生物科)
卓上遠心機	1	194,000	(")
高圧滅菌器	1	307,000	(微生物科)
キャンピロインキュベータ	1	950,000	(環境生物科)
電子上皿天秤	1	119,000	(")
超音波洗浄器	1	460,000	(衛生化学科)
電動フルイ振盪器	1	317,000	(環境生物科)
電動多目的測定装置	1	570,000	(水質科)
サイレントコンプレッサー	1	188,000	(衛生化学科)
ロータリーエバポレータ	1	170,000	(")
気象用模写電送受画装置	1	410,000	(大気科)
スライド作成機	1	637,000	(環境生物科)
ピペット乾燥器	1	227,000	(微生物科)
乾熱滅菌器	1	180,000	(環境生物科)
pHメータ	3	532,500	(衛生化学科他)
ホモジナイザー	1	255,100	(衛生化学科)
導電率計	1	177,937	(大気科)
セーフティキャビネット	1	1,060,000	(微生物科)
原子吸光分光光度計	1	3,396,000	(水質科)
落射蛍光顕微鏡及び写真装置	1	2,314,500	(微生物科)
ガスクロマトグラフ	1	2,922,200	(大気科)
大気降下物採取器	1	1,385,000	(")
ガスクロマトグラフ	1	1,683,000	(衛生化学科)
ガスクロマトグラフ	1	2,316,560	(")
原子吸光分光光度計	1	1,936,000	(")
大気中オキシダント測定装置	1	1,839,000	(大気科)
窒素酸化物自動測定装置	1	1,839,000	(")
いおう酸化物浮遊粒子状物質測定装置	1	2,901,600	(")
微風向風速計	2	2,011,590	(")
水質多項目測定システム	2	1,773,800	(水質科)

5. 厚生省報告例

平成元年度

項 目			件数	項 目			件数	
細菌検査	分離 同定	腸管系病原菌(01)	657	水質検査	飲用水	水道水	理化学的検査(39)	96
		その他の細菌(02)	0			井戸水	細菌学的検査(40)	1
	血清検査(03)		15			利用水	理化学的検査(41)	120
	化学療法剤に対する耐性検査(04)		0				その他	細菌学的検査(42)
ウイルス リケッチア 等検査	分離 同定	インフルエンザ(05)	345				理化学的検査(43)	0
		その他のウイルス(06)	1,288				細菌学的検査(44)	0
		リケッチアその他(07)	5		理化学的検査(45)	0		
病原微生物の動物試験(11)	血清 検査	インフルエンザ(08)	270		生物学的検査(46)	24		
		その他のウイルス(09)	834		下水	細菌学的検査(47)	0	
		リケッチアその他(10)	0			理化学的検査(48)	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)	0		その他(53)	448			
結核	培養(16)	0	公害関係 検査	大気	SO ₂ -NO-NO ₂ -OX-CO (54)	4,560		
	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)	540		
性病	梅毒(18)	0			降下ばいじん(56)	108		
	りん病(19)	0			その他(57)	6,948		
	その他(20)	0		河川	理化学的検査(58)	2,761		
食中毒	病原微生物検査(21)	80			その他(59)	132		
	理化学的検査(22)	0		騒音・振動(60)	0			
臨床検査	血液	血液型(23)		0	その他(61)	13,909		
		血液一般検査(24)		0	一般環境	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)		204		
		その他(27)	284	放射能	雨水・陸水(65)	101		
	尿(28)	810	空気中(66)		37			
	便(29)	0	食品(67)		16			
	病理組織学的検査(30)	0	その他(68)		2			
その他(31)	0	温泉(鉱泉)泉質検査(69)	99					
食品検査	病原微生物検査(32)	1,103	家庭用品検査(70)	58				
	理化学的検査(33)	1,890	薬品	医薬品(71)	103			
	その他(34)	112		その他(72)	85			
水質検査	水道原水	細菌学的検査(35)	0	栄	養(73)	0		
		理化学的検査(36)	177	その他(74)		10		
		生物学的検査(37)	45	合	計		38,296	
	飲用水	水道水	細菌学的検査(38)		12			

6. 年間処理件数

平成元年度

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	12,156	大気科	公害関係	0	0
水質科	公害関係	16,588	水質科	廃棄物関係	3	16,980
衛生化学科	薬事関係	83		下水関係	0	
	水質関係	481		計	3	16,980
	食品関係	1,494	衛生化学科	食品関係	4	73,630
	油症関係	284		水質(飲料水)	8	45,280
	放射能	156		温泉	21	641,720
	対馬カドミ関係	28		計	33	770,630
	その他	1,288	環境生物科	無菌試験	103	530,450
計	3,814	毒性試験		1	19,570	
微生物科	日本脳炎	509		衛生害虫	4	4,920
	インフルエンザ	425		計	108	554,940
	感染症サーベイランス	461		合計		
	腸管系病原菌	7				
	風疹抗体	323				
	エイズ	28				
	おたふくかぜウイルス	8				
対馬カドミ関係	24					
恙虫病抗体検査	5					
その他	1,148					
計	2,938					
環境生物科	食中毒	80				
	食品関係	1,159				
	毒性試験	55				
	衛生害虫	3				
	水質関係(細菌)	13				
	”(生物)	69				
	公害関係(細菌)	552				
	”(生物)	147				
その他	578					
計	2,656					
合計	38,152					

〔2〕 業 務 編

公害 研 究 部

1. 大 気 科

平成元年度に実施した業務の概要は、次のとおりである。

(1) 窓口依頼検査

本年度は、受付がなかった。

(2) 行政依頼検査及び研究

本年度の検査総数は12,156件であり、前年度より2,349件の増加であった。その内訳は、次のとおりである。

(a) 大気汚染常時監視	4,356件
(b) 移動測定車による大気汚染測定	744件
(c) 煙道排ガス測定	144件
(d) 重油中硫黄分測定	148件
(e) 悪臭測定	185件
(f) 大気降下物量調査	1,620件
(g) 酸性雨調査	2,199件
(h) アスベストモニタリング調査	16件
(i) 研究	2,744件

(a) 大気汚染常時監視

一般環境大気測定局48局、自動車排出ガス測定局5局、煙源測定局5局について常時監視を行った。測定結果の概要については、資料の項で報告している。

松浦市に建設中の石炭専焼「松浦火力発電所九電1号機(70万キロワット)」が6月30日に営業運転を開始した。なお、テレメータシステム無線局の中で野岳系と遠見岳系のナロー(狭帯域)化工事が行われた。

(b) 移動測定車による大気汚染測定
つぎのとおり3か所を調査した。

測定場所	期 間	備 考
諫早市貝津町	5～6月(16日間)	国道34号線沿
口之津町	12月(15日間)	中央公民館
巖原町	2～3月(31日間)	上見坂公園内

(c) 煙道排ガス測定

行政と共同で立入り検査を実施した。ゴミ焼却場13、ボイラー6、計19施設であった。

(d) 重油中硫黄分測定

県保健所で収去された検体について分析を実施した。

(e) 悪臭測定

魚腸骨処理場及び、食品工場の調査を実施した。

(f) 大気降下物量調査

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

(g) 酸性雨調査

長崎、大村両市においてモニタリング調査を実施した。

(h) アスベストモニタリング調査

長崎、諫早、佐世保各市及び三和町の計8地点において、大気中アスベスト濃度を測定した(資料掲載)。

(i) 研 究

1) 大気降下物量調査

県下の9か所における大気降下物量(湿性及び乾性)の現況及び推移を把握するため、昭和60～63年度の4か年分についてとりまとめている。

2) 酸性雨調査

本年度から始まった九州沖縄地方酸性雨調査研究に参加し、幹事県として本調査のとりまとめを分担した。

3) 高濃度SO₂の出現状況調査

高濃度SO₂が県下測定局で一時的に観測されているが、地元の発生源、火山活動、気象との関連性等について、その出現状況を検討した(報文掲載)。

4) アスベスト対策調査

環境庁の委託調査として、建築物の改修工事に伴うアスベストの飛散状況を調査した。

5) 化学物質環境汚染実態調査

環境庁による第2次化学物質環境安全性総点検査の中で、大気調査として長崎市内1か所における調査を実施した。

6) 官能試験法による複合臭の相互作用

悪臭は、多種の低濃度悪臭物質に起因する場合が多い。今回、2成分の悪臭物質と官能試験法による臭気濃度の関係について検討した。(資料掲載)。

7) 国設対馬酸性雨離島局設置地点における大気汚染の現況把握調査

平成2年度からの測定開始に先立ち、冬季の大気汚染状況を厳原町上見坂公園内において調査した。

8) 広域大気汚染現象の動態把握とその予測、制御に関する研究

国立公害研究所と地方公共団体公害研究機関との共同研究に本県も参加し、雲仙野岳における高所大気調査を実施した。

2. 水 質 科

平成元年度における調査・研究の概要は、次のとおりである。

(1) 窓口依頼検査

本年度の処理件数は3件で、その内訳は次のとおりである。

廃棄物関係 3件

(2) 行政依頼検査及び研究

本年度の処理件数は13,611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	6,824件
(b) 地下水質測定	570件
(c) 排水水質測定調査	516件
(d) 休廃止鉱山関係調査	294件
(e) 大村湾水質自動測定	730件
(f) 廃棄物処理施設調査	371件
(g) 有明海関係調査	1,108件
(h) その他の調査	416件
(i) 自主研究	2,782件

(a) 公共用水域水質監視調査

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

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

(b) 地下水質測定

平成元年度地下水質測定計画に基づき概況調査、

汚染井戸調査を実施し、トリクロロエチレン等の化学物質、重金属等による地下水の汚染状況を調査した。

(c) 排水水質測定調査

県立保健所が調査採水した工場・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。

(d) 休廃止鉱山関係調査

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。

(e) 大村湾水質自動測定

大村湾の堂崎に定点を設置し常時監視を行った。

(f) 廃棄物処理施設調査

廃棄物最終処分場について有害物質の溶出量及び排水水質の検査をした。

(g) 諫早湾関係調査

諫早湾防災干拓事業の事前調査のため、諫早湾流入河川及び流域の事業場の水質を調査した。また、沿岸市町の農村排水の状況を調査した。

(h) その他の調査

環境庁等の委託を受けて次の調査を実施した。

生活雑排水対策広域推進事業

窒素排水基準適用対象湖沼調査

化学物質環境汚染実態調査

底質環境汚染調査

未規制項目監視調査

(i) 研 究

1) 大村湾形態別水質調査

懸濁態物質と溶存態物質の経月変化を調査した。

また、溶存態物質の成分を測定した。

2) 大村湾水質通日調査

水質の24時間変化を調査した。

3) 野岳湖水質調査

大村市野岳湖で鉛直方向の水質を毎月一回調査した。

4) プロロセントラム・シグモイデス赤潮追跡調査

11月大村湾南部一帯で発生した赤潮の変化を追跡調査した。

5) 大村湾堂崎地先の毎週水質調査

大村湾水質の短期的変化をみるため毎週1回水質を調査した。

衛生研究部

1. 衛生化学科

平成元年度に実施した業務の概要は、次のとおりである。

(1) 窓口依頼検査

本年度の検査件数は33件で、その内訳は次のとおりである。

食品検査	4件
飲料水等水質検査	8件
温泉水質検査	21件

(2) 行政依頼検査及び研究

本年度の検査件数は3,814件で、その内訳は次のとおりである。

(a) 薬事関係検査	83件
(b) 食品関係検査	1,494件
(c) 水質検査	481件
(d) カネミ油症検査	284件
(e) 対馬カドミ関係検査	28件
(f) 放射能検査	156件
(g) 研究	1,288件

(a) 薬事関係検査

下着等繊維製品58検体について家庭用品基準適合試験を行ったが、すべて基準内であった。

血液比重測定用硫酸銅溶液の検定を実施した。

(b) 食品関係検査

ジャム、食肉製品、魚介類加工品等229検体について食品添加物（保存料）の使用状況を調べたが、すべて使用基準内であった。

本県近海で漁獲された魚介類74検体について有機スズ化合物の蓄積状況を、30検体について水銀の蓄積状況を調査した。

野菜、果実、食肉60検体について農薬の残留状況を調査した。

(c) 水質検査

ドライクリーニング所等の周辺井戸について、有機塩素化合物による汚染状況の調査を島原、国見、吾妻、大村で実施した。

田植時期を中心に、水道水源への除草剤の流入状況を県下3地区で調査した。

ゴルフ場周辺の水道水源における農薬汚染の実態

を把握するため、諫早、千々石、小浜で調査を実施した。

地盤沈下調査の一環として大村、諫早、森山で地下水の塩水化調査を行った。

(d) カネミ油症検査

例年どおり長崎、玉之浦、奈留で油症検診を実施し、142人について血液中のPCB及びPCQ濃度を検査した。

(e) 対馬カドミ関係検査

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

(f) 放射能検査

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

(g) 研究

1) 即席中華めん、食用油の変敗試験

即席中華めん、食用油の酸価、過酸化価及びトコフェロールの含量を調査した。

2) ミシマサイコ中の除草剤の分析

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

3) 毛髪中PCB及びPCQ濃度調査

油症患者及び一般健常者の毛髪中のPCB及びPCQ濃度を調査した。

4) ラット尿中のCd分析

福岡大学医学部第二病理と共同でCd投与ラットの尿中及び屠殺後の腎皮質及び髄質に含まれるCd濃度を調査した。

5) 輸入冷凍食品中の有機リン系農薬の分析

輸入冷凍食品中の有機リン系農薬の一斉分析法を検討した。

2. 微生物科

平成元年度に実施した業務の概要は、次のとおりである。

(1) 窓口依頼検査

本年度は、受付がなかった。

(2) 行政依頼検査及び研究

本年度の処理件数は2,938件で、その内訳は次のとおりである。

(a) 腸管系病原菌検査	7件
(b) 日本脳炎検査	509件
(c) インフルエンザ検査	425件
(d) 感染症サーベイランス検査	461件
(e) 風疹抗体検査	323件
(f) エイズ抗体検査	28件
(g) 恙虫病抗体検査	5件
(h) おたふくかぜウイルス検査	8件
(i) 対馬カドミ関係検査	24件
(j) 研究	

(a) 腸管系病原菌検査

保健所から依頼された赤痢菌、腸チフス菌等の検査及び確認試験を実施した。

(b) 日本脳炎検査

厚生省の委託による感染源調査として、豚の抗体検査320件及び患者の血清学的確認検査8件を実施した。またコガタアカイエカの発生活長、ウイルス分離検査も実施した。

(c) インフルエンザ検査

厚生省の委託による感染源調査と流行時における確認検査で、ウイルス分離検査312件、血清検査140件を実施した。

(d) 感染症サーベイランス検査

検査定点より依頼された患者336名の糞便115件、咽頭ぬぐい液174件、髄液136件、その他36件についてウイルス分離を実施した。

(e) 風疹抗体検査

厚生省の委託による感受性調査で島原保健所管内の住民（女性）323名の検査を実施した。

(f) エイズ抗体検査

検査を希望した住民について保健所の依頼によりPA法、IF法で実施した。

(g) 恙虫病抗体検査

病院から依頼された5件についてIF法で実施した。

(h) おたふくかぜウイルス検査

MMRワクチン接種後その中に含まれるおたふくかぜワクチンの副作用によると思われる無菌性髄膜炎症状者7名、8件の髄液検査を実施し5名、6件からウイルスを分離した。分離ウイルスは予研でワクチン株と同定された。

(i) 対馬カドミ関係検査

経過観察対象者4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、NAG等の検査を

実施した。

(j) 研究

1) 日本脳炎媒介蚊の調査

日本脳炎対策の一環として、コガタアカイエカの発生活長、ウイルス保有蚊について調査した。ウイルス分離にはヒトスジシマカ培養細胞を用いたが、すぐれた感度を有する結果が得られた。

2) 感染症サーベイランスにおけるウイルス検査
小児感染症の起因ウイルスの検索をエンテロウイルスを中心に実施した。またBGM細胞のkokusaki B群等に対する感受性について各種疾病の患者材料を用いて検討した。

3. 環境生物科

平成元年度に実施した業務の概要は次のとおりである。

(1) 窓口依頼検査

本年度の検査件数は108件で、内訳は次のとおりである。

(a) 血液製剤の無菌試験	103件
(b) 衛生害虫の検査	4件
(c) フグ毒検査	1件

(2) 行政依頼検査及び研究

本年度の行政依頼件数は2,656件で、内訳は次のとおりである。

(a) 食中毒の細菌学的検査	124件
(b) 食品関係の細菌学的検査	1,116件
(c) 食品の毒性試験	67件
(d) 公共水域の細菌学的検査	552件
(e) 公共水域の生物学的検査	284件
(f) 河川生物調査	10件
(g) 衛生害虫の検査	3件
(h) 研究	500件

(a) 食中毒の細菌学的検査

県内での食中毒発件数は6件で、最近5年間では最も少なかった。

当所が担当した件数は4件(124検体)で、うち2件が本県管轄によるもので、いずれも血清型別検査のみを実施した(17検体)。原因菌の検索を行った2件は管轄外のもので、平成元年6月16日に発生した福岡県原鶴温泉宿泊者(本県の住人)の食中毒患者2名の便から *Salmonella typhimurium* が検出された。

(b) 食品関係の細菌学的検査

食中毒起因菌汚染調査を過去4年間実施しているが、今年度は長崎、諫早、平戸の3地区の鮮魚店を対象に腸炎ビブリオの汚染実態調査を実施した。

魚介類(3種)、施設のふきとりからの腸炎ビブリオの検索を元年5月から9月までの5か月間行った。(1,072検体)(資料の項参照)。

また、前年度に引き続き畜水産食品中の残留抗生物質等の検査を実施した。輸入食肉(牛、豚、鶏、マトン)36検体、県内産の養殖魚(ハマチ、タイ)10検体の計46検体について検査した。結果はすべて陰性であった。

(c) 食品の毒性検査

対馬および五島海域で養殖されているヒオウギガイについて検査した。調査地点は対馬3地点(島山、寺島、吹崎)、上五島1地点(小手ノ浦)の計4地点で、麻痺性貝毒は奇数月に年6回、下痢性貝毒は年2回(7月、1月)の計56検体について検査した(資料の項参照)。

また、国内で販売されている中国産マッシュルーム缶詰について、黄色ブドウ球菌が産生するエンテロトキシンの検査等を実施したが、特にヒトの中毒に関係ある物質等は検出されなかった(5検体)。

(d) 公共用水域の細菌学的検査

平成元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地点および諫早湾流入河川9地点について毎月採水し、大腸菌群数を測定した(552検体)。

(e) 公共用水域の生物学的検査

大村湾調査

大村湾の中央部北、中、南、喜々津、久留里、堂崎の6地点を毎月採水し、プランクトン調査を実施した(72検体)。また、月内の変動を知る目的で、7月末に、午前8時から翌日の8時まで12時間を2時間間隔で10回採水し、プランクトンを測定した(10検体)。

11月の調査では、*Prorocentrum sigmoides*の異常な増殖が確認され、その後一週間間隔で実施した追跡調査でも同プランクトンの大量発生と海水の変色がみられたことから赤潮の発生と断定した(資料の

項参照)。

野岳ため池(野岳湖)調査

環境庁委託「平成元年度窒素排水基準適用対象湖判定調査」の一環として、湖心と最深部の2地点について、平成元年5月から2年3月まで毎月1回、プランクトン調査を行った(24検体)(報文の項参照)。

水道水源調査

水道水源の水中微生物が原因で濾過障害や給水の異臭、異味を生じ、水道施設の維持管理上問題になることが多い。

過去に異臭等がみられた4貯水池を選び、平成元年6月から11月まで毎月1回、プランクトン相等の調査を行った(113検体)(報文の項参照)。

(f) 河川生物調査

「水と環境を守る会」等の地域団体、小中学、高校生を対象に水質保全の啓発活動に協力、指導を行った(学会、受講、指導講習の項参照)。

(g) 衛生害虫の検査

ダニ等の衛生害虫を検査した(7件)。なお、県立保健所等から検査方法等の指導についての要望もあったので、3月に研修会を開催した。

(h) 研究

1) 前培養を併用しての食中毒患者便からのサルモネラの検出について

医薬品を服用した食中毒患者便からのサルモネラ検出率を高める目的で、EEM ブイヨンで前培養したときの効果について検討した(資料の項参照)。

2) 市販魚介類等の腸炎ビブリオ汚染調査

生鮮魚介類販売店における腸炎ビブリオ汚染状況を調査し、気温、水温との関連性を検討した。また、2種の増菌培地による検出率の比較も行った(資料の項参照)。

3) 水道水源の植物プランクトン調査

内容については、前項(2)-(e)、水道水源調査に同じ(報文の項参照)。

4) 野岳湖のプランクトンと水質

環境庁委託による水質調査の中で、プランクトンの調査を実施し、その結果から優先種法により、本湖の生物学的な水質判定を試みた(報文の項参照)。

Ⅱ 報 文

長崎県下における大気中での高濃度 SO₂ の出現状況について

山下 敬則・森 淳子・本多 雅幸

The High Concentration of SO₂ in the Air in Nagasaki Prefecture

Takanori YAMASHITA, Atsuko MORI, and Masayuki HONDA

The SO₂ concentration in the air is measured at 46 stations on the Nagasaki Air Pollution Monitoring Network since 1986.

In the Monitoring, the high concentrations of SO₂ were measured as 20ppb or more for an hour, and have been observed at wide area.

The summary of these appearances for 883 days (1987.4~1989.7) was as follows ;

1. The high concentration of SO₂ has covered Nagasaki Prefecture 19 times for 883 days and exceeded the air quality standard of Nation (Hourly value : 100ppb) in 3 cases, but concentrations of any other pollutants such as NO_x, SPM, O_x were normal.
2. We observed same appearances 35 times for 365 days (1987.8~1989.7) at an altitude of 1142m (Nodake at Mt. Unzen).
3. The high concentration of SO₂ seemed not to be caused by human in view of the SO₂ distribution on wide area.

The wind measured with SO₂ blew from south or southeast at the monitoring stations and in the high altitude over Kagoshima, so it was supposed that the SO₂ gas was brought with eruptive gas from Mt. Sakurazima.

4. In view of the distributions of atmospheric pressure, the high concentration of SO₂ has appeared when Nagasaki Prefecture lies in the back side of the moving high pressure on the Pacific Ocean.
5. We collected 8 rain waters fallen after the appearances at 4 stations, and measured pH and SO₄²⁻ in 30 samples.

The relation between the appearance and Acid rain was not clear but the values of pH<4 were observed in 10 samples.

Key Words: Air pollution, SO₂, volcanic emissions

はじめに

長崎県では現在、図1に示す46カ所の大気環境測定局で、大気汚染監視テレメータシステムにより、大気汚染の状況を監視している。

同監視データから、これまでに一時的な高濃度 SO₂ が県下各測定局で広域的に観測される例がみられ、これら高濃度 SO₂ の発生機構解明のための基礎資料とするために、1987年（昭和62年）4月～1989

年（平成元年）11月までの3カ年での出現状況をとりとまとめた。

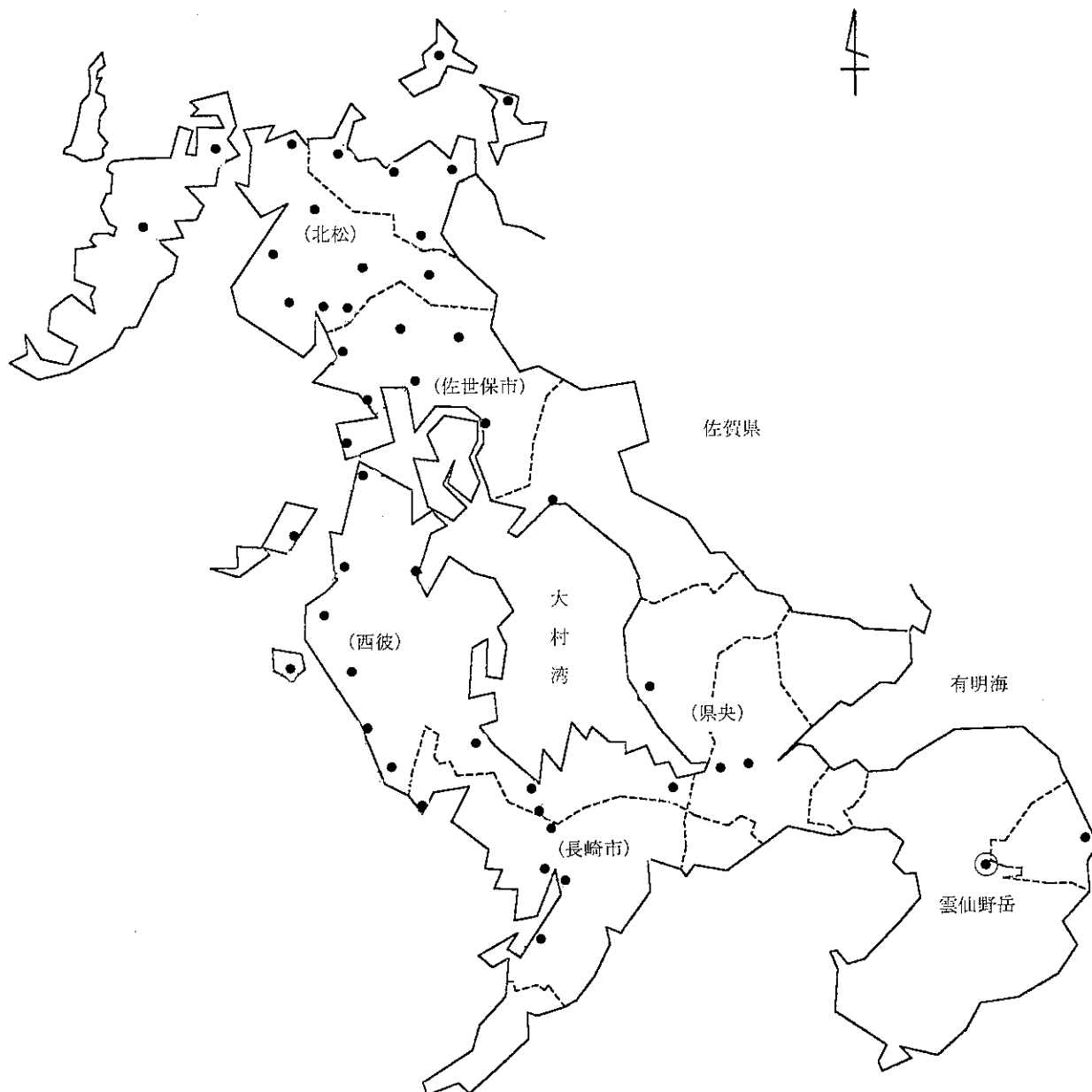


図1 大気環境測定局の配置

長崎県下での大気中 SO₂ 濃度レベル

1987, 1988 (S.62, 63) 年度における46局での SO₂ 濃度レベルの状況として、年平均値、1時間値の最高値、日平均値の2%除外値(98%値)を表1に示している。年平均値は2ppb~9ppbの範囲にあり、主な測定局での過去5か年間の SO₂ 濃度の推移をみても経年的な変化はない。¹⁾

また、環境基準に対して国が示した長期的評価の上限値である2%除外値の地域的な分布は、郡部局で5~10ppb、都市部局で10~19ppbとなっている。

長崎県における年間を通しての、これら SO₂ 濃度レベルの状況は、桜島の影響を直接的に受ける鹿児島や面的発生源を周囲に持たない沖縄を除く、九州

各県とほぼ同程度である(表2)。²⁾

高濃度 SO₂ の出現日事例

高濃度 SO₂ が出現した日として、1989年6月4日を例にとると、その時の状況は次のとおりである。

- (1) 6月4日(日曜日)午前11時の大気汚染常時監視データで、SO₂ 濃度の1時間値が北松浦郡世知原局で0.101ppm、同上志佐局で0.133ppmを示し、環境基準濃度0.10ppmを超過した。
- (2) 同時間に、上記2局を含む北松及び佐世保市の8局と西彼杵郡の3局で、0.050ppmを越える高い SO₂ 濃度が次のとおり観測された。

表1 二酸化硫黄の年間測定結果表

市町村	測定局	令別表 第3の 内分	用途 地域	1987年度					1988年度				
				有効測定 日数	測定時間	年平均値	1時間値 の最高値	日平均値 の2%除 外値	有効測定 日数	測定時間	年平均値	1時間値 の最高値	日平均値 の2%除 外値
				(日)	(時間)	(ppm)	(ppm)	(ppm)	(日)	(時間)	(ppm)	(ppm)	(ppm)
長崎市	県庁舎支所 小ヶ佐浦上重	91	商工住	345	8384	0.008	0.118	0.015	359	8659	0.008	0.092	0.016
				351	8487	0.009	0.072	0.016					
				327	7954	0.004	0.088	0.009					
				343	8330	0.006	0.095	0.016					
				361	8702	0.003	0.015	0.006					
佐世保市	福相大早俵	92	商末商末商末	361	8707	0.009	0.066	0.014	359	8692	0.009	0.090	0.016
				356	8659	0.005	0.088	0.010					
				358	8619	0.005	0.034	0.010					
				355	8573	0.005	0.055	0.009					
				364	8707	0.003	0.031	0.008					
島原市	石柚島原市	92	末商	364	8709	0.004	0.070	0.008	365	8730	0.003	0.056	0.009
				364	8713	0.002	0.027	0.006					
				348	8460	0.006	0.074	0.014					
				362	8720	0.003	0.051	0.007					
				361	8719	0.008	0.071	0.018					
大村市	大村市	100	商末	365	8769	0.004	0.035	0.007	362	8696	0.004	0.055	0.008
				183	4373	(0.003)	(0.024)	(0.007)					
				179	4328	(0.002)	(0.015)	(0.005)					
				360	8647	0.003	0.058	0.006					
				183	4372	(0.003)	(0.041)	(0.005)					
松浦市	上志佐	100	末末	182	4362	(0.002)	(0.016)	(0.005)	364	8704	0.003	0.067	0.008
				183	4374	(0.003)	(0.019)	(0.005)					
				365	8765	0.007	0.084	0.017					
				355	8598	0.006	0.043	0.013					
				351	8583	0.003	0.029	0.007					
多良見町	多良見町	100	準工住	359	8637	0.003	0.048	0.006	354	8533	0.003	0.047	0.006
				362	8693	0.002	0.034	0.005					
				365	8727	0.003	0.044	0.009					
				364	8697	0.003	0.033	0.008					
				363	8698	0.003	0.027	0.007					
大瀬戸町	雪多遠	100	末末末	362	8684	0.003	0.030	0.005	349	8430	0.002	0.048	0.004
				365	8757	0.003	0.039	0.006					
				365	8707	0.003	0.051	0.007					
				363	8706	0.003	0.039	0.008					
				363	8719	0.003	0.033	0.008					
外海町	黒神川	100	住末末	361	8695	0.004	0.038	0.008	346	8317	0.004	0.044	0.007
				361	8680	0.002	0.148	0.006					
				357	8585	0.003	0.051	0.008					
				180	4324	(0.003)	(0.044)	(0.006)					
				183	4374	(0.002)	(0.024)	(0.005)					
川棚町	福島町	100	住末末	361	8695	0.004	0.038	0.008	346	8317	0.004	0.044	0.007
				361	8680	0.002	0.148	0.006					
				357	8585	0.003	0.051	0.008					
				180	4324	(0.003)	(0.044)	(0.006)					
				183	4374	(0.002)	(0.024)	(0.005)					
福鷹江	福鷹江	100	住末末	361	8695	0.004	0.038	0.008	346	8317	0.004	0.044	0.007
				361	8680	0.002	0.148	0.006					
				357	8585	0.003	0.051	0.008					
				180	4324	(0.003)	(0.044)	(0.006)					
				183	4374	(0.002)	(0.024)	(0.005)					
鹿町町	鹿小佐須	100	末末末	180	4349	(0.003)	(0.049)	0.007	362	8696	0.003	0.086	0.007
				332	8052	0.002	0.046	0.006					
				334	8052	0.003	0.080	0.007					
				362	8664	0.003	0.060	0.011					
				364	8725	0.003	0.070	0.007					
吉井町	吉世	100	末末	364	8725	0.003	0.070	0.007	363	8698	0.003	0.038	0.008
				362	8691	0.002	0.039	0.005					

表2 九州各県の1988 (S63) 年度 SO₂ 年間測定結果

県名	測定局数	測定局のSO ₂ 濃度 (ppb)					
		年平均値		1時間値の最高値		2%除外値	
		平均 (範囲)	平均 (範囲)	平均 (範囲)	平均 (範囲)	平均 (範囲)	平均 (範囲)
福岡	48	5 1~13	48 26~108	11 4~14			
佐賀	18	4 2~7	63 25~138	10 7~16			
長崎	25	5 2~9	64 29~148	10 5~18			
熊本	17	6 2~11	87 40~255	12 4~25			
大分	33	4 2~9	44 23~120	9 4~13			
宮崎	20	5 2~12	79 33~211	11 7~24			
鹿児島	18	8 3~29	523 99~3345	39 8~126			
沖縄	14	2 1~3	11 5~19	4 2~5			

地域	局名	SO ₂ (ppm)
佐世保市北部	大野	0.080
	柚木	0.067
北松	世知原	0.101
	木場	0.067
	御厨	0.085
	上志佐	0.133
	江迎	0.095
西彼	鹿町	0.056
	雪の浦	0.060
	多以良	0.075
	伊佐浦	0.051

(3) 同日の上記以外の局でのSO₂濃度の変化をみると、時間帯は異なるが、9～17時にかけて明らかな濃度ピークが認められ、前3日の濃度に比べ2～3倍以上を示した。

(4) 同日のNO_x値は平常レベルを推移し、都市部が高く郡部が低い通常の傾向であり、また、SO_x、NO_xの大型発生源である2か所の発電所施設での煙源データにも特に変化はなかった。

(5) 同日の風向は6～7時以降全局的にS系の風となり終日続いた。また、4日の福岡、鹿児島の大気高層域での風向観測結果も午前3時以降1000～4000mにおいてS系を示した。³⁾

(6) 同日の16測定局でのSO₂濃度の経時変化は図2であり、10～17時での濃度分布マップ(図3)にみられるように、地域によって経時的に出現状況は変化している。

本事例からは、まず、長崎県北部の北松、佐世保、西彼地域に高濃度SO₂が発現し、その後、県中央部に及んでいる。濃度ピークは9～13時にかけてであるが、一部では20ppb程度の濃度レベルが深夜までみられている。この高濃度SO₂の特徴は、局地的なものではなく、長崎県下に広範囲にわたり発現することであり、このような汚染の発現パターンは人為的な発生源に起因するものとは考えにくく、火山等の自然発生源によるものと思われる。

発現時での県下各測定局の風向と鹿児島での高層気象データから考えると、この現象は、風上に位置している桜島による火山ガスの移流・拡散によりもたらされた可能性が大きい。^{4), 5)}

高濃度SO₂の出現状況

1. 出現日数

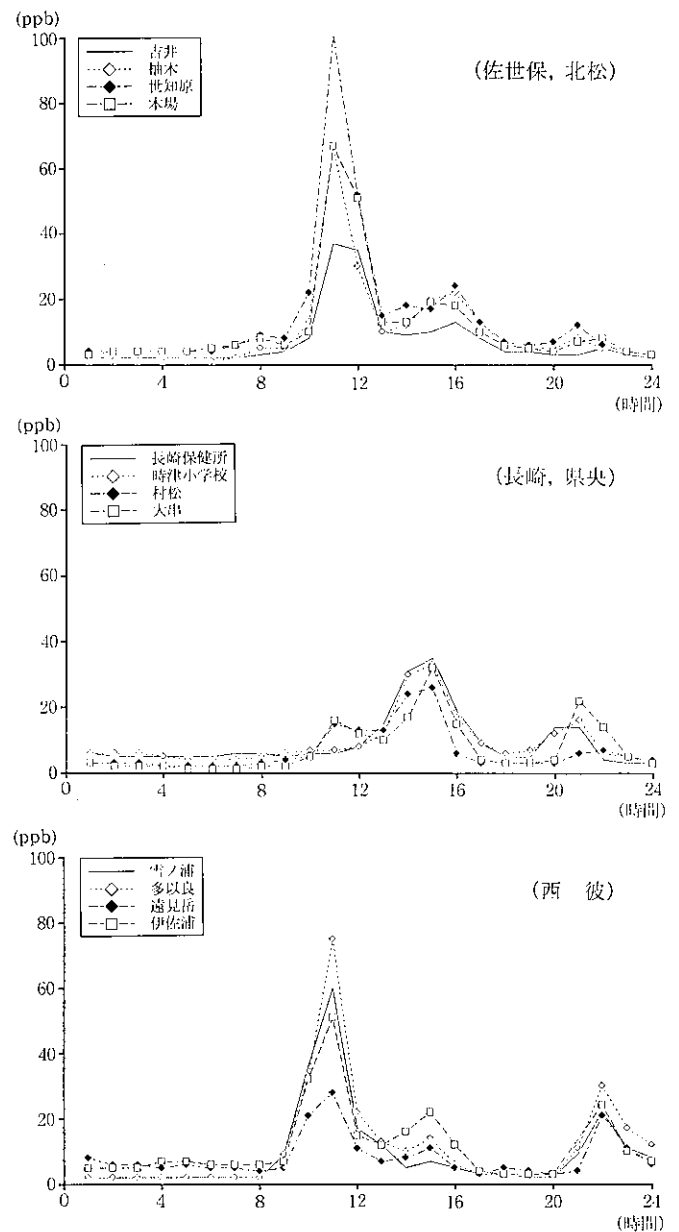


図2 SO₂ 1時間値の経時変化(1989.6.4)

表1に示すように、日平均値の2%除外値の最高が19ppbであることから、20ppb以上のSO₂ 1時間値を高濃度SO₂とみなして、1987.4～1989.7の883日間で各測定局毎に、20ppb以上の1時間値出現時間数を指標として、6月4日(出現事例日)に代表される高濃度SO₂の出現日を抽出した。

その結果、対象期間内で“県下全域に高濃度が出現した日”として6日(以下、A群)、“一部の地域で高濃度が出現した日”として13日(以下、B群)が次のとおり抽出され、同出現日でのSO₂濃度、出現時間数等は表3として示された。

なお、これら出現日に、特に明確な季節的傾向はあらわれていない。

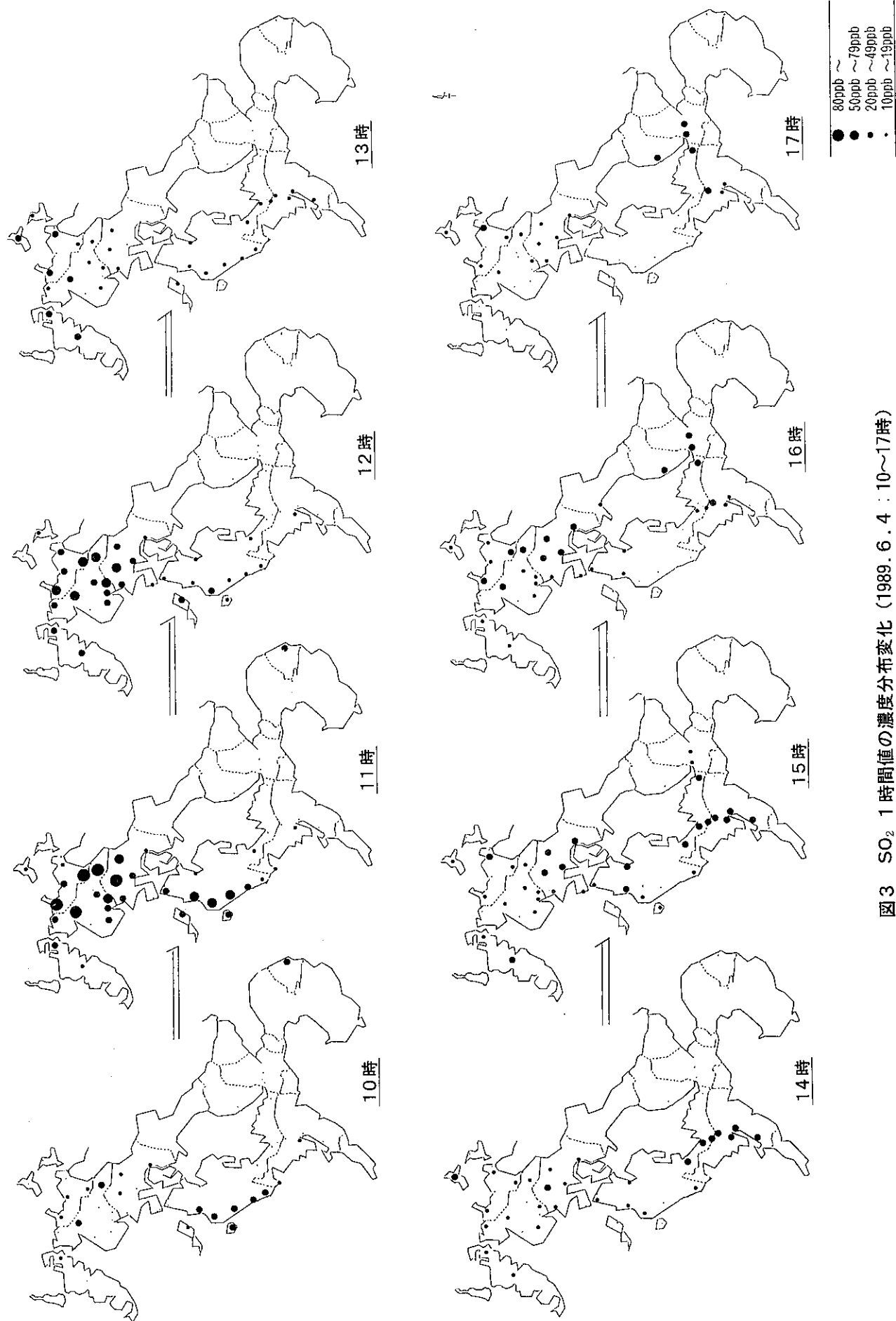


図3 SO₂ 1時間値の濃度分布変化 (1989.6.4:10~17時)

A群:	1987. <u>5.9</u> ,
	1988. <u>10.11</u> , <u>10.20</u> , <u>12.8</u>
	1989. <u>2.27</u> , <u>6.4</u>
B群:	1987. <u>4.5</u> , <u>4.17</u> , <u>4.18</u> , <u>5.10</u> , <u>6.1</u> , <u>9.5</u>
	1988. <u>7.7</u> , <u>7.8</u>
	1989. <u>1.6</u> , <u>2.15</u> , <u>4.7</u> , <u>6.5</u> , <u>7.7</u>

2. 高濃度 SO₂ 出現時の風向

20ppb以上の SO₂ 出現時刻での A 群, B 群の風向別頻度%は図4~5となる。

A 群では, 6日ともに S系 (SE~SW) が主風向で62.7%を占め, S系の中では SSE, S が42.7%となっている。

B 群での主風向は, S系 (SE~SW) 5日, W系 (NW~SW) 4日, N~W系 3日, E系 (NE~SE) 1日であり, S系風向がやや卓越しているが, A 群ほど明確でなく, 一部は N系を示している。

また, A 群出現時の風速は, 1.1~3.0m/sが全体の48%, 3.1~5.0m/sが同29%であり, ほぼ通常レベルにある。

3. 出現時間帯

A 群での, 各局の SO₂ ピーク値出現時間帯はおおよそ次のとおりであり, 6例のうち, 夜間に出現した89.2.27を除いては12時前後より17時前後までの時間帯に集中している。

年月日	ピーク値出現時間帯
87. 5. 9	12 ~ 16時
88. 10. 11	12 ~ 17時
10. 20	15 ~ 18時
12. 8	12 ~ 16時
89. 2. 27	15 ~ 22時
6. 4	11 ~ 16時

出現例として, 6.4~6.5日における10ppb以上の SO₂ 出現時間帯の変化を図6に示す。

B 群でも, おおむね A 群とほぼ同一時間帯での出現が多いが, 昼間でも出現開始が8~9時と早くなっている場合(3例), 23~3時の深夜時間帯に出現している場合(3例)等, A 群に比べて, 同一日での地域による時間帯のズレや出現時間帯の差がより顕著にみられる。

表3 A・B群での高濃度出現局数及び濃度等

区分	出現日	測定局数	出現局数 (時間数)		全国での SO ₂ ピーク濃度 (ppb)			主となる出現地域
			SO ₂ >50ppb	SO ₂ >20ppb	平均	最小~最大	出現時間帯(時)	
A群	1987. 5. 9	38	10 (20)	35 (126)	46.6	13~148	11~16	全域
	1988.10.11	45	4 (8)	33 (136)	29.4	11~75	12~17	"
	10.20	45	8 (13)	39 (166)	38.0	14~90	13~19	"
	12. 8	45	25 (38)	44 (186)	56.7	9~109	11~16	"
	1989. 2.27	43	8 (9)	36 (133)	37.9	13~73	15~24	"
	6. 4	45	11 (17)	41 (105)	43.0	11~133	10~16	"
B群	1987. 4. 5	36	0	16 (29)	20.0	6~44	11~17	県央・長崎・西彼・佐世保
	4.17	38	2 (2)	23 (61)	24.0	10~54	8~17	西彼・佐世保
	4.18	38	3 (7)	14 (59)	22.3	7~77	12~18	県央・長崎
	5.10	38	1 (1)	14 (25)	20.0	9~51	11~18	"
	6. 1	37	0	12 (31)	18.8	5~48	1~2, 11~15	佐世保・北松
	9. 5	36	2 (5)	14 (41)	19.5	4~58	12~17	県央・北松
	1988. 7. 7	46	0	9 (15)	13.9	3~43	10~19	北松
	7. 8	45	1 (1)	9 (23)	12.9	1~51	15~18	佐世保・北松
	1989. 1. 6	46	4 (4)	22 (107)	25.7	6~60	11~16	西彼・佐世保・北松
	2.15	45	0	17 (70)	19.0	3~48	9~15	北松
	4. 7	46	1 (1)	24 (120)	23.1	8~53	11~19	佐世保・北松
	6. 5	45	0	18 (32)	18.1	6~38	2~6	長崎・西彼・佐世保・北松
	7. 7	46	1 (1)	25 (110)	21.6	2~53	13~24	県央・長崎・西彼・佐世保

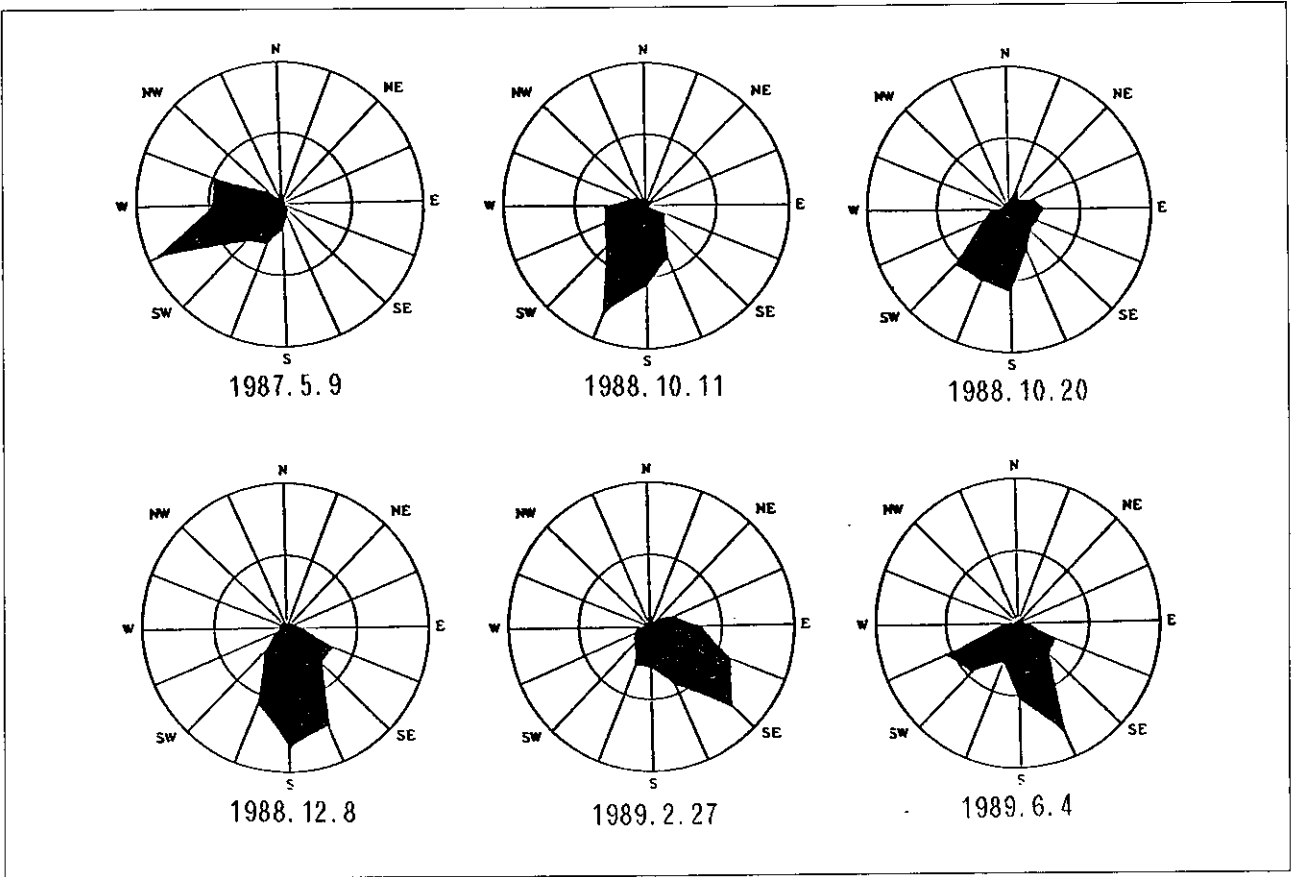


図4 A群出現日の風向頻度% (最外円30%)

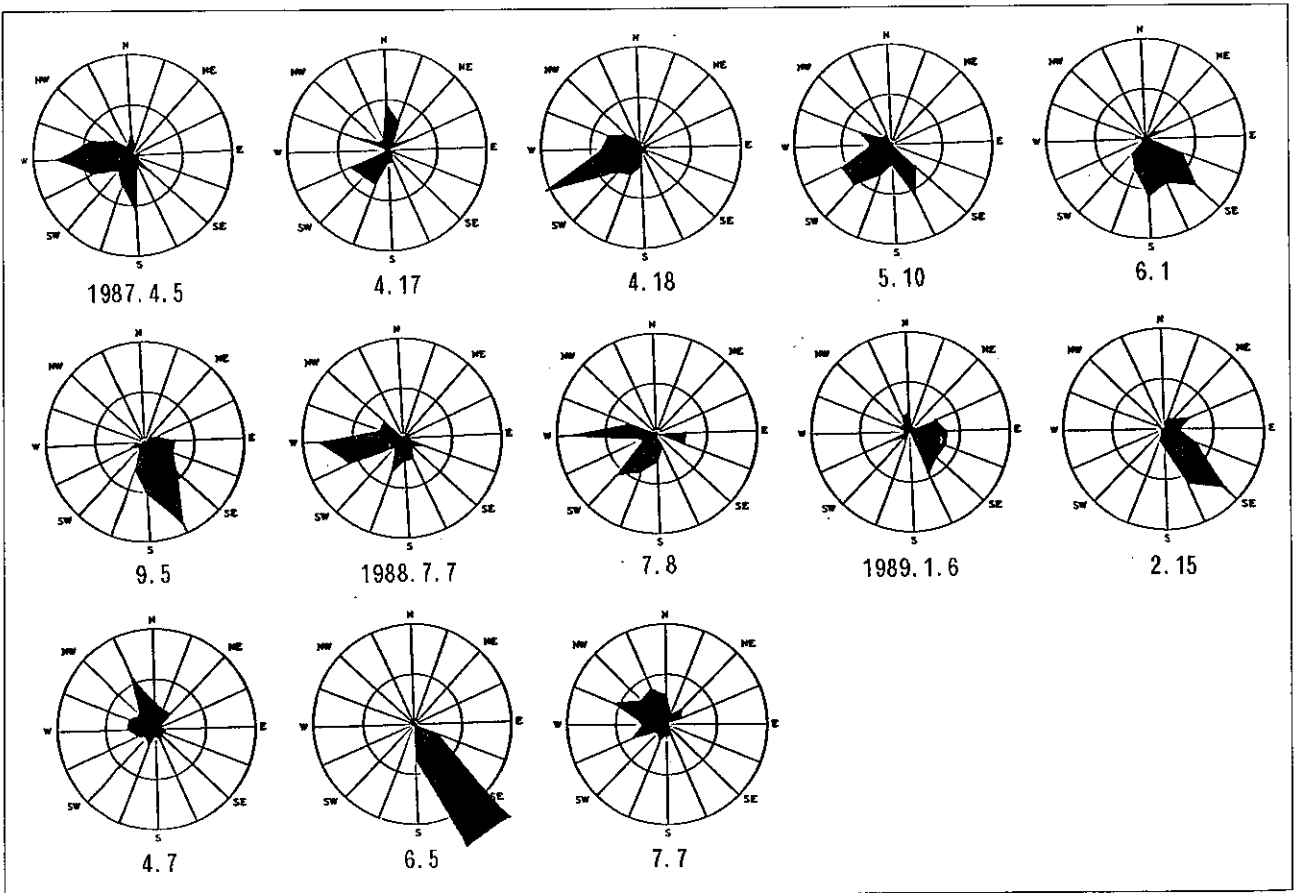
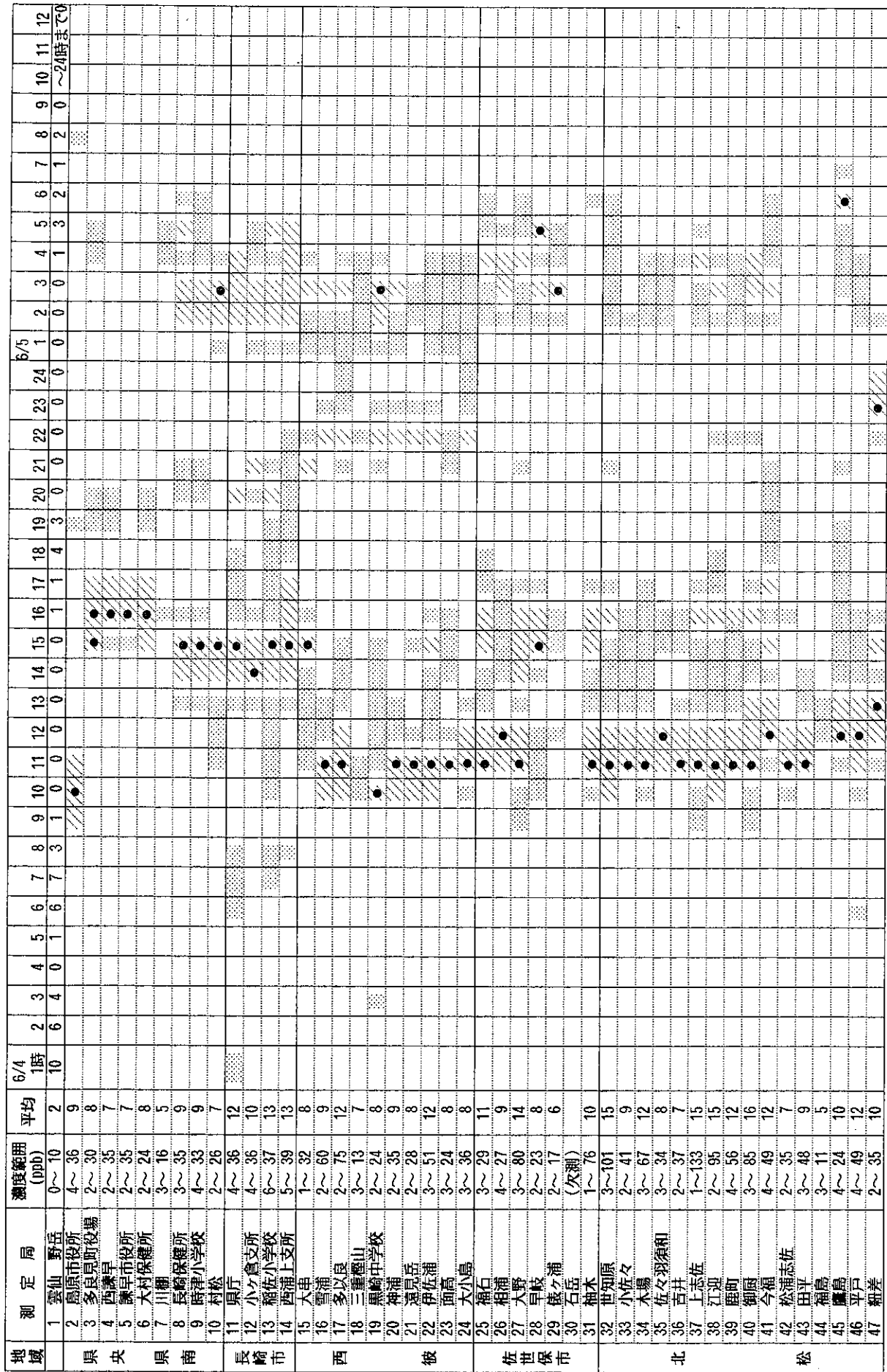


図5 B群出現日の風向頻度% (最外円30%)



// SO₂ ≥20 ppb
 ■ SO₂ 10~19 ppb
 ● ピーク値

図6 高濃度 SO₂ の出現時間 (1989.6.4.~6.5)

雲仙（野岳）での SO₂ 濃度の状況

地上局で広域的に高濃度 SO₂ が観測されることから、高所における SO₂ 濃度の状況を掴むために、高度1142mの雲仙野岳において1987.8~1988.4, 1989.5~1989.7の期間（延べ365日）SO₂ 測定を行った。

同期間での雲仙野岳における SO₂ 濃度 1 時間値の濃度ランク別出現頻度は図7であり、測定数8392のうち、2 ppb以下が81.5%、10ppb以下が96.9%を占め、また、50ppbを越える高値は20例みられ、最高値は298ppbとなっている。地上局との比較のうえて、0~2 ppbの SO₂ 出現頻度が最も多かった雪ノ浦局（西彼）、および最も少なかった福石局（佐世保市）での1988年度の出現頻度の状況を図8に示す。

雲仙野岳では低濃度 SO₂ の出現頻度がきわめて多い反面、高濃度 SO₂ の出現も多くみられ、地上局以上に高濃度 SO₂ の影響を受けやすいことを示している。

調査期間中で、SO₂ 濃度 1 時間値が20ppb以上であった日は44日あり、そのうち10日で50ppb以上が出現している。地上局での A 群、B 群出現日との対比状況をみると、両者での出現日は必ずしも一致しておらず、雲仙野岳での出現例が多い。同期間に地上局で高濃度を示した日は A 群では1989.6.4, B 群では1987.9.5, 1989.6.5の計3例あり、6月4, 5日の図6に示す出現時間帯の状況からは、雲仙野岳と地上局を特に関係づける結果はでていないが、9月5日は一部の地域（西彼）を除いて同時時間帯に高濃度 SO₂ が観測されている。

なお、雲仙野岳では、風向風速の観測を同時に実施しておらず、このため、50ppb以上の SO₂ が出現した10日について10ppb以上の出現時刻を選び、同時刻の各地上局での風向頻度をみてみたが、S系風向への偏りは特には示していなかった。

高濃度 SO₂ 出現日の気象状況

A, B 群出現日の18時における天気図（気圧配置等）及びその日の長崎市の天候、鹿児島での高層風向、長崎県中央部（西諫早局）での積算日射量を図9に示している。

これらの天気図に共通しているのは移動性高気圧の位置であり、そのほとんどは九州北東部より本州房総半島東部の太平洋上に位置している。

気象協会による天気図パターンからは、ほとんどが H₅ 型「移動性高気圧の後面又は東高西低の夏型」

であり、一部で H₂ 型「移動性高気圧型」、H₃ 型「北高型」に分類できる。

H₅ 型の気圧配置では、九州地方は高気圧中心からの時計回りの吹き出し下降風におおわれることとなり、鹿児島では S 系の風向が支配的となり、長崎県下での高濃度 SO₂ 出現日の風向とも一致している。

なお、同気圧配置下では全国的に晴天となり易いことから、昼間での、長崎県内の陸域部上空における混合層の発達と考えられるが、西諫早局での積算日射量は、特に高い値は示していない。

酸性雨との関連

長崎県内では昭和58年以降、長崎市、佐世保市、式見（長崎市郊外）、大村市で酸性雨の調査を実施しているが、この間の降水 1 mm 目における pH < 4 の出現数（出現率%）は次のようになっている。⁶⁾

調査地点		長崎市	佐世保市	式見	大村市
酸性雨 pH < 4	出現数	39	37	53	70
	出現率%	12.7	15.7	16.3	20.9

同降水中のイオン成分からは、雨水中の高い硫酸濃度が降水の pH を低くしている大きな要因であり、全県下的に出現する高濃度 SO₂ が降水中 SO₄²⁻ 濃度を高める原因として働いている可能性は十分に考えられる。

前述のように、高濃度 SO₂ 出現日は気圧配置から晴天となる日が多いが、移動性高気圧の東進に伴い西から天気がくずれてくる例も多い。

高濃度 SO₂ が発現し、2 日以内に降水があったケースは地上局観測時では14回、野岳観測時では35回で、そのうち、pH < 4 を示したのはそれぞれ6回と9回である。

地上局での高濃度 SO₂ 出現直後の降水の例について、その時の降雨状況・雨水採取地点近傍の大気環境測定局での SO₂ 1 時間値・降水の pH 及び SO₄²⁻ 濃度等を表4-1, 2に示している。

同表の30例の 1 mm 目降雨のうち、1988.12.8の雨水にみられるように、10例で pH < 4 が観測され、この時の SO₄²⁻ イオン濃度も平均的な雨水中濃度に比べ高い傾向にある。しかし、pH > 5 も数例みられており、高濃度 SO₂ の発現と酸性雨の関連は必ずしも明確になっていない。

なお、高濃度 SO₂ 出現日と低 pH の降水日の対比を図10に示している。

対象期間：1987年 8 月 1 日～1988年 4 月30日

1989年 5 月 1 日～1989年 7 月31日

局名：雲仙野岳

項目名：二酸化硫黄 1 時間値

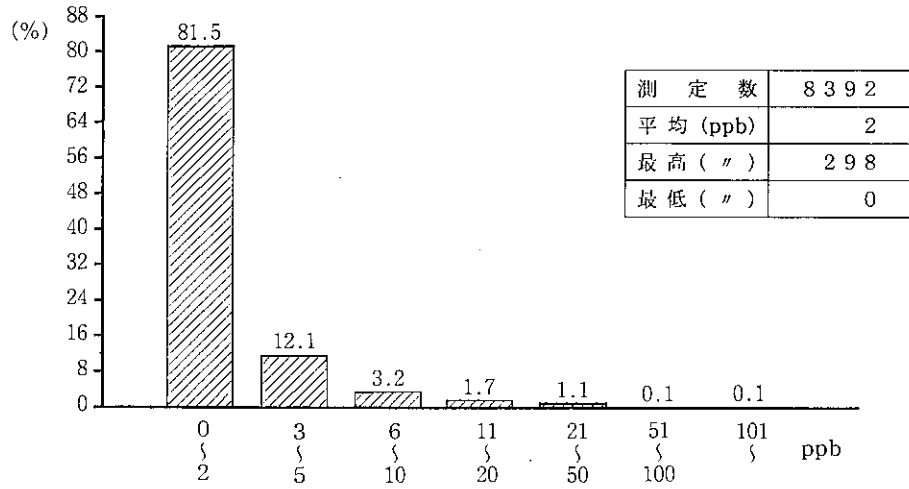
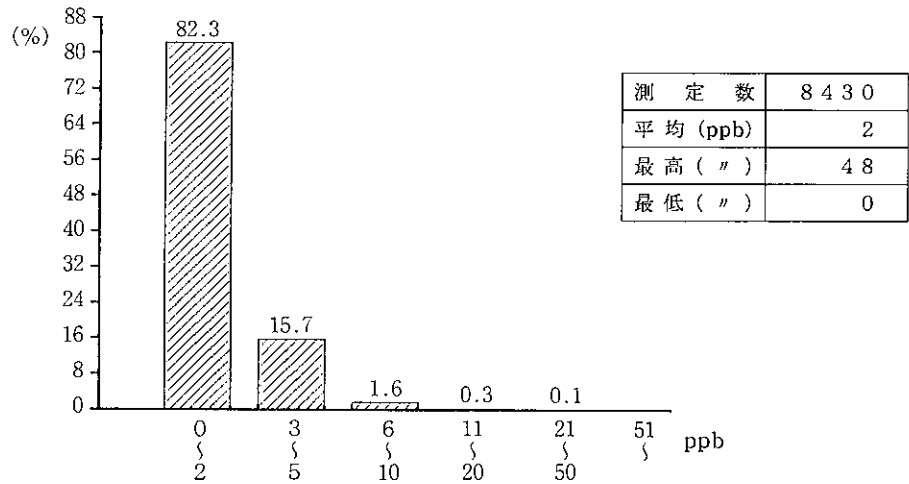


図7 頻度分布図 (%)

対象期間：1988年 4 月 1 日～1989年 3 月31日

局名：雪浦

項目名：二酸化硫黄 1 時間値



局名：福石

項目名：二酸化硫黄 1 時間値

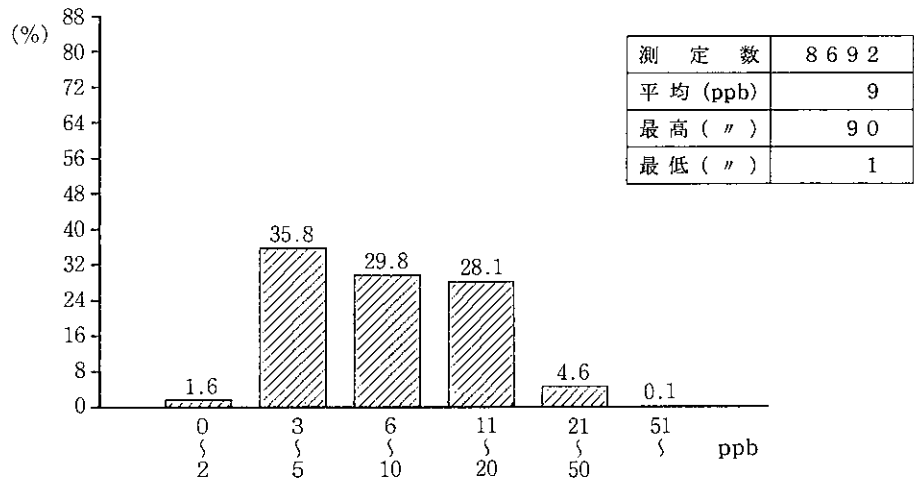


図8 頻度分布図 (%)

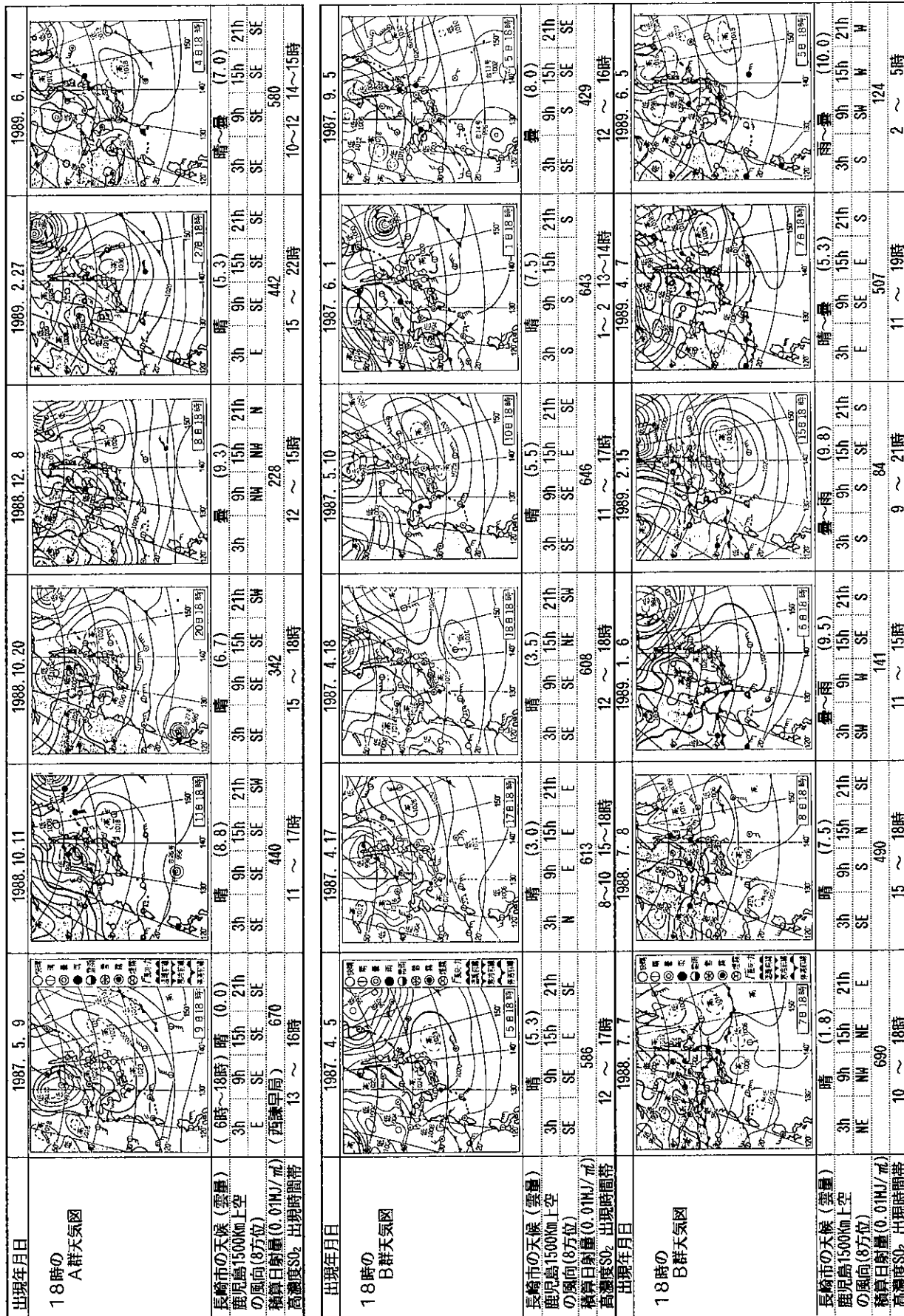


図9 高濃度SO₂出現日の天気図等

表4-1 高濃度SO₂出現日と降雨水(pH等)

(降雨時間帯欄中の数値は、近傍の大気環境測定局でのSO₂ppb)

出現日(B) 1987.4.5	(時間)	降雨時間帯																								雨水の性状							
		降雨量 mm																								pH			SO ₄ ²⁻ (μg/ml)				
		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	1mm	2mm	3mm	全量	1mm	2mm	3mm	全量
式見																										4.32	4.37	4.68	4.50	4.15	1.69	1.80	
長崎市																										4.1	4.2	4.4	4.5	4.6	2.8	2.1	4.4
佐世保市																										4.37	4.58	4.02	4.40	—	—	—	—
大村市																										4.44	4.26	4.46	4.17	5.73	3.27	2.30	4.92

出現日(B) 1987.6.1	(時間)	降雨時間帯																								雨水の性状							
		降雨量 mm																								pH			SO ₄ ²⁻ (μg/ml)				
		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	1mm	2mm	3mm	全量	1mm	2mm	3mm	全量
式見																										3.90	4.01	4.20	4.48	5.91	4.40	4.06	2.39
長崎市																										4.29	4.00	4.06	4.49	—	—	—	—
佐世保市																										4.07	4.16	3.90	4.37	5.00	3.85	5.95	2.58
大村市																																	

出現日(B) 1987.9.5	(時間)	降雨時間帯																								雨水の性状							
		降雨量 mm																								pH			SO ₄ ²⁻ (μg/ml)				
		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	1mm	2mm	3mm	全量	1mm	2mm	3mm	全量
式見																										5.99	4.45	4.46	4.51	7.20	5.70	5.00	6.95
長崎市																										4.16	4.46	4.41	4.44	6.9	3.2	2.7	3.1
佐世保市																										5.00	4.04	4.41	4.84	—	—	—	—
大村市																																	

出現日(A) 1988.12.8	(時間)	降雨時間帯																								雨水の性状							
		降雨量 mm																								pH			SO ₄ ²⁻ (μg/ml)				
		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	1mm	2mm	3mm	全量	1mm	2mm	3mm	全量
式見																										3.71	3.99	4.47	4.06	12.8	6.3	—	—
長崎市																										3.90	4.4	4.6	4.8	10.7	2.3	1.4	6.2
佐世保市																										3.94	3.85	4.00	4.00	7.2	10.2	4.8	6.4
大村市																										3.62	3.88	—	3.84	13.3	5.5	—	6.9

表 4 - 2 高濃度 SO₂ 出現日と降雨水(pH等)

出現日(B)	(時間)	降雨水																								降雨水の性状									
		降水量																								pH		SO ₂ ⁻							
		mm																								1mm	2mm	3mm	全量	1mm	2mm	3mm	全量		
1989. 1. 6		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24										
	出現時間帯																																		
	式見																																		
	降雨時間帯									8	-	9	10	10	10	10	11	11	11	11	10	~1/7 15:00													
										47	38	22	22	32	36	34	31	27	27	~1/8 9:00															
		(1/7 3:00~1/8 3:00)																																	
		(1/7 ~1/8 10:00)																																	
1989. 2. 15		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24										
	出現時間帯																																		
	式見																																		
	降雨時間帯																																		
		(2/16未明~2/17 10:00)																																	
										16	31	48	38	25	23	18	15	14	12	10	9	9	~2/17 14:30												
										7	10	14	16	27	23	21	19	20	12	13	10	9	8	~2/17 12:00											
		~2/18 14:2																																	
1989. 4. 7		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24										
	出現時間帯																																		
	式見																																		
	降雨時間帯																																		
		11 13 10 10 11 14 14 13 12 10 10 8 4/8未明																																	
		21 21 10 7 8 13 19 22 21 23 10 10 ~4/8 8:30																																	
		20 25 21 18 18 14 16 27 37 33 30 23 ~4/8 7:00																																	
		(4/8深夜~4/9未明)																																	
1989. 6. 5		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24										
	出現時間帯																																		
	式見																																		
	降雨時間帯																																		
		16 17 19 10 6 4 3 3 2 2 2																																	
		7 22 22 21 23 11 5 5 5 5																																	
		12 18 22 14 19 7 5 4 3 4 3																																	
		2 2 3 4 6 4 3 2 2 1 1																																	

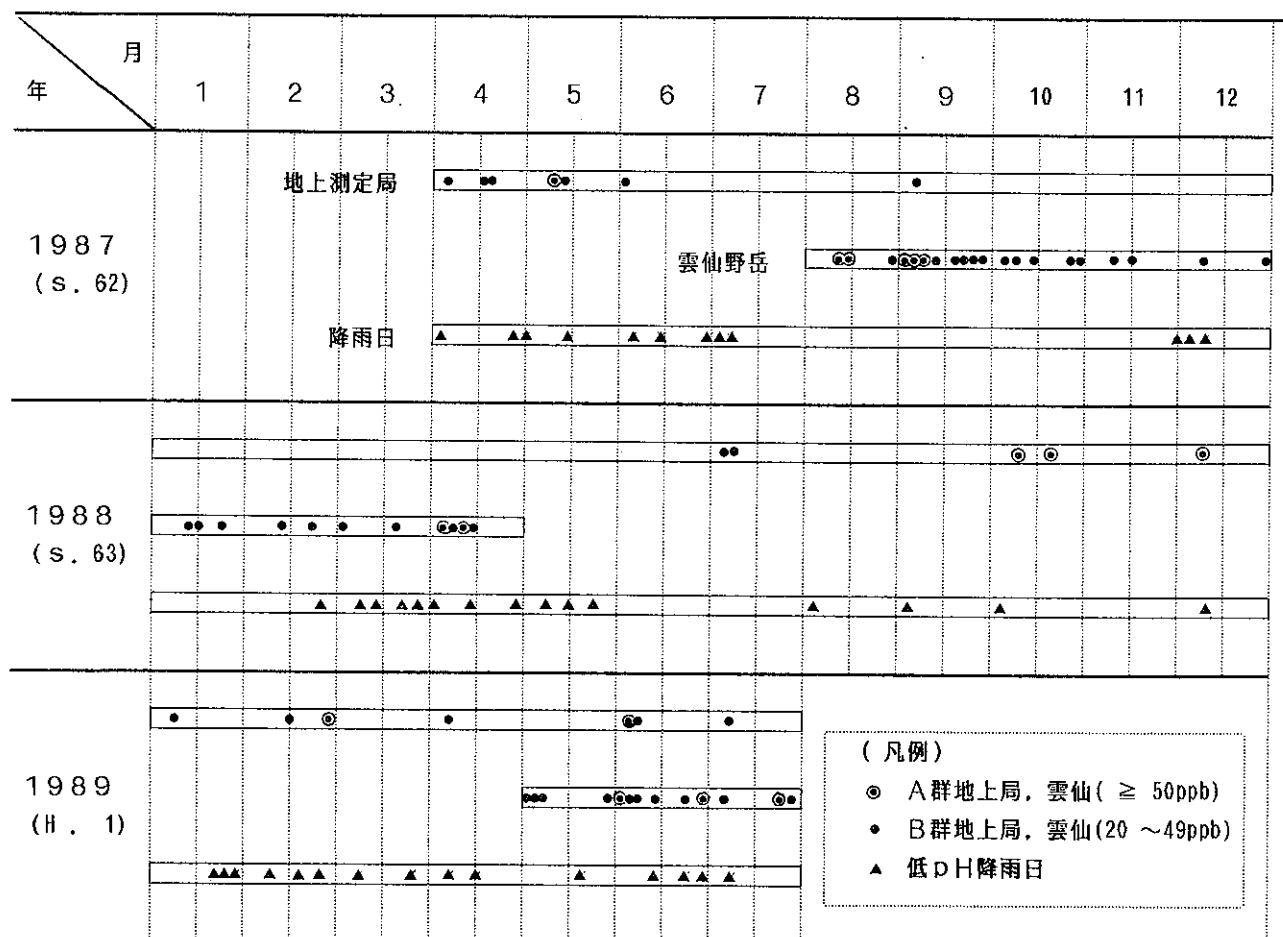


図10 高濃度 SO₂ 出現日と降雨 (酸性雨) 日の対比

ま と め

本調査の概要は次のとおりである。

- 1) 20ppb以上の大気中 SO₂ によって、長崎県下が広域的におおわれる日が年に数回程度出現している。この時、一部の地域では SO₂ 1時間値が環境基準を超えることもある。
- 2) 高濃度 SO₂ の出現時間はおおむね昼間であるが、一部では夜間にも及んでいる。
- 3) 高所観測を行った雲仙野岳では、これらの高濃度 SO₂ の影響がより多く確認された。
- 4) 発現の分布パターンから、人為的汚染が原因とは考えにくく、また、出現時の地上測定局の風向及び鹿児島等での高層風向はいずれも S 系であり、高濃度 SO₂ は桜島からの火山性ガスの移流・拡散によりもたらされた可能性が高い。
- 5) 雲仙野岳と地上局での出現日は必ずしも一致せず、また、地上での出現地域が経時的に変化することから、火山性ガスの移流・拡散と仮定して、同ガスはプルーム的な一定の幅を持って移動していると思われる。

- 6) 出現時の気象状況、気圧配置等からは、九州 (長崎県) が太平洋上の移動性高気圧の後面に位置した時に、高濃度 SO₂ の影響を受けている。
- 7) 高濃度 SO₂ 出現後の降雨水の一部では、pH<4 の強酸性雨が観測されたが、関連を明確にできるほどではなかった。しかしながら、本現象が、長崎県でしばしば観測される酸性雨の発生要因の1つとなっていることは十分に考えられる。

参 考 文 献

- 1) 長崎県保健環境部：大気汚染調査結果 (1985～1989)
- 2) 環境庁大気保全局：昭和63年度一般環境大気測定局測定結果報告書 (平成元年12月)
- 3) 気象庁：高層気象月報
- 4) 鎌田政明，他：地熱流体の化学，東京大学出版会
- 5) 若松伸司，他：九州北部地域の大気汚染機構(2)，第29回大気汚染学会講演要旨集
- 6) 長崎県：酸性雨調査結果報告書 (昭和58年度～昭和62年度)，(平成元年3月)

野 岳 湖 の 水 質

— 化学的性質 —

濱田 尚武・宮本 眞秀

Water Quality of Nodake Reservoir

— Chemical Quality —

Hisatake HAMADA and Masahide MIYAMOTO

The Reservoir is located in Omura city Nagasaki prefecture and constructed in 1663. The Reservoir's area, average depth of water, basin area and detention time is 0.28km², 3.9m, 1.9km² and 60 days (the period of irrigation) respectively. The water quality was surveyed from April 1989 to March 1990. The results were summarized as follows;

- 1) The concentration (average of water quality of zero meter layer and two meters layer below the water) of total phosphorus, total nitrogen, chlorophyll-a and total organic carbon was 0.032mg/l, 0.35mg/l, 35μg/l and 2.4mg/l respectively. The concentration of total nitrogen and total phosphorus was in the ratio 11:1.
- 2) The modified Carlson's Trophic State Index (TSI) was applied to the Reservoir in order to judge degree of eutrophication. TSI (chlorophyll-a) was 62.7, TSI (total phosphorus) was 54.6 and TSI (transparency) was 58.1. These values showed the Reservoir to be eutrophic.
- 3) Thermocline occurred in the Reservoir from April to September, and hypolimnion was anaerobic.
- 4) Concentration of chlorophyll-a of the hypolimnion in summer was 190μg/l in maximum and this value was higher than that of epilimnion.

Key Words: Nodake Reservoir, Nagasaki prefecture, Carlson's Trophic State Index, Thermocline, chlorophyll-a.

はじめに

湖沼の富栄養化の防止対策として、昭和60年5月に排水基準を定める総理府令の規定に基づく窒素含有量またはリン含有量についての排水基準に係る湖沼が指定された。長崎県においても52の貯水池やダムがリンの排水基準を適用される湖沼となった。

これら52の湖沼の中で、下水処理場や旅館の排水が多量に流入する別所ダム¹⁾については、環境庁委託の「窒素排水基準適用対象湖沼判定調査」により、窒素の排水基準適用について検討を行った。今回、同委託調査により野岳湖の調査を実施したので報告

する。

野 岳 湖 の 概 要

野岳湖(標高265m)は大村市北部にある郡岳(標高826m)の山麓に位置し(図1参照)、1663年に造られた人造湖である。周囲約4km、湖面積0.28km²、湖容積118万m³、平均水深3.9m、流域面積1.9km²、流入水系は2小河川の湖で灌がい用水として利用されている。また、利水量から計算した滞留日数は灌がい期が約60日、非灌がい期が約600日で、1975年頃湖水を一度干している。湖畔にはキャンプ場や遊具

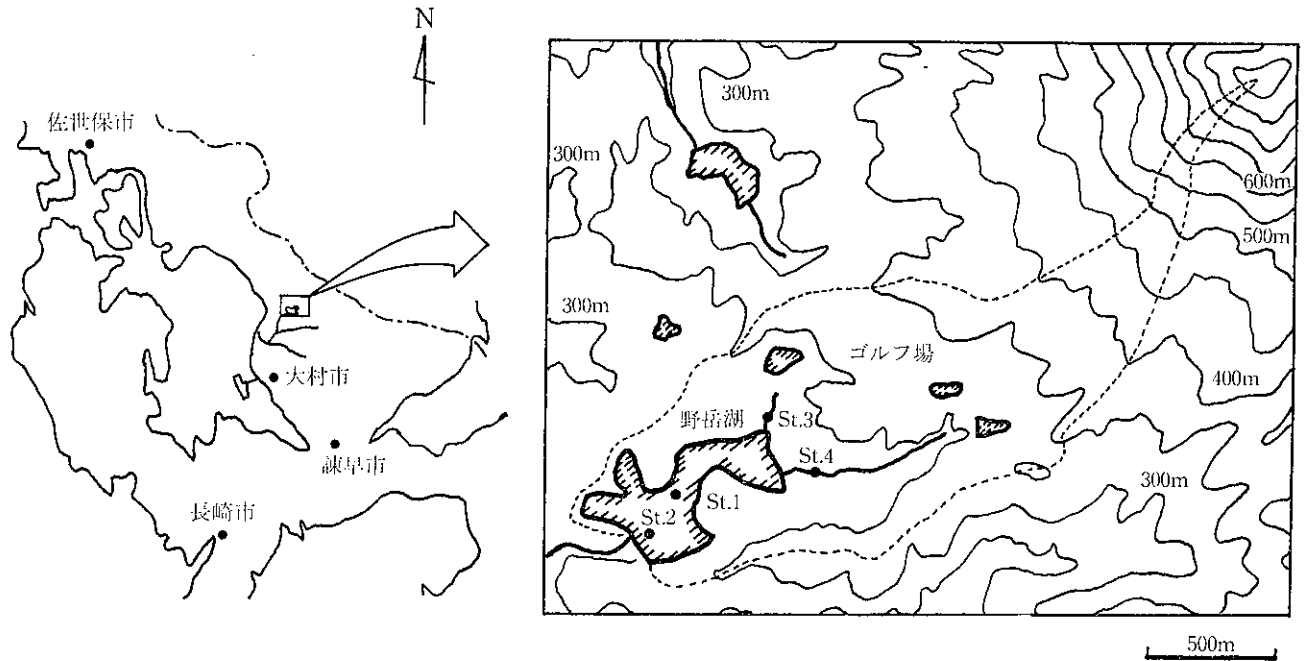


図1 野岳湖及び調査地点図

施設などがあり、市民の憩いの場所となっている。流域には民家も少なく、流域のほとんどが山林（流域面積に対する占有率約50%）と宿泊設備を有するゴルフ場（同占有率約40%）で占められ、その他に小規模の農地があるのみである。

調査地点及び調査方法

調査地点を図1に示す。St.1は湖心（水深約10m）、St.2は最深部（水深約13m）、St.3及びSt.4は流入水の採水地点である。水質調査は平成元年4月から平成2年3月まで毎月1回の頻度で実施した。St.1の湖心では表層（0m）から底層（湖底の上1m）

表1 測定項目及び分析方法

測定項目	略号	分析方法
水温		棒状水銀温度計
透明度		セッキー円板を用いる方法
水素イオン濃度	pH	比色法
溶存酸素	DO	日本工業規格 K0102 32
全窒素	T-N	昭和57環境庁告示140号（付表7）
溶存態窒素	D-N	〃
硝酸態窒素	NO ₃ -N	Mullin-Riley 法
亜硝酸態窒素	NO ₂ -N	Standard Methods によるナフチルエチレンジアミン法
アンモニア態窒素	NH ₄ -H	インドフェノール法
全リン	T-P	昭和57環境庁告示140号（付表8）
溶存態リン	D-P	〃
リン酸態リン	PO ₄ -P	〃 に準拠する方法
化学的酸素要求量	T・COD	日本工業規格 K0102 17
溶存態化学的酸素要求量	D・COD	〃
全有機態炭素	TOC	全有機炭素計（島津 TOC-500）
溶存態有機態炭素	DOC	〃
クロロフィル a	Chl.a	蛍光光度法
浮遊物質	SS	昭和57環境庁告示41号（付表6）

B1mと略す。)まで深度別(2mおきに6試料)に採水した。

測定項目及び分析方法

表1に測定項目及び分析方法を示す。溶存態は1 μ mのガラスフィルターを通したものである。窒素、リン、COD及び有機態炭素の懸濁態の略号はそれぞれP-N、P-P、P-COD、POCとした。St.3及びSt.4についてはT-P、T-N及び流量のみ測定した。

調査結果及び考察

表2に湖水(0m層)の水質総括表を、表3に流入水の水質総括表を、図2に湖水(0m層)及び流入水の水質(T-N及びT-Pのみ)経月変化を示す。

1. 湖水(0m層)の調査結果の概要

年平均値でみるとSt.1とSt.2の間に水質の差はみられない。図2をみると湖水及び流入水とも9月に大きなピークがあるが、これは調査日が降雨

(91.5mm:長崎海洋気象台長崎空港出張所)の翌日であったために影響を受けたものと考えられる。

T-Pの濃度及び変動は両地点でよく一致している。T-Nは両地点の間に濃度差はあるが、変動パターンは類似している。T-P、T-Nとも夏期と冬期に低くなる傾向にある。

湖の解析については降雨の影響を受けた9月のデータを除外し、両地点を代表して湖心のSt.1について行った。また、有光層を2mまでと仮定し、2m層までを表層水として解析した。

2. 流入水の測定結果

両河川からの1日当りの流入水量は約1000m³だった。St.3はゴルフ場下の地下水が流れる水路で、途中に汚染の原因となるような流入はない。St.3とSt.4を比較すると流量はSt.4の方がSt.3に対して1.5倍あるが、T-P、T-Nの濃度はSt.3がSt.4に対してそれぞれ2.8倍と2.4倍の割合になっている。そのため、流入負荷量としてはSt.3が多い結果となった。

表2 表層(0m)の測定結果総括表

採水地点 項目	St.1			St.2		
	平均	最小~最大	標準偏差	平均	最小~最大	標準偏差
pH	7.2	6.2 ~ 9.8	1.1	7.2	6.0 ~ 9.8	1.1
DO (mg/l)	9.5	7.5 ~ 11	1.1	9.6	7.6 ~ 12	1.4
T-N (mg/l)	0.35	0.22 ~ 0.49	0.09	0.33	0.16 ~ 0.50	0.09
D-N (mg/l)	0.14	0.05 ~ 0.20	0.05	0.14	0.06 ~ 0.22	0.05
T-P (mg/l)	0.034	0.21 ~ 0.083	0.016	0.032	0.020 ~ 0.086	0.017
D-P (mg/l)	0.013	0.003 ~ 0.053	0.013	0.012	0.003 ~ 0.049	0.012
T-COD (mg/l)	5.4	4.3 ~ 11	1.8	5.4	4.3 ~ 11	1.7
D-COD (mg/l)	4.0	3.0 ~ 9.1	1.6	4.0	2.9 ~ 9.3	1.7
TOC (mg/l)	2.4	1.1 ~ 6.9	1.5	2.3	1.3 ~ 6.3	1.3
DOC (mg/l)	1.7	1.0 ~ 4.6	1.0	1.7	1.0 ~ 4.8	1.0
Chl.a (μ g/l)	31	7.3 ~ 57	15	29	4.3 ~ 43	13
透明度 (m)	1.5	0.9 ~ 2.4	0.4	1.5	0.9 ~ 2.3	0.41

表3 流入河川の測定結果

地点 項目	St.3			St.4		
	平均	最小~最大	標準偏差	平均	最小~最大	標準偏差
T-N (mg/l)	0.47	0.27 ~ 0.60	0.09	0.20	0.10 ~ 0.27	0.05
T-P (mg/l)	0.050	0.012 ~ 0.099	0.028	0.018	0.003 ~ 0.034	0.010
T-N負荷量 (g/h)	8.91	1.86 ~ 39.4	11.0	6.16	0.90 ~ 24.4	7.40
T-P負荷量 (g/h)	1.18	0.077 ~ 6.04	1.77	0.60	0.031 ~ 3.07	0.90
流量 (m ³ /h)	16.5	4.43 ~ 65.6	17.8	25.4	5.62 ~ 90.2	26.8

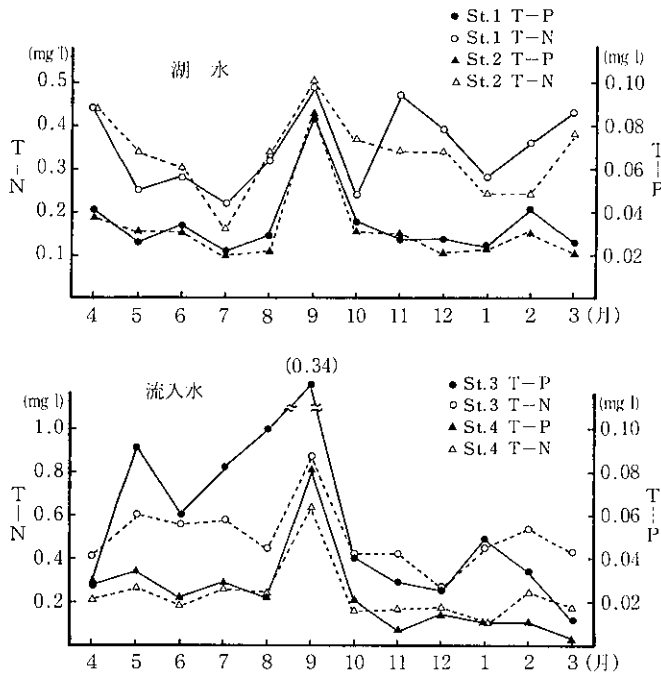


図2 湖水および流入水の水質 (T-N, T-P) 経月変化

流入水の水質変動をみると冬期に濃度が低くなる傾向にあった。St. 3における5～9月はT-Pの濃度が高く、T-N/T-P比は平均で6.0とT-Pの含有率が高くなった。特に、9月の降雨翌日のデータをみるとSt. 4のT-N/T-P比7.9に対しSt. 3のそれは2.5とT-Pの流出濃度が高い。また、10～3月にかけてはT-N/T-P比が10以上となり4～9月にかけての同比は10以下となる傾向にあった。

両流入水の負荷量と流量から流入するT-PとT-Nの平均濃度を計算するとT-Nが0.35mg/l、T-Pが0.042mg/lとなる。これらの値を湖内表層水の水質(T-P 0.032mg/l、T-N 0.35mg/l)と比較するとT-Nは同濃度であるが、T-Pは湖内では少ない結果となった。

3. 水質判定

栄養塩濃度や透明度から、野岳湖の富栄養状態を判定するために相崎²⁾らの修正カールソン指数式(1), (2), (3)を使用した。

すなわち

$$TSI(TR) = 10 \times \{2.46 + (3.69 - 1.53 \ln TR) / \ln 2.5\} \quad (1)$$

$$TSI(T-P) = 10 \times \{2.46 + (6.71 + 1.51 \ln TP) / \ln 2.5\} \quad (2)$$

$$TSI(Chl.a) = 10 \times \{2.46 + \ln Chl.a / \ln 2.5\} \quad (3)$$

である。

ここでTRは透明度である。湖心における年平均

値はTR 1.5m, T-P 0.032mg/l, Chl.a 33μg/lであった。それぞれの値を上記の3式に代入すると修正カールソン指数TSIはTRが58.1, T-Pが54.6, Chl.aが62.7であった。

TSI値による湖の貧栄養、中栄養、富栄養の区別は、貧栄養がTSI (TR) 39～43以下, TSI (T-P) 40～45以下, TSI (Chl.a) 32～46以下, 富栄養がTSI (TR) 48～53以上, TSI (T-P) 49～52以上, TSI (Chl.a) 42～52以上であり、その中間が中栄養としている。野岳湖の栄養状態をこのTSI値から判断すると富栄養湖と判定される。

表層水のT-N, T-Pの平均はそれぞれ0.35mg/lと0.032mg/lで、これらの重量比は11:1となる。湖沼調査指針³⁾ではChl.aが100μg/lを超えるとN/P比が10以下となり、このような湖沼は植物プランクトンの生産にとって窒素不足と指摘している。また、福島ら⁴⁾は種々のデータからN/P比が11以上をリン制限、これより以下を窒素制限と仮定して湖沼を分けている。これらの値から野岳湖を判断すると、本湖は窒素制限に傾きつつあると考えられる。

4. 鉛直方向の性質

図3にSt. 1における鉛直方向の月別の結果を示す。

(1) 水温

春期になると弱い温度躍層が発生し、それが夏期に向けて安定した温度成層を形成していく。この成層は中秋の循環期まで継続する。

(2) pH

4～8月は深さ4mに躍層があり、これより以深になると表層域と大きな差がみられる。表層域では光合成により水中のCO₂が消費されるためアルカリ側に傾いている。9～3月迄は表層から底層まで差がない。

(3) DO

春期から夏期にかけて表層域に過飽和状態の水塊がみられる。この現象は植物プランクトンによる光合成作用による一次生産が活発であることを示唆している。夏期に4m～6mの間に躍層が形成されており、6m以深になると酸素飽和度(DO%)で10%以下の低酸素水塊がある。これは、温度成層形成により上層部からの酸素補給がない状態で、沈降物及び堆積した有機物の生物化学的分解に溶解酸素が消費されるためである。

(4) COD

4月に4m以浅で9.8～11mg/lの高い値を測定し、

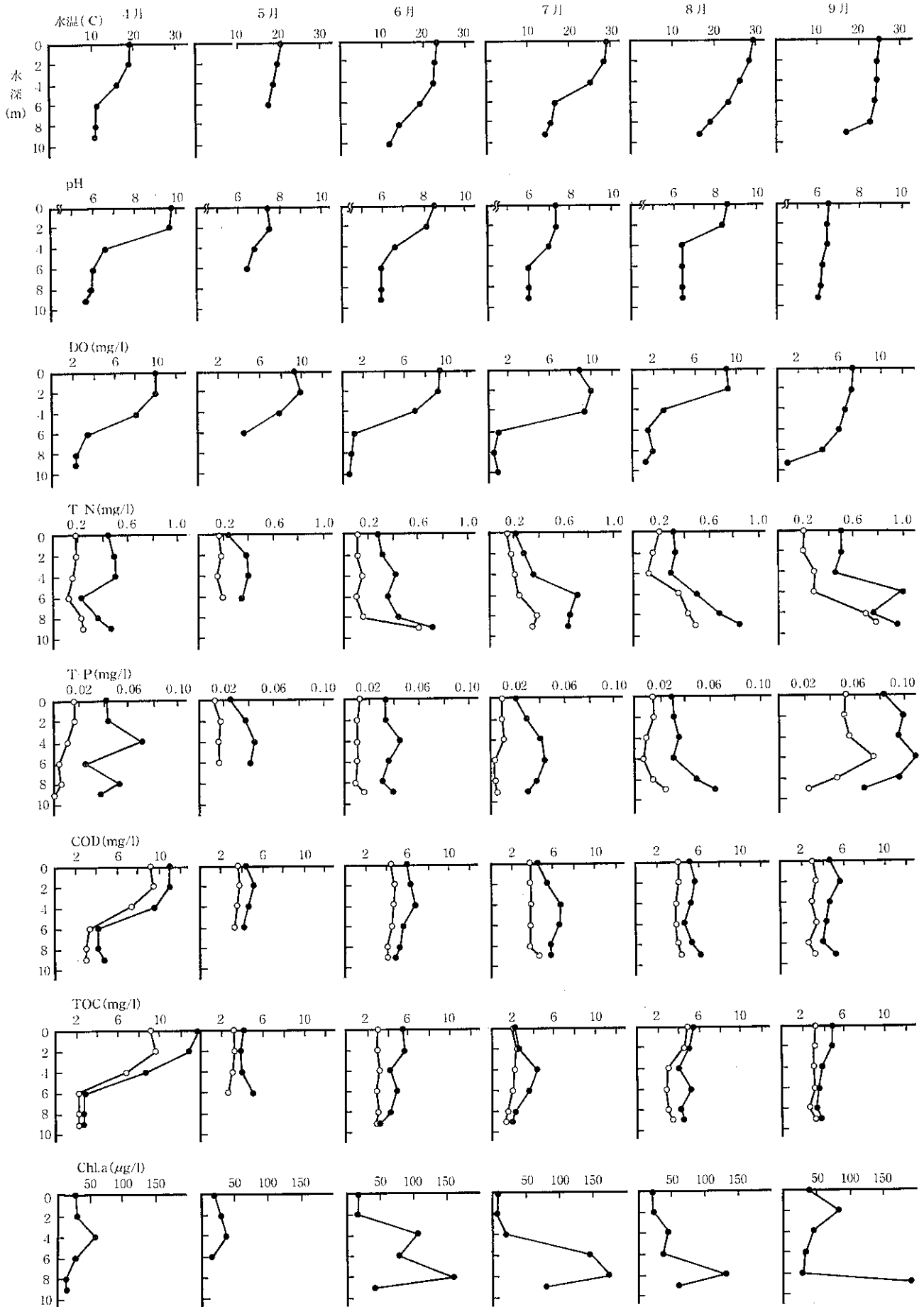


図3 鉛直方向の月別測定結果 (St. 1)
 (—○—印は溶存態を示す)

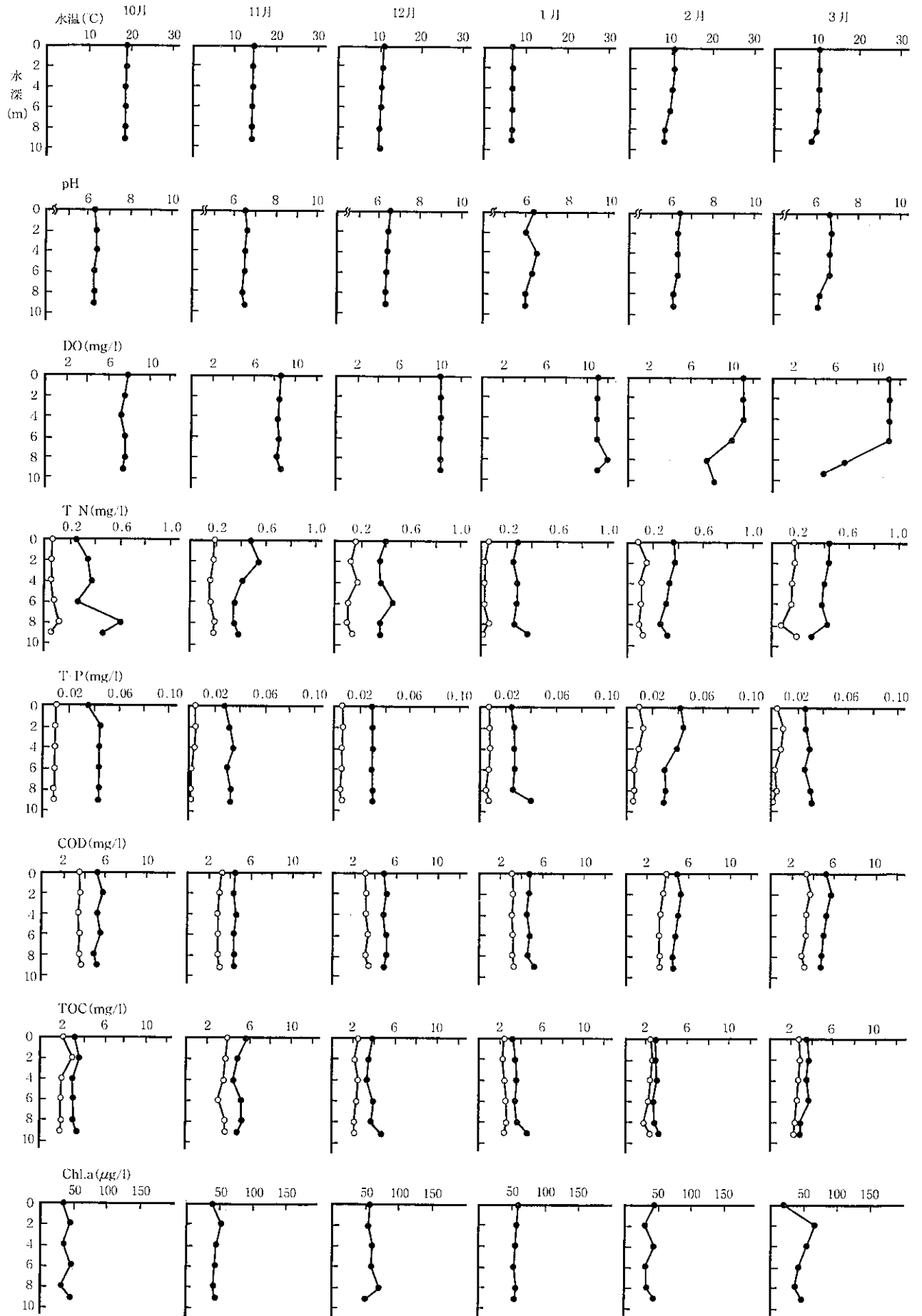


図3 鉛直方向の月別測定結果 (St. 1)
 (—○—印は溶存態を示す)

表底層の濃度差が7 mg/l あったが、他の月は表底層にかけて2 mg/lの変動内であった。また、1年を通して2 m層が高い傾向にあった。

(5) 窒素

成層が形成されている期間は底層に近づくほどT-N, D-Nが高くなり、溶存態窒素の占める割合が大きくなった。無機態窒素(DIN)は9月を除いて6 m層まで0.05mg/l以下であったが、成層が形成されている期間は底層域(8 m~B1 m)において<0.05~0.34mg/lの範囲で検出され、その主な成分はアンモニア態窒素であった。

(6) リン

4~9月にかけては上下層の間で変動が大きく、特に懸濁態の変動が大きい。T-Pは9月が表層から底層まで高く、0.067~0.11mg/l(平均0.091mg/l)の範囲にあった。また、これは前述したように9月の調査が降雨翌日であったため、陸域の影響を特に表層部が受けたためと考えられる。T-Pの中の75%(全層平均)が懸濁態で占められ、下層にいく程懸濁態の占める割合が大きくなった。

(7) 有機態炭素

4月を除けば上下層の間に大きな変動はみられないが、年平均でみると0 m層が高く、下層にいく程低くなる傾向にあった。

(8) Chl.a

通常夏期においては、湖沼のChl.aは植物プラン

クトンの増殖により有光層の表層部が高いが、本湖の場合嫌気状態の底層部が非常に高い結果となった。この高濃度のChl.aは、水温やDOからみて通常の植物プランクトンに由来するものとは考えにくい。水中の嫌気層に分布する生物の中にバクテリオクロフィルを持ち酸素非発生型光合成を行う光合成細菌が認められている⁵⁾ことから、本湖の場合もこの光合成細菌が増殖している可能性が考えられる。

5. 表層水の特徴

野岳湖は修正カールソン指数から富栄養湖と推定したが、表層水の特徴についてさらに解析を加えた。

相関マトリックスを表4に示す。通常、富栄養化した湖では植物プランクトンの増殖がおこるためにChl.aとCODやTOCとは正の比較的良好な相関がみられる⁷⁾が、野岳湖ではそれがみられない。そこで、SS分について検討した。懸濁態のC, N, Pを原子比でみると73:22:1でこの比は一般的なプランクトンの平均原子比C:N:P=106:16:1と比較してCが少なくNが高い結果となっている。また、SSとChl.aの相関係数は $r=0.393$ ($n=22$)で、透明度とChl.aの相関係数は $r=-0.661$ ($n=11$)であった。

これらのことは表層域に存在するSS分については植物プランクトンなどの藻類にのみ由来してないことを示すと考える。

表層水の特徴についてさらに解析するために、多

表4 表層水(0, 2m)相関マトリックス

項目	DO%	T-N	D-N	P-N	T-P	D-P	P-P	T-COD	D-COD	P-COD	TOC	DOC	POC	Chl.a
水温	0.726*	-0.300	0.396	-0.655*	0.022	0.585*	-0.387	0.132	0.239	-0.422	0.162	0.233	-0.007	-0.805*
DO%		-0.294	0.493	-0.694*	-0.036	0.660*	-0.507	0.285	0.362	-0.268	0.189	0.272	-0.006	-0.782*
T-N			0.487	0.760*	0.313	-0.131	0.454	0.363	0.315	0.281	0.477	0.500	0.338	0.311
D-N				-0.186	-0.102	0.297	-0.327	0.240	0.308	-0.218	0.368	0.462	0.118	-0.398
P-N					0.396	-0.379	0.724*	0.231	0.127	0.474	0.273	0.230	0.300	0.663*
T-P						0.509	0.795*	0.533	0.490	0.269	0.405	0.436	0.267	-0.000
D-P							-0.118	0.570*	0.636*	-0.171	0.504	0.575*	0.268	-0.491
P-P								0.213	0.117	0.431	0.113	0.098	0.119	0.346
T-COD									0.973*	0.314	0.919*	0.897*	0.779*	-0.159
D-COD										0.088	0.930*	0.926	0.775*	-0.263
P-COD											0.145	0.068	0.264	0.407
TOC												0.965*	0.868*	-0.133
DOC													0.708*	-0.170
POC														-0.035

注) *は有意水準1%

変量解析の一つである因子分析をおこなった。その結果を表5に示す。

表5 因子分析結果

項目	第1因子 負荷量	第2因子 負荷量	第3因子 負荷量
水 温	0.298	-0.776	-0.134
DO%	0.376	-0.823	-0.069
T-N	0.435	0.586	0.466
D-N	0.433	-0.370	0.595
P-N	0.160	0.906	0.103
T-P	0.556	0.362	-0.652
D-P	0.674	-0.472	-0.383
P-P	0.165	0.750	-0.482
T・COD	0.948	0.131	-0.063
D・COD	0.969	-0.008	-0.028
P・COD	0.136	0.601	-0.135
TOC	0.951	0.124	0.175
DOC	0.953	0.051	0.166
POC	0.758	0.238	0.156
Chl.a	-0.303	0.824	0.159
固 有 値	5.758	4.629	1.539
寄与率(%)	38.9	31.3	10.4
累 積(%)	38.9	70.2	80.6

第1因子の測定値の持つ情報への寄与率は38.9%で大きな寄与率が得られた。主因子軸との相関性を示す因子負荷量を見ると、高因子負荷量で抽出された項目はT・COD, D・COD, TOC, DOCであった。このことから第1因子は炭素を主とした有機物由来の汚濁を示していると考えられる。CODと炭素については溶存態がそれぞれ64%と71%を占めており、且つD・CODやDOCが高因子負荷量で抽出されていることから第1因子は特に溶存態有機物の汚濁が主で、これにSSからくる汚濁が加わったものを示していると考えられる。

第2因子成分の測定値の持つ情報への寄与率(累積寄与率)は31.3%(70.2%)であった。第2因子成分に対して高因子負荷量で抽出された項目はP-P, P-N, Chl.a, 水温及び酸素飽和度(DO%)である。このことから第2因子は懸濁態の栄養塩とプランクトン由来の汚濁を示していると考えられる。なかでも、P-NとChl.aは1%の危険率で有意な相関にあり、懸濁態の窒素分はリンや炭素と比較しておもにプランクトンに取り込まれた形で存在するものと思

われる。

水温, DO%が第2因子に対して負の相関を示しているが、この理由は、通常湖沼におけるChl.aは水温が上昇する春から秋に高くなる傾向にあるが、野岳湖の場合は相関マトリックスからも推測できるように、水温が低い冬期にChl.aの濃度が高くなっていることに由来する。

夏期にChl.aが低い一つの理由は次のことが考えられる。野岳湖のプランクトン(本所報別報参照)は5月が藍藻類, 6~9月が鞭毛藻類, 10~3月が珪藻類となっている。細胞数を計測していないので問題は残るが、これらプランクトン種の違いがChl.a濃度に影響していると考えられる。

以上のことから、表層水の特徴としては有機態炭素に由来する汚濁と、植物プランクトンに由来する汚濁が主であることがわかった。しかし、流入水量が少ない野岳湖においては第1因子で示された有機汚濁が何であるかについては推定することができない。

6. 底層水の特徴

底層水については水深8mとB1mを底層水として解析した。表6に相関マトリックスを示す。

底層部では微生物による有機物の分解が起こる領域である。また、夏期になると無酸素化により底層水が還元状態となり、湖底泥からNH₄-NやPO₄-Pなどの栄養塩の溶出が起こり深層水中へ供給される⁶⁾。栄養塩を含んだ底層水は、成層が崩れる循環期になると表層へ供給され、植物プランクトンの増殖をもたらすことになる。しかし、野岳湖の場合、嫌気層下部で生成されたPO₄-Pなどは嫌気層における光合成細菌と思われる生物の増殖に利用され、好気層へ移行されにくいものとする。なお、成層を形成した4~9月のB1mにおけるPO₄-P濃度は<0.003~0.020mg/l(平均0.007mg/l)であった。

4~8月のP-P/T-P比は0.79で、表層水の0.59より大きく、これも嫌気層で増殖した生物の影響と思われる。

表層水ではT・CODとTOCはよい相関関係($r=0.919$)にあるが、底層は相関関係($r=-0.053$)にない。このことから、夏期の底層のCODは有機物以外の還元物質による影響がでているものと思われる。

ま と め

1) 野岳湖の富栄養化状態をみるために修正カール

表6 底層水(8m, B1m) 相関マトリックス

項目	DO%	T-N	D-N	P-N	T-P	D-P	P-P	T-COD	D-COD	P-COD	TOC	DOC	POC	Chl-a
水温	-0.326	0.698*	0.397	0.486	0.502	0.450	0.357	0.514	0.627*	-0.073	0.079	0.112	0.002	0.388
DO%		-0.637*	-0.811	0.234	-0.391	-0.436	-0.212	-0.440	-0.543	0.196	0.439	-0.017	0.659*	-0.440
T-N			0.806*	0.373	0.638*	0.778*	0.275	0.734*	0.761*	-0.026	-0.118	0.129	-0.303	0.362
D-N				-0.245	0.475	0.640*	0.189	0.436	0.628*	-0.253	-0.153	0.284	-0.509	0.332
P-N					0.315	0.278	0.167	0.533	0.256	0.383	0.071	-0.224	0.330	0.075
T-P						0.736*	0.818*	0.393	0.312	0.092	0.081	0.188	-0.071	-0.038
D-P							0.229	0.548	0.640*	-0.159	0.182	0.350	-0.087	0.160
P-P								0.084	-0.083	0.253	0.018	0.075	-0.050	-0.220
T-COD									0.685*	0.401	-0.053	-0.136	0.059	0.625*
D-COD										-0.338	-0.096	0.058	-0.199	0.485
P-COD											0.192	-0.101	0.384	0.199
TOC												0.730*	0.724*	0.023
DOC													0.057	-0.004
POC														0.038

注) *は有意水準1%

ソン指数(TSI)を適用した。TSI(透明度)が58.1, TSI(T-P)が54.6, TSI(Chl.a)が62.7でこれら TSI 値から判断すると野岳湖は富栄養湖と判定される。

- 2) 表層水(0m及び2m層水)のT-P濃度(0.032 mg/l), T-N/T-P比(11:1)及びChl.a濃度(35 µg/l)から, 本湖の植物プランクトン増殖については窒素制限に傾きつつあると考えられる。
- 3) 本湖は春期から秋期にかけて温度成層を形成し, 底層は貧酸素水塊ができる。
- 4) 貧酸素水塊では表層と比較して高濃度のChl.a(最高190 µg/l)を測定した。これはバクテリオクロフィルを持つ光合成細菌によるものと推測される。このことから, 夏期には温度躍層を境に好気層の生物系と嫌気層の生物系が共存した状態にあると考

えられる。

参 考 文 献

- 1) 宮本眞秀他: 別所ダムの水質について, 長崎県衛生公害研究所報, 31, 110~114 (1988)
- 2) 相崎守弘他: 修正カールソン富栄養化状態指標の日本湖沼への適用と水質項目の関係, 国立公害研究所研究報告, 23, 13~31 (1981)
- 3) 日本水質汚濁研究協会編: 湖沼調査指針
- 4) 福島武彦他: 湖沼水質の簡易な予測モデル, 水質汚濁研究, 9, 775~785 (1986)
- 5) 北村博他: 光合成細菌, 学会出版センター
- 6) 小山忠四郎: 底質と富栄養化について, 公害と対策, 11, 513~523 (1988)

野 岳 湖 の 水 質

— プランクトン相と水質 —

松尾 保雄・石崎 修造

Water Quality of Nodake Reservoir

— Plankton and Water Quality —

Yasuo MATSUO and Syuzo ISHIZAKI

Seasonal changes of species composition of phyto- and zoo- plankton were investigated at Nodake Reservoir (Nodakeko), Omura, Nagasaki prefecture, from May 1989 to March 1990.

The results were as follows ;

- 1) In stratified period (from April to September), the prevalent phytoplankters were flagellate group, except *Anabaena macrospora* in May and *Melosira distans* in September. The prevalent zooplankters were protozoa and rotifers. Diatoms were dominant in circulation period (from October to March).
- 2) Judging from dominants as biological indicators, the water quality of Nodake Reservoir belongs to β -mesosaprobic state and its lake type in trophic system is mesotrophic one.
- 3) It is presumed that the increase of photosynthetic bacterium causes high Chl.a content of the bottom water in stratified period.

Key Words : plankton, water quality, Nodake Reservoir (Nodakeko).

はじめに

湖沼の富栄養化の進行により起こる現象は、植物プランクトンの過剰な増殖である。窒素やリンの増加にともない植物の生産活動が高まり、透明度の低下やCODの上昇などの原因となる。ついには、藍藻類による水の華で埋め尽くされるようになる。植物プランクトンの種類や生物量を調べることは、富栄養化の程度を知る指標となる。

今回、環境庁の委託による「平成元年度窒素排水基準適用対象湖沼判定調査」に参加する機会を得、野岳ため池（野岳湖）のプランクトン調査を行った。平成元年5月から平成2年3月までほぼ1年間にわたり、プランクトン相の変遷を調べ、生物相に関していくつかの知見を得た。この調査では、植物プランクトンだけでなく、動物プランクトンも含めて測定し、優占種から野岳湖の生物学的な水質判定を試みた。また、成層期の底層嫌気層のChl.a濃度が高

いという現象が認められ、このことについても若干の考察を行った。

調査方法

1 調査時期及び調査地点

平成元年5月から平成2年3月までの毎月1回、午前10時から午後2時の間に湖心部（以下 St.1 と略す、水深約10m）および最深部（以下 St.2 と略す、水深約13m）の表層で行った。

2 プランクトン測定

プランクトンの採集は、プランクトンネット(NXX 25, 網目長径58 μ)による曳網で行い、ホルマリン固定した試料と生試料に分けて持ち帰り、観察した。¹⁾ プランクトンの計数は、500以上（個体ないし群体）を種類別に行い、相対比率を計算した。珪藻類の同定は、酸処理後プレウラックス封入プレパラートを作成して行った。

調査結果および考察

1 成層期のプランクトン

St. 1 および St. 2 におけるプランクトンの出現種と出現割合の各月ごとのデータを図1に示す。なお、水質データについては、本所報別報（野岳湖の水質—化学的水質—濱田ら）を参照されたい。

野岳湖の成層期は、4月頃から9月頃までであった。5月から9月までは *Ceratium hirundinella* や *Eudorina unicocca* など鞭毛藻類が優占的であった。他の植物プランクトンでは、藍藻類の *Anabaena macrospora* が5月に増加し、8月に少し増えた。珪藻類では、6月に *Melosira granulata* や *Synedra* 属がやや多くなった。成層期の終わり頃の9月ころには、*Melosira distans* が第1優占種となった。動物プランクトンの中では原生動物の *Diffugia sp.* が最も多産し、*Conochilus unicornis*, *Keratella valga*, *Trichocerca cylindrica* 等多種の輪虫類や *Bosmina longirostris*, *Diaphanosoma brachyurum* 等の甲殻

類がみられた。

2 循環期のプランクトン

野岳湖の循環期は、10月頃から3月頃までであった。循環期には、植物プランクトンの珪藻類が多産し優占種となった。成層期に緑色であった湖水の水色は秋から冬の循環期にやや褐色を帯びた。第1優占種は10月に *M. distans*, 11月に *M. granulata*, 12月に *Asterionella formosa* と変わり、1月から3月までは、*Synedra acus* が優占種であった。他のプランクトンでは、10月に *C. hirundinella* がみられた他は緑藻類や藍藻類が少数みられた。動物プランクトンの数は、成層期に比べて非常に少なくなり、12月から3月までほとんどみられなくなった。

3 プランクトン相と水質

表1に、月毎の上位優占3種とその種の汚濁階級システムにおける水質階級を示した。なお、St. 1, St. 2 ともに同様の結果が得られたので St. 1 についてのみ示した。また、表中の水質階級は、上水試験方

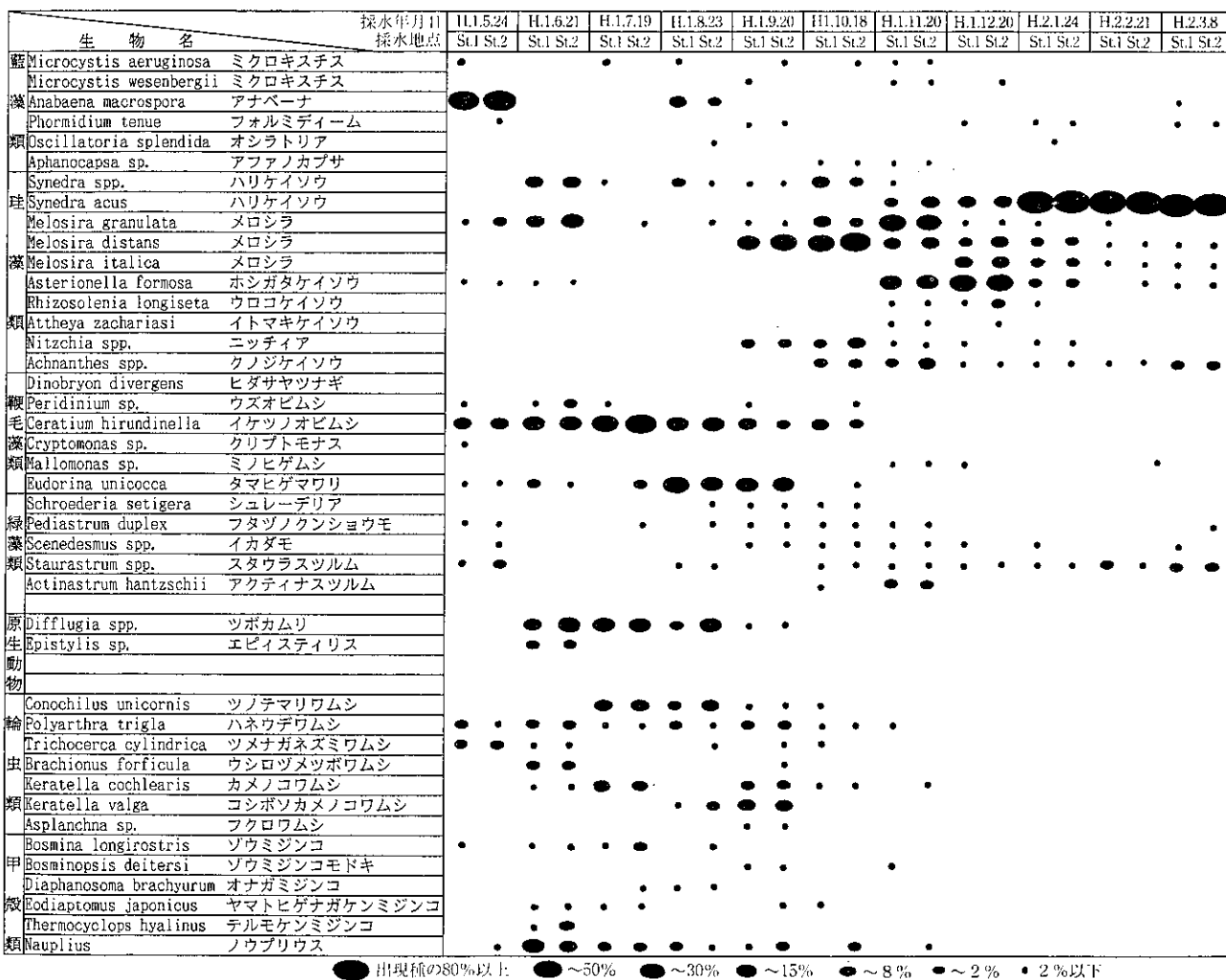


図1 野岳湖の湖心部 (St. 1) および最深部 (St. 2) の表層のプランクトンの相対出現率

表1 湖心部 (St. 1) におけるプランクトンの優占種と優占種の水質階級

採水年月日	第1優占種	第2優占種	第3優占種
平成元年 5月24日	<i>Anabaena macrospora</i> CC 水質階級 不明	<i>Ceratium hirundinella</i> + 水質階級 $\beta m, os$	<i>Trichocerca cylindrica</i> R 水質階級 βm
平成元年 6月21日	<i>Ceratium hirundinella</i> + 水質階級 $\beta m, os$	<i>Melosira granulata</i> R 水質階級 $\beta m, os$	<i>Diffflugia</i> sp. R 水質階級 不明
平成元年 7月19日	<i>Ceratium hirundinella</i> C 水質階級 $\beta m, os$	<i>Diffflugia</i> sp. + 水質階級 不明	<i>Conochilus unicornis</i> R 水質階級 βm
平成元年 8月23日	<i>Eudorina unicocca</i> C 水質階級 不明	<i>Ceratium hirundinella</i> + 水質階級 $\beta m, os$	<i>Anabaena macrospora</i> R 水質階級 不明
平成元年 9月20日	<i>Melosira distans</i> + 水質階級 不明	<i>Eudorina unicocca</i> + 水質階級 不明	<i>Keratella valga</i> R 水質階級 βm
平成元年 10月18日	<i>Melosira distans</i> C 水質階級 不明	<i>Melosira granulata</i> R 水質階級 $\beta m, os$	<i>Synedra</i> sp. R 水質階級 不明
平成元年 11月20日	<i>Melosira distans</i> C 水質階級 $\beta m, os$	<i>Asterionella formosa</i> + 水質階級 $\beta m, os$	<i>Melosira distans</i> R 水質階級 不明
平成元年 12月20日	<i>Asterionella formosa</i> CC 水質階級 $\beta m, os$	<i>Synedra acus</i> R 水質階級 $\beta m, os$	<i>Melosira italica</i> R 水質階級 $\beta m, os$
平成2年 1月24日	<i>Synedra acus</i> CCC 水質階級 $\beta m, os$	<i>Asterionella formosa</i> RR 水質階級 $\beta m, os$	<i>Melosira italica</i> RR 水質階級 $\beta m, os$
平成2年 2月21日	<i>Synedra acus</i> CCC 水質階級 $\beta m, os$	<i>Staurastrum</i> spp. RR 水質階級 不明	<i>Melosira italica</i> RRR 水質階級 $\beta m, os$
平成2年 3月8日	<i>Synedra acus</i> CCC 水質階級 $\beta m, os$	<i>Achnanthes</i> spp. RR 水質階級 不明	<i>Staurastrum</i> spp. RR 水質階級 不明
	CCC: 出現率の80%以上 CC: ~50% C: ~30%	+ : ~15% R: ~8% RR: ~2% RRR: 2%以下	$\beta m, os$: β 中腐水性~ 貧腐水性 βm : β 中腐水性

法²⁾を参考にした。

5月の第1優占種は、藍藻類の *A. macrospora* であった。*A. macrospora* は糸状の群体内に球形の異質細胞をもち、この細胞で窒素固定を行う。TEZUKA³⁾ による琵琶湖のアナベナブルームに関する調査で、*A. macrospora* の増加と DIN (無機態窒素) の欠乏の関連性が示唆されている。雨の少ない年に湖水に窒素欠乏が起こるため、*A. macrospora* のブルームが発生すると述べている。野岳湖では、*A. macrospora* の多産と DIN の欠乏との関連性は、明らかではなかった。

湖沼環境調査指針⁴⁾によれば、N/P比が10以下で、Chl.a量が多く、植物プランクトンの生産の大きい水域では、窒素が不足気みであるとしている。野岳湖の場合でも N/P 比 (2地点表層年間平均10.3) と Chl.a量 (2地点表層年間平均0.03mg/l) からみると前記の水域に当てはまり、窒素制限の湖沼であると考えられる。

C. hirundinella は、6月、7月の第1優占種、ま

た5月、8月の第2優占種であり、野岳湖の成層期の代表的なプランクトンであった。*C. hirundinella* の水質階級は β 中腐水性~貧腐水性 (以下 $\beta m \sim os$ と略す) とされている。また、*C. hirundinella* と *E. elegans* が共存する水域は、代表的な βm とされているが⁵⁾、8月に共存するのは *E. unicocca* であった。*E. unicocca* と *E. elegans* の違いは形態的なものであり、野岳湖も前記の2種が共存する水域と同等と考える。

9月、10月の第1優占種、*M. distans* の水質階級は不明である。名古屋市内の富栄養化したため池を調査した報告⁶⁾によれば、浮遊珪藻の中では比較的栄養塩濃度の低い池の指標になるといっている。*M. distans* の生存する池では、藍藻類による水の華は見られていない。11月から3月までの第1優占種、*M. granulata*, *A. formosa*, *S. acus* の水質階級は $\beta m \sim os$ である。村上⁷⁾ は、高度に富栄養化した池の柱状試料の珪藻群集の遷移について調査した結果、富栄養化の進行に伴い *M. distans*, *M. italica* の群集

が *M. granulata* に変化し、また、*A. formosa* は富栄養化した池には出現しないといっている。野岳湖では *M. distans* - *M. granulata* - *A. formosa* と一月毎に第1優占種が入れ替わるように混在しており、高度な富栄養化への過渡的な状態にあることが考えられる。

動物プランクトンの中では、成層期に水質階級 β mの *T. cylindrica*, *C. unicornis*, *K. valga* のいずれかが第3優占種となった。水野ら⁸⁾によれば前記3種は中栄養型を代表する動物プランクトンの中に入れている。

以上、植物プランクトンと動物プランクトンの両方の優占種からみた野岳湖の水質階級は、 β 中腐水性と言える。汚濁階級システムと栄養階級システムは類別の基準が異なるために対比が難しいが、水野ら⁸⁾によるプランクトン群集の栄養型類型に当てはめれば、野岳湖のプランクトン相は中栄養性プランクトン群集に入ることから、プランクトン相からみた野岳湖の湖沼型は中栄養型である。

4 成層期の底層の高 Chl.a 濃度と生物

成層期の底層嫌気層の Chl.a 濃度が非常に高かった。なお、詳細は本所報別報を参照されたい。

底層水を直接鏡検したところ、直径1~2 μ mの球形細胞が数個連鎖した微生物を多数確認した。一部の光合成細菌は、富栄養化した湖沼の嫌気層に広く分布し、同化色素としてバクテリオクロロフィルを持っている。⁹⁾野岳湖においても、成層期の底層嫌気層に光合成細菌が増殖し、このために底層の Chl.a 値が高くなったと推定されるが、この微生物の確認など今後の研究課題として、引き続き調査を行う予定である。

ま と め

野岳湖のプランクトン相の周年変化を平成元年5月から平成2年3月まで調査した。結果はつぎのと

おりであった。

- (1) 成層期(4月~9月)には、植物プランクトンでは、5月の *A. macrospora*, 9月の *M. distans* を除くと鞭毛藻類が、動物プランクトンでは、原生動物、輪虫類が、それぞれ優占的である。循環期(10月~3月)には、珪藻類が優占的である。
- (2) プランクトンの優占種からみた野岳湖の水質階級は β 中腐水性、湖沼型は中栄養型である。
- (3) 光合成細菌の増殖により、成層期の底層 Chl.a 値が高くなったものと推定される。

参 考 文 献

- 1) 水野寿彦：日本淡水プランクトン図鑑，保育社(1982)
- 2) 厚生省生活衛生局水道環境部監修：上水試験方法(1985)
- 3) Yasuhiko TEZUKA: Reinfall as a Factor Regulating the Appearance of *Anabaena* Bloom in the South Basin of Lake Biwa, Jpn. J. Limnol. 46 (1), 8~14, (1985)
- 4) 日本水質汚濁研究会編：湖沼環境調査指針
- 5) 渡辺仁治：生物指標としての藻類(珪藻を除く)環境と生物指標2(日本生態学会環境問題専門委員会編)，61~88, (1975)
- 6) 村上哲生・鎌田敏幸：名古屋市内溜池の浮遊珪藻類，名古屋市公害研究所報，11, 97~104, (1981)
- 7) 村上哲生：高度に汚染された溜池から得た堆積物中の珪藻群集とその遷移, Jpn. J. Limnol. 47 (4), 337~344, (1986)
- 8) 水野寿彦・田中正明：湖沼の有機汚濁・富栄養化の指標生物としてのプランクトン，水質管理計画調査(昭和56年度環境庁委託業務結果報告書)，73~103, (1981)
- 9) 北村博他：光合成細菌，学会出版センター

大村湾における溶存有機物の変動とそのゲルクロマトグラムについて

赤木 聡・山之内公子・香月幸一郎
宮本 眞秀・平山 文俊・山口 道雄

Fluctuation of Dissolved Organic Matter in Omura Bay and Its Gel Chromatogram

Satoshi AKAGI, Kimiko YAMANOUCHI, Koichiro KATSUKI
Masahide MIYAMOTO, Fumitoshi HIRAYAMA, and Michio YAMAGUCHI

Fluctuation of dissolved organic matter (DOM) in the seawater was investigated from April 1988 to March 1990 and Gel chromatography of the DOM by using Sephadex G-15 was examined.

The results were summarized as follows;

1. Fluctuations of dissolved chemical oxygen demand (D-COD) and dissolved organic carbon (DOC) in the filtrated seawater at the point of central part (South) in the bay were 1.2~2.6mg/l and 0.9~2.4mgC/l. The average ratios of D-COD/COD and DOC/TOC were 83% and 80% respectively. Those of D-COD and DOC at Kikitsu were 1.2~2.8mg/l and 0.9~2.4mgC/l. The average ratios of D-COD/COD and DOC/TOC at Kikitsu were 72% and 71%.
2. D-COD and DOC were major factors affecting the values of COD and TOC in the bay.
3. The gel chromatogram of the DOM in the surface water and that of bottom at South were different in patterns.
4. The DOC ratios of molecular weights >1,000 and <1,000 by using dialysis tube at Kikitsu were 68 and 29%(3%: recovery loss).
5. Amino acids detected mainly in fraction II which has high TOC content and ultraviolet absorbance in the gel chromatogram were Glysin and Serine.

Key Words: dissolved organic matter, gel chromatography, Sephadex G-15, amino acid

はじめに

河川・海などの水域に溶存する有機物は事業場や生活排水など陸域から直接流入する有機物と水域内でプランクトン等の生物の代謝・分解に伴って二次的に生成される有機物に由来する。また、その組成は自然に由来する炭水化物^{1~3)}・アミノ酸^{4,5)}・脂質⁶⁾などと洗剤に代表される化学的合成物が考えられる。

大村湾の海水中に溶存する有機物は懸濁する有機物と比較して大きいウエイトを占めている。したがってこの溶存有機物の化学的組成とその起源を知るこ

とは大村湾の水質保全を進めていく上で重要な意義がある。

一方、環境水中の有機物量は、COD, BOD, TOCなど有機物を総体として示す指標により測定されているが、近年、ゲルクロマトグラフィーを用いて、環境水中の有機物を分子量別に分画し、各分画についてTOC, UV吸収を測定し、有機物を2次元的に評価する手法が、下水の処理過程の評価^{7,8)}、河川水の自浄作用の解明⁹⁾などの研究に用いられている。今回、大村湾の溶存有機物の動態を知る目的で、溶存有機物の現存量とその挙動について、さらにはゲ

ルクロマトグラフィー¹⁰⁾について検討したのでその結果について報告する。なお、本報告の一部については第23, 24回水質汚濁学会^{11, 12)}で発表した。

調査方法

1 調査地点

調査は図1に示すように大村湾の湾中央部の中央南と湾奥部の喜々津川沖で行った。中央南は水深約21mで夏場には大村湾に特徴的な貧酸素水塊が出現する。喜々津川沖は新興住宅団地等の人口増加が著しい地域の沖合であり、また河川の影響を受け易い地点である。

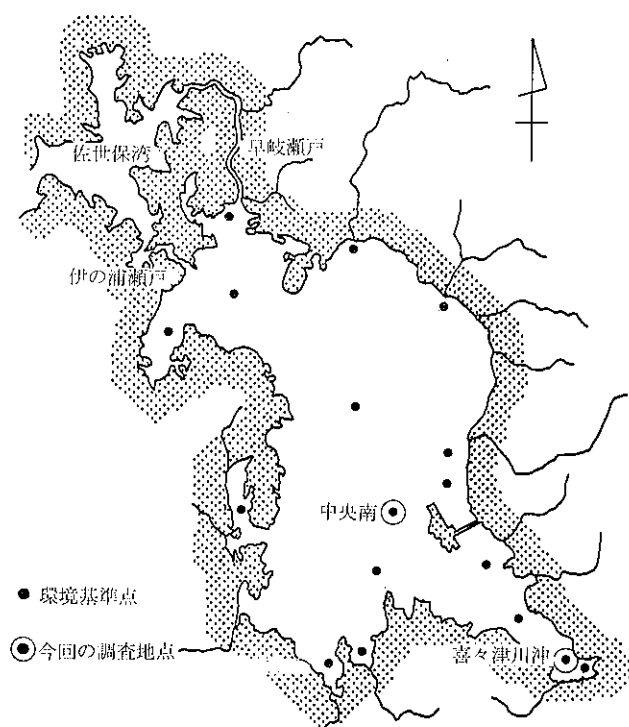


図1 大村湾

2 調査時期

1988年4月から1990年3月まで溶存態、懸濁態のCOD, TOCを測定した。なお、ゲルクロマトグラフィーは1988年7月の中央南の表層と底層水, 1989年7月の中央南と喜々津川沖の表層水について行った。

実験方法

1 溶存態と懸濁態の分離

試水は1 μ のGF/Cでろ過し溶存態と懸濁態に分離し、溶存態COD(D-COD), 溶存有機炭素(DOC)を測定した。懸濁態COD(P-COD), 懸濁態炭素(POC)

は、各々COD, TOCから溶存態の濃度を差し引いて求めた。

2 ゲルクロマトグラフィー

図2に操作フローを示した。海水の濃縮は、佐久川・半田らの方法に従い、海水2 ℓ を桐山ロードGF/2でろ過後ミリポアフィルター(0.45 μ)で再ろ過し懸濁態を分離した。ろ液をロータリーエバポレーターで約200mlまで濃縮した。その濃縮液を分子量分画1000の透析チューブを用いて2 ℓ の蒸留水中で透析を行った。その内液をさらに約15mlまで濃縮し、その10mlをSephadex G-15(2.6 \times 90cm)を用いたゲルクロマトグラフィーを行った。溶離液に蒸留水を用い流出液はフラクションコレクターで5ml/tubeずつ分取し紫外部の吸光度を280, 260, 220nmについて、さらに島津TOC-500を用いてTOCを測定した。なお、排除体積(V_0)はブルーデキストラン2000で求めた。マーカーとしてビタミンB₁₂(VB₁₂, MW=1355)を使用した。

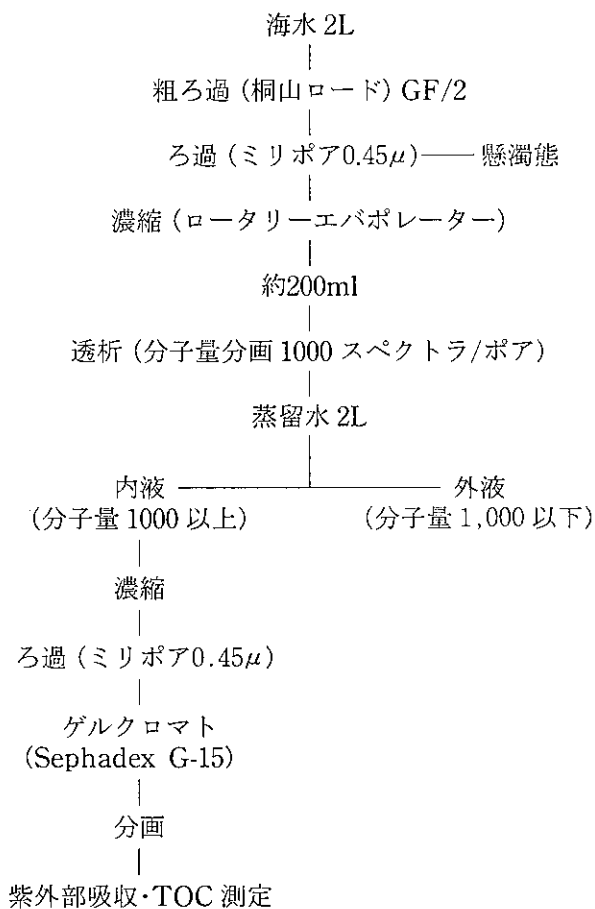
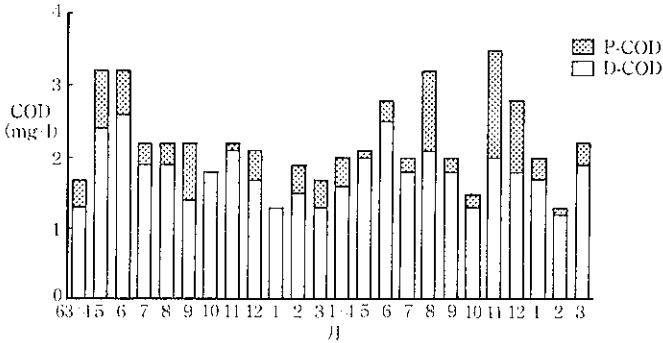


図2 操作フロー

結果及び考察

1 CODの経月変化と溶存態と懸濁態の割合

図3, 4に中央南と喜々津川沖のD-CODとP-CODの経月変化とその割合について示した。



中央南におけるD-COD, P-CODの経月変化

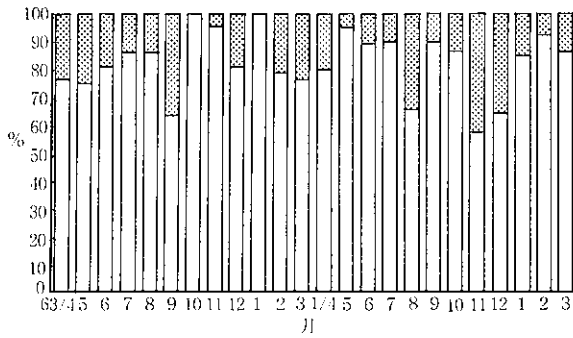
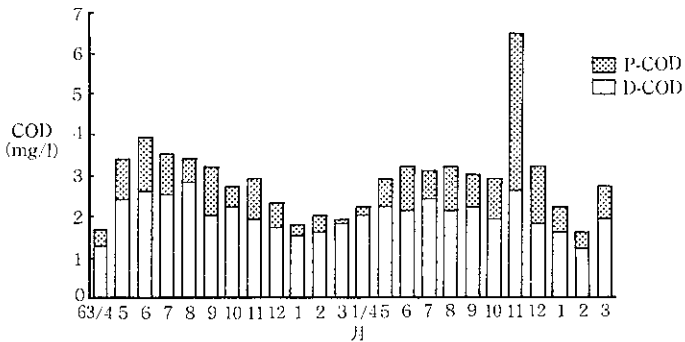


図3 中央南におけるD-COD, P-CODの比率



喜々津川沖におけるD-COD, P-CODの経月変化

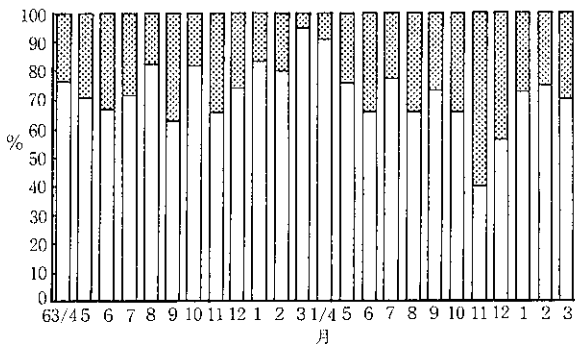


図4 喜々津川沖におけるD-COD, P-CODの比率

中央南はCODが1.3~3.5, D-CODが1.2~2.6, P-CODが0.0~1.5で変動しており, D-COD/TCODが0.57~1.0で平均83%であった。P-COD/TCODが0.0~0.43で平均17%であった。

喜々津川沖はCODが1.6~6.5, D-CODが1.2~2.8, P-CODが0.2~3.9で変動しており, D-COD/TCODが0.4~0.95で平均72%であった。P-COD/TCODが0.05~0.60で28%であった。

平成元年11月に懸濁態の割合が異常に多いのは, 植物プランクトンの鞭毛藻類の一種であるプロロセントラム シグモイデスによる赤潮が発生していたためである。喜々津川沖の方が中央南より懸濁態の割合が高いのは湾奥部で河川の影響を受けたものと考えられる。

2 TOCの経月変化と溶存態と懸濁態の割合

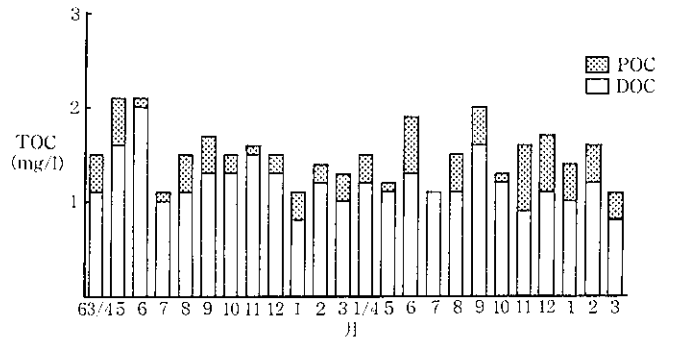
図5, 6に中央南と喜々津川沖のDOCとPOCの経月変化とその割合について示した。

中央南はTOCが1.1~2.1, DOCが0.8~2.0, POCが0.1~0.7で変動していた。

DOC/TOCが0.56~1.00で平均80%, POC/TOCが0.0~0.44で平均20%であった。

喜々津川沖はTOCが1.2~3.7, DOCが0.9~2.4, POCが0.1~2.3で変動していた。

DOC/TOCが0.38~0.62で平均71%, POC/TOC



中央南におけるDOC, POCの経月変化

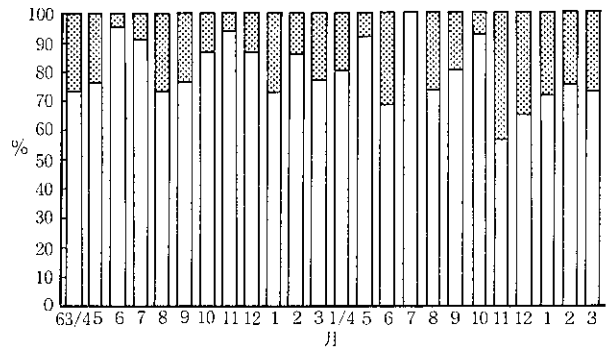
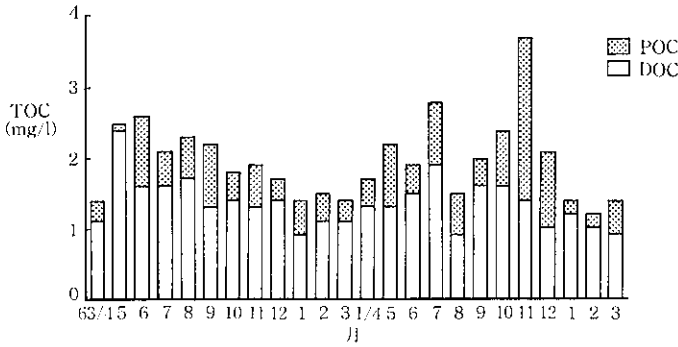


図5 中央南におけるDOC, POCの比率



喜々津川沖における DOC, POC の経月変化

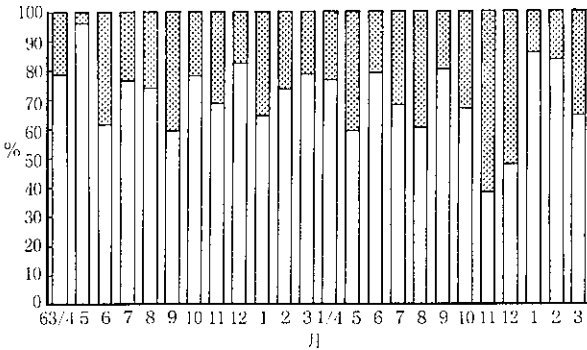


図6 喜々津川沖における DOC, POC の比率

が0.04~0.62で平均29%であった。

季節変動を見ると D-COD, DOC は夏場高く冬場低くなる傾向があった。COD, TOC に対して D-COD, DOC の占める割合は7割から8割であることがわかった。

次にCOD, TOC と溶存態, 懸濁態との関係を表1に示した。

今までの COD と TOC を D-COD と P-COD, DOC と POC についての相関関係を求めると中央南, 喜々津川沖共に溶存態の方に変動要因が大きいことがわかった。

表1 COD, TOC と溶存態, 懸濁態との関係

		Y (COD)=aX+b (n=23)			
	X	a	b	r	
喜々津川沖 (湾奥部)	D-COD	1.38	-0.01	0.86	
	P-COD	1.48	1.63	0.82	
中央南 (湾央部)	D-COD	1.20	0.02	0.85	
	P-COD	1.34	1.65	0.73	
		Y (TOC)=aX+b (n=23)			
	X	a	b	r	
喜々津川沖 (湾奥部)	DOC	0.99	0.55	0.79	
	POC	0.98	1.37	0.60	
中央南 (湾央部)	DOC	0.96	0.35	0.84	
	POC	0.89	1.25	0.48	

さらにこの変動要因を担う溶存態の構成成分についての検討を加える為にゲルクロマトグラフィーを行った。

3 試料濃縮液の透析時間

濃縮後の海水の透析時間を決めるために単糖類のグルコース50mg を蒸留水50ml に溶かしたものと実試料濃縮液の透析をしその経時変化を図7に示した。グルコースは10時間で回収率95%に達し、実試料の濃縮液中の NaCl は5時間で平衡に達しているので透析は10時間以上すればよいことがわかった。なお、グルコース濃度はフェノール硫酸法¹³⁾ で測定した。

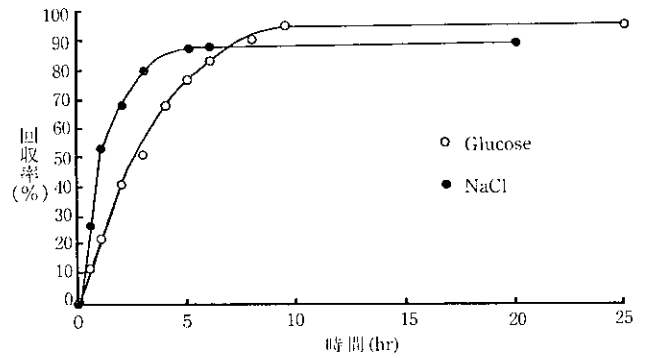


図7 Glucose と NaCl の回収率

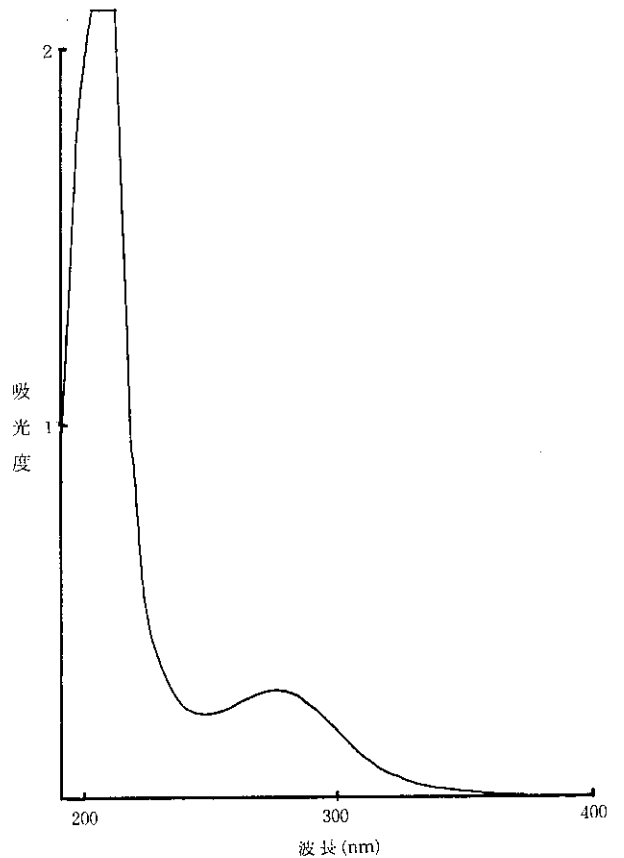


図8 濃縮液の吸収曲線

また、紫外部の3波長で測定した理由は図8に示すように濃縮液の吸収曲線が280, 260, 220nm付近にピークが認められたためである。

4 ゲルクロマトグラム

(1) 1988年7月の中央南の表層と底層水

7月の中央南の表層と底層のゲルクロマトグラフィーのパターンを図9に示した。表層はFrc. No.59と77に220nm, 260nm, 280nmにピークが認められたのに対し、底層はFrc. No.59と77のほか80にもピークが認められた。このようにピークが表層と底層とで異なる原因は、細菌等による溶存有機物の分解過程利用の選択性及び効率の違い、さらに、水質環境の変化や植物プランクトン相の変化によって分解される有機物が異なるためという近藤¹⁾の報告がある。大村湾では水理構造上4月頃から徐々に成層化し、底層に貧酸素水塊が生成する。この成層期の鉛直方向の水質分析結果を表2に示した。水温は表層で26.7°C,

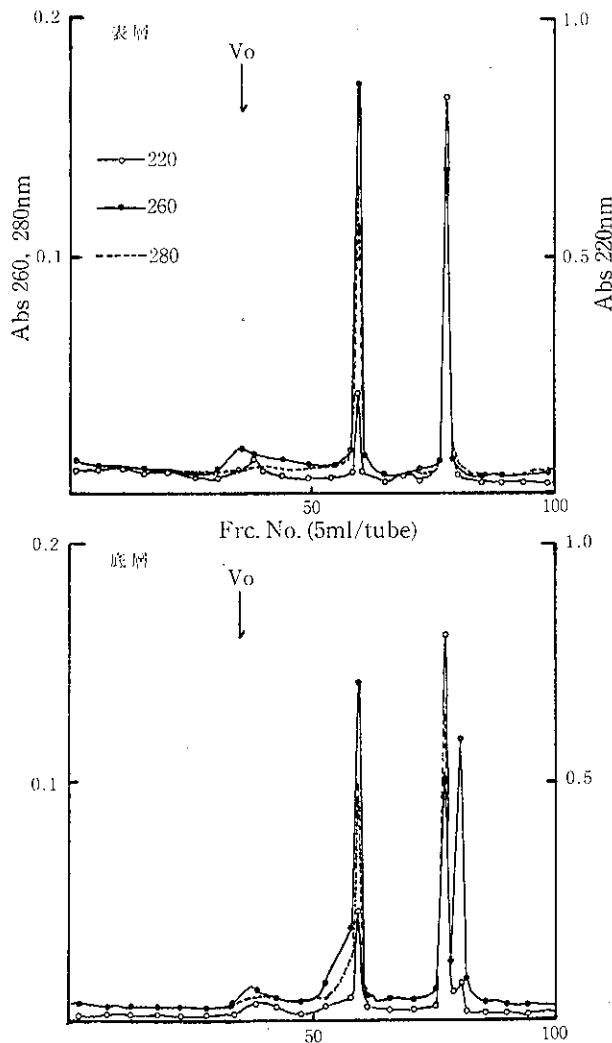


図9 ゲルクロマトグラム

表2 7月中央南と表層と底層の水質結果

項目	表層	底層
採水時刻	10:30	-
気温 (°C)	31.0	-
水温 (°C)	26.7	21.6
水深 (m)	21.8	-
pH	8.3	7.9
Cl (mg/l)	17000	17400
DO%	107	19
COD (mg/l)	2.2	2.7
D-COP (mg/l)	1.9	-
TOC (mg/l)	1.1	1.3
DOC (mg/l)	1.0	1.1
NH ₄ -N (mg/l)	<0.05	0.08
NO ₃ -N (mg/l)	<0.05	<0.05
NO ₂ -N (mg/l)	<0.01	<0.01
T-N (mg/l)	0.16	0.29
T-P (mg/l)	0.004	0.078
PO ₄ -P (mg/l)	<0.003	0.046
Chl-a (μg/l)	1.5	0.7

底層で21.6°Cと表底の水温差が5.1°Cあり、また酸素飽和度が表層で107%と底層で19%であり貧酸素状態であった。底層からは栄養塩類（例えばアンモニア態窒素が0.08mg/l, リン酸態リンが0.046mg/l）の溶出が見られた。7月の中央南においても貧酸素化しておりゲルクロマトグラフィーのパターンの相違は表層と底層で溶存有機物が異なることが考えられる。

(2) 1989年7月の喜々津川沖の表層のゲルクロマトグラム

紫外部吸収とTOCを指標にしてゲルクロマトグラムを図10に示した。パターンから3つの分画（I, II, III）に分離した。分画I（Frc. No. 32~42）の紫外部吸収は、分画II（Frc. No. 60~69）、III（Frc. No. 81~92）に比べ低いにも拘らずTOC量は分画IIIより高かった。このことはIには220から280nmの紫外部吸収を持たない有機物の存在が考えられる。分子量約1300付近にみられた分画IIは紫外部の吸収がありTOCも高く有機物の存在量は多かった。分画IIIは220nmに高いピークが見られたがTOC量が少なく無機塩類が存在している可能性があった。中央南におけるクロマトグラムも同様のパターンを示した。

次にTOCを指標にした回収率を表3に示した。ろ過海水の全TOC量を100として算出した場合を回収

率1に、生の海水の TOC を100として算出した場合を回収率2に示した。海水全体に有機成分が占める割合は懸濁態33%、溶存態が67%であった。透析前後の濃縮液の TOC を測定することによって分子量1000以上と以下の割合を求めた結果、分子量1000以下のものが20%、分子量1000以上のものが45%であった。さらにゲルクロマトのうち分画Ⅰが5.4%、分画Ⅱが8.0%、分画Ⅲが2.7%であった。

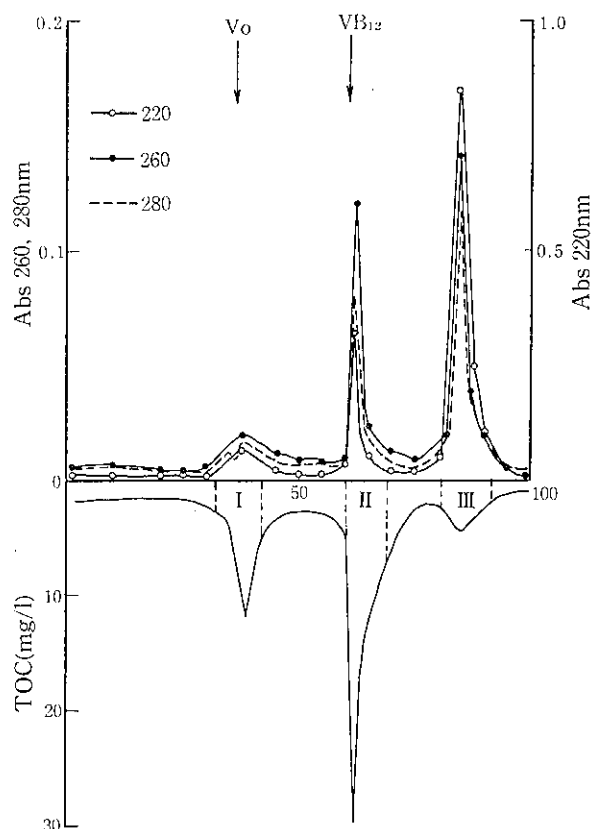


図10 喜々津川沖のゲルクロマトグラム

表3 TOCの回収率(喜々津沖)

試料	TOC	試料量 (ml)	全TOC	回収率1 (%)	回収率2 (%)
ろ過海水	1.7	2000	3400	100	67
透析前濃縮液	16	210	3300	97	65
透析後濃縮液	5.8	390	2300	68	45
カラム調製試料	74	12	880	26	17
分画Ⅰ	5.1	54	270	8.0	5.4
分画Ⅱ	8.1	51	410	12	8.0
分画Ⅲ	2.4	58	140	4.1	2.7

(注) 回収率1はろ過海水の全TOC量を100として算出した。
回収率2は生の海水のTOCを100として算出した。

(3) アミノ酸分析

TOC量として多かった分画Ⅱの成分はアミノ酸、糖、脂肪酸があげられる。今回はアミノ酸について分析を行った。機種は日本電子JLC-300高速液体クロマトグラフィーで行った。なお、分析は長崎大学計測分析センターで行った。

図11に標準クロマトグラムを示した。各標準のアミノ酸100nmole/mlの100 μ lを液クロにかけたものである。アミノ酸のモル比を図12で見ると最も多く検出されたのがグリシン、次にセリン、グルタミン、アラニンといったアミノ酸であった。日本の海域で伊勢湾¹⁵⁾はグリシン、セリンといったアミノ酸が主な成分として測定されており大村湾も同様な傾向を示した。また、中部大西洋のサルガッソー海海域でもグリシン、セリンが多く測定されており、組成に関しての他海域との間には大きな差は見られなかった。

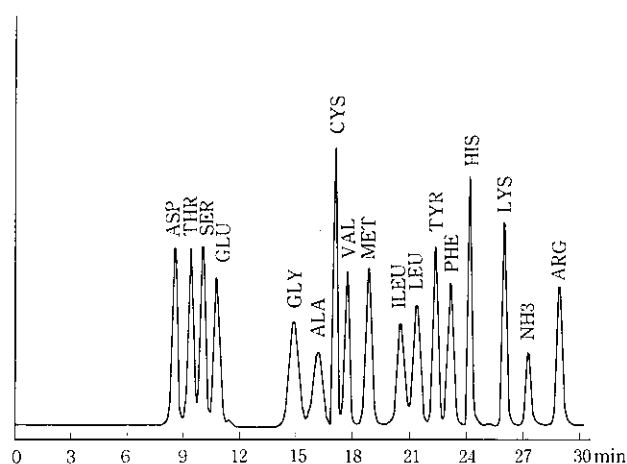


図11 アミノ酸の標準クロマトグラム

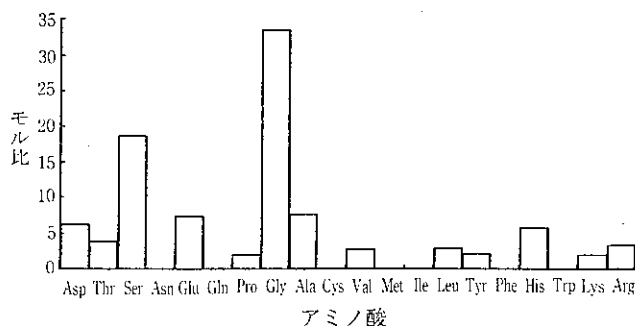


図12 アミノ酸モル比

ま と め

大村湾の溶存有機物の変動とその溶存態のゲルクロマトグラフィーを行った結果、次のことがわかった。

- (1) 中央南の D-COD 及び DOC の変動は、1.2~2.6 と 0.9~2.4mg/l であり、COD, TOC に対する D-COD, DOC の割合は平均83%と80%であった。
- (2) 喜々津川沖の D-COD 及び DOC の変動は、1.2~2.8と0.9~2.4mg/l であり、COD, TOC に対する D-COD, DOC の割合は平均72%と71%であった。
- (3) COD, TOC の変動要因は P-COD, POC よりも D-COD 及び DOC にあった。
- (4) 中央南の表層と底層水のゲルクロマトグラムは異なった。
- (5) 喜々津川沖のゲルクロマトグラムより分子量1000以上と1000以下の割合は、ろ過海水の TOC を100とした場合、68%と29%であった。
- (6) TOC, 紫外外部吸収の高い分画Ⅱのアミノ酸にはグリシン, セリンが多く検出された。

本研究を進めるに当り御指導くださいました長崎大学薬学部衛生化学教室の有吉敏彦教授並びに薬品生物化学教室の石黒正恒教授に深く感謝します。

参 考 文 献

- 1) Hiroshi Sakugawa, et al.: Chemical Studies of Dissolved Carbohydrates in Seawater, *Journal of the Oceanographical Society of Japan*, **39**, 279~288, (1983)
- 2) Hiroshi Sakugawa, et al.: Isolation and characterization of low molecular weight carbohydrates dissolved in seawater, *Marine Chemistry*, **17**, 341~362, (1985)
- 3) Hiroshi Sakugawa, et al.: Chemical Studies on dissolved carbohydrates in the water samples collected from the North Pacific Bering Sea, *Oceanologica ACTA*, **8** (2), 185~195, (1985)
- 4) 滝本和人, 他: 微量有機汚濁物質の沿岸生態系に及ぼす影響, *水質汚濁研究*, **11**(4), 240~247, (1988)
- 5) 河野はるみ, 他: 南浅川におけるアミノ酸の存在量と組成, 同上誌, **10**(8), 495~502, (1987)
- 6) Josep I. Gemez-Belinchon, et al.: Inter-comparison Study of Liquid-Liquid Extraction and Adsorption on Polyurethane and Amberlite XAD-2 for the Analysis of Hydrocarbons, Polychlorobiphenyls, and Fatty Acids Dissolved in Seawater, *Environ. Sci. Technol*, **22** (6), 677~685, (1986)
- 7) 松原英隆, 他: 下水処理中の有機物のゲルクロマトグラフィーにおよぼす無機塩類の影響, *水質汚濁研究*, **11** (12), 783~789, (1988)
- 8) 茂庭竹生: 底泥間隙水水質のゲルクロマトグラフィーによる評価, 同上誌, **8** (6), 367~372, (1985)
- 9) Norihito Tambo, et al.: Treatability evaluation of general organic matter. Matrix conception and its application for a regional water and waste water system, *Water. Research*, **12**, 931~950, (1978)
- 10) ゲルクロマトグラフィー基礎編, 丸講談社, (1981)
- 11) 赤木 聡, 他: 大村湾の溶存有機物について, 第23回水質汚濁学会講演集, 275~276, (1989)
- 12) 赤木 聡, 他: 大村湾における溶存有機物のゲルクロマトグラフィー, 第24回同上誌, 205~206, (1990)
- 13) 小山忠四郎, 他: 湖水・海水の分析, 丸講談社, (1972)
- 14) 近藤邦男: 汽水湖中海における溶存有機物の変動, *水質汚濁研究*, **9**(5), 307~313, (1986)
- 15) 加藤 進: 伊勢湾における微量元素の挙動, 同上誌, **11** (7), 414~417, (1988)

長崎県産柴胡の品質について (第4報)

— ミシマサイコ中の除草剤分析 —

熊野眞佐代・半田佐由利・伊豫屋偉夫

Quality of Bupleurum Root Produced in Nagasaki Prefecture
(Report No. 4)

— Analysis of Herbicide Residue in Bupleurum Root —

Masayo KUMANO, Sayuri HANDA, and Hideo IYOYA

A simultaneous analysis of two herbicides, trifluralin and CNP, in crude drug "Saiko" (roots of *Bupleurum falcatum* L.) produced experimentally in Shimabara Drug Plant Garden was devised by the use of ECD-GC. Trifluralin in the garden soil, in which the Saiko was produced, was devised by the use of ECD-GC.

Herbicide, alloxydim, and saponin in the Saiko were analysed by the use of HPLC.

The results were as follows;

1. Trifluralin and CNP in the Saiko were extracted with acetone and the extracts were cleaned up by florisil column chromatography.

Recoveries of trifluralin and CNP added to the Saiko were 86% and 70%.

Trifluralin was detected in the Saiko at levels of 0.39~0.85ppm.

CNP in the Saiko was not detected and the detection limit was 0.01ppm.

2. Trifluralin in the soil was extracted with acetone and the extracts were cleaned up by Sep-pak florisil cartridges.

Recovery of trifluralin added to the soil was 89% and trifluralin was detected in the soil at levels 0.16~0.55ppm.

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

4. Saponin contents of the Saiko were 0.6%~0.9%.

Key Words: *Bupleurum falcatum* L., soil, trifluralin, CNP, alloxydim

はじめに

長崎県では昭和55年度より当県の気候・風土に適した薬用植物の栽培普及を図っているが、その1つのミシマサイコ (*Bupleurum falcatum* L. 以下「柴胡」という) は日本薬局方収載の重要な和漢薬の1つである。

長崎大学薬学部島原薬草園 (島原市礪石町) において柴胡の試験栽培が実施されており、今回、栽培

時に雑草防除の目的で除草剤トリフルラリン (α, α , α -trifluoro-2, 6-dinitro-N, N-dipropyl-p-toluidine), CNP (p-nitrophenyl 2, 4, 6-trichlorophenyl ether), アロキシジム (methyl 3-[1-(allyloxyimino) butyl]-4-hydroxy-6, 6-dimethyl-2-oxocyclohex-3-enecarboxylate) を使用した際のこれら薬剤残留分析法の検討および残留調査を行ったので、その結果を、また、有効成分サイコサポニン a, d (以下 S-a, S-d)

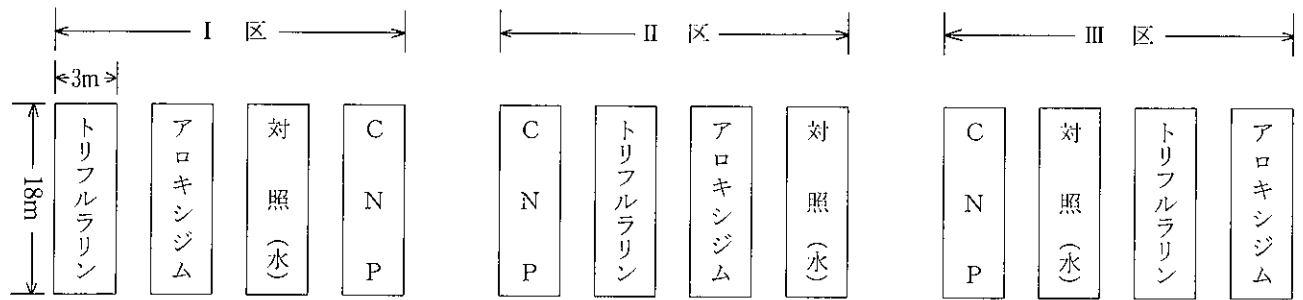


図1 長崎大学薬学部島原薬草園栽培区における除草剤散布状況

の含量についても分析したので、結果をあわせて報告する。

実験方法

1 試料

柴胡の栽培，除草剤散布状況を表1，図1に示す。

土壌は表1に示す栽培区のもの。

2 試薬および装置

(1) 試薬

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

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

CNP標準液：CNP標準品50mgをヘキサンで

100mlとし，適宜希釈

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

S-a, S-d標準品：生薬分析用，和光純薬(株)，ヘキサン，ジエチルエーテル：残留農薬用，和光純薬(株)
アセトン：試薬1級を蒸留したもの

アセトニトリル，メタノール，蒸留水：高速液体クロマト用，和光純薬(株)

トリエチルアミン：試薬特級，和光純薬(株)

フロリジル：和光純薬(株)，1夜130°Cで活性化

Sep-pakフロリジルカートリッジ：ウォーターズ社

(2) 装置

1) ガスクロマトグラフ：島津9A型

検出器：ECD (⁶³Ni, 10mCi)

カラム：2mmφ×2m ガラス製

充てん剤：i) 2%OV-17 (クロモソルブG, 60/80)

ii) 5%DC-200 (クロモソルブW, NAW, 60/80, 1.5m)

カラム温度：トリフルラリン190°C, CNP240°C

検出器温度：250°C

Range：10×0.5, ATee：4

キャリアーガス：N₂, 60ml/min

注入量：5μl

2) 高速液体クロマトグラフ：日本分光TRIROTAR V型

検出器：日本分光 UVIDEC-100 IV型

i) アロキシジム分析

カラム：Unisil (ガスクロ工業(株))

カラム温度：室温

移動溶媒：CH₃CN-H₂O-CH₃COOH(70-30-1)

表1 長崎大学薬学部島原薬草園におけるミシマサイコの栽培

播種	平成元年3月8日
散布除草剤	(1) CNP(MO乳剤, 20%) 1畝(54m ²)につき, 75ml/水5Lの液
	(2) トリフルラリン(トレフェノサイド乳剤, 44.5%) 1畝(54m ²)につき, 12.5ml/水5Lの液
	(3) アロキシジム(クサガード水溶剤, 75%) 1畝(54m ²)につき, 6.3g/水5Lの液
	(4) 対照として, 水を散布
除草剤散布 月 日	平成元年3月8日
	4月19日
	5月15日
	6月12日
	7月11日
	8月10日
	9月13日
	10月11日
	11月14日 合計9回
収穫	平成元年7月24日(間引)
	" 11月28日(収穫)
検体搬入	平成元年8月1日 8検体(7月24日間引分)
	" 12月3日 12検体(11月28日収穫分)
	(間引き分は半乾燥状態, 収穫分は乾燥状態)

測定波長：254nm

流速：1.0ml/min, 注入量：20 μ l

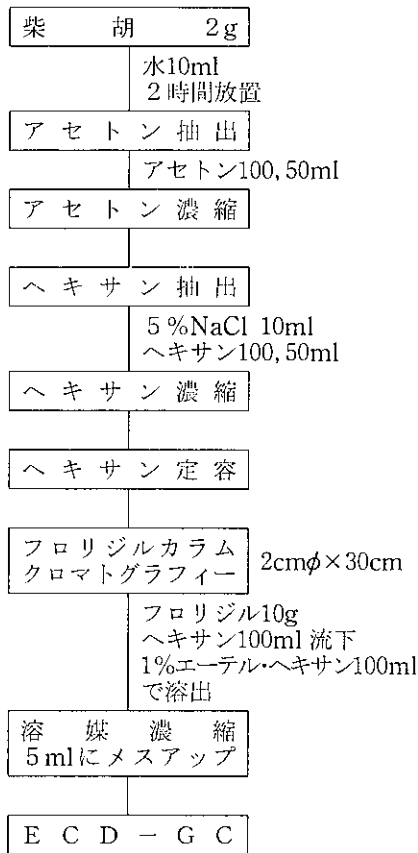


図2 柴胡中のトリフルラリンとCNPの同時分析フローチャート

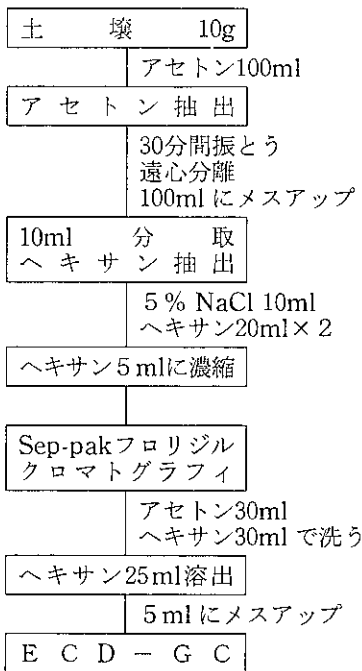


図3 土壌中のトリフルラリン分析フローチャート

ii) S-a, S-dの分析

カラム：WAKOSIL 5C₁₈-200 N (和光純薬株)

カラム温度：40°C, 測定波長：254nm

移動溶媒：MeOH-H₂O-CH₃COOH-(Et)₃N
(75-25-0.2-0.2)

流速：0.7ml/min, 注入量：10 μ l

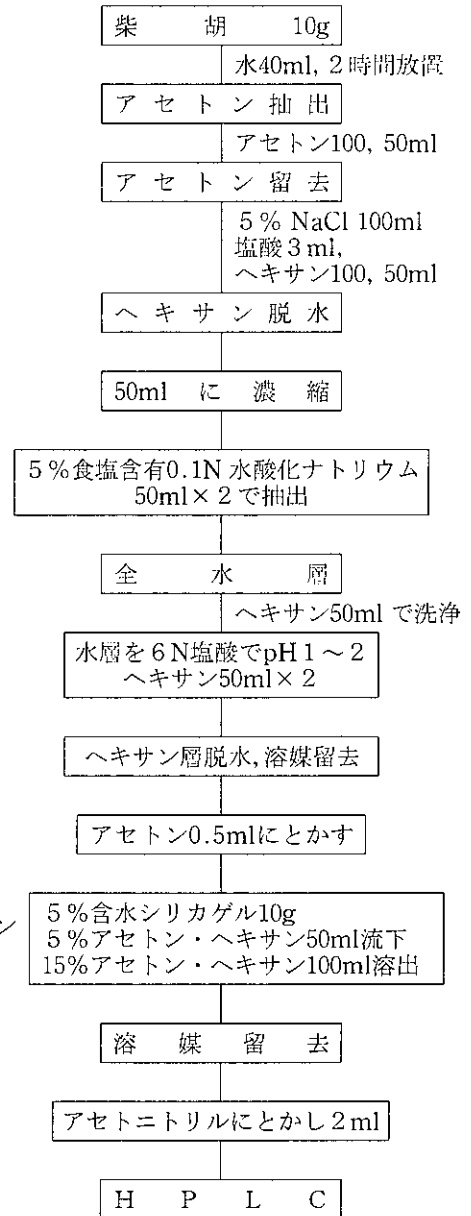
3) 分光光度計：島津 UV-160A

3 実験操作

(1) 柴胡中のトリフルラリン, CNP の ECD-GC による同時分析

分析フローチャートを図2に示す。

(2) 土壌中のトリフルラリンの ECD-GC による分析



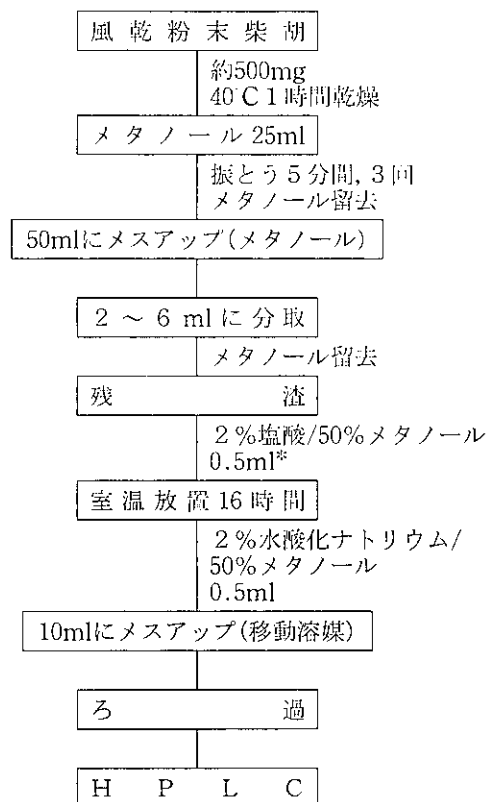
クリーンアップ

図4 アロキシジウムナトリウム分析フローチャート¹⁾

分析フローチャートを図3に示す。

(3) 柴胡中のアロキシジムのHPLCによる分析¹⁾
分析フローチャートを図4に示す。

(4) S-a, S-dのHPLCによる分析
分析フローチャート²⁾を図5に示す。



*標準 S-a, S-d について、これより同様に処理し、検量線を作成

図5 サイコサポニン分析フローチャート

結果および考察

1 柴胡中のトリフルラリン, CNP のECD-GC による同時分析

(1) 抽出操作

アセトン, ヘキサン, アセトニトリルについて検討の結果, ヘキサンでは回収が悪く, アセトニトリルでは不純物が溶出したので, アセトンを用いた。

(2) クリーンアップ操作

不純物を除去するためにヘキサンによる展開を試みた。ヘキサン 50ml では不純物の除去は充分でなかったが, 100ml の場合, 不純物の除去も良好でガスクロマトグラムもきれいになった。この場合, トリフルラリン, CNP 標準液 0.1 μ g/ml を用い, ヘキサン 100ml を流下したが, 液中に標準の溶出はなかった。ヘキサン 100ml を流下する事にした。溶出液はエーテル・ヘキサンの割合を 1%, 2%, 5%

と変えて試みたところ, 1% の場合, 不純物の溶出が少なく, トリフルラリンのピークがきれいに分離し, 回収率も 95% と良好であった。この時の液量は 150ml であった。

CNP の場合, ガスクロマトグラフの保持時間が長いので, 不純物による妨害ピークはなかった。

(3) GC の条件

カラム温度を 200°C にすると, トリフルラリンと柴胡中の妨害物質のピークが重なったので, カラム温度を 190°C にした。190°C の場合, CNP のピークが出現するまで 1 時間以上かかるので, CNP 分析の場合はカラム温度を 240°C にした。

実験方法 2・(2) 装置 1) ガスクロマトグラフに示す条件を設定した。図 6 に標準のガスクロマトグラムを, 図 7 にトリフルラリンと CNP の検量線を示した。

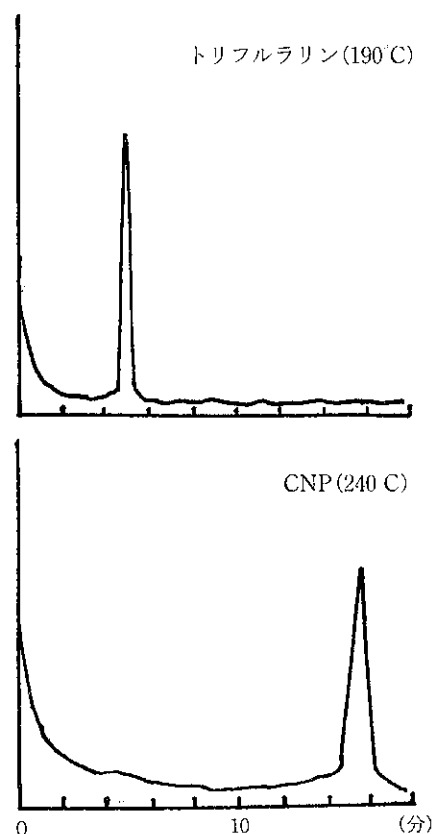


図6 標準トリフルラリン, CNP のガスクロマトグラム

GC条件, ガスクロマトグラフ: 島津9A ECD-GC
カラム: 2% OV-17
カラム温度: トリフルラリン190°C, CNP240°C
検出器温度: 250°C
ATee: 4, Range: 10×0.5
N₂: 60ml/min, Inject: 5 μ l

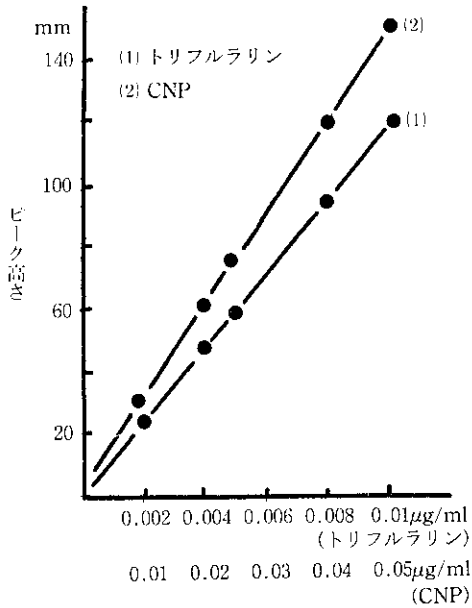


図7 トリフルラリン, CNP 検量線

GC条件, ガスクロマトグラフ: 島津9A ECD-GC
 カラム: 2% OV-17
 カラム温度: 190°C (CNP240°C)
 検出器温度: 250°C
 ATee: 4, Range: 10×0.5
 N₂: 60ml/min, Inject: 5μl

(4) 添加回収実験

柴胡 2g にトリフルラリン, CNP 標準液 1 ml (各 0.1μg) を添加後, 実験方法 3・実験操作(1)にしたがい, 回収率を求めた。表 2 に示すとおり, トリフルラリン 86%, CNP 70% で, 検出限界はそれぞれ 0.005 ppm, 0.01 ppm であった。

表 2 各除草剤の柴胡における回収率と検出限界

除草剤名	回収率 (%)	検出限界 (ppm)
トリフルラリン	86	0.005
C N P	70	0.01
アロキシジム	80	0.05

(5) 実試料の分析

実験方法 3・実験操作(1)にしたがい, 実試料を分析した。2%OV-17, 5%DC-200の両カラムにおいて, トリフルラリンの保持時間に一致するピークが出現したので, GC/MS 分析による確認を行ったところ, 標準のマススペクトルと実試料のそれは一致した。ガスクロマトグラフィーと GC/MS 分析の結果, トリフルラリンと同定した。

ガスクロマトグラムの一例として図 8 に 5%DC-200

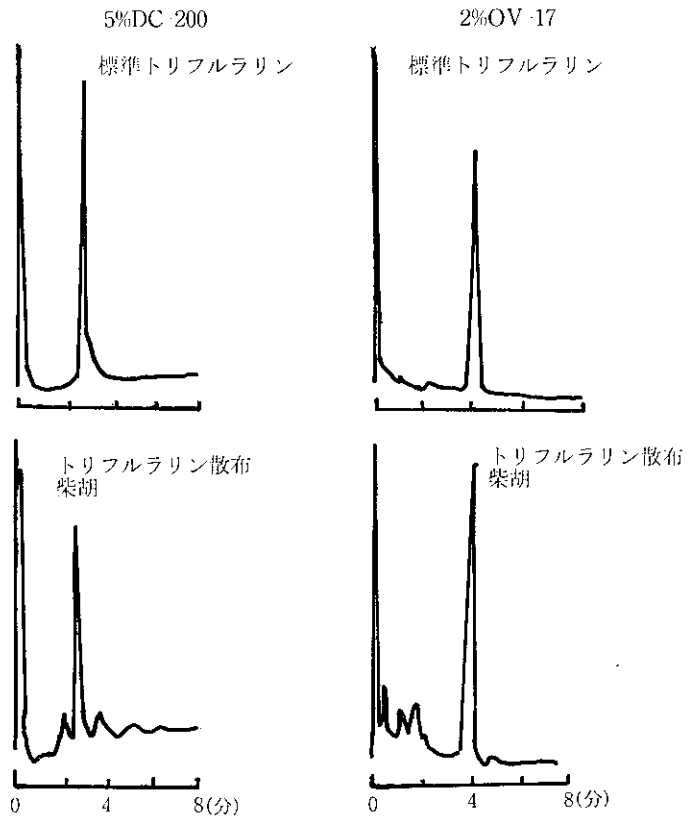
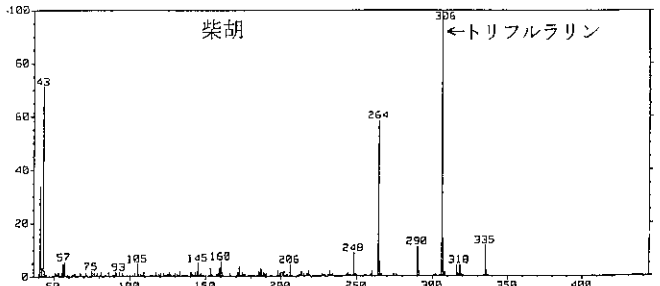
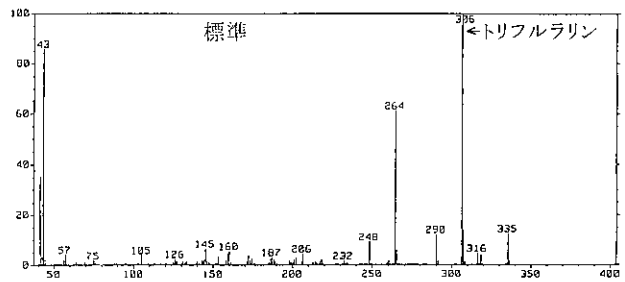


図 8 柴胡のガスクロマトグラム

GC条件

ガスクロマトグラフ: 島津9A ECD-GC
 カラム: 5% DC-200, 2% OV-17
 カラム温度: 190°C, 検出器温度: 250°C
 ATee: 4, Range: 10×0.5
 N₂: 60ml/min, Inject: 5μl



日本電子 JMS-DX303 [MS-GC6 06]
 カラム: 3% SE-30 クロモソルブ W, 1m, 80~100 Mesh

図 9 GC/MS スペクトル

のそれと、図9にマススペクトルを示した。

表3に示すとおり、8月搬入の柴胡の地上部と地下部のトリフルラリン濃度割合は約1:4で、地下部に高い濃度で検出された。12月搬入の柴胡(地下部)のトリフルラリン濃度は表4に示すとおり、0.38~0.85ppmであった。これらの値を表5の環境庁告示

表3 8月分柴胡の除草剤分析結果

(単位: ppm)

散布農薬	根(地下部)			茎, 葉(地上部)		
	トリフルラリン	CNP	アロキシジム	トリフルラリン	CNP	アロキシジム
水散布(対照)	ND	ND	ND	ND	ND	ND
トリフルラリン散布	1.6	"	"	0.37	"	"
C N P 散布	ND	ND	ND	ND	ND	ND
アロキシジム散布	"	"	"	"	"	"

ND: トリフルラリン <0.05ppm
 CNP <0.01ppm
 アロキシジム <0.05ppm

表4 12月分柴胡(根)の除草剤分析結果

(単位: ppm)

農薬	除草剤名		トリフルラリン	CNP	アロキシジム
	栽培区				
対照 (水散布)	I 区		ND	ND	ND
	II 区		"	"	"
	III 区		"	"	"
トリフルラリン散布	I 区		0.85	ND	ND
	II 区		0.39	"	"
	III 区		0.68	"	"
C N P 散布	I 区		ND	ND	ND
	II 区		"	"	"
	III 区		"	"	"
アロキシジム散布	I 区		ND	ND	ND
	II 区		"	"	"
	III 区		"	"	"

ND: トリフルラリン <0.05ppm
 CNP <0.01ppm
 アロキシジム <0.05ppm

表5 環境庁告示による残留基準

(単位: ppm)

除草剤名	米	麦	果実	野菜	芋類	豆類	茶	その他
アロキシジム		1	1	1	1			てんさい 1
C N P	0.01			0.1				
トリフルラリン	0.01	0.01	0.01	0.01	0.01	0.01	0.01	にんじん 0.2

による残留基準に照らし合わせてみると、その中のにんじん(0.2ppm)の約2~4倍であった。

トリフルラリンは光により分解されやすい³⁾といわれており、実験室内でトリフルラリンの保存試験を試みた。すなわち、トリフルラリン標準液を褐色びんと透明びんに入れ、室内(室温28°C、湿度55%)に保存し、分解率をみたところ、図10に示すとおり、

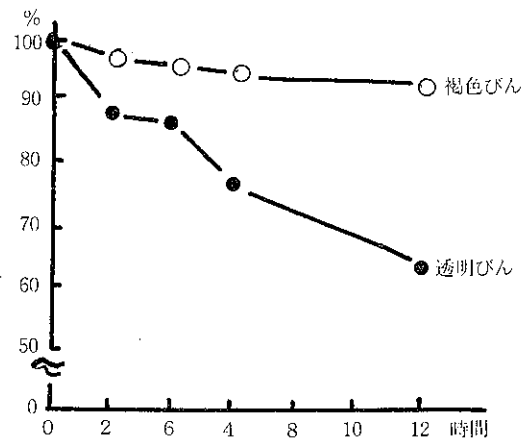


図10 トリフルラリン(標準液0.004ppm)の保存試験

表6 除草剤の作用特性*

除草剤名 (商品名・剤型) (有効成分%)	作用特性
トリフルラリン (トレファノサイ) (ド乳剤 44.5%)	<ul style="list-style-type: none"> ○非ホルモン吸収移行型 ○主として根部吸収 ○土中残効: 相当長い(40~50日) ○移動性: 非常に小さい ○効果の持続性: 長い ○魚毒性: B
C N P (MO乳剤 20%)	<ul style="list-style-type: none"> ○非ホルモン型接触性 やや移行性作用あり ○光活性作用 ○選択性 ○土壌中の残効性: 小~中(約20日) ○土壌中の移動性: 小 ○魚毒性: A
アロキシジム (クサガード) (水溶剤75%)	<ul style="list-style-type: none"> ○吸収移行型 ○イネ科植物のみに殺草作用あり ○吸収部位: 茎葉部, 根部 ○残効性: 極短 ○土壌移動性: 大 ○魚毒性: A

*病害虫防除基準雑草防除基準 長崎県1990(平成2年)

透明びんの場合、2時間後に14%、6時間後に22%、12時間後には37%と加速度的に分解した。一方、褐色びんの場合、12時間後の分解率は3%程度であった。しかしながら、今回の結果から、薬剤が一度柴胡根部に吸収されると、かなりの日数で残留する事が判った。(表6参照)

CNPは検出されなかった。

2 土壤中のトリフルラリンのECD-GCによる分析

(1) Sep-pak フロリジルクロマトグラフィー

Sep-pak フロリジルをアセトン20ml、ヘキサン20mlで洗った後、トリフルラリン0.05 μ g/mlを含有するアセトン液5mlについて、溶出液へキサンを5mlずつで分画した結果、15ml中に約90%、25ml中に100%が溶出したので、溶出液はヘキサン25mlとした。

(2) 添加回収実験

土壌10gにトリフルラリン5 μ gを添加し、実験方法3・実験操作(2)にしたがい、回収率を求めた。この時の回収率は89%であった。

(3) 実試料の分析

分析結果を表7に、土壌のガスクロマトグラムを図11に示した。

土壌中のトリフルラリン濃度は0.16~0.55ppmで、土壌中にも残留していた。

3 柴胡中のアロキシジムのHPLCによる分析

実験方法3・実験操作(3)にしたがい分析した。

回収率は80%、検出限界は0.05ppmで、今回の試料からアロキシジムは検出されなかった。検量線を図12に示した。

4 S-a, S-dのHPLCによる分析

実験方法3・実験操作(4)にしたがい、S-a, S-dを加水分解後、254nmに極大吸収をもつ diene 体の S-b₁, S-b₂に変換し、分析した。

加水分解前と加水分解後の液について、波長200~400nmにおける吸収スペクトルを分光光度計で測定した結果を図13に示した。

表7 土壌中のトリフルラリン分析結果

(単位: ppm)

トリフルラリン散布区	トリフルラリン濃度
I 区	0.55
II 区	0.16
III 区	0.50

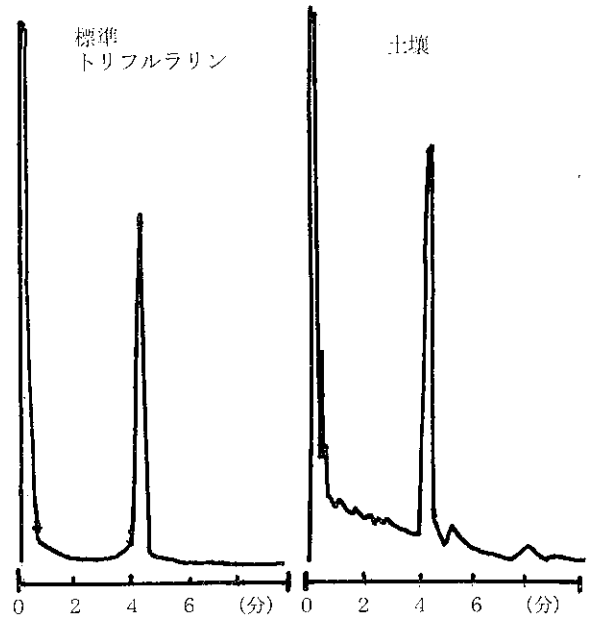


図11 土壌のガスクロマトグラム

GC条件: ガスクロマトグラフ: 島津9A ECD-GC
 カラム: 2% OV-17, カラム温度: 190°C
 検出器温度: 250°C, ATee: 4, Range: 10×0.5
 N₂: 60ml/min, Inject: 5 μ l

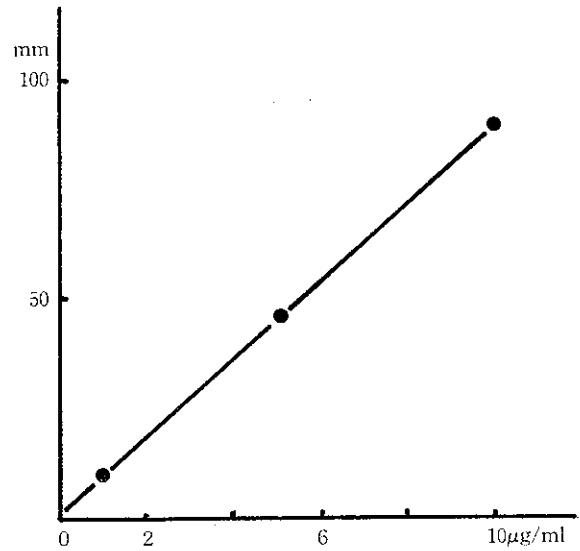


図12 アロキシジム検量線

HPLC条件
 カラム: Unisil, カラム温度: 室温
 移動相: CH₃CN-H₂O-CH₃COOH
 (70-30-1)
 測定波長: 254nm
 流速: 1.0ml/min, 注入量: 20 μ l

分解前は diene 体の測定波長 254nm 付近に極大吸収はみあたらなかったが、分解後は254nm 付近にピークが出現した。

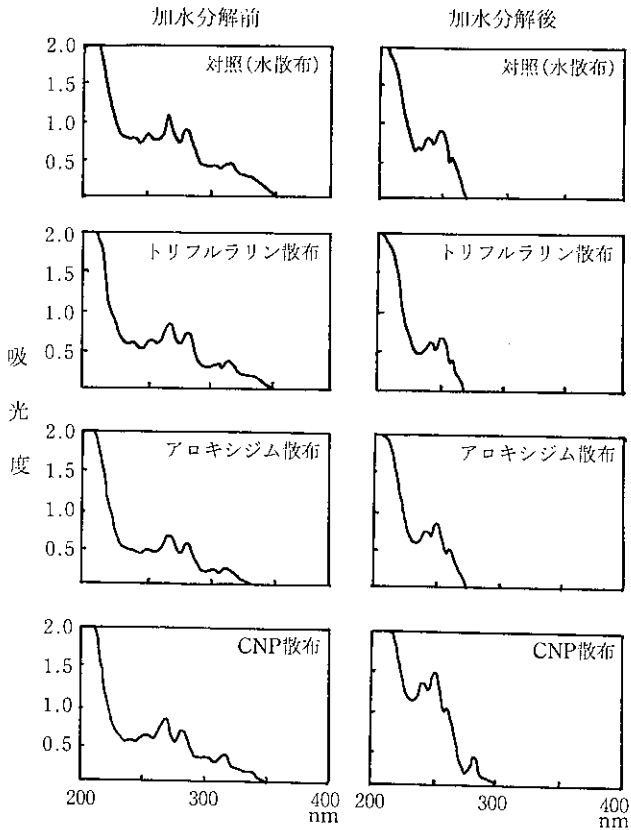


図13 柴胡の加水分解前と加水分解後の吸収スペクトル

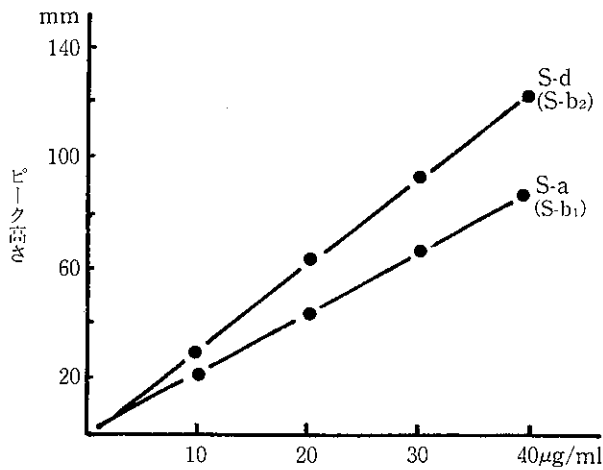


図14 サイコサポニン (S-a, S-d) の検量線

HPLC 条件
 高速液体クロマトグラフ：日本分光 TRIROTAR V
 カラム：WAKOSIL 5C18-200N
 移動溶媒：MeOH-H₂O-AcOH-(ET)₃N
 (75-25-0.2-0.2)
 流速：0.7ml/min, カラム温度：40°C
 測定波長：254nm, 注入量：10 μ l

各除草剤に特有の吸収スペクトルは出現しなかった。

図14に S-a (S-b₁), S-d (S-b₂) の検量線を示した。図15に実試料の高速液体クロマトグラム (加水分解後) を示した。

表8, 9にサポニン含量を示した。各除草剤によるサポニン含量の特異的な差はなく, S-aは0.3~0.5%, S-dは0.3~0.4%であった。

以上の結果から, トリフルラリンは柴胡根部, 土壌中に残留したが, 今後, 柴胡栽培に際してトリフルラリンを除草剤として使用する場合, 散布方法の

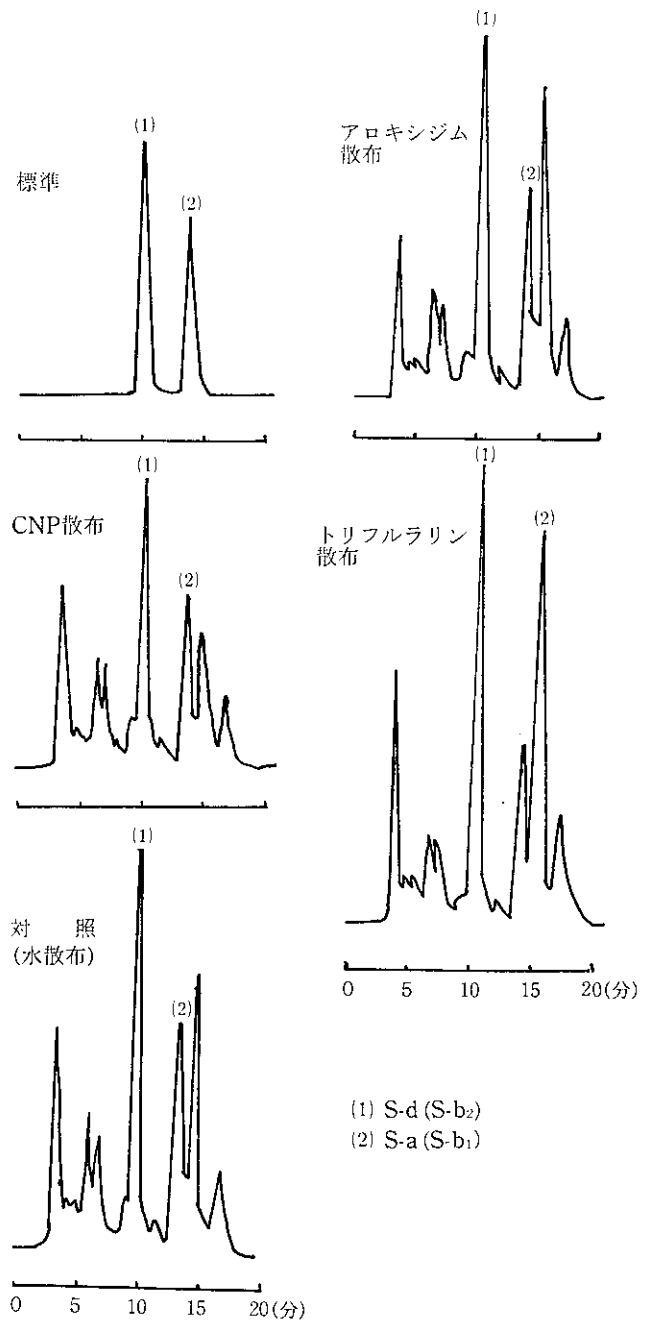


図15 柴胡 (実試料) の高速液体クロマトグラム

表8 8月分柴胡(根)のサポニン含量
(単位: %)

サポニン	根			茎, 葉 (地上部)		
	S-a (1)	S-d (2)	(1)+(2)	S-a (1)	S-d (2)	(1)+(2)
検体名						
対 照 (水散布)	0.3	0.2	0.5	0.2	0.2	0.4
C N P 散 布	0.3	0.2	0.5	0.1	0.3	0.4
トリフルラリン散布	0.3	0.2	0.5	0.1	0.3	0.4
アロキシジム散布	0.3	0.2	0.5	0.1	0.3	0.4

表9 12月分柴胡(根)のサポニン含量
(単位: %)

散布農薬	栽培区	S-a	S-d	S-a+S-d
(対照) 水散布	I 区	0.4	0.4	0.8
	II 区	0.3	0.4	0.7
	III 区	0.5	0.4	0.9
C N P 散 布	I 区	0.3	0.3	0.6
	II 区	0.3	0.3	0.6
	III 区	0.3	0.3	0.6
トリフルラリン	I 区	0.3	0.4	0.7
	II 区	0.3	0.3	0.6
	III 区	0.4	0.3	0.7
アロキシジム	I 区	0.3	0.4	0.7
	II 区	0.3	0.4	0.7
	III 区	0.3	0.4	0.7

検討が必要である。

ま と め

島原薬草園で試験栽培された柴胡のトリフルラリンと CNP の ECD-GC による同時分析法および土壌中のトリフルラリン分析法を検討した。アロキシジム, サポニン含量は HPLC により分析した。結果は次のとおりである。

- (1) 柴胡中のトリフルラリンと CNP はアセトン抽出, フロリジルカラムクロマトグラフィーを行った。回収率はトリフルラリン86%, CNP70%であった。柴胡中のトリフルラリン濃度は0.39~0.85ppmで, CNP は検出されず, 検出限界は0.01ppmであった。
- (2) 土壌中のトリフルラリンはアセトン抽出, Sep-pak フロリジルクロマトグラフィーを行った。回収率は89%, 土壌中のトリフルラリン濃度は0.16~0.55ppmであった。
- (3) 柴胡中のアロキシジムは検出されなかった。検出限界は0.05ppmであった。
- (4) 島原薬草園で栽培された柴胡のサポニン含量は0.6~0.9%であった。

貴重な試料を提供いただいた長崎大学薬学部 大橋 裕 助教授に深謝するとともに, GC/MS 分析にご協力いただいた長崎大学計測・分析センター 山口憲昭技官に深謝いたします。

参 考 文 献

- 1) 後藤真康, 他: 増補 残留農薬分析法, ソフトサイエンス社, 214~216, (昭和62年)
- 2) Hiroko Kimata, *et al*: Application of High Performance Liquid Chromatography to the Analysis of Crude Drugs (Separatory Determination of Saponins of Bupleuri Radix), Chem. Pharm. Bull., 27 (8), 1836~1841, (1979)
- 3) 後藤真康, 他: 増補 残留農薬分析法, ソフトサイエンス社, 254, (昭和62年)

輸入冷凍食品中の有機リン系農薬の分析

半田佐由利・熊野眞佐代・伊豫屋偉夫

Analysis of Organophosphate Pesticides in Imported Frozen Foods

Sayuri HANDA, Masayo KUMANO, and Hideo IYOYA

Analysis of organophosphate pesticides in imported frozen foods was devised by the use of TLC and FPD-GC.

The results were summarized as follows;

1. The limits of ultraviolet detection of 24 organophosphate pesticides were 1~10 μ g, and those of color detection were 1~10 μ g.
2. The detection limit of hoxim by FPD-GC was 1.0ppm and those of others were 0.01~0.1ppm, and recoveries of 24 pesticides added to foods were 63.8~110.0%.
3. Organophosphate pesticides in the samples were not detected.

Key Words: organophosphate pesticides, imported frozen foods

はじめに

有機リン系農薬は、殺虫剤として輸入食品中に広範囲に使用されている。そこで今回、輸入冷凍食品中の有機リン系農薬について薄層クロマトグラフィー (TLC) 及び FPD ガスクロマトグラフィー (FPD-GC) による同時分析法の検討および輸入冷凍食品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 試薬及び TLC プレート

n-ヘキサン, ジエチルエーテル, ジクロロメタン, アセトニトリル, 無水硫酸ナトリウム (以上残留農薬用), アセトン, クロロホルム (蒸留済), 塩酸, 塩化パラジウム, Wako gel FM Plate (和光純薬), RP-18F 254s (MERCK), Sep-pak フロリジル (ウオーターズ)

2 標準品

PAP, ホキシム, プロパホス, エディフェンホス, メチルパラチオン, イソフェンホス, イソフェンホスオキソン, EPN, マラチオン, フェンチオン, パラチオン, MEP, メチルジメトン・チオール, α -CVP, β -CVP, ブタミホス, エチオン, ホサロン, ダイア

ジノン, イソキサチオン, クロルピリホス, DMTP, ジメトエート, ジメチルビンホスの24種類の有機リン系農薬標準品 (以上和光純薬) を各々ヘキサンに溶解し, 適宜希釈して標準溶液とした。

3 試料

表1に示した市販の輸入冷凍食品6種10検体と国産品2種2検体。

表1 冷凍食品

検体名	原産国	検体名	原産国
1. ミックスベジタブル	米 国	7. 枝 豆	台 湾
2. " "	"	8. " "	"
3. ホールカーネルコーン	"	9. にんにくの芽	中 国
4. フレンチフライポテト	"	10. " "	"
5. 皮つきポテト	"	11. たけのこ	日 本
6. すじなしいんげん	台 湾	12. さといも	"

4 測定装置及び分析条件

TLC: 条件を表2に示した。なお, Wako gel FM Plate は10cm展開, RP-18F 254s は8cm展開し, 発色剤には塩化パラジウムの0.5%希塩酸溶液を用いた。

FPD-GC: 島津 GC-9A を用い, 条件は同じく表2に示した。

表2 TLC および GC 条件

[TLC] プレート	展開溶媒
WAKO gel FM Plate 和光純薬	ヘキサン:クロロホルム (4:5) 10cm展開
RP-18F 254s Plate MERCK	アセトニトリル:水 (4:1) 8cm展開
発色試薬: 0.5%PdCl ₂ 希塩酸溶液	
[FPD-GC]	
FPD-GC 島津-GC-9A, カラム CBP-10 φ0.53mm×12m	
温度 カラム: 200°C, 検出器: 250°C, 中間部ヒーター: 260°C	
N ₂ : 50ml/min, air: 0.8kg/cm ² , H ₂ : 0.7kg/cm ²	
ATEE: 10 ² ×4	

5 操作方法

分析のフローチャートを図1に示す。

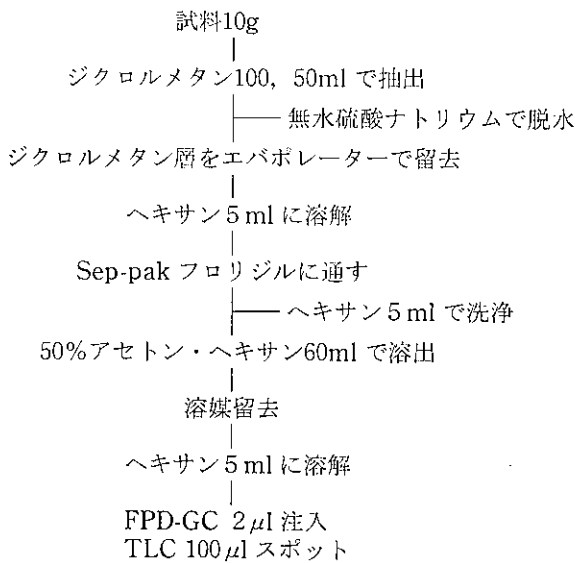


図1 フローチャート

試料をホモジナイズし、10g を秤取する。ジクロロメタン100, 50ml で2回抽出し、GF-2ろ紙を用いて吸引ろ過する。次に無水硫酸ナトリウムで脱水し、ジクロロメタンを留去、ヘキサン5mlに溶解する。このヘキサン溶液をアセトン、ヘキサン各20mlで洗っておいたSep-pakフロリジルに通し、ヘキサン5mlで洗浄後、50%アセトン・ヘキサン60mlで溶出、溶媒を留去後、ヘキサン5mlに溶解し、TLC及びFPD-GC用試験溶液とした。

6 回収実験

1) TLCでの添加回収実験

24種類の標準品から4種類ずつ混合した溶液6本(a~f)を作り、試料10gにそれぞれ添加して回収実験を行った。なお、各々の標準品の添加量は500~6000μgである。

2) FPD-GCの添加回収実験

24種類の標準品から5~7種類ずつ合わせた溶液4本(A~D)を作り、試料10gにそれぞれ添加して行った。なお、標準品の添加量は各々1~200μgである。

結果及び考察

1 TLCによる結果

TLCによる結果を図2-a, 図2-bに示す。

また、蛍光、発色による色調及び検出限界を表3に示す。

Wako gel FM Plateにおける蛍光法、発色法による検出限界はともに1~10μgであった。0.5%塩化パラジウム希塩酸溶液による色調は、黄色・オレンジ色・褐色で、発色後しばらく放置するとより鮮明となった。なお、メチルジメトン・チオールは蛍光

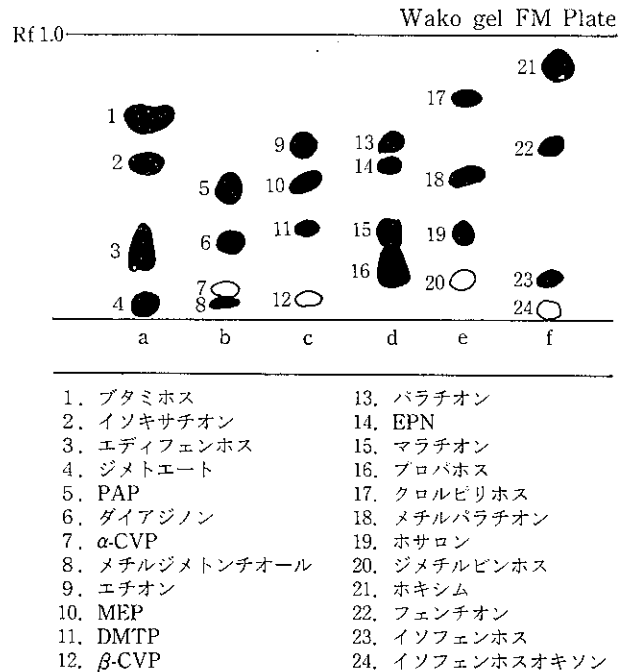


図2-a 有機リン系農薬の薄層クロマトグラム

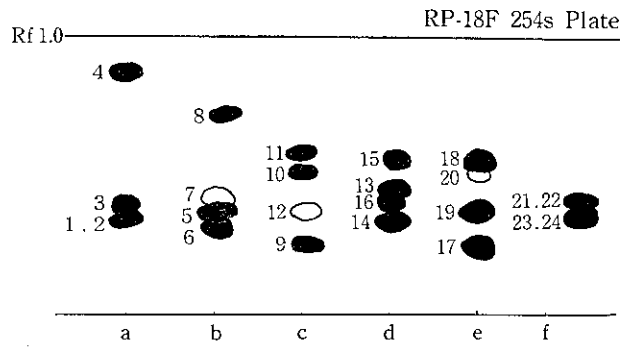


図2-b 有機リン系農薬の薄層クロマトグラム

表3 TLCによる検出限界

標準品名	検出限界(μg)		色調	標準品名	検出限界(μg)		色調
	蛍光	発色			蛍光	発色	
PAP	10	3	黄	メチルジメトン・チオール	—	1	黄
ホキシム	5	5	オレンジ	α-CVP	1	—	—
プロパホス	5	5	薄黄	β-CVP	1	—	—
エディフェンホス	1	1	オレンジ	ブタミホス	1	1	褐色
メチルパラチオン	2	2	褐色	エチオン	3	1	オレンジ
イソフェンホス	1	1	"	ホサロン	1	1	黄
イソフェンホスオキシソ	1	—	—	ダイアジノン	1	1	褐色
EPN	1	1	褐色	イソキサチオン	1	1	"
マラチオン	10	2	黄	DMTP	1	1	"
フェンチオン	1	1	褐色	クロルピリホス	1	1	黄
パラチオン	2	2	"	ジメトエート	5	1	"
MEP	1	10	"	ジメチルビンホス	1	—	—

表4 Sep-pak フロリジルによる回収率(FPD-GC)

標準品名	回収率(%)					標準品名	回収率(%)				
	ベンゼン	30% EH	50% EH	30% AH	50% AH		ベンゼン	30% EH	50% EH	30% AH	50% AH
メチルジメトン・チオール	0.0	0.0	0.0	0.0	104.9	フェンチオン	81.9	—	—	—	—
メチルパラチオン	118.8	—	—	—	—	ジメチルビンホス	23.9	47.8	87.4	—	—
マラチオン	73.3	—	—	—	—	β-CVP	24.2	64.5	100.0	—	—
α-CVP	47.7	80.8	—	—	—	プロパホス	12.9	13.0	13.0	13.0	94.1
PAP	104.3	—	—	—	—	DMTP	110.0	—	—	—	—
ホサロン	87.5	—	—	—	—	ホキシム	116.7	—	—	—	—
ダイアジノン	85.7	—	—	—	—	エディフェンホス	34.4	95.1	—	—	—
パラチオン	95.1	—	—	—	—	ジメトエート	51.2	48.5	50.0	98.0	—
MEP	111.8	—	—	—	—	クロルピリホス	105.5	—	—	—	—
イソフェンホス	114.0	—	—	—	—	イソフェンホスオキシソ	0.0	0.0	0.0	53.9	101.3
イソキサチオン	72.0	—	—	—	—	ブタミホス	102.3	—	—	—	—
エチオン	102.9	—	—	—	—	EPN	118.2	—	—	—	—

法ではスポットが認められなかったが、発色剤の噴霧により黄色に呈色した。

図2-a, bに示すように a~f の標準混合溶液をスポットし展開すると Wako gel FM Plate では分離できたが、RP-18F 254s Plate では a のブタミホスとイソキサチオン、f のイソフェンホスとイソフェンホスオキシソ、ホキシムとフェンチオンが重なった。

回収実験では検体由来のスポットが確認されたがこれらは発色剤を噴霧する前から黄や緑色をしており標準のスポットとは異なっていた。

2 FPD-GC による結果

Sep-pak フロリジルによる回収実験を表4に示す。

いずれの溶媒も60mlで溶出した。ベンゼンによる溶出でパラチオン、マラチオン等16種類の標準について70%以上の回収率が得られた。ベンゼンで溶出不充分だった8種類の標準について、30%エーテル・ヘキサン(30%EH)、50%エーテル・ヘキサン(50%EH)、30%アセトン・ヘキサン(30%AH)、50%アセトン・ヘキサン(50%AH)で溶出させたところ、30%EHでα-CVP、エディフェンホス、50%EHでジメチルビンホスとβ-CVP、30%AHでジメトエート、50%AHでメチルジメトン・チオール、プロパホス、

イソフェンホスオキシソンが80%以上溶出した。

そこで、24種類の標準を一度に溶出させるために Sep-pak フロリジルでの溶出溶媒には50%AHを用いることにした。

また、この方法での検出限界を表5に示した。

ホキシムの検出限界は1.0ppmと高かったが、その他の標準の検出限界は0.01~0.1ppmの範囲にあった。

FPD-GCのこの条件ではフェンチオンとMEP、メチルパラチオンとクロルピリホス等数種のピークを分離できなかったのでA~Dの4種の標準混合溶液を作りそれぞれ試料に添加した。その結果を表6に示す。

メチルジメトン・チオール回収率が63.8%と低かったが、その他は全て75%以上の回収率であった。また、試料からの妨害ピークは認められなかった。

3 試料の分析結果

表2の12検体について分析を行ったところ、いずれの検体も検出限界以下であった。

ま と め

輸入冷凍食品中の有機リン系農薬のTLC及びFPD-GCによる分析法の検討及び結果は次の通りである。

(1) TLCによる24種類の各標準の検出限界は、蛍光法、発色法ともに1~10 μ gであった。

表5 FPD-GCでの検出限界 (ppm)

標準品名	検出限界	標準品名	検出限界
メチルジメトン・チオール	0.01	フェンチオン	0.02
メチルパラチオン	0.05	ジメチルビンホス	0.03
マラチオン	0.01	β -CVP	0.06
α -CVP	0.08	プロパホス	0.06
PAP	0.05	DMTP	0.03
ホサロン	0.1	ホキシム	1.0
ダイアジノン	0.01	エディフェンホス	0.08
パラチオン	0.02	ジメトエート	0.01
MEP	0.05	クロルピリホス	0.01
イソフェンホス	0.02	イソフェンホスオキシソン	0.04
イソキサチオン	0.05	ブタミホス	0.04
エチオン	0.03	EPN	0.1

表6 試料の添加回収率(FPD-GC)

標準品名	回収率(%)	標準品名	回収率(%)
メチルジメトン・チオール	63.8	フェンチオン	102.6
メチルパラチオン	82.0	ジメチルビンホス	102.3
マラチオン	108.0	β -CVP	90.9
α -CVP	108.0	プロパホス	100.0
PAP	105.1	DMTP	109.0
ホサロン	100.0	ホキシム	107.1
ダイアジノン	103.8	エディフェンホス	107.6
パラチオン	88.1	ジメトエート	80.2
MEP	92.3	クロルピリホス	105.1
イソフェンホス	82.0	イソフェンホスオキシソン	89.8
イソキサチオン	77.8	ブタミホス	110.0
エチオン	78.2	EPN	110.0

Wako gel FM Plate では6グループの標準混合溶液のスポットは分離できたが、RP-18F254s Plate では、ブタミホスとイソキサチオン、イソフェンホスとイソフェンホスオキソン、ホキシムとフェンチオンがそれぞれ分離できなかった。

回収実験では、試料由来のピークが認められたが、それらは発色剤使用前から黄や緑色をしており、標準のスポットとは異なっていた。

- (2) Sep-pak フロリジルでの溶出溶媒に50%AHを用いると24種類の標準が溶出できた。
- (3) FPD-GCによる検出限界はホキシムで1.0ppm, その他は全て0.01~0.1ppmの範囲にあった。5~7種ずつの標準混合溶液の添加回収実験ではメチルジメトン・チオールの回収率は63.8%で、その

他の標準の回収率は70%以上であった。

- (4) 12検体についての分析結果は全て検出限界以下であった。

今回、輸入冷凍食品中の有機リン系農薬の同時分析について検討した結果、TLC, FPD-GCにより、24種類の同時分析が可能であった。

今後、他の試料への応用や、新しい標準品の分析検討も行いたい。

参 考 文 献

- 1) 齊田哲也他：救急医療における有機リン系農薬の一斉分析，九州薬学会会報，43，81~85，(1989)

水道水源の植物プランクトン調査

— 土井浦, 歌ヶ浦, 神林および田原貯水池について —

石崎 修造・松尾 保雄・桑野 紘一

Phytoplankton in Some Reservoirs

— On Doinoura, Utagaura, Kanbayashi, and Tabaru Reservoirs —

Syuzo ISHIZAKI, Yasuo MATSUO, and Koichi Koichi KUWANO

The phytoplankton were investigated from June to November 1989 in four Reservoirs.

The species number of phytoplankton throughout the investigated period in each Reservoirs were as follows; Doinoura:24, Utagaura:33, Kanbayashi:22, Tabaru:27. A large quantity of phytoplankton were found in August and October except Kanbayashi Reservoir. In Doinoura and Tabaru Reservoirs, dominant species was *Cosmarium* in August and *Cyclotella* in October. In Utagaura, dominant species was *Ankistrodesmus* in August and *Melosira* in October.

In blue-green algae which are often the cause of musty odor, *Phormidium* was found frequently in all the four Reservoirs. The number of *Phormidium* was over 3,000n/ml in July in Tabaru Reservoir, but musty odor in water did not occurred. Possibility of musty odor occurrence in water was estimated from concentrations of nutrient and Phytoplankton flora. As a result, it is highly probable that musty odor occurs in all the four Reservoirs from July to August.

Key Words: Phytoplankton, Reservoir, musty odor, *Phormidium*

はじめに

近年, 水道水源の富栄養化に伴い水中微生物が原因とみられる濾過障害や異臭味問題が生じ, 水道施設の維持管理上問題になっている。現在, 水源池の臭気についてはカビ臭が主要な問題となっているが, その除去対策としては発臭微生物の増殖を抑制する方法と, 既に発臭した水について何らかの処理法により除去する方法とがある。前者の方法の一つとして, 水の循環装置による底層への溶存酸素の供給により, 底質からの栄養塩の溶出を防ぐ方法がある。また, 発臭プランクトンを観察し, 増殖し初めた時点で硫酸銅を散布し, 発臭を防ぐ方法も利用される。いずれにせよ Plankton control を行うことが重要であるが, 実際には水質管理面における生物学的手法の導入が立ち遅れているのが現状である。

そこで, 過去に異臭味障害がみられた水源について植物プランクトン相を調査したので, その結果を報告する。

調査方法

- 1 調査対象水源: 表1に示す4貯水池で調査を行った。
- 2 調査時期: 平成元年6月~11月に, 毎月1回調査を行った。
- 3 植物プランクトンの採集方法
植物プランクトンの採集は湖心で, バンドン採水器を用いて行い, 表層, 2m層および底層1m上(以下B1と略す)の3層からサンプリングした。検水200mlをホルマリンで固定し, 24時間放置後, 濃縮して検鏡サンプルとし, 植物プランクトンの種

表1 調査水源

名 称	土井浦貯水池	歌ヶ浦貯水池	神林貯水池	田原貯水池
所 在 地	西彼杵郡崎戸町	北松浦郡鹿町町	北松浦郡鹿町町	北松浦郡小佐々町
流 入 河 川 名	製塩所脱塩水	樋 口 川	神 林 川	つづら川
調査地点平均水深	7m	7m	3.5m	6m
有 効 貯 水 量	60,000m ³	26,000m ³	10,000m ³	58,000m ³

類ごとの個体数を計数した。

4 水質測定項目

水温、透明度、pH、DO、KMnO₄消費量、T-N、T-P。

調査結果および考察

1 植物プランクトン相および水質概況

各貯水池表層での総個体数および優占種の変化を図1に示す。また、水質測定結果は表2-1~2-4に示す。

(1) 崎戸町土井浦貯水池 (以下土井浦と略す)

a. 植物プランクトンの分布状況

調査期間中に出現した植物プランクトンは24種であった。総個体数の推移は2峰性を示し、ピークは8月および10月にあり、8月は緑藻の *Cosmarium*、10月は珪藻の *Cyclotella* が優占種であった。*Cosmarium* は6月~8月の各層で優占種となっているが、特に8月の表層では 1.5×10^4 n/mlの個体数に達していた。しかし、種類数は8月が最も少なかった。カビ臭原因生物として知られる藍藻類¹⁾では5種出現したが、個体数が多いのは *Phormidium* だけで、8月に165n/mlみられたが、カビ臭の発生はなかった。

表2-1 崎戸町土井浦貯水池水質調査結果

項目	月日 水深	月日					
		6月 19日	7月 21日	8月 22日	9月 26日	10月 24日	11月 21日
水温 (°C)	0m	24.3	33.7	31.5	27.5	20.5	15.0
	2m	23.5	33.0	31.0	26.8	19.8	15.0
	B1m	21.3	31.0	30.2	24.5	19.6	14.5
透明度 (m)		1.8	2.4	2.7	1.5	3.5	3.2
pH	0m	7.2	8.2	9.0	8.0	7.6	7.1
	2m	7.2	8.0	9.0	8.1	7.6	7.1
	B1m	6.8	8.4	8.8	8.0	7.6	6.8
DO (mg/l)	0m	10.3	7.6	8.7	5.6	8.2	9.1
	2m	8.4	7.7	8.3	7.5	8.4	9.1
	B1m	1.4	9.9	9.5	5.4	8.3	9.0
KMnO ₄ 消費量 (mg/l)	0m	6.9	6.8	6.7	10.3	5.3	5.0
	2m	9.2	6.9	5.7	8.2	6.1	4.5
	B1m	7.0	7.1	6.4	7.4	5.9	8.6
T-N (mg/l)	0m	0.17	0.23	0.15	0.89	0.39	0.15
	2m	0.28	0.20	0.08	0.49	0.36	0.10
	B1m	0.50	0.09	0.01	0.43	0.31	0.21
T-P (mg/l)	0m	0.007	0.004	0.007	0.008	0.008	0.006
	2m	0.010	0.005	0.005	0.004	0.008	0.006
	B1m	0.016	0.008	0.008	0.005	0.008	0.011
T-N/T-P比 (表層)		24.3	57.5	21.4	111.3	48.8	25.0

表2-2 鹿町町歌ヶ浦貯水池水質調査結果

項目	月日 水深	月日					
		6月 20日	7月 20日	8月 21日	9月 25日	10月 23日	11月 20日
水温 (°C)	0m	22.3	28.5	30.0	22.3	18.8	14.0
	2m	21.0	25.5	27.5	20.5	19.0	14.0
	B1m	18.4	21.0	20.2	20.0	17.6	14.0
透明度 (m)		1.4	2.2	0.8	1.0	1.0	1.2
pH	0m	8.0	8.0	9.3	8.0	7.8	7.5
	2m	7.9	8.2	8.9	8.1	7.8	7.4
	B1m	6.9	6.2	6.7	8.0	7.2	7.3
DO (mg/l)	0m	10.7	9.0	12.1	8.8	10.0	9.6
	2m	10.0	11.3	10.7	8.8	9.9	9.5
	B1m	4.3	2.7	2.1	8.9	7.7	9.3
KMnO ₄ 消費量 (mg/l)	0m	4.8	11.1	10.3	4.5	13.4	17.5
	2m	6.6	14.5	7.3	6.6	13.4	22.1
	B1m	5.8	14.5	7.3	6.7	5.1	22.4
T-N (mg/l)	0m	0.21	0.33	0.94	0.36	0.20	0.59
	2m	0.38	0.38	0.37	0.46	0.29	0.74
	B1m	0.43	0.35	0.55	0.45	0.37	0.81
T-P (mg/l)	0m	0.018	0.021	0.037	0.019	0.027	0.021
	2m	0.015	0.019	0.028	0.020	0.035	0.025
	B1m	0.019	0.018	0.023	0.018	0.032	0.023
T-N/T-P比 (表層)		11.7	15.7	25.4	18.9	7.9	28.1

表 2-3 鹿町町神林貯水池水質調査結果

項目	月日 水深	6月	7月	8月	9月	10月	11月
		20日	20日		25日	23日	20日
水温 (°C)	0 m	24.4	32.0		22.5	20.0	13.4
	2 m	24.5	28.0		20.5	19.5	13.5
	B1m	24.5	25.0		20.0	19.0	
透明度 (m)		3.5	1.5		1.5	2.3	2.6
pH	0 m	8.4	8.9		7.9	8.2	7.8
	2 m	8.5	9.6		7.8	8.4	8.0
	B1m	8.5	9.2		7.1	8.6	
DO (mg/l)	0 m	8.6	9.1		9.9	10.1	10.0
	2 m	8.6	12.8		10.3	10.1	10.2
	B1m	8.5	11.2		9.1	10.2	
KMnO ₄ 消費量 (mg/l)	0 m	9.3	22.1		6.3	15.0	10.4
	2 m	10.1	15.8		5.5	13.4	18.6
	B1m	9.8	20.5		5.9	14.5	
T-N (mg/l)	0 m	0.09	0.68		0.27	0.05	0.14
	2 m	0.33	0.25		0.23	0.06	0.12
	B1m	0.39	0.33		0.25	0.06	
T-P (mg/l)	0 m	0.034	0.023		0.018	0.010	0.007
	2 m	0.061	0.027		0.017	0.013	0.010
	B1m	0.049	0.029		0.016	0.013	
T-N/T-P 比 (表層)		2.6	29.7		15.0	5.0	20.0

b. 水質概況

本貯水池は、流入水が製塩所からの高温の脱塩水であるため、他の貯水池と比べ水温が3~5°C高いことが特徴である。夏期においても表層とB1層(6m)の水温差が少なく、底層での低酸素化もおこらず、成層はみられなかった。KMnO₄消費量は通常5~7mg/lであるが、9月が10.3mg/lと高い値を示した。このときの植物プランクトン数は他の月と比べ、とくにおおくはなく、植物プランクトンに起因するものではないと考えられる。T-Nは0.2mg/lをこえる値がしばしばみられたが、T-Pの値は常に低く、表層でのT-N/T-P比はすべて20以上となり、明らかにP制限の貯水池といえる。

(2) 鹿町町歌ヶ浦貯水池(以下歌ヶ浦と略す)

a. 植物プランクトンの分布状況

調査期間中に出現した植物性プランクトンは33種であった。総個体数のピークは8月と10月で、8月は緑藻の *Ankistrodesmus*、10月は珪藻の *Melosira* が優占種であった。*Ankistrodesmus* の個体数は9.5×

表 2-4 小佐々町田原貯水池水質調査結果

項目	月日 水深	6月	7月	8月	9月	10月	11月
		20日	20日	21日	25日	23日	20日
水温 (°C)	0 m	23.1	30.5	29.1	23.7	19.5	12.0
	2 m	23.2	26.9	27.0	23.0	20.0	20.0
	B1m	21.2	21.2	22.5	21.0	18.1	18.1
透明度 (m)		2.4	1.2	1.0	1.2	1.8	3.1
pH	0 m	7.4	7.8	7.5	7.8	6.7	7.4
	2 m	7.4	8.0	6.3	8.1	7.0	7.5
	B1m	6.6	6.8	6.2	7.9	6.8	7.4
DO (mg/l)	0 m	9.3	8.9	8.7	9.7	9.5	10.6
	2 m	9.1	11.5	2.1	10.2	9.1	10.5
	B1m	3.9	0.3	0.4	6.1	8.4	10.4
KMnO ₄ 消費量 (mg/l)	0 m	8.5	15.2	8.8	6.6	13.3	15.8
	2 m	8.4	15.0	15.0	6.3	12.6	13.4
	B1m	13.0	26.1	42.0	5.7	14.2	14.7
T-N (mg/l)	0 m	0.06	0.32	0.29	0.14	0.06	0.19
	2 m	0.05	0.25	0.65	0.13	0.05	0.16
	B1m	0.40	1.43	1.77	0.24	0.05	0.17
T-P (mg/l)	0 m	0.012	0.012	0.024	0.014	0.015	0.010
	2 m	0.011	0.019	0.062	0.014	0.013	0.008
	B1m	0.034	0.214	0.142	0.016	0.014	0.010
T-N/T-P 比 (表層)		5.0	26.7	12.1	10.0	4.0	19.0

10⁵n/mlに達しているが、本種は微少で、8月以外は出現していない。7月には珪藻の *Achnanthes* が比較的多く見られたが、表層より中・底層の個体数が多かった。本種は銅に耐性をもつことが知られているが²⁾、7月の調査前に硫酸銅が散布されており、*Achnanthes* の増加と関連があるものと考えられる。藍藻類は2種みられ、8月の *Phormidium* の個体数は535n/mlと多かったが、カビ臭は発生しなかった。

b. 水質概況

7~8月の底層で低酸素化現象がみられ、明らかに成層が形成されていた。8月の透明度が0.8mと低いのは、緑藻の *Ankistrodesmus* の個体数の増加によるものと考えられる。T-N、T-P値はいずれも比較的高く、富栄養化の目安(T-N:>0.2mg/l、T-P:>0.02mg/l)とされる値³⁾をこえることが多かった。表層でのT-N/T-P比は8月および11月を除き20以下となり、N制限の水域といえる。

(3) 鹿町町神林貯水池(以下神林と略す)

a. 植物プランクトンの分布状況

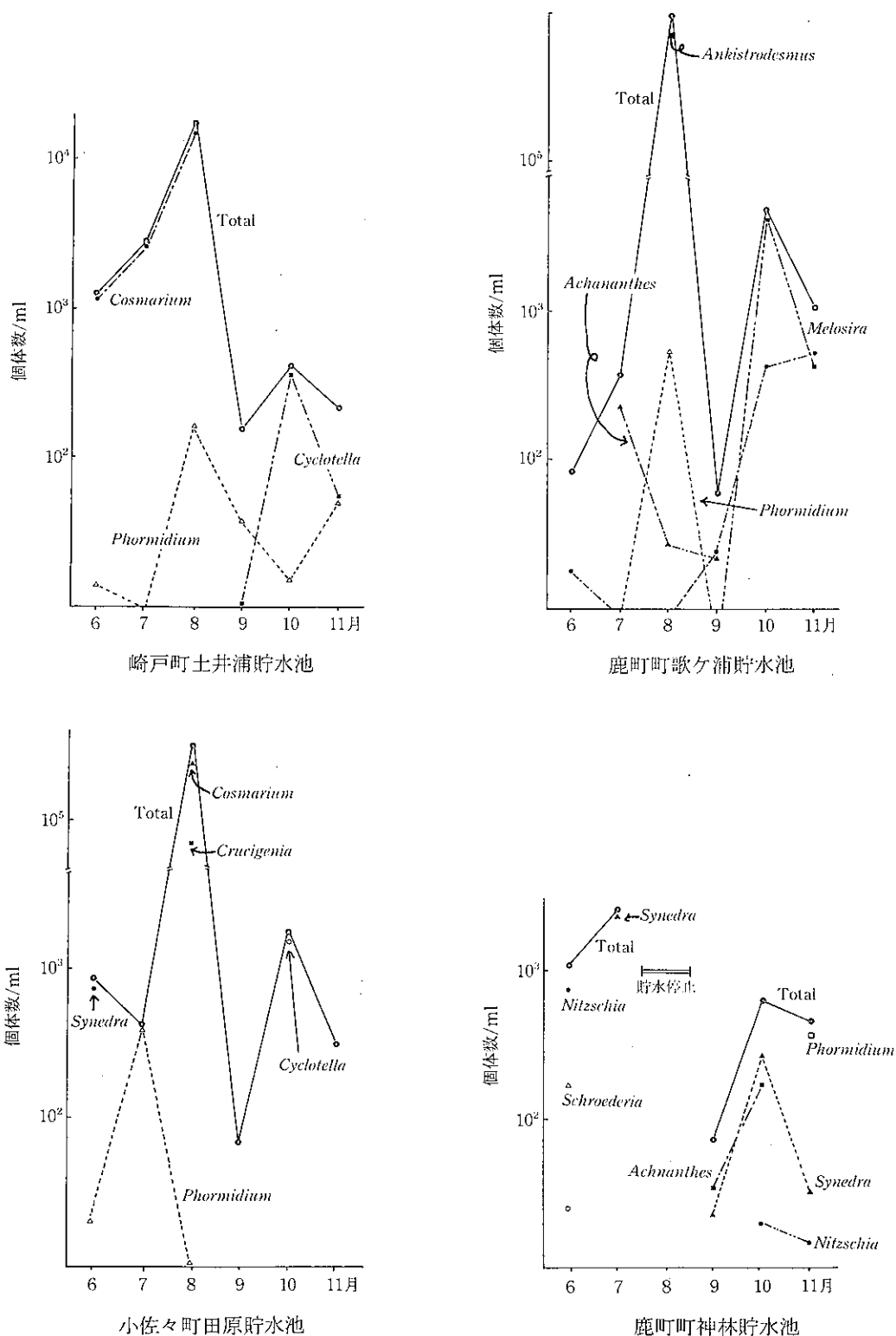


図1 各貯水池表層での総個体数および優占種の変化

総出現種数は22種であった。本貯水池はプール状の貯水槽であるが、8月は水抜きされており、貯水停止状態であった。7月に個体数のピークがあり、珪藻の *Synedra* が優占種であった。本種は下層になるほど個体数が多く、3m層では8,568n/mlに達し

ていた。藍藻類では *Phormidium* のみがみられ、11月には優占種となり、2m層で668n/mlみられた。しかし、本貯水池でもカビ臭は発生しなかった。

b. 水質概況

本貯水池は水深が3.5m程度しかないが、7月の表

層と3m層での水温差は7°Cみられた。しかし、底層での低酸素化はみられなかった。6~7月は、T-P値が各層とも0.02mg/lをこえ、富栄養化状態であったが、9月~11月はT-N、T-Pとも低い値となり、T-Pが0.02mg/lをこえることはなかった。

(4) 小佐々町田原貯水池 (以下田原と略す)

a. 植物プランクトンの分布状況

総出現種数は27種であった。個体数のピークは8月と10月にあり、8月が顕著で 3.2×10^5 n/mlに達していた。これは緑藻の *Cosmarium* と *Crucigenia* の個体数の増加によっている。しかし、種類数は少なく、5種類しかみられなかった。10月の個体数のピークは、珪藻の *Cyclotella* の個体数の増加によっている。藍藻類は7月に *Phormidium* が優占種になっているほかは少なかった。表層で405n/ml, 中層では3,240n/mlの藻体のみられたが、カビ臭は発生していない。7月は *Phormidium* のほかは珪藻の *Navicula* がみられたのみで2種しか出現していない。

b. 水質概況

7~8月に6m層で低酸素化がみられ、成層が形成されていた。T-N、T-P値も7~8月にやや高いが、他の月はT-Pが0.02mg/lをこえることはなかった。

2 カビ臭発生の可能性

今回調査を行った4貯水池については、調査期間中のカビ臭発生はなかった。しかし、過去には発臭

事例があり、今後の発臭の危険性について植物プランクトン相および栄養塩類から検討した。

カビ臭は、発生以来水中微生物が関与していると考えられてきたが、今日までの知見として放線菌や藍藻類がその原因生物として確認されている。藍藻類では *Phormidium*, *Oscillatoria* をはじめ12種が確認されているが⁴⁾、これらの藍藻類によるカビ臭発生にはいくつかの問題点も指摘されている⁵⁾。一つは、藻体数とカビ臭の関係が一定しないこと。また、*P. tenue* には系統によりカビ臭発生の有無があることなどがあげられる。

一方、カビ臭発生は水域の富栄養化と深く関わっていることが指摘されてきたが、橋本⁶⁾ は全国の水道水源におけるカビ臭発生の実態と表層水の栄養塩類およびプランクトン相との関係を整理し、T-P0.02mg/l以上でカビ臭発生率が67.3%に達すると述べている。また、藍藻類が1,000n/ml以上、あるいはプランクトン総数が10,000n/ml以上になると湖沼はカビ臭発生の割合が高いことを指摘している。

以上の点を参考に今回調査した4水源(表3)の調査3層のうちの最大値をみると、まず土井浦では8月にプランクトン総数が10,000n/mlをこえている。歌ヶ浦と田原では、8月にプランクトン総数が10,000n/mlをこえ、T-P0.02mg/l以上、T-N0.6mg/l以上となっている。さらに、田原の7月では藍藻類が10,000n/ml以上である。また神林でも、7月にT-

表3 各貯水池での藍藻類藻体数およびプランクトン総数

			6月	7月	8月	9月	10月	11月
土井浦貯水池	藍藻類藻体数/ml	表層	20	5	165	38	15	53
		2m	24	6	86	110	10	20
		B1	27	6	95	8	23	10
	プランクトン総数/ml	表層	1,271	2,844	17,718	141	403	209
		2m	1,107	2,964	4,136	217	399	144
		B1	693	2,523	11,278	100	512	95

			6月	7月	8月	9月	10月	11月
田原貯水池	藍藻類藻体数/ml	表層	20	405	2	0	0	0
		2m	11	3,240	2	0	0	0
		B1	13	36	25	0	0	0
	プランクトン総数/ml	表層	899	408	320,010	41	1,778	316
		2m	2,163	3,253	20,916	56	631	304
		B1	1,424	55	4,898	61	362	259

			6月	7月	8月	9月	10月	11月
歌ヶ浦貯水池	藍藻類藻体数/ml	表層	5	0	535	3	3	0
		2m	1	3	568	3	5	0
		B1	0	0	5	0	0	0
	プランクトン総数/ml	表層	84	371	950,611	60	4,954	1,083
		2m	234	2,531	350,914	99	4,480	946
		B1	87	358	5,332	59	3,414	954

			6月	7月	8月	9月	10月	11月
神林貯水池	藍藻類藻体数/ml	表層	25	0	-	5	0	373
		2m	18	0	-	30	0	668
		B1	21	0	-	8	0	-
	プランクトン総数/ml	表層	1,081	2,512	-	74	629	475
		2m	467	6,108	-	164	366	780
		B1	531	8,592	-	153	36	-

P 0.02mg/l 以上, T-N 0.6mg/l 以上となっている。このように、調査3層のうちの最大値ではあるが、いずれの水源も7～8月に橋本が指摘したレベルをこえている。従って、今調査期間中には幸いにもカビ臭発生はなかったが、今後夏期を中心に4水源とも発臭の危険性を内蔵しているといえる。

ま と め

土井浦、歌ヶ浦、神林および田原の4貯水池について、1989年6月～11月に植物プランクトン調査を行った。

各貯水池での植物プランクトンの種類数は次のおりである。土井浦：24、歌ヶ浦：33、神林：22、田原：27。総個体数のピークは神林を除き8月および10月にあり、崎戸と田原は8月が緑藻の *Cosmarium*、10月は珪藻の *Cyclotella* がそれぞれ優占していた。また歌ヶ浦は8月が緑藻の *Ankistrodesmus*、10月は珪藻の *Melosira* が優占種であった。神林は7～8月にかけて水抜きされており、他の貯水池とはことなり、7月および10月の個体数のピーク時はいずれも珪藻の *Synedra* が優占種であった。

カビ臭原因生物である藍藻類は、4貯水池とも *Phormidium* の出現頻度が高く、7月に田原の2m層では3,000n/ml 以上に達したが、カビ臭は発生し

なかった。しかし、栄養塩類とプランクトン相からカビ臭発生の可能性を検討した結果、いずれの貯水池も7月～8月を中心にカビ臭発生の危険性を内蔵しているといえる。

本報告における歌ヶ浦、田原および神林貯水池の水質分析地は吉井保健所によるものである。

なお、本調査に際し大瀬戸保健所および吉井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) 八木正一：水道におけるかび臭障害の現状、用水と廃水、26, 813～822, (1984)
- 2) 福嶋 悟、他：重金属汚染河川の生物相の解析Ⅱ、付着藻類群落の周年変化、国立公害研究所研究報告、99, 35～47, (1986)
- 3) 佐藤敦久：水のカビ臭、臭気の研究、20, 320～327, (1989)
- 4) 土屋悦輝：水の異臭について、臭気の研究、20, 296～308, (1989)
- 5) 根来 健、他：かび臭発生機構、藍藻類、用水と廃水、26, 831～835, (1984)
- 6) 橋本徳蔵：カビ臭発生湖沼の栄養塩類とプランクトン相、用水と廃水、28, 467～472, (1986)

Ⅲ 資 料

長崎県下における環境大気中のアスベスト濃度 (第1報)

小林 茂・川口 治彦・山口 康・森 淳子・開 泰二

Measurement of Asbestos Fibers in Ambient Air of Nagasaki Prefecture (Report No. 1)

Shigeru KOBAYASHI, Haruhiko KAWAGUCHI, Yasushi YAMAGUCHI,
Atsuko MORI, and Taiji HIRAKI

はじめに

アスベストは耐熱性、耐薬品性、電気絶縁性、繊維性等の優れた特性を有しているため広く使用されている。しかし一方では、その発ガン性のため環境汚染の問題について関心が高まっており、特に吹き付けアスベストや、建築物の解体、改修にともなう飛散が懸念されている。

都市の環境大気中にも、各種建材等の処理や、自動車のブレーキの摩耗等に由来すると推定されるアスベスト繊維が検出されており、その実態を把握することが急務である。

本県では昭和63年度に測定機器の整備を行い環境大気中のアスベスト濃度の測定を開始した。本稿では昭和63年度、平成元年度の測定結果をまとめた。

調査方法

1. 試料の捕集

アスベストモニタリングマニュアルに準じた¹⁾。

試料の捕集は晴れあるいは曇りの日に実施し、雨天時や風が強い日は避けた。

午前10時から午後4時の間に、原則として4時間、一部浮遊粉じんの多い道路端では時間を短縮して大気を吸引捕集した。捕集にはポアサイズ0.8 μ m、直径48mmのフィルターを装着したアスベストサンプラーを用いた。

2. アスベスト繊維の計測

フィルターの透明化はアセトン及びトリアセチンを用いる方法²⁾によって行い、繊維数の計測は位相

差顕微鏡(オリンパスBH-2型)によった。

調査結果

調査地域の区分は前記マニュアルでは表1のように区分されている。今年度までの調査ではそのうちのバックグラウンド(II)、発生源周辺(I)、発生源周辺(II)の3地域区分である。

測定結果を表2に示す。

バックグラウンド(II)では、表2に示すように長崎市、佐世保市、諫早市の住宅地域又は商工業地域で測定を行ったがアスベスト濃度の範囲は0.58~4.63f/l、幾何平均値は1.42f/lであった。

測定値の相対度数分布は図1にみられるように0.5~2.5f/lに集中していた。

表1 アスベスト測定地域

地 域	地 域 区 分
バックグラウンド (I)	① 内陸山間地域 ② 離島地域
バックグラウンド (II)	③ 住宅地域 ④ 商工業地域 ⑤ 農業地域
発 生 源 周 辺 (I)	⑥ アスベスト製品製造事業所散在地域 ⑦ 廃棄物処分場等周辺 ⑧ アスベスト製品生産事業所周辺 ⑨ 蛇紋岩地域
発 生 源 周 辺 (II)	⑩ 高速道路沿線 ⑪ 幹線道路沿線

表2 測定結果

市町名	調査地点	地域区分	調査年月日	採集時間(分)	地点名	アスベスト濃度(f/l)	幾何平均±標準偏差(f/l)	天候
佐世保市	平瀬町, 佐世保公園	③	H1.1.24	160	A	1.34	バックグラウンド地域 (II) 1.42±1.32	晴, 風やや強い
佐世保市	平瀬町, 佐世保公園	③	H1.1.24	160	B	1.20		"
佐世保市	八幡町, 八幡神社境内	④	H1.1.24	160	A	2.14		"
佐世保市	八幡町, 八幡神社境内	④	H1.1.24	160	B	2.34		"
長崎市	滑石5丁目, 団地内	③	H1.3.1	240	A	1.56		晴, 曇り, 風やや強い
長崎市	滑石5丁目, 団地内	③	H1.3.1	240	B	1.67		"
長崎市	松山町, 体育館横	④	H1.3.2	185	A	4.63		曇, 風やや強い
長崎市	松山町, 体育館横	④	H1.3.2	185	B	2.27		"
長崎市	古川町, 銀屋通り	④	H1.5.24	120	A	1.70		曇, 微風
長崎市	古川町, 銀屋通り	④	H1.5.24	120	B	1.63		"
佐世保市	花高町, 団地内	③	H1.5.26	240	A	0.94		曇, のち晴, 風弱い
佐世保市	花高町, 団地内	③	H1.5.26	240	B	0.59		"
諫早市	馬渡町, 測定局前	③	H1.6.2	240	A	0.58	曇, のち晴, 微風	
諫早市	馬渡町, 測定局前	③	H1.6.2	240	B	0.68	"	
三和町	衣笠球場グラウンド横	⑨	H1.11.21	240	1	0.55	発生源周辺(II) 0.84±4.10	晴, 微風
三和町	石綿採掘跡地	⑨	H1.11.21	240	2	11.73		"
三和町	栄上運動広場内	⑨	H1.11.21	240	3	0.63		"
三和町	為石漁港埋立地	⑨	H1.11.21	240	4	0.72		"
三和町	衣笠球場グラウンド横	⑨	H2.3.2	240	1	0.68		曇, 微風
三和町	石綿採掘跡地	⑨	H2.3.2	240	2	0.74		"
三和町	栄上運動広場内	⑨	H2.3.2	240	3	0.27		"
三和町	為石漁港埋立地	⑨	H2.3.2	240	4	0.63		"
長崎市	川口町, 北保健所前	⑩	H1.3.1	60	路 肩	3.43	発生源周辺(I) 3.92±1.99	晴, 風やや強い
佐世保市	八幡町, 市役所前	⑩	H1.5.25	120	路 肩	2.17		曇, 微風
諫早市	貝津町, 農試前	⑩	H1.3.3	60	路 肩	6.44		晴, 風やや強い
諫早市	宇都町, 運動公園	⑩	H1.3.3	60	路 肩	4.51		晴, 微風
諫早市	永昌町, JR諫早駅裏	⑩	H1.3.3	60	路 肩	4.33		曇, 微風
長崎市	川口町, 北保健所前	⑩	H1.3.1	60	20m地点	5.72	発生源周辺(I) 4.20±2.85	晴, 風やや強い
佐世保市	八幡町, 市役所前	⑩	H1.5.25	120	20m地点	1.52		曇, 微風
諫早市	貝津町, 農試前	⑩	H1.3.3	60	20m地点	5.96		晴, 風やや強い
諫早市	宇都町, 運動公園	⑩	H1.3.3	60	20m地点	6.62		晴, 微風
諫早市	永昌町, JR諫早駅裏	⑩	H1.3.3	60	20m地点	3.79		曇, 微風

(注) 地域区分は表1の分類による

発生源周辺(I)では昭和15年から26年まで石綿採掘の行われたことがある蛇紋岩地域で調査したが範囲は0.27~11.7f/l, 幾何平均値は0.84f/lであった。相対度数分布では図2にみられるように1f/l以下が主であり, 採掘跡地内で1回だけ高い値が出現していた。

発生源周辺(II)では前述3市の幹線道路沿線で調査を行い, 測定は路肩と道路端より20mの地点で行った。路肩での測定値の範囲は2.17~6.44f/l, 幾何平

均値3.92f/lであった。

20m地点では測定値の範囲は1.51~6.62f/l, 幾何平均値4.20f/lであった。

相対度数分布は図3にみられるように1.5~7.0f/lの間に幅広く分布していた。

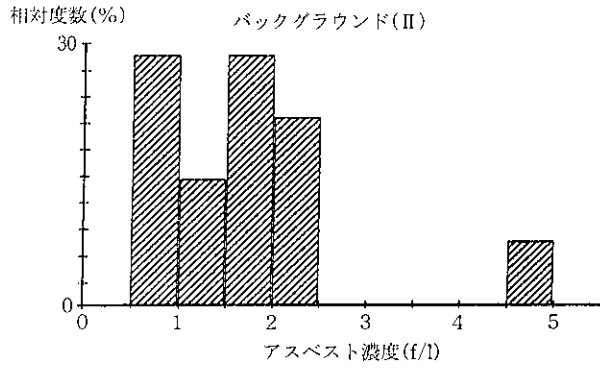


図1 アスベスト濃度の相対度数分布

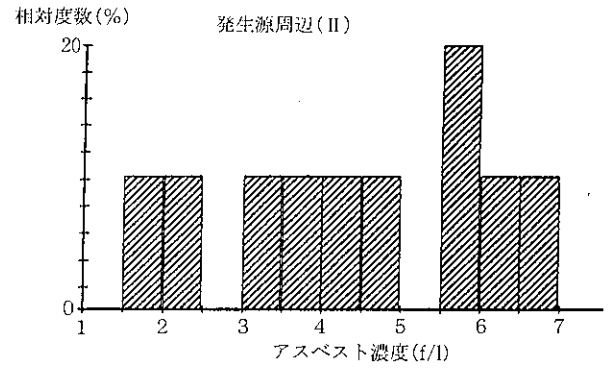


図3 アスベスト濃度の相対度数分布

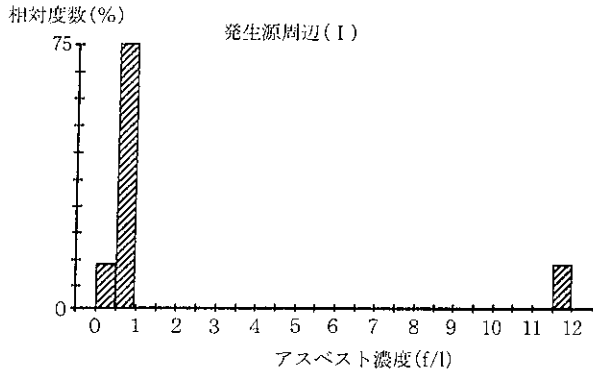


図2 アスベスト濃度の相対度数分布

参考文献

- 1) 環境庁大気保全局大気規制課：アスベストモニタリングマニュアル，環境庁大気保全局大気規制課（昭和62年）
- 2) 本間克典：環境中のアスベストの測定法，産業公害，24(4)，259～267（1988）

官能試験法による複合臭の相互作用

山口 康, 川口 治彦, 森 淳子, 七條 利幸*

Interactions of Mixed Odors by Sensory Test

Yasushi YAMAGUCHI, Haruhiko KAWAGUCHI, Atsuko MORI,
and Toshiyuki SHICHIJO

はじめに

悪臭防止法は個々の悪臭物質の濃度規制に基づいているが、実際の事業場などから発生する臭気は、複数の臭気物質に起因する場合が多い。これらの臭気物質の間には、相乗、相殺といった感覚上の相互作用が存在するといわれている¹⁾。

そこで、実験的にパーミエーションチューブ法により既知濃度の標準ガスを発生させ、臭気強度及び臭気濃度を測定し、相互作用について検討したので報告する。

調査方法

1 対象臭気

- 1) トリメチルアミン (TMA), メチルメルカプタン (MM) の単一臭及び複合臭
- 2) トリメチルアミン, 硫化水素 (H₂S) の複合臭
- 3) メチルメルカプタン, アンモニア (NH₃) の複合臭
- 4) トリメチルアミン, メチルメルカプタン, アンモニアの複合臭

以下臭気物質の名称は () のように記す。

2 パネル

5種類の基準臭を用いての選定試験に合格した24~44歳の女性6名で構成した。

3 臭気強度

6段階臭気強度表示法で実施し、パネル6名の値の上下をカットした平均値を臭気強度とした。

4 臭気濃度

三点比較式臭袋法で行った。

結果と考察

対象とした単一臭及び複合臭の各物質濃度と、臭

気濃度及び臭気強度の結果を表1に示した。

TMAとMMについてみると、単一臭の臭気濃度は、TMAが13、MMが18であったのに対して、複合臭は55であり、単一臭の合計値を上まわった。この複合臭では、嗅覚によって感知される最小の物質濃度である閾値濃度が低下している。一方、臭気強度は、両物質ともに2.0以上であったのに対して、複合臭の臭気強度は1.8とやや低い値を示した。これらのことは嗅覚に与える臭気の質の変化が要因として考えられた。

1 単一臭

物質濃度/臭気濃度から求めた閾値濃度の平均及び範囲は、TMAが1.4ppb (0.8~2.1)、MMが0.09ppb (0.06~0.15)であった。また表2の臭気強度(Y)と物質濃度(X)の回帰式から、閾値濃度に相当する物質濃度を求めると、TMAが0.9ppb、MMが0.08ppbであり、前述した平均値とほぼ一致した。

表2の回帰式により、臭気強度から求めた物質濃度と臭気濃度の推定値を表3に示した。2つの単一臭を比較すると臭気濃度はTMAが低い値となった。

2 複合臭

図1に複合臭の臭気強度と臭気濃度の関係を示した。

TMA・MMを除くと、ほぼ直線性は良く、表4に示した回帰式の相関係数はTMA・MMが0.929であり、他の複合臭は0.978~0.999であった。

表4の回帰式により、臭気強度から求めた臭気濃度の推定値を表5に示した。臭気強度の各段階での臭気濃度は、MM・NH₃とTMA・MM・NH₃が他の複合臭より低かった。

実測で得られた臭気濃度(Dt)と各臭気物質の物質濃度/閾値濃度の和から求めた推定臭気濃度(Dt')の関係を図2に示した。

*保健環境部公害規制課

表1-1 対象臭気の調査結果(単一臭)

T M A				M M			
No.	濃度(ppb)	臭気濃度	臭気強度	No.	濃度(ppb)	臭気濃度	臭気強度
1	10	13	2.5	4	1.3	18	2.3
2	100	47	3.3	5	13	84	3.0
3	1,000	630	4.0	6	130	2,300	4.3

表1-2 対象臭気の調査結果(複合臭)

TMA MM				TMA H ₂ S				TMA NH ₃				TMA MM NH ₃			
No.	濃度(ppb)	臭気濃度	臭気強度	No.	濃度(ppb)	臭気濃度	臭気強度	No.	濃度(ppb)	臭気濃度	臭気強度	No.	濃度(ppb)	臭気濃度	臭気強度
7	10	55	1.8	10	0.9	24	1.3	13	1.2	17	1.5	16	9.2	25	2.5
	1.3				3.3				45				1.2		
8	100	230	4.0	11	9.2	230	3.6	14	12	130	3.3	17	92	310	4.0
	13				33				450				12		
9	1,000	3,100	5	12	92	970	5	15	100	310	5	18	960	2,300	4.8
	130				330				3,900				120		

表2 単一臭の回帰式

関係	T M A	M M
臭気強度(Y) - 物質濃度(X)	$Y=0.75 \log X+4.02(\gamma=0.999)$	$Y=1.00 \log X+5.09(\gamma=0.985)$
臭気強度(Y) - 臭気濃度(X)	$Y=0.85 \log X+1.68(\gamma=0.973)$	$Y=0.94 \log X+1.15(\gamma=0.999)$
臭気濃度(Y) - 物質濃度(X)	$\log Y=0.84 \log X+2.70(\gamma=0.982)$	$\log Y=1.05 \log X+4.17(\gamma=0.979)$

物質濃度(X) : ppm

表3 単一臭の臭気強度に対する推定値

物質名	T M A				M M			
臭気強度	2.0	2.5	3.0	3.5	2.0	2.5	3.0	3.5
物質濃度(ppb)	2.0	9.4	44	200	0.8	2.6	8.1	26
臭気濃度	2	9	36	140	8	27	93	320

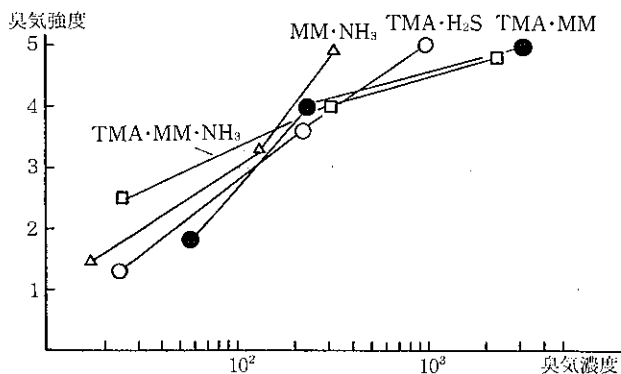


図1 臭気強度と臭気濃度の関係

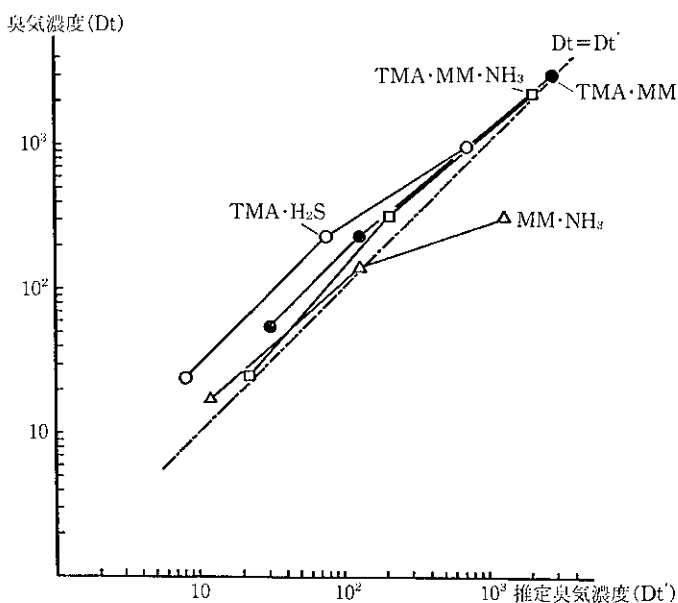


図2 臭気濃度と推定臭気濃度の関係

表4 複合臭の回帰式

複合臭	臭気強度(Y) - 臭気濃度(X)	臭気濃度(Y) - 推定臭気濃度(X)
TMA・MM	$Y=1.71 \log X - 0.74 (\gamma=0.929)$	$\log Y=0.88 \log X + 0.46 (\gamma=0.999)$
TMA・H ₂ S	$Y=2.31 \log X - 1.87 (\gamma=0.999)$	$\log Y=0.82 \log X + 0.70 (\gamma=0.992)$
MM・NH ₃	$Y=2.64 \log X - 1.88 (\gamma=0.978)$	$\log Y=0.62 \log X + 0.63 (\gamma=0.980)$
TMA・MM・NH ₃	$Y=1.18 \log X + 0.92 (\gamma=0.994)$	$\log Y=0.99 \log X + 0.11 (\gamma=0.997)$

表5 臭気強度に対する臭気濃度推定値

複合臭	臭気強度			
	2.0	2.5	3.0	3.5
TMA・MM	40	78	150	300
TMA・H ₂ S	47	78	130	210
MM・NH ₃	29	46	71	110
TMA・MM・NH ₃	8	22	58	150

なお、各物質の閾値濃度は、TMA、MMは実測値を、H₂S、NH₃は文献値を用いた²⁾。

複合臭の相互作用については、DtがDt'より大きい場合が相乗、小さい場合が相殺と判断される。

図2においては、DtとDt'が一致する破線より上側が相乗、下側が相殺となる。

以上の関係を複合臭についてみると、TMA・MM・NH₃はDtとDt'がほぼ一致した。相乗作用はTMA・H₂SとTMA・MMの臭気濃度が約1,000以下の低い

方でみられ、相殺作用はMM・NH₃の臭気濃度が約150以上の高い方でみられた。

まとめ

パーミエーションチューブ法で調整した複合臭について、官能試験法により、臭気物質間の相互作用を検討したところ、2例の複合臭では相乗作用がみられ、1例については相殺作用がみられた。

参考文献

- 1) 西田耕之助：臭気（悪臭）の評価と規制，臭気対策セミナー講演集，臭気対策研究協会，89，143（1990）
- 2) 日本環境衛生センター：悪臭物質の判定等に関する研究，昭和54年度環境庁委託研究報告書，248～250（1980）

長崎県における大気汚染常時測定局の測定結果 (平成元年度)

本多 雅幸・山下 敬則・開 泰二・矢島 邦康

Measurement of Air Pollution by Monitoring Stations in 1989

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

はじめに

本県では昭和45年度より自動測定機による大気汚染の常時監視を開始し、昭和53年度にはテレメータシステムを導入した。さらに、昭和62年度には中央監視センター設置機器を全面的に更新し、松浦監視センターの整備など監視体制の強化を行った。

また平成元年6月より九州電力(株)松浦発電所1号機が営業運転を開始し、測定局は一般環境大気測定局(以下、一般環境局)48局、自動車排出ガス測定局(以下、自排局)5局、煙源観測局5局、計58局となった。

本報では平成元年度の測定結果の概要について報告する。

測定局の現況

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

目は小ヶ倉支所、大村保健所、村松、多以良局の浮遊粉じん計をβ線吸収法による浮遊粒子状物質計に変更した。

測定結果

項目別有効測定局状況及び環境基準適合状況を表1に示した。年間測定結果を一般環境局は表2-1, 2-2に、自排局は表3に、経年変化を一般環境局は表4-1, 4-2に、自排局は表5-1, 5-2に示した。なお表6に大気汚染物質の環境基準を示した。

1 二酸化いおう

1時間値が0.1ppmを超過した測定局は、県北地方の柚木(0.143ppm, 1時間)、上志佐(0.133ppm, 1時間)、世知原局(0.101ppm, 1時間)であった(最高値, 超過時間数)。

1時間値の日平均値が0.04ppmを超過した測定局

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
二酸化いおう	46	46	0	43	3
二酸化窒素	48	47	1	46	1
一酸化炭素	5	4	1	4	0
オキシダント	30	30	0	2	28
浮遊粒子状物質	38	37	1	4	33
浮遊粉じん	13	13	0	—	—
炭化水素	6	5	1	—	—

環境基準による評価は有効測定局(年間測定時間が6,000時間以上)について行った。

表2-1 一般環境大気測定局測定結果(年間値)

市町村	測定局	用途地域	二酸化硫黄(SO ₂)			一酸化窒素(NO)			二酸化窒素(NO ₂)		
			年平均値	1時間の最高値	日平均の2%除外値	年平均値	1時間の最高値	日平均の年間98%値	年平均値	1時間の最高値	日平均の年間98%値
			ppm	ppm	ppm	ppm	ppm	ppm	ppm	ppm	ppm
長崎市	県庁	商	0.010	0.063	0.020	0.024	0.402	0.071	0.030	0.097	0.047
	小ヶ倉支所	工	0.008	0.086	0.014	0.012	0.193	0.032	0.019	0.128	0.036
	稲佐小学校	住	0.005	0.057	0.011	0.006	0.188	0.021	0.013	0.119	0.033
	西浦上支所	商	0.007	0.100	0.017	0.012	0.343	0.047	0.019	0.100	0.039
	三重檉山	未	0.003	0.046	0.008	0.001	0.010	0.001	0.002	0.031	0.006
佐世保市	福石	商	0.009	0.059	0.014						
	相浦	商	0.005	0.093	0.009	0.010	0.098	0.023	0.012	0.059	0.025
	大野	商	0.005	0.080	0.013	0.008	0.099	0.023	0.011	0.067	0.024
	早岐	商	0.004	0.050	0.009	0.011	0.139	0.036	0.014	0.060	0.028
	依ヶ浦	未	0.004	0.055	0.010	0.001	0.042	0.003	0.004	0.035	0.009
島原市	石岳	未	0.003	0.042	0.007						
	柚木	未	0.003	0.143	0.009	0.001	0.038	0.002	0.003	0.057	0.006
	島原市役所	商	0.006	0.079	0.012	0.006	0.389	0.031	0.012	0.055	0.024
諫早市	西諫早	住	0.004	0.055	0.009	0.006	0.450	0.034	0.008	0.097	0.018
	諫早市役所	商	0.007	0.097	0.016	0.006	0.199	0.030	0.012	0.053	0.023
大村市	諫早保健所	準工				0.005	0.243	0.021	0.010	0.042	0.019
	大村保健所	商	0.003	0.070	0.008	0.004	0.185	0.019	0.009	0.066	0.020
平戸市	平戸	未	0.003	0.049	0.009	0.001	0.019	0.003	0.003	0.036	0.010
	紐差	未	0.003	0.042	0.006	0.001	0.057	0.002	0.003	0.032	0.008
松浦市	松浦志佐	住	0.003	0.057	0.007	0.002	0.136	0.008	0.006	0.060	0.014
	御厨	未	0.003	0.085	0.008	0.001	0.011	0.002	0.002	0.037	0.008
	上志佐	未	0.003	0.133	0.008	0.001	0.076	0.004	0.003	0.031	0.008
	今福	未	0.004	0.078	0.009	0.001	0.054	0.003	0.005	0.045	0.011
多良見町	多良見町役場	準工	0.005	0.088	0.015	0.008	0.500	0.037	0.012	0.226	0.027
長与町	長崎保健所	住	0.005	0.097	0.012	0.007	0.240	0.035	0.013	0.062	0.028
時津町	時津小学校	住	0.003	0.061	0.009	0.005	0.184	0.021	0.011	0.054	0.024
琴海町	村松	未	0.003	0.055	0.007	0.005	0.223	0.023	0.008	0.079	0.018
西彼町	大串	未	0.002	0.044	0.006	0.002	0.082	0.007	0.005	0.062	0.013
西海町	伊佐浦	未	0.003	0.083	0.009	0.001	0.014	0.002	0.002	0.025	0.006
大島町	面高	未	0.003	0.045	0.008	0.001	0.012	0.003	0.004	0.031	0.009
	大島	未	0.003	0.041	0.007	0.001	0.018	0.002	0.003	0.032	0.007
	大瀬戸町	雪浦	未	0.002	0.062	0.005	0.000	0.020	0.001	0.002	0.044
外海町	多以良	未	0.003	0.075	0.007	0.001	0.072	0.005	0.003	0.032	0.008
	遠見岳	未	0.003	0.078	0.008	0.001	0.025	0.003	0.002	0.031	0.006
	黒崎中学校	未	0.003	0.066	0.010	0.001	0.021	0.001	0.002	0.031	0.005
川棚町	神浦	未	0.003	0.093	0.008	0.001	0.017	0.001	0.002	0.037	0.005
田平町	川棚	未	0.004	0.093	0.008						
福島町	田平	住	0.002	0.048	0.006	0.001	0.014	0.003	0.004	0.041	0.011
鷹島町	福島	未	0.003	0.087	0.006	0.000	0.012	0.002	0.003	0.033	0.010
江迎町	鷹島	未	0.003	0.067	0.007	0.001	0.014	0.002	0.003	0.038	0.010
鹿町町	江迎	未	0.003	0.095	0.009	0.001	0.016	0.002	0.003	0.031	0.008
小佐々町	鹿町	未	0.004	0.058	0.010	0.001	0.012	0.002	0.002	0.029	0.007
佐々町	小佐々	未	0.003	0.098	0.007	0.002	0.055	0.007	0.004	0.034	0.010
	羽須和	未	0.003	0.069	0.007	0.003	0.136	0.011	0.008	0.072	0.018
吉井町	木場	未	0.003	0.071	0.011						
	吉井	未	0.003	0.057	0.007	0.001	0.038	0.005	0.005	0.040	0.010
世知原町	世知原	未	0.003	0.101	0.010	0.001	0.040	0.002	0.004	0.024	0.007

窒素酸化物 (NO+NO ₂)				浮遊粒子状物質 又は、浮遊粉じん			オキシダント			設置主体
年 平 均 値	1 時 間 の 最 高 値	日 平 均 の 年 間 98% 値	年 平 均 NO ₂ NO+NO ₂	年 平 均 値	1 時 間 の 最 高 値	日 平 均 の 2 % 除 外 値	昼間の1時間値			
							基 準 超 過 日 数	最 高 値	最 高 値 年 平 均	
ppm	ppm	ppm	%	mg/m ³	mg/m ³	mg/m ³	日	ppm	ppm	
0.054	0.486	0.117	55.8	0.036	0.183	0.075	25	0.081	0.033	長崎市
0.031	0.298	0.062	60.2	0.034	0.223	0.069	0	0.056	0.029	"
0.020	0.253	0.054	68.8	*0.021	0.121	0.043	23	0.079	0.039	"
0.031	0.417	0.084	61.8	*0.030	0.178	0.066	14	0.074	0.036	"
0.003	0.035	0.007	79.7	0.029	0.206	0.066				電源開発
				*0.027	0.146	0.054	0	0.046	0.023	佐世保市
0.022	0.143	0.046	55.4	*0.023	0.159	0.050	65	0.088	0.046	"
0.019	0.141	0.045	58.0	*0.020	0.117	0.042	27	0.102	0.035	"
0.025	0.183	0.059	56.6	*0.024	0.398	0.053	23	0.088	0.035	"
0.005	0.046	0.011	79.5	0.030	0.195	0.064	11	0.085	0.037	九州電力
				0.034	0.242	0.073	2	0.065	0.034	"
0.003	0.095	0.008	83.3	0.030	0.221	0.065	16	0.087	0.039	"
0.018	0.434	0.055	65.0	0.051	0.476	0.094				長崎県
0.015	0.528	0.051	56.7	0.026	0.238	0.066				"
0.019	0.240	0.052	65.6	0.023	0.232	0.058	1	0.063	0.031	"
0.015	0.278	0.040	65.1							"
0.014	0.227	0.039	67.3	0.038	0.222	0.078	2	0.066	0.033	"
0.004	0.044	0.012	76.0	0.026	0.410	0.061				九州電力
0.004	0.083	0.010	77.4	0.025	0.201	0.059	70	0.092	0.047	"
0.008	0.159	0.020	76.4	0.030	0.206	0.066	64	0.081	0.046	長崎県
0.003	0.048	0.010	74.7	0.025	0.191	0.063				九州電力
0.004	0.107	0.011	70.8	0.027	0.202	0.064	66	0.094	0.043	"
0.006	0.099	0.013	78.0	0.029	0.309	0.064				"
0.020	0.580	0.064	59.2	0.031	0.198	0.065				長崎県
0.020	0.290	0.062	64.2							"
0.015	0.233	0.042	69.8	0.030	0.327	0.065				"
0.013	0.258	0.040	59.6	0.032	0.220	0.067	34	0.086	0.044	"
0.007	0.144	0.019	74.0	0.027	0.203	0.055	9	0.087	0.038	"
0.003	0.038	0.007	74.8	0.027	0.248	0.065	59	0.104	0.046	電源開発
0.005	0.034	0.011	74.9	0.031	0.219	0.064	48	0.076	0.047	"
0.003	0.042	0.009	76.7	0.030	0.241	0.067				"
0.003	0.054	0.006	85.1	0.024	0.229	0.050	30	0.089	0.041	長崎県
0.004	0.093	0.013	77.9	*0.022	0.483	0.047	23	0.083	0.042	"
0.003	0.049	0.008	72.7	0.026	0.223	0.058				電源開発
0.003	0.046	0.006	75.1	0.026	0.211	0.062	62	0.088	0.048	"
0.003	0.043	0.006	72.6	0.027	0.232	0.063				"
				*0.028	0.168	0.059	8	0.082	0.030	長崎県
0.004	0.054	0.013	83.8	0.030	0.240	0.065	71	0.087	0.048	"
0.003	0.042	0.011	88.3	0.029	0.252	0.067	35	0.081	0.045	"
0.004	0.051	0.012	77.0	0.027	0.176	0.068				九州電力
0.004	0.038	0.010	74.7	0.024	0.307	0.063				"
0.003	0.037	0.008	76.3	0.025	0.205	0.061	79	0.096	0.048	"
0.006	0.077	0.017	66.6	0.025	0.240	0.053	2	0.066	0.035	"
0.011	0.208	0.026	74.3	0.029	0.672	0.063	15	0.079	0.039	長崎県
				0.023	0.255	0.059				九州電力
0.006	0.068	0.015	82.0	0.030	0.879	0.065	28	0.081	0.041	長崎県
0.005	0.058	0.009	79.8	0.025	0.246	0.053				九州電力

(注) *印は浮遊粉じん

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										測定方法
			年平均値 (ppmC)			6～9時3時間年平均値 (ppmC)						元年度	
			60年度	61年度	62年度	60年度	61年度	62年度	63年度	63年度			
松浦市	松浦志佐	住	0.16	0.17	0.11	0.16	0.13	0.12	0.19	0.19	0.19	直	
琴海町	村松	未	0.16	0.17	0.17	0.14	(0.15)	0.20	0.21	0.21	0.14	(0.14)	直

注) () で囲んだものは、年間測定時間が6,000時間に満たなかった局のデータを示す。
直：直接法測定方式
ppmC：メタン換算した濃度

表 5-1 自動車排出ガス測定局経年変化

市町村	測定局	用途地域	二酸化窒素										一酸化炭素					
			年平均値			日平均値の年間98%値						年平均値						
			60年度	61年度	62年度	63年度	元年度	60年度	61年度	62年度	63年度	元年度	60年度	61年度	62年度	63年度	元年度	
長崎市	長崎駅前	商	0.024	0.025	0.029	0.031	0.033	0.042	0.042	0.050	0.052	0.053	0.056	1.8	1.7	1.6	1.6	1.3
	中央橋	商	0.037	0.039	0.031	(0.036)	(-)	0.053	0.055	0.055	0.051	(0.051)	(-)	2.2	2.5	2.1	(2.1)	(-)
	長崎市役所	商	0.032	0.032	0.030	0.033	0.033	0.053	0.052	0.052	0.049	0.046	0.052	2.2	(3.1)	1.8	1.7	1.7
佐世保市	福石	商	0.031	0.034	0.042	0.042	0.042	0.047	0.048	0.060	0.060	0.056	0.055	1.8	1.9	2.0	1.9	1.7
	日宇	商	0.032	0.036	0.037	0.037	0.037	0.049	0.053	0.052	0.052	0.054	0.052	1.9	2.0	2.4	2.2	2.2

表 5-2 自動車排出ガス測定局経年変化

市町村	測定局	用途地域	非メタン炭化水素										測定方式				
			年平均値 (ppmC)			6～9時3時間年平均値 (ppmC)						元年度					
			60年度	61年度	62年度	63年度	元年度	60年度	61年度	62年度	63年度			63年度			
長崎市	長崎駅前	商	0.46	0.54	0.54	0.44	0.46	0.47	0.47	0.47	0.47	0.59	0.46	0.48	0.49	0.49	直
	長崎市役所	商	(0.56)	0.57	0.57	(0.51)	0.49	0.48	0.48	0.48	(0.62)	0.68	0.61	0.57	0.56	0.56	直
佐世保市	福石	商	0.47	0.50	0.50	0.56	0.81	0.46	0.46	0.64	0.66	0.65	1.07	0.66	0.66	0.66	直
	日宇	商	0.29	0.28	0.28	0.30	0.44	0.51	0.51	0.39	0.39	0.39	0.45	0.64	0.72	0.72	直

注) () で囲んだものは、年間測定時間が6,000時間に満たなかった局のデータを示す。
直：直接法測定方式
ppmC：メタン換算した濃度

はなかった。

各測定局の年平均値は0.002~0.010ppmの範囲にあり経年変化は横ばいであった。

2 浮遊粒子状物質

県下36局中31局で1時間値が0.2mg/m³を超過した。また17局で1時間値の日平均値が0.1mg/m³を超過した。

3 二酸化窒素

一般環境局、自排局ともに0.06ppmを超過することはなかった。

日平均値の年間98%値は自排局が0.052~0.056ppmで、一般環境局が0.006~0.047ppmの範囲であった。

4 光化学オキシダント

小ヶ倉支所、福石局を除く28局で0.06ppmを超過した。また昼間の1時間値の年平均値は0.014~0.041ppmの範囲にあり、経年変化は横ばいであった。

5 一酸化炭素

全局とも1時間値の8時間平均値が20ppmを超過することはなかった。年平均は1.3~2.2ppmの範囲にあり、経年変化は横ばいであった。

6 非メタン炭化水素

一般環境局(2局)の年平均値は0.13, 0.15ppmCで、自排局(4局)の年平均は0.46~0.51ppmCであった。また6~9時における年平均値は一般環境局で0.14~0.19ppmC、自排局で0.49~0.72ppmCであった。

7 火力発電所

(1) 九州電力(株)松浦発電所(1号機)

いおう酸化物及び、窒素酸化物排出量は1時間値の最高値が124Nm³, 120Nm³で環境保全協定値221Nm³, 139Nm³を越えることはなかった。

(2) 電源開発(株)松島火力発電所(1号, 2号機)

いおう酸化物排出量, 窒素酸化物濃度(換算値)は1時間値の最高値が469Nm³(1号, 2号合計), 252ppm(1号), 253ppm(2号)であり、環境保全協定値804Nm³, 300ppm(1号, 2号とも)を超えることはなかった。

(3) 九州電力(株)相浦発電所(1号, 2号機)

いおう酸化物排出量, 窒素酸化物濃度(換算値)は1時間値の最高値が583Nm³(1号, 2号合計), 146ppm(1号), 127ppm(2号)であり、環境保全協定値828Nm³, 170ppm(1号), 150ppm(2号)を超過することはなかった。

表6 大気汚染に係る環境基準

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

注 (1) 浮遊粒子状物質とは、大気中に浮遊する粒子状物質であって、その粒径が10ミクロン以下のものをいう。

(2) 光化学オキシダントとは、オゾン、パーオキシアセチルナイトレートその他の光化学反応により生成される酸化物物質をいう。

住宅団地排水路の水質調査結果

宮本 眞秀・濱田 尚武・平山 文俊

Water Quality of Drainage Channel in Housing Area

Masahide MIYAMOTO, Hisatake HAMADA, and Fumitoshi HIRAYAMA

はじめに

生活雑排水対策の一環として、水切り袋による固形物の除去、食器類に残った油分等の汚れの拭き取りなど家庭の台所でできる実践活動を行い、その活動の効果を把握するため、本調査を実施した。

なお、本調査は、環境庁水質保全局より長崎県に委託された「平成元年度生活雑排水対策広域推進事業」に基づいて調査したものである。

調査方法

1) 調査場所及び世帯数

長崎県西彼杵郡多良見町化屋名山口団地

山口団地は昭和50年(1975年)、山腹を整地し造成した傾斜のある世帯数160の1戸建住宅団地である。下水道は未整備であるため生活雑排水は未処理のまま放流されている。排水路は、主として生活雑排水が流れる系統(A地点)と生活雑排水と自然水が混合して流れる系統(B地点)があり、名切川に注いでいる。

2) 調査日時

実践活動前 平成元年9月28日(水) 11:10~23:00

平成元年10月3日(火) 5:00~11:10

実践活動中 平成元年10月25日(水)~26日(木)

実践活動前の調査は9月28日から29日にかけて実施する予定であったが、28日の23時頃より降雨があり調査不可能になったことから29日に予定していた調査分を10月3日に実施した。

3) 採水方法

排水を図1に示すような1/3~1/50分水杓を用いて、一定時間(1時間または2時間)取水した後、これを十分に混合して検体とした。

4) 分析項目

pH, DO, BOD, COD, 全窒素, 全りん, SS, Cl^- ,

及びノルマルヘキサン抽出物質(油分)である。

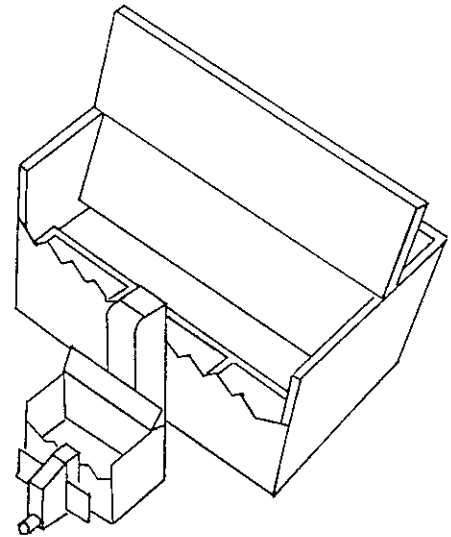


図1 採水装置(50分の1分水杓)

調査結果及びまとめ

表1に活動前の結果を、表2に活動中の結果を示す。表3及び図2-1~図2-6に団地内排水の時間帯別負荷量並びに総負荷量を、表4に削減負荷量並びに削減率を示す。

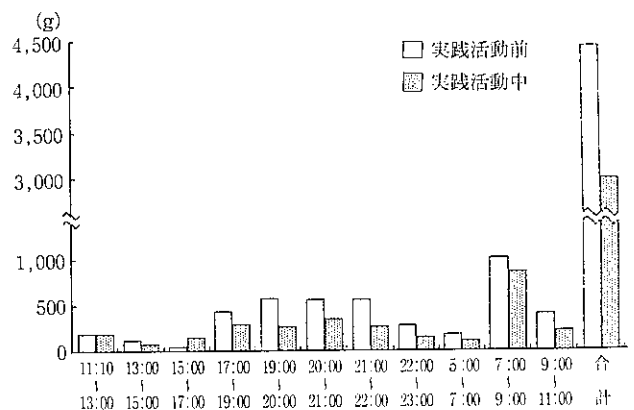


図2-1 BOD負荷量

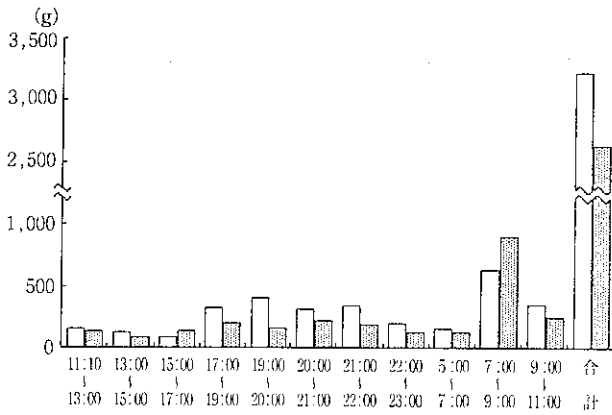


図 2-2 COD 負荷量

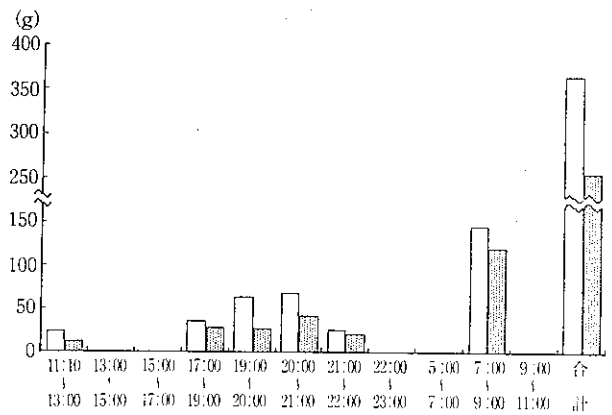


図 2-6 油分負荷量

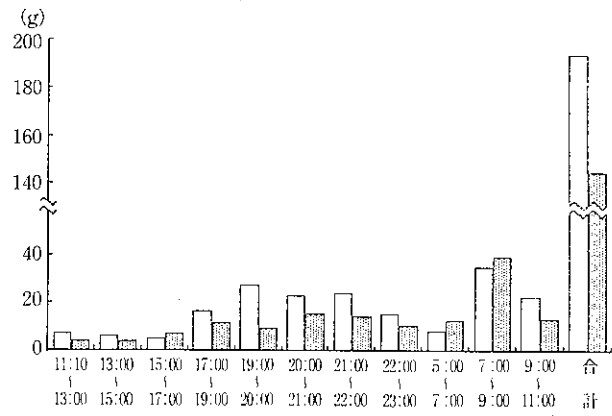


図 2-3 全窒素負荷量

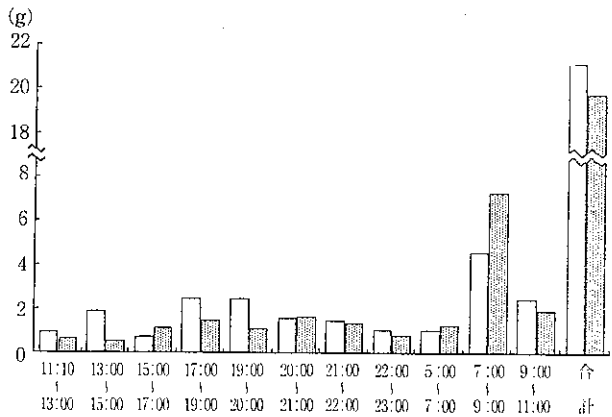


図 2-4 全りん負荷量

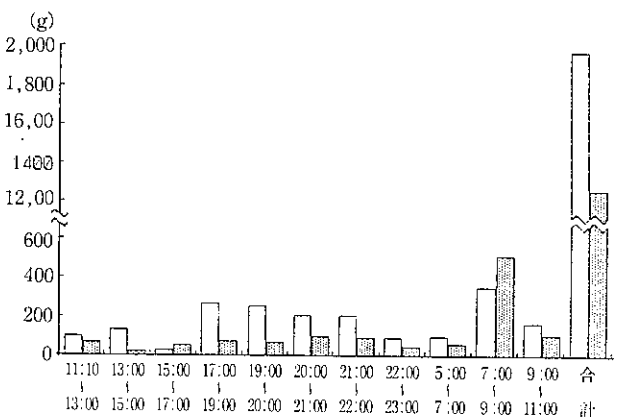


図 2-5 SS 負荷量

流量は活動前が107m³、活動中が58m³あり、活動前の方が49m³（約1.8倍）多かった。

負荷量で削減率をみると、BODが32.9%、CODが18.3%、全窒素が25.2%、全りんが6.5%、油分が29.9%、SSが36.2%と実践活動の効果が現れていた。

付 記

対象地区住民の実践活動の内容を委託業務報告書より一部転載し資料に供する。

4 地域での実践活動

生活雑排水による汚濁負荷の削減を目的として、地域ぐるみで家庭での発生源対策の実施に取り組んでもらった。

- (1) 実施地区 多良見町山口団地……………160世帯
- (2) 活動フロー

活動フローは図2-2-3のとおりである。

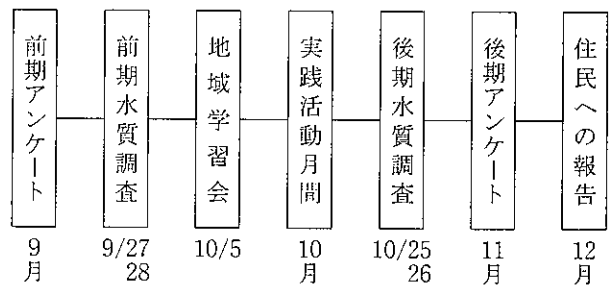


図 2-2-3 実践活動フロー

地域学習会は実践活動月間に先立って行い、今回の実践活動の目的について住民に理解してもらうとともに、家庭での発生源対策、小型合併処理浄化槽の設置等について資料、ビデオを通して説明を行った。学習会には、団地内160世帯のうち、4割にあたる約60世帯が参加した。

表1 実践活動前調査結果

A 地点

	11:10~13:00	13:00~15:00	15:00~17:00	17:00~19:00	19:00~20:00	20:00~21:00	21:00~22:00	22:00~23:00	5:00~7:00	7:00~9:00	9:00~11:10	4:30
気温 (°C)	30.0	28.0	27.0	27.5	25.0	25.0	25.0	25.0	12.5	18.3	22.0	14.2
水温 (°C)	26.8	27.4	25.5	25.0	24.5	24.5	24.6	24.6	16.5	21.0	23.5	18.4
流量 (m ³)	2.50	1.35	1.65	2.10	2.50	1.95	2.45	1.50	1.40	5.00	3.90	0.005/min
透視度 (cm)	23.0	41.0	35.5	19.0	24.5	18.3	18.2	19.0	23.0	16.0	18.0	35.2
pH	7.6	7.5	7.2	7.2	7.1	7.2	7.0	7.2	7.2	7.2	7.2	7.1
DO (mg/l)	5.6	6.2	5.8	5.1	5.1	5.1	4.9	5.3	7.0	5.9	5.7	4.8
SS (mg/l)	23	9	8	19	15	28	22	12	18	29	20	9
塩素イオン(mg/l)	14.9	17.6	23.1	25.4	36.6	29.8	28.6	24.6	20.3	18.9	16.2	18.9
BOD (mg/l)	56	18	17	39	42	51	71	58	32	84	57	19
COD (mg/l)	38	27	28	36	38	39	42	35	27	47	41	26
全窒素(mg/l)	1.7	1.5	1.6	1.9	2.8	2.4	3.8	3.2	2.4	3.0	3.0	2.2
全りん(mg/l)	0.21	0.17	0.16	0.23	0.18	0.19	0.17	0.27	0.30	0.36	0.34	0.28
油分(mg/l)	7.8			4.8	4.7	7.8	5.6			8.6		
SS (g)	57.5	12.2	13.2	39.9	37.5	54.6	53.9	18.0	25.2	145	78.0	
BOD (g)	140	24.3	28.1	81.9	105	99.5	174	87.0	44.8	420	222	
COD (g)	95.0	36.5	46.2	75.6	95.0	76.1	103	52.5	37.8	235	160	
全窒素(g)	4.25	2.03	2.64	3.99	7.00	4.68	9.31	4.80	3.36	15.0	11.7	
全りん(g)	0.525	0.230	0.264	0.483	0.450	0.371	0.417	0.405	0.420	1.80	1.33	
油分(g)	19.5			10.1	11.8	15.2	13.7			43.0		

B 地点

	11:10~13:00	13:00~15:00	15:00~17:00	17:00~19:00	19:00~20:00	20:00~21:00	21:00~22:00	22:00~23:00	5:00~7:00	7:00~9:00	9:00~11:10	4:30
気温 (°C)	30.0	28.0	27.0	27.5	25.0	25.0	25.0	25.0	12.5	18.3	22.0	14.2
水温 (°C)	25.1	26.3	24.3	24.2	24.0	23.7	23.5	23.2	16.2	20.0	22.8	15.1
流量 (m ³)	5.00	6.62	4.25	10.75	10.25	7.85	8.00	5.75	5.05	9.35	8.00	0.002/min
透視度 (cm)	>50.0	>50.0	>50.0	29	22	19	22	30	32.5	19.2	36	>50.0
pH	7.0	7.0	7.0	6.9	7.0	7.1	7.1	7.0	6.9	7.0	7.2	6.8
DO (mg/l)	7.6	6.9	7.0	6.3	6.0	6.2	6.8	6.3	7.6	6.9	7.3	8.5
SS (mg/l)	10	19	4	22	22	20	20	14	16	23	12	14
塩素イオン(mg/l)	15.0	16.1	16.2	23.3	23.1	23.8	21.5	17.4	20.3	18.9	13.5	12.2
BOD (mg/l)	12	15	7.9	33	47	60	49	35	28	64	24	9.6
COD (mg/l)	14	15	12	24	32	31	32	27	25	44	26	10
全窒素(mg/l)	0.71	0.71	0.63	1.2	2	2.4	1.0	1.9	1.0	2.2	1.4	0.56
全りん(mg/l)	0.091	0.26	0.11	0.19	0.20	0.16	0.14	0.12	0.13	0.30	0.15	0.063
油分(mg/l)	1.0			2.5	5.1	6.8	1.6			11		
SS (g)	50.0	126	17.0	237	226	157	160	80.5	80.8	215	96.0	
BOD (g)	60.0	99.3	33.6	355	482	471	392	201	141	598	192	
COD (g)	70.0	99.3	51.0	258	328	243	256	155	126	411	208	
全窒素(g)	3.55	4.70	2.68	12.9	20.5	18.8	15.2	10.9	5.05	20.6	11.2	
全りん(g)	0.455	1.72	0.468	2.04	2.05	1.26	1.12	0.690	0.657	2.81	1.20	
油分(g)	5.00			26.9	52.3	53.4	12.8			103		

表2 実践活動中調査結果

A 地点

	11:10~13:00	13:00~15:00	15:00~17:00	17:00~19:00	19:00~20:00	20:00~21:00	21:00~22:00	22:00~23:00	5:00~7:00	7:00~9:00	9:00~11:10	4:30
気温 (°C)	25.0	24.5	23.0	16.5	15.0	14.5	14.0	14.0	14.0	18.0	21.0	13.2
水温 (°C)	22.4	22.4	20.2	18.3	17.8	17.2	17.1	16.3	16.0	18.5	19.4	16.3
流量 (m ³)	1.12	0.70	0.90	1.77	1.40	1.60	1.25	1.15	1.02	3.30	3.10	0.001/min
透視度 (cm)	17.7	30.4	18.2	18.5	28.0	19.0	19.0	29.5	21.7	15.0	25.5	32.0
pH	7.6	7.6	7.3	7.4	7.5	7.1	7.3	7.3	7.3	7.2	7.3	7.2
DO (mg/l)	6.6	7.5	5.3	5.2	5.8	5.4	5.7	6.2	6.4	5.8	6.0	4.6
SS (mg/l)	33	14	24	15	21	26	23	12	20	33	21	13
塩素イオン (mg/l)	12.2	17.6	27.1	27.7	33.8	31.1	25.0	21.6	17.6	20.3	31.1	19.6
BOD (mg/l)	100	39	110	58	82	100	71	50	44	66	41	41
COD (mg/l)	70	42	82	43	45	59	47	39	47	69	41	39
全窒素 (mg/l)	1.9	2.6	4.2	2.6	2.8	3.9	3.2	2.9	6.1	4.3	2.4	3.6
全りん (mg/l)	0.27	0.29	0.64	0.34	0.32	0.45	0.28	0.25	0.51	0.35	0.31	0.33
油分 (mg/l)	9.2			6.3	8.5	11	9.3			8.3		
SS (g)	37.0	9.80	21.6	26.6	29.4	41.6	28.8	13.8	20.4	109	65.1	
BOD (g)	112	27.3	99.0	103	115	160	88.8	57.5	44.9	218	127	
COD (g)	78.4	29.4	73.8	76.1	63.0	94.4	58.8	44.9	47.9	228	127	
全窒素 (g)	2.13	1.82	3.78	4.60	3.92	6.24	4.00	3.34	6.22	14.2	7.44	
全りん (g)	0.302	0.203	0.576	0.602	0.448	0.720	0.35	0.288	0.520	1.16	0.961	
油分 (g)	10.3			11.2	11.9	17.6	11.6			27.4		

B 地点

	11:10~13:00	13:00~15:00	15:00~17:00	17:00~19:00	19:00~20:00	20:00~21:00	21:00~22:00	22:00~23:00	5:00~7:00	7:00~9:00	9:00~11:10	4:30
気温 (°C)	25.0	24.5	23.0	16.5	15.0	14.5	14.0	14.0	14.0	18.0	21.0	13.2
水温 (°C)	20.1	22.1	20.4	18.1	17.0	16.6	16.9	16.4	15.2	17.9	19.0	13.4
流量 (m ³)	2.75	2.25	2.75	4.65	3.05	3.50	4.00	2.45	2.45	8.60	4.00	0.012/min
透視度 (cm)	39.0	42.0	42.0	24.0	18.0	18.5	22.0	20.0	23.0	16.0	30.0	>50
pH	7.2	7.2	7.0	7.2	7.2	7.2	7.2	7.1	7.0	7.2	7.2	7.3
DO (mg/l)	7.7	7.6	6.8	6.2	6.3	5.7	6.7	5.8	6.9	6.0	7.2	6.3
SS (mg/l)	12	8	13	11	14	19	18	15	18	48	12	11
塩素イオン (mg/l)	23.0	17.6	17.8	28.4	36.6	29.8	27.3	20.3	20.3	17.6	13.5	12.2
BOD (mg/l)	30	23	22	43	50	55	45	41	26	76	24	13
COD (mg/l)	26	26	26	29	34	38	35	37	36	79	34	22
全窒素 (mg/l)	0.88	1.1	1.3	1.6	2.0	2.7	2.6	3.1	2.7	3.0	1.6	1.7
全りん (mg/l)	0.14	0.18	0.21	0.19	0.24	0.28	0.27	0.24	0.33	0.72	0.26	0.18
油分 (mg/l)	1.1			3.8	5.4	7.2	2.5			11		
SS (g)	33.0	18	35.8	51.2	42.7	66.5	72.0	36.8	44.1	413	48.0	
BOD (g)	82.5	51.75	60.5	200	153	193	180	100	63.7	654	96.0	
COD (g)	71.5	58.5	71.5	135	104	133	140	90.7	88.2	679	136	
全窒素 (g)	2.42	2.475	3.58	7.44	6.10	9.45	10.4	7.60	6.62	25.8	6.40	
全りん (g)	0.385	0.405	0.578	0.884	0.732	0.980	1.08	0.588	0.809	6.19	1.04	
油分 (g)	3.03			17.7	16.5	25.2	10.0			94.6		

表3 団地内排出負荷量

(1) 実践活動前

時間帯別総負荷量

	11:10~13:00	13:00~15:00	15:00~17:00	17:00~19:00	19:00~20:00	20:00~21:00	21:00~22:00	22:00~23:00	5:00~7:00	7:00~9:00	9:00~11:10	合 計
SS (g)	108	138	30.2	277	264	212	214	98.5	106	360	174	1,982
BOD (g)	200	124	61.7	437	587	571	566	288	186	1,018	414	4,453
COD (g)	165	136	97.2	334	423	319	359	208	164	646	368	3,219
全窒素 (g)	7.8	6.73	5.32	16.9	27.5	23.5	24.5	15.7	8.41	35.6	22.9	194.9
全りん (g)	0.98	1.95	0.732	2.52	2.5	1.63	1.54	1.1	1.08	4.61	2.53	21.17
油 分 (g)	24.5			37	64.1	68.6	26.5			146		366.7

(2) 実践活動中

時間帯別総負荷量

	11:10~13:00	13:00~15:00	15:00~17:00	17:00~19:00	19:00~20:00	20:00~21:00	21:00~22:00	22:00~23:00	5:00~7:00	7:00~9:00	9:00~11:10	合 計
SS (g)	70	27.8	57.4	77.8	72.1	108	101	50.6	64.5	522	113	1,264
BOD (g)	195	79.1	160	303	268	353	269	158	108.6	872	223	2,989
COD (g)	150	87.9	145	211	167	227	199	136	136.1	907	263	2,629
全窒素 (g)	4.55	4.3	7.36	12	10	15.7	14.4	10.9	12.8	40	13.8	145.8
全りん (g)	0.687	0.608	1.15	1.49	1.18	1.7	1.43	0.876	1.33	7.35	2	19.8
油 分 (g)	13.3			28.9	28.4	42.8	21.6			122		257

表4 削減負荷量及び削減率

時間帯別削減負荷量

	11:10~13:00	13:00~15:00	15:00~17:00	17:00~19:00	19:00~20:00	20:00~21:00	21:00~22:00	22:00~23:00	5:00~7:00	7:00~9:00	9:00~11:10	合 計	削減率 %
SS (g)	38	110.2	-27.2	199.2	191.9	104	113	47.9	41.5	-162	61	717.5	36.2
BOD (g)	5	44.9	-98.3	134	319	218	297	130	77.4	146	191	1,464	32.9
COD (g)	15	48.1	-47.8	123	256	92	160	72	27.9	-261	105	590.2	18.3
全窒素 (g)	3.25	2.43	-2.04	4.9	17.5	7.8	10.1	4.8	-4.39	-4.4	9.1	49.05	25.2
全りん (g)	0.293	1.342	-0.418	1.03	1.32	-0.07	0.11	0.224	-0.25	-2.74	0.53	1.371	6.5
油 分 (g)	11.2			8.1	35.7	25.8	4.9			24		109.7	29.9

実践活動月間には、資材一か月分（水切り袋10袋、キッチンペーパー80枚2ロール、油吸取り紙10回分）及び台所ポスターを各戸に配布し、重点対策として、

- ① 廃油は流さない
- ② 食器・調理器具のふきとり
- ③ 食べかす・調理くずの回収

等の台所対策に取り組んだほか、

- ④ 米のとぎ汁は庭や畑にまく
- ⑤ 洗剤は表示量を正しく計量して使用する
- ⑥ ふろの残り湯は洗濯や庭にまいて利用する

等にも取り組むこととした。

また、地区の推進員（1名）の自主活動として、資材の各戸配布、アンケートの配布・回収、チラシや町内放送による活動への協力呼びかけ等が行われた。

文 献

- 1) 長崎県：平成元年度環境庁委託生活雑排水対策
広域推進事業報告書（平成2年3月）

長崎県巖原町におけるカドミウム等微量重金属の調査 (第20報)

豊坂 元子・平山 文俊

Survey of Cadmium and Other Heavy Metals at Izuhara,
Nagasaki Prefecture (Report No. 20)

Motoko TOYOSAKA and Fumitoshi HIRAYAMA

はじめに

昭和57年度から実施している鉱害防止工事周辺地域環境調査の平成元年度水質検査結果を報告する。

調査結果

健康項目のカドミウムが樫根ポンプ場下流、板採沢源流及び末端、鬼ヶ採沢中流において環境基準値(0.01mg/l)を超え、板採沢源流及び末端では鉛の基

準値(0.1mg/l)も超えていた。詳細な結果は表1のとおりである。

次いで、表2に公共用水域水質測定結果を示した。平成元年度では佐須川金田小学校前地点で、鉛の環境基準値(0.1mg/l)を年1回越えていた。

なお、廃水処理施設の第一ダム放流水では排水基準に適合していた。

表1 平成元年度鉱害防止工事周辺地域水質検査結果

(単位: mg/l)

	測定回数	Cd 最小~最大	Pb 最小~最大	Cu 最小~最大	Zn 最小~最大
1. 久野恵抗下流	3	<0.002~0.008	<0.02~0.02	<0.002	0.08~0.65
2. みそげ沢末端	1	0.003	0.03	<0.002	0.14
3. 裏河内沢最下流	4	<0.002~0.007	<0.02~0.02	<0.002~0.003	0.02~0.44
4. 樫根ポンプ場下流	1	0.021	0.06	<0.002	1.80
5. 億富沢中流	1	<0.002	0.02	<0.002	0.19
6. 板採沢源流	4	0.016~0.024	0.11~0.37	<0.002~0.002	0.89~1.8
7. 板採沢末端	4	0.006~0.015	0.07~0.23	<0.002~0.004	0.35~1.0
8. 鬼ヶ採沢中流	4	0.002~0.030	<0.02~0.02	<0.002~0.002	0.20~0.35
9. 悪水谷末端	1	0.005	<0.02	0.002	0.45
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	<0.002~0.007	<0.02	<0.002	0.10~0.36
ウ. 鶴恵沢最下流	1	0.005	<0.02	0.002	0.39
ハ. 第一ダム放流水 (廃水処理施設)	12	<0.002~0.003	<0.02	<0.002~0.002	0.14~0.90

備考 1) 鶴恵沢最下流は年4回調査の補足地区であるが、1回しか採水できなかった。

2) 試料採取は巖原保健所がおこなった。

表2 平成元年度公共用水域水質検査結果

(単位: mg/l)

水域		Cd		Pd		Zn
		最小～最大	m/n	最小～最大	m/n	最小～最大
対馬海域	A 小茂田港 0.5m層	<0.005	0/12	<0.005	0/12	<0.02～0.13
	A " 2.0m層	<0.005	0/12	<0.005	0/12	<0.02～0.06
佐須川水系	B 天道堰	<0.005	0/12	<0.005	0/12	0.02～0.10
	C 宮前橋	<0.005	0/12	<0.005	0/12	0.08～0.24
	D 企田小学校前	<0.005	0/12	<0.005～0.30	1/12	0.02～0.55
	E 経塚橋	<0.005	0/2	<0.005	0/2	<0.02
	F 日見川日見橋上	<0.005	0/2	<0.005	0/2	0.05～0.10
椎根川水系	G 悪水谷合流点下	<0.005	0/12	<0.005	0/12	<0.02～0.02
	H 鬼ヶ塚沢下流	<0.005～0.009	0/12	<0.005	0/12	0.19～0.65
	I 板塚橋下流	<0.005	0/12	<0.005	0/12	0.04～0.19
	J 源流	<0.005	0/2	<0.005	0/2	<0.02

備考 1) 全検体とも銅0.01mg/l未満, 上素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。

長崎県下の河川・海域の水質調査結果 (第17報)

豊坂 元子・赤木 聡・平山 文俊

Water Quality of Rivers and Sea in Nagasaki Prefecture (Report No. 17)

Motoko TOYOSAKA, Satoshi AKAGI, and Fumitoshi HIRAYAMA

はじめに

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

調査結果

1 大村湾

大村湾の17基準点及び東大川河口水域の調査結果について昭和62年度から平成元年度の3か年分を表1に，平成元年度の大村湾月別水質結果を表2に示した。

CODの75%値は昭和63年度と同様に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値を示したのは喜々津川沖，久山港沖で3.1mg/lであった。CODの月別変化は6月と8月に，2.8, 2.9mg/lと高くはなったが11月に鞭毛藻類の*Prorocentrum sigmoides*による赤潮が発生していたため，3.4mg/lと最高値を示した。なお，この赤潮は12月上旬まで継続した。2月は1.8mg/lと最低値を示した。3か年の全湾平均値は昭和62年度が2.4，昭和63年度は2.2，平成元年度は0.3増加し2.5mg/lとなった。

T-Nの全湾平均値は0.22mg/lで63年度と比較すると0.03mg/l増加した。

T-Pの全湾平均値は18 μ g/lで63年度と比較すると

3 μ g/l増加した。

クロロフィルaの全湾平均値は5.0 μ g/lで63年度と比較すると0.5 μ g/l増加した。

2 大村湾流入河川

川棚川，彼杵川，喜々津川でBODが上昇し，ここ数年BODが最も高い時津川では横這い現象がみられたが，T-P濃度が上昇していた。

又，西大川ではT-N濃度が著しく上昇した。

3 本明川

調査地点は上流の琴川橋のみであるが，年間を通じてBODが報告下限値の0.5mg/l以下で，T-N, T-P濃度は横這い傾向にあり清浄な状態を維持している。

4 有明海流入河川

深海川でBODが63年度に比べ多少上昇していた。その他の河川では横這いなし減少傾向がみられた。T-N, T-P濃度はBODの変化の傾向とは必ずしも一致していなかった。又，今年度から小江川小江橋の調査地点が削除され，千鳥川千鳥橋上流地点が新たに加わった。

重金属等人の健康保護に関する環境基準はすべての河川で達成していた。

河川の水質調査結果を表3に示しているが，なお詳細には別途，長崎県保健環境部「公共用水域水質測定結果」(各年度毎)に報告されている。

表1 大村湾水質測定結果

地点名	年度	COD (mg/l)		T-N (mg/l)		T-P (μg/l)		クロロフィルa (μg/l)		透明度 (m)		大腸菌群数 (MPN/100ml)	
		最小~最大	平均	最小~最大	平均	最小~最大	平均	最小~最大	平均	最小~最大	平均	最小~最大	平均
中央(北)	62	1.5~2.5	1.9	0.10~0.26	0.17	7~26	14	0.5~6.1	2.8	4.0~7.4	5.6	0.0E+00~3.3E+01	5.8E+00
	63	1.3~3.1	1.9	0.08~0.23	0.15	4~23	13	0.8~4.6	2.5	2.1~9.3	5.8	0.0E+00~3.4E+01	3.2E+00
中央(中)	62	1.4~2.7	1.9	0.08~0.18	0.14	10~19	14	0.5~4.3	2.4	4.2~7.0	5.8	0.0E+00~8.0E+00	6.2E+01
	63	1.6~2.8	2.3	0.11~0.29	0.16	7~20	11	0.6~5.8	3.0	4.5~8.2	6.0	0.0E+00~6.4E+01	5.8E+00
中央(南)	62	1.3~3.0	2.1	0.10~0.21	0.14	4~21	11	0.5~3.5	1.9	4.6~10.0	7.3	0.0E+00~4.9E+01	3.0E+00
	63	1.6~2.9	2.3	0.12~0.21	0.15	5~19	10	0.5~6.7	1.8	5.3~8.4	6.9	0.0E+00~2.0E+00	1.0E+01
早岐港	62	1.7~3.4	2.4	0.10~0.23	0.16	5~22	13	0.7~6.0	3.3	4.0~10.5	6.0	0.0E+00~2.7E+01	2.6E+00
	63	1.3~3.2	2.2	0.12~0.28	0.18	5~21	11	0.5~5.5	2.5	4.5~10.3	7.4	0.0E+00~2.4E+02	1.3E+01
川棚港	62	1.4~3.4	2.3	0.10~0.21	0.16	4~23	12	0.5~9.7	2.9	5.9~8.7	7.0	0.0E+00~0.0E+00	0.0E+00
	63	1.8~4.6	2.4	0.12~0.72	0.26	8~37	21	0.6~58.0	9.0	1.5~4.9	3.1	1.0E+00~3.6E+02	4.0E+01
彼杵港	62	1.5~3.2	2.1	0.11~0.31	0.21	12~28	22	0.9~22.0	5.9	2.8~8.0	2.9	0.0E+00~3.5E+02	3.0E+01
	63	1.5~3.0	2.2	0.13~0.36	0.26	13~48	28	0.5~7.5	3.5	3.4~7.5	5.3	0.0E+00~3.5E+02	5.1E+01
郡川沖	62	2.0~2.7	2.3	0.12~0.29	0.18	7~24	14	1.4~11.0	4.9	3.2~6.2	4.3	0.0E+00~9.0E+01	9.8E+00
	63	1.5~3.5	2.2	0.11~0.26	0.16	4~25	12	0.6~6.7	2.9	2.8~8.0	5.1	0.0E+00~3.5E+02	2.3E+01
白衛隊沖	62	1.7~4.1	2.5	0.11~0.46	0.21	7~33	14	0.5~14.0	4.2	3.4~7.5	5.3	0.0E+00~2.2E+01	5.4E+00
	63	1.9~3.9	2.6	0.14~0.80	0.25	7~22	12	1.1~5.6	3.5	3.3~7.4	4.9	0.0E+00~1.4E+02	1.4E+01
競艇場沖	62	1.6~3.2	2.1	0.10~0.31	0.18	5~23	12	0.5~5.6	3.5	2.5~7.9	5.5	0.0E+00~5.4E+02	3.6E+01
	63	1.5~3.5	2.7	0.10~1.21	0.31	3~46	18	0.5~10.0	2.9	3.6~7.8	5.3	0.0E+00~2.8E+02	2.2E+01
喜々津川沖	62	1.9~3.6	2.4	0.11~0.21	0.17	7~22	14	1.1~10.0	4.7	3.0~7.5	4.6	0.0E+00~6.7E+01	1.1E+01
	63	1.7~3.5	2.3	0.13~0.38	0.20	5~25	13	1.4~11.0	4.3	2.3~7.1	5.2	0.0E+00~1.3E+02	9.9E+00
祝崎沖	62	1.7~4.1	2.5	0.11~0.46	0.21	8~52	18	0.6~31.0	6.0	3.4~7.0	4.9	0.0E+00~9.2E+01	4.3E+01
	63	1.9~3.9	2.4	0.13~0.31	0.20	8~23	15	1.3~15.0	6.0	2.7~7.3	4.0	0.0E+00~3.4E+02	3.0E+01
長与浦	62	1.5~3.3	2.4	0.12~0.33	0.18	6~23	13	1.7~29.0	4.2	2.4~7.7	4.8	0.0E+00~4.9E+01	5.7E+00
	63	1.5~3.5	2.6	0.12~0.35	0.20	7~29	15	1.2~8.1	4.3	2.5~8.5	4.6	0.0E+00~4.9E+01	6.3E+00
久留里沖	62	2.0~4.5	2.7	0.15~0.24	0.21	8~27	15	2.2~9.1	6.4	1.7~4.5	3.2	0.0E+00~4.6E+02	5.1E+01
	63	1.6~3.2	2.4	0.15~0.34	0.20	8~27	15	2.2~13.0	4.8	2.7~6.0	4.2	0.0E+00~1.3E+02	1.6E+01
形上湾	62	1.8~3.7	2.7	0.14~0.31	0.20	9~33	21	0.8~13.0	5.8	2.4~6.3	4.2	0.0E+00~9.2E+01	5.3E+01
	63	1.9~4.3	2.7	0.17~0.50	0.25	10~32	19	2.6~19.0	8.0	2.2~6.0	3.3	1.0E+00~4.6E+03	5.2E+02
大串湾	62	1.6~3.6	2.7	0.17~0.32	0.23	9~32	19	1.7~29.0	9.0	2.0~6.2	3.8	0.0E+00~1.8E+03	1.2E+02
	63	1.8~5.9	3.1	0.17~0.41	0.28	13~51	22	0.9~20.0	7.8	2.5~5.8	3.8	0.0E+00~2.4E+02	3.4E+01
久山港沖	62	1.8~4.2	2.6	0.15~0.29	0.21	5~22	13	2.3~11.0	5.3	2.5~7.9	4.7	0.0E+00~9.3E+00	1.4E+00
	63	1.8~3.5	2.4	0.12~0.35	0.21	5~22	13	1.5~10.0	4.1	2.7~9.5	6.0	0.0E+00~3.5E+02	1.8E+01
宍上湾	62	2.0~3.7	2.7	0.11~0.30	0.20	9~21	14	2.0~10.0	5.9	3.6~7.3	5.2	0.0E+00~1.3E+01	2.2E+00
	63	1.9~4.3	2.7	0.20~0.45	0.29	10~27	18	3.2~16.0	6.8	2.8~6.3	4.1	1.0E+00~5.4E+02	6.9E+01
大田湾	62	1.9~3.5	2.4	0.13~0.37	0.22	7~23	14	2.6~15.0	6.6	2.8~7.6	4.9	0.0E+00~1.6E+03	4.9E+01
	63	1.5~3.4	2.2	0.14~0.43	0.19	8~25	17	1.8~16.0	6.8	2.5~7.3	4.9	0.0E+00~1.6E+03	4.8E+02
久山港沖	62	1.4~4.4	2.6	0.12~0.45	0.22	7~61	24	1.0~21.0	7.9	2.9~7.3	4.6	0.0E+00~5.4E+02	1.6E+02
	63	1.9~3.5	2.4	0.13~0.37	0.22	7~23	14	2.6~15.0	6.6	2.8~7.6	4.9	0.0E+00~1.6E+03	1.8E+02
大田湾	62	2.0~3.5	2.5	0.13~0.35	0.20	8~23	14	0.5~23.0	5.9	1.3~6.8	4.6	0.0E+00~2.4E+02	3.2E+01
	63	1.5~3.2	2.3	0.13~0.33	0.19	5~23	12	1.0~17.0	4.0	3.7~8.7	6.0	0.0E+00~3.5E+02	1.9E+01
大田湾	62	1.8~3.6	2.6	0.11~0.29	0.18	5~40	18	1.5~15.0	5.3	3.5~7.3	5.5	0.0E+00~1.4E+01	2.5E+00
	63	1.7~2.9	2.1	0.12~0.33	0.18	7~26	13	1.5~7.6	3.3	3.0~6.9	5.2	0.0E+00~5.4E+02	4.8E+01
久山港沖	62	1.0~2.7	1.9	0.11~0.22	0.14	5~20	13	0.5~9.9	3.4	2.7~7.4	5.5	0.0E+00~3.5E+02	1.7E+01
	63	1.1~2.9	2.0	0.09~0.28	0.16	7~21	13	1.1~12.0	4.0	2.7~7.4	5.2	0.0E+00~7.0E+00	1.2E+00
宍上湾	62	2.1~4.4	2.7	0.17~0.47	0.26	9~30	20	2.5~13.0	7.7	1.9~5.3	3.0	2.3E+00~3.5E+02	1.3E+02
	63	1.7~4.1	2.8	0.16~0.79	0.30	13~81	27	1.5~21.0	9.2	1.9~5.2	3.4	0.0E+00~1.8E+03	1.7E+02
東大川河口水城	62	2.1~4.8	3.1	0.18~1.59	0.41	11~159	37	0.5~27.0	9.7	1.2~5.1	3.1	0.0E+00~1.6E+03	1.3E+02
	63	1.7~3.3	2.3	0.14~0.34	0.21	4~17	11	1.1~5.6	3.2	3.4~8.8	5.7	0.0E+00~3.3E+01	3.8E+00
62年度全湾平均値		2.4		0.09~0.25	0.16	5~16	10	1.2~6.1	3.1	4.9~9.5	6.7	0.0E+00~4.5E+00	4.3E+01
		2.4		0.33~2.79	1.42	34~220	112	0.5~11.0	3.8	7.9E+02	7.2E+03	8.5E+01	7.2E+03
63年度全湾平均値		2.2		0.19		15		4.5		5.4		4.5E+01	
		2.5		0.22		18		5.0		5.1		3.3E+01	

表2 平成元年度大村湾月別平均値(全湾平均値)

項目	月	4	5	6	7	8	9	10	11	12	1	2	3
COD (mg/l)		2.1	2.3	2.8	2.6	2.9	2.6	2.3	3.4	2.7	1.9	1.8	2.2
T-N (mg/l)		0.20	0.19	0.17	0.32	0.21	0.21	0.18	0.28	0.27	0.13	0.15	0.14
T-P (μg/l)		14	15	11	15	15	18	18	29	37	14	15	12
クロロフィルa (μg/l)		3.0	3.3	6.5	8.1	5.9	4.8	4.2	10.0	7.0	3.8	1.1	2.5
透明度 (m)		4.3	4.5	4.4	4.2	5.0	4.8	5.2	4.6	5.1	5.9	7.2	5.4

表3 平成元年度大村湾及び諫早湾流入河川水質測定結果

地 点	BOD (mg/l)		T-N (mg/l)		T-P (mg/l)		大腸菌群数 (MPN/100ml)	
	最小~最大	平均	最小~最大	平均	最小~最大	平均	最小~最大	平均
川 棚 川 山 道 橋	<0.5~5.1	2.3	0.22~ 0.92	0.57	0.013~0.070	0.030	2.2×10 ² ~1.6×10 ⁴	3.7×10 ³
彼 柵 川 彼 柵 大 橋	1.4~5.6	3.3	1.90~ 3.10	2.50	0.025~0.071	0.042	2.2×10 ³ ~5.4×10 ⁴	1.7×10 ⁴
千 綿 川 千 綿 橋	<0.5~2.8	1.5	—				1.1×10 ² ~5.4×10 ³	2.0×10 ³
江 ノ 串 川 江 ノ 串 川	<0.5~2.3	1.1	—				4.9×10 ~9.2×10 ³	2.1×10 ³
郡 元 城 井 川 郡 元 城 井 堰	0.5~1.9	1.0	0.23~ 1.50	0.66	<0.003~0.014	0.010	4.9×10 ~1.7×10 ⁴	2.0×10 ³
大 上 戸 川 大 上 戸 橋	0.6~6.1	2.9	1.10~ 2.50	1.80	0.041~0.10	0.068	7.0×10 ² ~1.6×10 ⁴	5.5×10 ³
鈴 田 川 小江川橋下流堰	<0.5~2.3	1.2	0.31~ 1.30	0.70	0.028~0.052	0.040	3.5×10 ² ~1.4×10 ⁵	1.7×10 ⁴
東 大 川 佐 代 姫 橋	<0.5~2.5	1.8	0.29~ 1.70	1.10	<0.003~0.140	0.077	0.0~3.5×10 ⁵	5.4×10 ⁴
西 大 川 横 大 島 橋	1.3~6.4	4.3	6.3 ~10.00	8.00	0.120~1.400	0.640	0.0~1.6×10 ⁵	4.3×10 ⁴
喜 々 津 川 永 久 橋 上	1.4~7.9	3.9	0.52~ 1.80	1.30	0.047~0.220	0.130	1.3×10 ³ ~1.6×10 ⁵	3.1×10 ⁴
長 与 川 岩 洲 堰	0.9~4.1	2.3	0.55~ 2.20	1.30	0.024~0.061	0.045	2.0×10 ² ~2.4×10 ⁴	5.6×10 ³
時 津 川 新 地 橋	5.6~18	9.2	0.96~ 3.00	1.70	0.170~0.570	0.330	3.3×10 ³ ~9.2×10 ⁵	2.3×10 ⁵
西 海 川 大 海 川 橋	<0.5~1.9	0.9	0.66~ 1.40	1.00	0.019~0.034	0.026	7.0×10 ² ~4.6×10 ⁴	1.4×10 ⁴
手 崎 川 手 崎 橋	<0.5~1.0	0.6	—				0.0~1.7×10 ³	5.9×10 ²
大 江 川 大 江 川 橋	<0.5~2.0	0.8	—				2.0×10 ² ~5.4×10 ⁴	8.5×10 ³
大 明 寺 川 喰 明 場 橋	<0.5~2.0	0.7	—				5.0×10 ² ~7.9×10 ³	3.3×10 ³
本 明 川 琴 明 川 橋	<0.5	<0.5	0.12~ 0.33	0.24	0.012~0.028	0.021	1.7×10 ² ~1.7×10 ⁴	3.8×10 ³
境 榮 川 昭 榮 川 橋	<0.5~1.0	0.6	0.46~ 1.00	0.67	0.015~0.180	0.041	2.0×10 ² ~1.6×10 ⁴	4.2×10 ³
深 海 川 ボ ン プ 場 横	<0.5~1.5	0.7	0.45~ 1.60	0.79	0.015~0.190	0.041	1.3×10 ⁴	
仁 反 田 川 森 山 中 学 校 横	<0.5~2.1	1.0	0.61~ 2.10	1.30	0.038~0.130	0.073	7.9×10 ³	
山 田 川 鉄 道 橋	<0.5~1.3	0.7	0.87~ 4.50	1.60	0.049~0.140	0.071	1.1×10 ⁴	
千 鳥 川	<0.5~1.9	0.9	1.40~ 3.20	2.50	0.055~0.140	0.086	3.5×10 ⁴	

Introduction of Nagasaki Prefectural Institute of Public Health and Environmental Sciences

Kimiko YAMANOUCHI

1. Preface

I would like to introduce Nagasaki Prefectural Institute of Public Health and Environmental Sciences in English, because nowadays is a period of heightened international communication, in 1990 we will accept technical trainees from China and Brazil. I would be very glad if this introduction proves useful for them.

2. The Purpose of Establishment

(1) Health and Environment Department of Nagasaki Prefectural Government

In order to improve and promote public health in Nagasaki Prefecture, the Health and Environment Department maintains the following major services, concerning;

- 1) public health and sanitation
- 2) environmental hygiene
- 3) environmental pollution control measures
- 4) health centers
- 5) nature and the living environment

There are 7 Divisions (Health and Environment General Affairs Division, Disease Prevention Division, Environmental Sanitation Division, Environment Preservation Division, Nature Preservation Division, Atomic Bomb Survivors' Affairs Division, and Prefectural Hospitals Division) and 24 branch offices (Health Centers, Hospitals, Nursing Schools, Meat Inspection Centers, etc) in this department.

A total of 1,200 full-time officials are working in the department as of June 1, 1989.

(2) Nagasaki Prefectural Institute of Public Health and Environmental Sciences

This institute is one of the branch offices of the Health and Environment Department. It was established in order to support the health care administration and the environmental administration from the scientific standpoint using testing, analysis, research, and guidance.

There are a General Affairs Division and 2 Departments having 2 and 3 technical Divisions respectively in this institute.

A total of 41 full-time officials are working in the institute as of June 1, 1989.

2. The History of this institute

1951 December: Nagasaki Prefectural Institute of Public Health was inaugurated at 128, Nakagawa-machi, Nagasaki City

1967 April: Moved to 32-31, Nameshi-machi

1973 October: Reorganized and The institute of Public Health and Environmental Sciences was inaugurated.

1976 June: Moved to 1-9-5, Nameshi and established more buildings

3. Allotment of Office Duties

(1) General Affairs Division

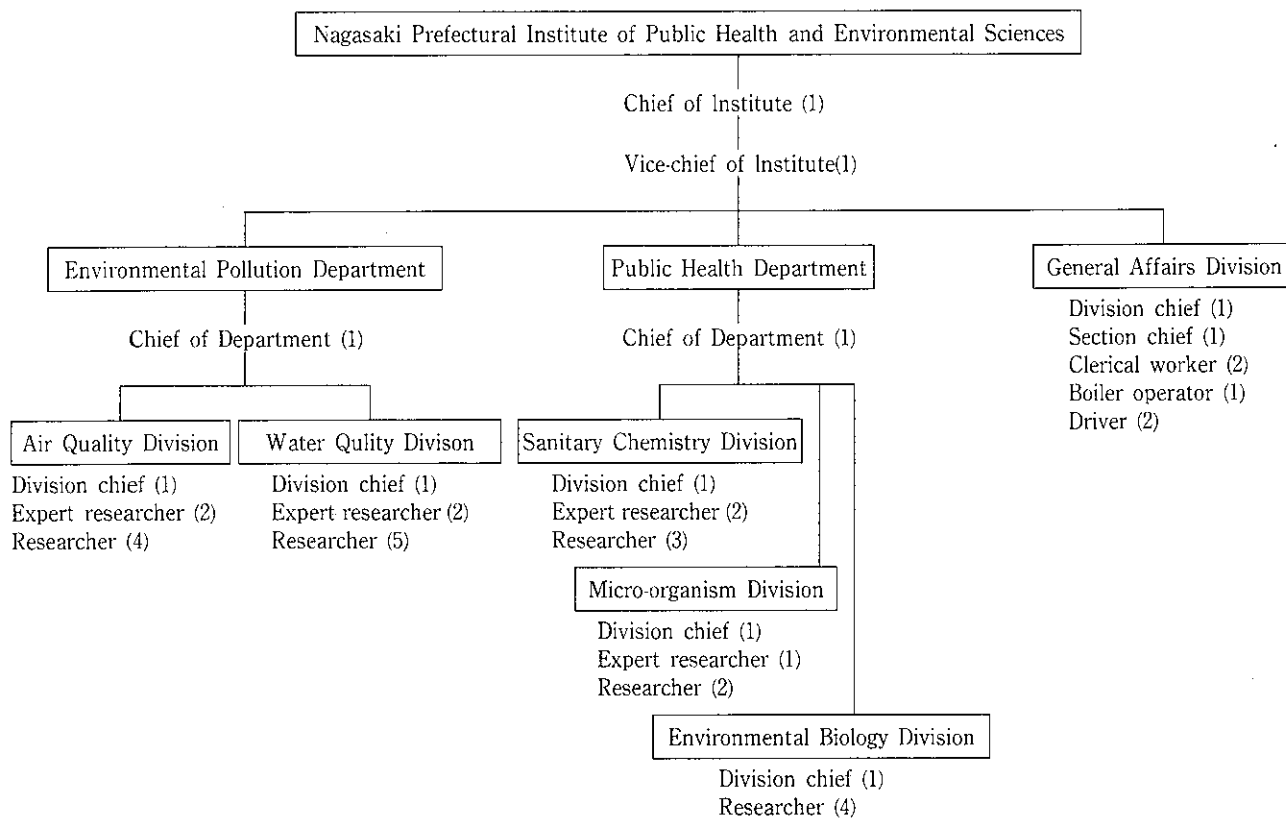
- Matters concerning general affairs, personnel, budget, accounting, supplies for articles
- To communicate with management to ensure smooth operation
- Inquiry of testing
- Matters which are not included in other divisions

(2) Environmental Pollution Department

1) Air Quality Division

- Air pollution telemeter system operation and environmental data processing
- Mobile measuring of air pollution
- Measuring of flue gas and offensive odors
- Investigation for air pollution prevention
 - Acid rain
 - Toxic chemicals in the air
 - Oxidant
 - Simulation of air pollution
- Guidance of measuring air pollution and offensive odor for the Health Centers
- 2) Water Quality Division
 - Measuring the quality of public water
 - Water Quality Simulation of Omura Bay
 - Research of mine pollution prevention
 - Fact-finding study of chemical substance pollution
 - Research of soil contamination
 - Research of toxic substance in waste disposal
 - Measuring the quality of industrial effluent
 - Guidance of measuring water pollution for the Health Center
- (3) Public Health Department
 - 1) Sanitary Chemistry Division
 - Physical and chemical tests of foods and food additives
 - Measuring of Radioactivity
 - Physical and chemical tests of drinking water and hot-spring water
 - Research of the above
 - Guidance of sanitary chemical tests for the Health Center
 - 2) Micro-organism Division
 - Virus tests of respiratory system diseases and digestive system diseases
 - Bacterium tests of infectious diseases
 - Serological and epidemiological tests of AIDS
 - Research of the above
 - Guidance of microbiological tests for the Health Center
 - 3) Environmental Biology Division
 - Food poisoning tests
 - Biological survey of rivers
 - Identification of fungi
 - Identification of parasites and injurious insects
 - Determination of eutrophication by plankton test
 - Research of the above
 - Guidance of environmental biological tests for the Health Center

ORGANIZATION



長崎県下の工場・事業場排水の調査 (第17報)

井上 俊夫・山之内公子・平山 文俊

Effluent Qualities of Factories and Establishments in
Nagasaki Prefecture (Report No. 17)

Toshio INOUE, Kimiko YAMANOUCHI and, Fumitoshi HIRAYAMA

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

表に平成元年度の調査結果を示した。排水基準を超えた事業場は92事業場, 122検体中, 酸・アルカリ処理業2件 (Fe 100mg/l, Zn 22mg/l) であった。

なお, 今年度より調査するようになったトリクロ等の排水基準を超えた事業場は31事業場29検体中, 洗濯業7件 (PCE 2.1, 0.83, 0.34, 0.31, 0.21, 0.16,

0.13mg/l) であった。

また, 排水基準を超えていないが, 比較的高濃度の重金属を含む排水を排出している事業場は, 電気メッキ業1件 (Pb 0.38mg/l), 酸・アルカリ処理業2件 (Cd 0.055mg/l, Fe 78mg/l [排水量 5 m³/day]), 畜産・農林関係試験場1件 (T-Hg 0.0024mg/l), その他の事業場における1件 (Pb 0.33mg/l) であった。

特定事業場排水調査結果 (平成元年度)

(単位: mg/l)

種 類	事業場数	検体数	項 目	健康の保護に係る項目								生活環境の保全に係る項目				
				Cd	Pd	Cr(VI)	As	T-Hg	CN	TCE	PCE	Cu	Zn	T-Cr	Fe	Mn
電気メッキ業	3	9 (3) (0)	検出件数	0	1	1	0	0	0			0	1	1	0	0
			最大値		0.38	0.03							0.10	0.13		
酸アルカリ処理業	10	25 (15) (1)	検出件数	3	4	1	0	0	0	0	1	1	6	1	4	5
			最大値	0.055	0.23	0.03					0.83	0.05	22	0.08	100	2.5
保健所	11	11 (11) (0)	検出件数	0	0	0	0	0	0							
			最大値													
工業・農林関係専門学校	5	5 (4) (1)	検出件数	0	0	0	0	0	0	1	0	0	1	0	0	0
			最大値	0	0			0	0.009	0		0.12				
畜産・農林関係試験場	12	12 (12) (0)	検出件数	0	1	0	0	1	0							
			最大値		0.08			0.0024								
生コンクリート製造業	10	10 (10) (0)	検出件数	0	2	1	0	0	0							
			最大値		0.08	0.09										
洗たく業	25	25 (0) (25)	検出件数							1	20					
			最大値						0.015	2.10						
そ の 他	16	25 (9) (2)	検出件数	0	4	1	1	0	0			0	5	0	1	5
			最大値		0.33	0.15	0.02						0.76		3.3	0.4
			検出限界値	0.005	0.05	0.02	0.02	0.0005	0.05	0.005	0.001	0.05	0.05	0.05	0.2	0.1
計	92	122 (64) (29)	検出件数	3	12	4	1	1	0	2	21	1	13	2	5	10
			最大値	0.055	0.38	0.15	0.02	0.024		0.015	2.10	0.05	22	0.13	100	2.5

注) ()上段: 健康の保護に係る項目(重金属, CN)を分析した検体数

()下段: TCE, PCEを分析した検体数

Prorocentrum sigmoides による赤潮発生状況

山之内公子・赤木 聡・石崎 修造・平山文俊

Red Tide of *Prorocentrum sigmoides* in Omura Bay

Kimiko YAMANOUCHI, Satoshi AKAGI, Syuzo ISHIZAKI,
and Fumitoshi HIRAYAMA

はじめに

大村湾において1989年11月から12月にかけて湾南部の広い範囲で（彼杵港から郡川沖にかけて）鞭毛藻類 *Prorocentrum sigmoides* による赤潮が発生したのでその状況を報告する。

調査内容

赤潮発生前後の調査内容は表1に示すとおりである。なお1988年と1989年は高COD調査を追加して実施しているので例年より項目は多くなっている。

調査結果

1. *Prorocentrum sigmoides* の確認¹⁾

細胞は2枚の殻板により構成され細長く、槍の穂先の様な形をしており、背縁が中央部でやや盛り上がり細胞全体がS字形になっている。細胞の先端に鞭毛孔を囲んで大小2個の頂刺があり、細胞長は70~

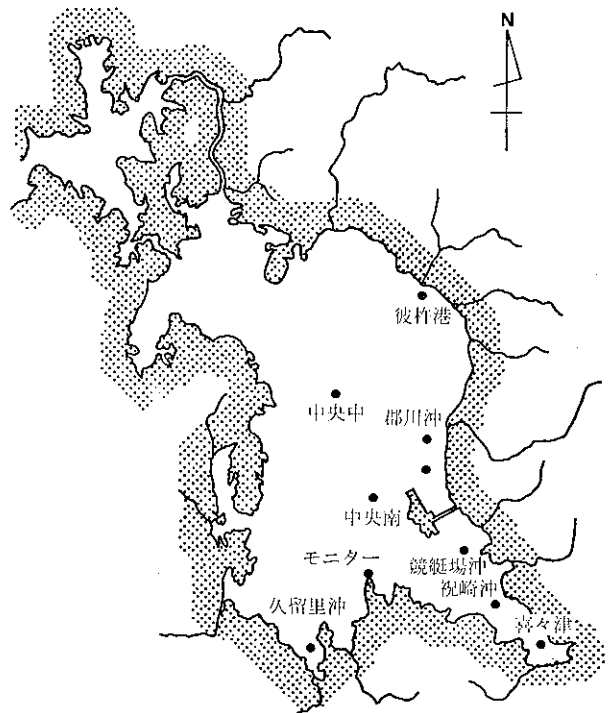


図1 調査地点

表1 調査内容

調査名	地点数	採水部位	調査の頻度	調査項目
公共水域水質監視調査	17	表層 2m層 底層	月1回	水温, 透明度, pH, DO, Cl ⁻ , COD, TN, TP, Chla, TOC
高COD調査 (1988~1989)				
○長与堂崎鼻における長期調査	1	表層	週1回	水温, 透明度, pH, DO, Cl ⁻ , 形態別COD, Chla, 形態別TOC, 形態別TN, 形態別TP, プランクトン数
○形態別調査	10	表層	月1回	COD, TN, TP
○プランクトン調査	5	表層	月1回	プランクトン数
赤潮追跡調査 (1989, 11, 13~11, 27)	9	表層 2m層	週1回	水温, 透明度, pH, DO, Cl ⁻ , COD, プランクトン数

注：形態別とは1μメッシュのガラスフィルターを通過するもの（溶存態）としないもの（懸濁態）に分けての測定値

75 μm , 幅は30~40 μm であった。純培養を試みたがより小さなナノプランクトン様のものにとってかわられ成功しなかった。なお、このプランクトンは太平洋、英国海峡、大西洋に分布するといわれている。

2. *Prorocentrum sigmoides* の出現状況

図2に *Prorocentrum sigmoides* の出現経過を示す、10月6日、*Prorocentrum sigmoides* が長与堂崎鼻と喜々津川沖で初めて観測され、喜々津川沖においては個体数 2.3×10^4 cells/ml で優占種であった。その他の地点では *Nitzschia longissima* が優占種であった。11月6日には、*Prorocentrum sigmoides* による本格的な赤潮に発達し、彼杵港から郡川沖にかけて赤潮が目視(赤潮予察調査事業水色カード: 33番(鶯茶色))され、全地点で優占種になった。そのときの赤潮地点における個体数は 2.4×10^4 cells/ml であった。調査期間中の最高個体数は11月27日に久留里港沖で 2.5×10^6 cells/ml (優占率99.5%) であった。その後12月下旬まで赤潮状態が続いたが、1月9日には *Dactyliosolen antarcticus* にとって代われ最高個体数も中央南で 4.0×10^6 cells/ml (優占率18.8%) と減少した。長与堂崎鼻において1月17日に確認されたのが最後であった。

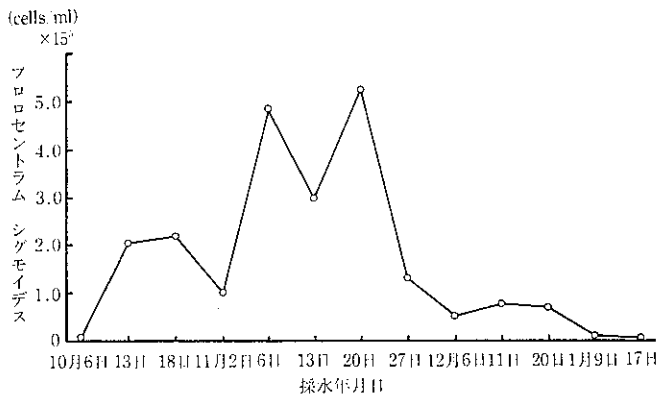


図2 *Prorocentrum sigmoides* 出現経過
(長与堂崎鼻)

考 察

1. *Prorocentrum sigmoides* と COD の関係

表2に赤潮追跡調査結果を示す。なお、その他の調査結果の詳細は別報参照。CODは最高7.7mg/l(11月27日久留里港沖)と環境基準値の約3.5倍にも達した。このときCODと *Prorocentrum sigmoides* の個体数の間には、

$$Y = 2.66 \times 10^{-6} X + 2.33 \quad (\gamma = 0.938, n = 33)$$

という関係式が成立し、高い相関があった。

また、CODの成分は懸濁態が42%で溶存態が58%で、懸濁態の占める割合が通常時(22:78)より高くなっていた。

2. 赤潮発生要因の変動

1988年と1989年の中央南の表層水と底層水のデータを表3に示す。COD、塩素イオン濃度、水温は4月~9月にかけては同じように推移していた。1989年の9月は雨が多く、降雨直後に塩素イオン濃度が低下した。水温は11月になっても20°C以上あり、1988年に比べて2°Cほど高めであった。さらに、1989年は10月の底層水のDOが1.5mg/lと1988年に比べて底層水無酸素化状態が秋にずれ込んだ形になっていた。それにともない10月の底層水のT-N、T-Pも0.33mg/l、0.06mg/lと高くなっていた。

3. 過去の *Prorocentrum sigmoides* による赤潮

過去に *Prorocentrum sigmoides* による赤潮が発生したのは1981²⁾、1982³⁾、1985年⁴⁾の3回でその時の湾中央部の調査結果では、表層の水温が高く、塩分濃度が低い。さらに底層貧酸素化現象が起こっており、それにともない栄養塩濃度が高くなっていた。

4. 飯塚ら⁵⁾の報告によると大村湾の赤潮は、局所性赤潮と全湾型赤潮とに分けられ、全湾型赤潮の発生は海底水無酸素化課程で生じる栄養塩類の供給との関連によって起こるといふ。今回の赤潮は広域的に発生し、栄養塩も底層から供給されているので全湾型の赤潮といえるであろう。

ま と め

1989年10月~1990年1月にかけて大村湾南部において発生した *Prorocentrum sigmoides* の赤潮調査結果は次のとおりであった。

- 1) *Prorocentrum sigmoides* は10月6日に出現し、11月6日には本格的な赤潮に発達し、12月まで継続的に出現した。
- 2) 本調査における最高値は 2.5×10^6 cells/ml で本種による赤潮の色調は dark grayish yellow (鶯茶色) であった。
- 3) *Prorocentrum sigmoides* の発生要因は、表層水の水温が20°C以上あり、塩分濃度が低下している時、さらに底層貧酸素化現象が起こりそれにともない栄養塩濃度が増加しているときと推定される。今後はさらに、観測データを蓄積することと、室内実験におけるプランクトンの増殖因子の検討等により、赤潮発生原因を明らかにしたい。

表2 赤潮追跡調査結果

採水年月日	地点名	気温 (°C)	水温 (°C)	透明度 (m)	pH (mg/l)	DO (mg/l)	COD (mg/l)	Cl (mg/l)	<i>Prorocentrum sigmoides</i> ×10 ⁴ (cells/ml)	植物プランクトン総数 ×10 ⁴ (cells/ml)
1989.11.13	喜々津 S	17.6	20.2	3.1	8.6	9.4	6.2	17,000	134.2	137.3
	喜々津 M		20.5		8.6	8.8	6.0	17,100		
	祝崎沖 S	17.0	19.9	3.4	8.6	9.3	3.0	17,000	14.8	18.3
	祝崎沖 M		20.2		8.6	9.3	5.6	17,200		
	競艇場沖 S	16.2	20.1	4.6	8.6	8.8	2.6	17,300	7.0	8.3
	競艇場沖 M		20.3		8.6	9.0	2.6	17,300		
	郡川沖 S	16.0	20.1	6.2	8.6	9.0	3.0	17,300	9.6	10.9
	郡川沖 M		20.3		8.6	8.7	2.6	17,300		
	彼杵港 S	15.0	19.9	6.3	8.6	8.6	2.0	16,300	0.2	1.1
	彼杵港 M		20.0		8.6	8.6	2.0	17,200		
	中央中 S	15.0	20.4	6.1	8.6	7.7	2.3	17,800	3.0	3.3
	中央中 M		20.5		8.6	7.8	1.7	17,900		
	中央南 S	16.0	20.4	3.2	8.6	10.2	4.8	17,300	66.8	69.4
	中央南 M		20.4		8.6	10.2	4.8	17,400		
	久留里沖 S	16.0	20.4	4.2	8.6	9.0	3.2	17,300	26.6	29.3
	久留里沖 M		20.5		8.6	9.0	2.8	17,400		
モニタ S	16.8	20.2	5.2	8.6	9.1	3.4	17,300	29.8	30.3	
モニタ M		20.3		8.6	9.3	3.0	17,300			
1989.11.20	喜々津 S	8.9	16.4	2.1	8.4	7.8	5.1	17,000	86.2	88.3
	喜々津 M		16.3		8.4	7.6	4.5	18,000		
	祝崎沖 S	12.0	17.5	4.0	8.4	7.6	2.6	17,700	15.2	16.8
	祝崎沖 M		17.2		8.4	7.6	3.2	17,700		
	競艇場沖 S	11.9	17.6	4.8	8.4	7.7	2.2	17,100	2.4	3.0
	競艇場沖 M		17.2		8.4	7.7	2.0	18,000		
	郡川沖 S	11.3	17.5	5.3	8.4	7.6	2.5	17,500	11.2	12.1
	郡川沖 M		17.1		8.4	7.8	2.7	17,700		
	彼杵港 S	13.2	18.2	4.8	8.4	7.8	2.2	18,000	13.6	14.6
	彼杵港 M		18.0		8.4	7.6	2.4	17,500		
	中央中 S	12.2	18.4	5.5	8.3	8.5	2.5	17,300	14.2	14.6
	中央中 M		18.2		8.4	7.8	2.0	17,700		
	中央南 S	12.0	18.3	6.1	8.4	8.3	1.9	17,700	3.8	4.4
	中央南 M		18.1		8.4	7.7	1.9	17,300		
	久留里沖 S	11.5	17.4	3.9	8.4	8.5	3.5	17,300	49.4	49.8
	久留里沖 M		17.1		8.4	8.3	3.2	17,100		
モニタ S	14.0	18.0	5.2	8.4	7.9	2.8	16,600	52.4	53.4	
モニタ M		17.9		8.4	8.0	3.9	18,400			
1989.11.27	喜々津 S	9.7	16.2	2.6	8.2	7.9	5.0	17,500	106.2	107.5
	喜々津 M		16.2		8.2	7.9	5.9	17,400		
	祝崎沖 S	11.0	17.1	5.3	8.2	7.9	3.3	18,000	31.0	32.4
	祝崎沖 M		17.0		8.2	7.5	3.3	18,100		
	競艇場沖 S	11.7	16.3	3.9	8.2	8.0	3.3	17,100	35.4	37.4
	競艇場沖 M		16.4		8.2	8.1	3.2	17,400		
	郡川沖 S	13.0	16.2	5.9	8.2	8.2	2.4	17,300	16.0	16.6
	郡川沖 M		16.4		8.2	8.2	2.6	18,400		
	中央中 S	13.4	17.2	8.0	8.2	8.1	1.5	17,900	10.8	11.6
	中央中 M		17.4		8.2	7.9	1.6	18,500		
	中央南 S	15.0	17.8	6.7	8.2	7.5	2.3	17,900	18.6	20.4
	中央南 M		17.6		8.2	7.8	2.7	18,000		
	久留里沖 S	13.9	17.1	1.6	8.2	8.5	7.7	17,500	252.4	25.4
	久留里沖 M		17.0		8.2	8.2	7.2	18,700		
	モニタ S	14.6	17.9	6.9	8.2	7.5	2.1	17,800	13.0	13.9
	モニタ M		17.8		8.2	7.7	2.1	17,800		

S : 表層水
M : 2m層

表3 中央南測定値

	月	7月	8月	9月	10月	11月	12月
表層水	水 温	26.7	28.0	25.9	22.0	18.7	13.8
		23.5	27.0	27.5	25.4	20.7	15.2
	DO	7.1	7.0	6.3	9.7	7.5	8.2
		7.0	7.3	6.8	6.0	7.4	8.2
	COD	2.2	2.2	2.2	1.8	2.2	2.1
		2.0	3.2	2.0	1.5	3.5	2.8
	塩素イオン	17,000	17,600	17,600	18,300	18,500	18,400
		17,700	16,700	17,800	16,900	17,200	17,700
	T-N	0.16	0.15	0.20	0.20	0.22	0.19
		0.14	0.17	0.16	0.15	0.20	0.21
	T-P	0.004	0.007	0.021	0.024	0.021	0.18
		0.004	0.014	0.012	0.017	0.023	0.21
底層水	水 温	21.6	23.0	25.4	22.5	19.0	14.1
		20.9	25.2	25.2	26.0	21.2	14.0
	DO	1.7	0.8	4.5	5.2	7.4	8.2
		3.1	5.3	4.5	1.5	6.1	7.8
	COD	2.7	2.4	1.8	1.6	2.0	2.0
		2.1	2.8	2.1	1.7	2.9	3.1
	塩素イオン	17,400	18,000	18,200	18,400	18,500	18,400
		18,200	17,700	18,100	17,700	17,200	17,600
	T-N	0.29	0.48	0.21	0.15	0.14	0.13
		0.34	0.21	0.21	0.33	0.20	0.20
	T-P	0.078	0.100	0.025	0.032	0.020	0.014
		0.025	0.019	0.022	0.060	0.016	0.027

上段：1988

下段：1989

参 考 文 献

- 1) 社会法人日本水産資源保護協会：赤潮生物研究指針, 321, (1987)
- 2) 矢田武義：大村湾赤潮調査, 昭和56年度長崎県水産試験場事業報告, 172~185, (1983)
- 3) 矢田武義：大村湾赤潮調査, 昭和57年度長崎県水産試験場事業報告, 140~151, (1983)
- 4) 矢田武義：大村湾赤潮調査, 昭和60年度長崎県水産試験場事業報告, 173~202, (1986)
- 5) 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)

食品中の残留農薬調査 (第20報)

熊野眞佐代・半田佐由利・伊豫屋偉夫

Pesticide Residues in Foods (Report No. 20)

Masayo KUMANO, Sayuri HANDA, and Hideo IYOYA

はじめに

平成元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 (長崎, 諫早, 大村, 島原, 小浜, 松浦, 吉井 H. C) から搬入された本県産の野菜・果実9種類24検体。

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および環境庁告示により残留基準が定められている農薬について検査を行った。農薬名を列記すると次のとおりである。

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

結果

検査結果を表1に示した。トマト, きゅうりから TPN が0.02, 0.03ppm 検出された。また, ばれいしょから BHC が0.001ppm 検出され, その他は0.001ppm 未満であった。

参考文献

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

表1 食品中の残留農薬検査結果

(単位: ppm)

検体名	検体数	BHC	DDT ¹⁾	ディルドリン ²⁾	エンドリン	カプタホール	キャプタン	クロルベンジレート	ジコホール	NAC	PCNB	トリフルラリン	TPN
トマト	2	ND	ND	ND	ND	-	ND	-	-	-	ND	ND	0.02 (0.01~0.03)
きゅうり	2	ND	ND	ND	ND	-	ND	-	-	-	ND	ND	0.03 (ND~0.05)
メロン	2	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND
ばれいしょ	8	^{0.001} (ND~0.001)	ND	ND	ND	-	-	-	-	ND	ND	ND	ND
ぶどう	2	ND	ND	ND	ND	-	-	ND	ND	ND	ND	ND	ND
にんじん	2	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND
はくさい	2	ND	ND	ND	ND	-	-	-	-	ND	ND	ND	ND
みかん	2	ND	ND	ND	ND	-	-	ND	ND	ND	ND	ND	ND
レタス	2	ND	ND	ND	ND	-	-	-	-	-	ND	ND	ND
計	24												

() は範囲を示す。 1) DDD, DDE を含む。 2) アルドリンを含む。

NDは0.001ppm 未満

輸入食肉中の残留農薬調査 (第2報)

熊野眞佐代・半田佐由利・伊豫屋偉夫

Pesticide Residues in Imported Meat (Report No. 2)

Masayo KUMANO, Sayuri HANDA, and Hideo IYOYA

はじめに

平成元年度に実施した輸入食肉中残留農薬調査の結果の概要を報告する。

調査方法

1 試料

平成元年10月、長崎、大村、諫早、島原保健所から搬入された輸入食肉(牛肉、豚肉、鶏肉、羊肉)36検体。

2 分析方法

厚生省法¹⁾を参考にした。

3 検査項目

ヘプタクロール(エポキサイドを含む)、ディルドリン(アルドリンを含む)、DDT(pp'-DDE, op'-DDT, pp'-DDD, pp'-DDT)

結果

検査結果を表1に示した。牛肉はアメリカ産から pp'-DDE が 0.01ppm, オーストラリア産からヘプタクロールが 0.02ppm, pp'-DDE が 0.01ppm 検出された。豚肉はカナダ産から pp'-DDE が 0.01ppm, デンマーク産からディルドリンが 0.01ppm, pp'-DDE が 0.01ppm 検出された。

羊肉はオーストラリア産から pp'-DDE が 0.02ppm 検出された。

参考文献

1)厚生省生活衛生局乳肉衛生課: DDT等の残留する輸入食肉の流通防止について, 昭和62年8月27日付, 衛乳第42号通知

表1 輸入食肉中残留農薬検査結果

単位: ppm (脂肪中濃度)

食肉名	検体数		ヘプタクロール (エポキサイドを含む)	ディルドリン (アルドリンを含む)	D D T				総-DDT
	輸入国名・数	計			pp'-DDE	op'-DDT	pp'-DDD	pp'-DDT	
牛肉	アメリカ	6	0.02 (ND~0.09)	ND (ND~0.02)	0.01 (ND~0.01)	ND	ND	ND	0.01
	オーストラリア	6			0.01 (ND~0.05)	ND	ND	ND	0.01
豚肉	アメリカ	2	ND	ND	ND	ND	ND	ND	
	カナダ	3	ND	ND	0.01 (ND~0.02)	ND	ND	ND	0.01
	デンマーク	2	ND	0.01 (ND~0.01)	0.01 (ND~0.01)	ND	ND	ND	0.01
鶏肉	アメリカ	8	ND	ND (ND~0.01)	ND (ND~0.01)	ND	ND	ND	ND
	中国	1	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND
羊肉	オーストラリア	8	ND (ND~0.03)	ND	0.02 (ND~0.06)	ND	ND	ND	0.02
計		36	ND<0.01ppm, ()は範囲を示す。						

油揚げ即席中華めんの油の変敗について

馬場 強三・力岡 有二・伊豫屋偉夫

Investigation of Rancidity of Oil in Precooked Chinese Noodles

Tsuyomi BABA, Yuji RIKIOKA, and Hideo IYOYA

はじめに

油揚げ即席中華めん（皿うどん麺又はチャー麺）は長崎県の特産品であり、県外へも多数出荷されている。

一方、即席めん類は食品衛生法により成分規格が定められており、近年県外から県産品の違反事例が数件通報されている。

また、昭和63年9月県下一斉に実施された即席めんの収去検査において、県内で製造された即席中華めんの一部に違反が発見された。

しかしながら、これらについては製品又は製造に問題があるのか、店頭での保管状態に問題があるのか明らかでなかった。

そこで、県下で製造される即席中華めんについて通常の保存状態で油の変敗がどの程度すすむのか、製造所の違いによる差があるのか等について、実態を把握する目的で調査を行った。

調査方法

1. 試料

昭和63年9月に収去された即席めんは、即席中華めん20検体、即席ラーメン24検体、即席焼きそば2検体であった。

保存試験の即席中華めんは、製造者より提供された（一部は購入した）ものを用いた。

2. 保存試験

即席中華めんの保存試験は、冷暖房のない店舗あるいは冷暖房の整った店舗で販売されることを考慮にいれ、次の条件で行った。

即ち、即席中華めんを当所研究室内の直射日光の当たらない棚の上に置き、勤務時間中は蛍光灯をつけ、昭和63年12月製造（以下「冬季製造」という）分については、冬は暖房（11月中旬～3月上旬）、夏

は冷房（7月中旬～9月上旬）のもとで行い、平成元年7月製造（以下「夏季製造」という）分については夏季、冬季を通じて冷暖房のない状態で行った。

また、保存試験は油の酸化状態を知る目的で、各製造所で作られた製品、酸化の状態の異なる揚げ油（新油、混合油）で作った製品、開封後の製品等について行った。

3. 検査項目

収去検査は、即席めんの油の過酸化価（以下「POV」という）及び酸価（以下「AV」という）について行った。保存試験については、即席中華めんの油のPOV及びAVと共にトコフェロールの測定を行い、一部については即席中華めん及び包装紙中の酸化防止剤（BHT）の検査も行った。

3. 分析方法

POV及びAVは食品衛生法の即席めん類の成分規格試験により行った。

トコフェロールは、即席めんより抽出した油をヘキサンに溶かし、液体クロマトグラフィーにより定量を行った。

BHTはヘキサン又はエーテルで抽出し、ガスクロマトグラフィーにより定性、定量を行った。¹⁾

結果及び考察

1. 収去検査結果及び保存試験結果^{2), 3)}

昭和63年9月の収去検査結果では、AVはすべての検体が食品衛生法の基準値以下であったが、POVは表1に示すとおり46検体中3検体が基準値（30）を超え、これらはすべて即席中華めん、賞味期間も過ぎていた。

また、即席中華めんは賞味期間内のものでも基準値に近い値がみられた。

そこで、POVが高かった県内の1製品について、

表1 即席めん の 収去検査結果 (POV)

品名	製造所	賞味期間	製造年月日からの経過月数							
			0~1	1~2	2~3	3~4	4~5	5~6	6~8	
皿うどん (チャーメン)	県内産	表示なし	2.9							
		1か月	4.7	15						
		50日	5.8							
		3か月	7.4 5.5 2.9	20 23	25	84	75 83			
	5か月	3.4 3.9								
	県外産	5か月	5.9	5.6 2.5 4.0 6.3						
ラーメン	県外産	5か月	7.6 16	5.8	2.8 9.9					
		6か月	6.8	4.3 3.5 2.0 6.0 10 11 11	5.4 7.9 8.8 10 11	5.4 10 11	5.0 5.6	12		
焼きそば	県外産	5か月			7.1					
		1年		6.4						

賞味期間が過ぎているものをさらに収去検査し、また昭和63年10月7日製造された6検体について、当所研究室内で冬季製造分と同じ条件で保存試験を行った。

対象として、県外製品でPOVが低かった製品3検体についても同様に保存試験を行った。

その結果、図1に示すように収去された県内製品の検査結果と保存試験の検査結果はほぼ一致し、製造後の日数がたつにつれてPOVが増加し、製造後90日(3か月)ではPOVは約40となり、食品衛生法の基準であるPOV30に対応するのは製造後約70日(2.3か月)であった。

一方、県外の製品については全体的に値が低く、製造後150日(5か月)でもPOVは12であった。

2. 冬季製造の即席中華めんの保存試験結果

昭和63年12月、県立保健所管内で製造された即席中華めん11検体について保存試験を行った。

これらの即席中華めんの製造状況は表2に示すとおりである。また、表示された賞味期間はすべて2~5か月の範囲にあり、3か月というのが一番多かった。

保存試験結果については、図2に示すとおり製造直後(2~8日)ではPOV2以下が11検体中8検体、POV3~4が2検体で他の1検体は7.1であった。

製造後3か月経過時POVが30以下のものは6検体で、表示された賞味期間を経過した時点でPOVが30以下のものは3検体であった。

また、製造直後POVが2以下でも、1か月後で5

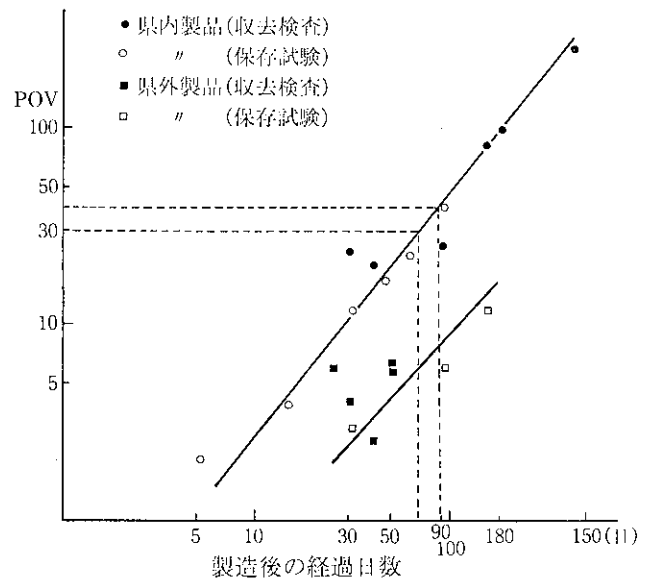


図1 県内製品と県外製品の比較

を超えたものは、3か月後ではすべて30を超えていた。

3. 夏季製造の即席中華めんの保存試験結果

平成元年7月、県立保健所管内で製造された即席中華めん12検体及び県外で製造されたもの2検体について保存試験を行った。その結果は図3に示すとおりである。

製造後1か月経過時でPOVが30を超えたものは1検体、製造後3か月経過時では8検体であった。

また、賞味期間経過時でPOVが30を超えたものは4検体であった。

4. 製造時期の違いによる保存試験結果の比較

製造所別に冬季と夏季の製造時期の違いによる差

表 2 県内即席中華めん製造所別製造状況

製造所	使用油	揚げ油温度 時間	揚げ油の交換時期	冷却方法	包装紙の種類	販売状況 (個/月)
A	米ぬか油 菜種白絞油	170~180℃ 30秒	5日に1回	自然冷却	ラミネート	県内 21,000 県外 31,500
B	菜種白絞油	180~200℃ 30秒	3回使用后 (15~20kg/回)	自然冷却	ラミネート	市内 30
C	菜種白絞油	180℃ 30秒	2か月に1回	自然冷却		県内 8,000 県外 90,000
D	サラダ油 (なたね,大豆)	160℃ 30秒	1か月に1~2回	冬:自然冷却 夏:扇風機	ポリエステル	県内 1,200 県外 16,000
E	サラダ油	170℃ 2分30秒	毎日	自然冷却	OPCP	県内 1,200 県外 10,800
F	白絞油 ハイトーン10	130℃ 22秒	250袋に1回	自然冷却	P. E.	県内 12,000 県外 4,000
G	なたね油 ハイトーン10	180℃ 20秒	6か月に1回	自然冷却	P. E.	
H	菜種油	180~190℃ 1分以内	2~3日連続使用その後、沈 澱物を抜き取り再使用	自然冷却		県内 4,000 県外 1,000
I	菜種白絞油	180℃ 55秒	1週間に1回	強制冷却 扇風機		県内 27,500 県外 27,500
J	菜種白絞油	180℃ 25秒	毎日、作業終了後別の容器に 移し、翌日、上澄のみを再使用	強制冷却 扇風機	P. P. ?	県内 7,000 県外 3,000
K	菜種油	180℃ 1分50秒	3~4か月に1回	強制冷却 業務用送風機		県内 9,000 県外 360,000

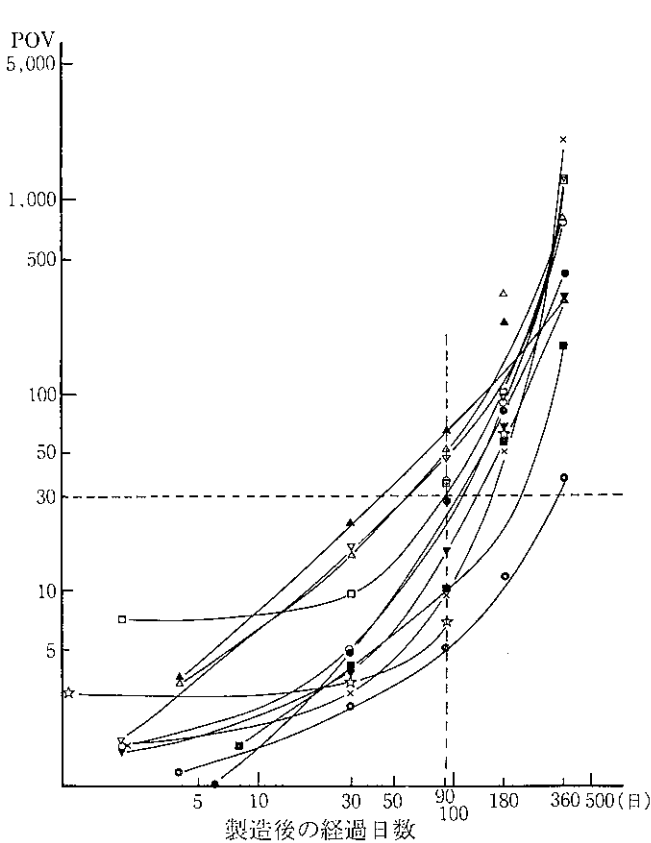


図2 県下で冬季に製造された即席中華めんの保存試験

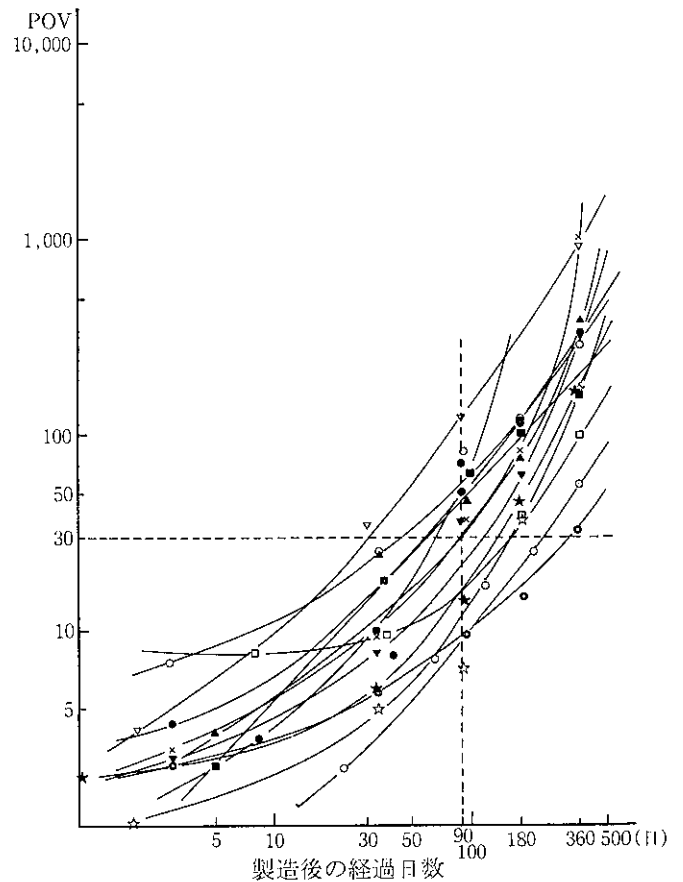


図3 夏季に製造された即席中華めんの保存試験

表 3 製造時期別即席中華めんの保存試験結果(POV)

製造所	賞味期間	製造年月	製造直後	製造後1か月	製造後3か月	製造後6か月	製造後12か月
A	3か月	昭和63年12月 平成1年7月	1.6	5.0	35	91	830
			6.9	26	85	120	280
B	—	昭和63年12月 平成1年7月	0.9	4.9	28	82	410
			3.4	9.9	70	115	330
C	4か月	昭和63年12月 平成1年7月	3.3	15	51	320	800
			—	—	—	—	—
D	3か月	昭和63年12月 平成1年7月	3.7	22	64	230	300
			3.1	25	46	76	70
E	3か月	昭和63年12月 平成1年7月	7.1	9.5	34	100	1,200
			7.7	9.5	22	38	97
F	5か月	昭和63年12月 平成1年7月	1.6	4.2	10	58	180
			2.0	18	63	100	160
G	3か月	昭和63年12月 平成1年7月	1.2	2.6	5.0	12	38
			2.1	4.9	9.7	15	33
H	—	昭和63年12月 平成1年7月	1.6	3.0	9.8	51	2,000
			2.5	9.4	38	84	990
I	3か月	昭和63年12月 平成1年7月	1.7	17	48	97	1,300
			3.2	35	120	600	900
J	2か月	昭和63年12月 平成1年7月	1.5	4.1	16	70	330
			2.2	7.7	36	61	320
K	3か月	昭和63年12月 平成1年7月	2.9	3.4	6.8	65	210
			1.8	4.9	14	45	160
L	5か月	昭和63年12月 平成1年7月	—	3.0	6.1	15	—
			2.0	7.3	17	25	55
M	1か月	昭和63年12月 平成1年7月	—	—	—	—	—
			3.0	7.4	50	120	—

をみたのが表3である。

製造直後のPOVが2以下のものは、冬季製造で12検体中7検体であったのに比べ、夏季製造では12検体中3検体と少なかった。

また、3か月经過後でPOVが30を超えたものは、冬季製造で12検体中5検体、夏季製造では12検体中8検体であった。

製造所別にみても、製造直後のPOVは冬季製造に比べ夏季製造が高かったのが10検体中8検体で、6か月经過後でも7検体が同様の結果であった。

これらのことより、冬季製造に比べ夏季製造の製品が酸化が進んでいることが明らかになった。

5. 新油(未使用油)および混合油(リサイクル油)

で揚げた即席中華めんの保存試験結果

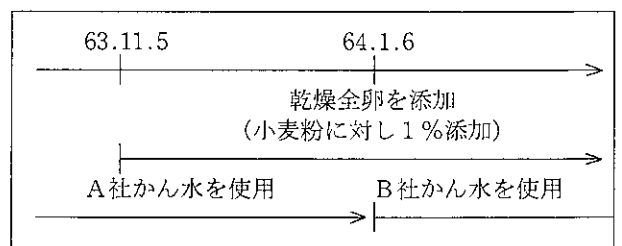
未使用のナタネ油(以下「新油」という)およびフライヤーに残った油を濾過し、それに新油をつぎたした油(以下「混合油」という)で揚げた即席中華めんを県内の即席めん製造所で作ってもらい、それらについて保存試験を行った。

その結果、図4に示すとおり製造直後で新油の製品が1.6、混合油の製品が2.9、2か月後ではそれぞれ2.9、5.0となり、製造後時間の経過と共にPOVはそれぞれほぼ同じ割合で増加した。

このことは、製造直後のPOVが即席中華めんの日持ちを左右する1つの要因と考えられる。

また、暗所保存(ダンボールの中に入れて研究室で室温保存)した場合、室温保存に比べPOVはやや低い値となった。

一方、この試験に用いた即席中華めんの製造条件は下図に示すように前回の収去検査に用いた即席中華めんの製造条件とはやや異なっていた。



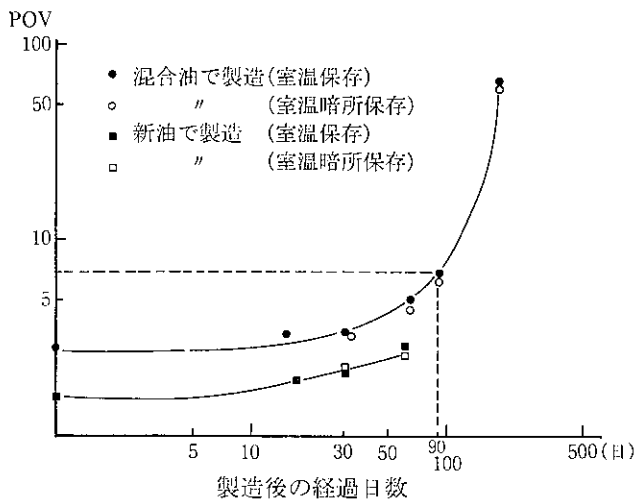


図4 新旧油で製造された即席中華めんの保存試験

即ち、製造条件の変更の1つは、自主検査の結果、小麦粉に乾燥全卵を添加したものが、添加しないものより即席中華めんの油のPOVが低かったことから、昭和63年11月より乾燥全卵を小麦粉に混ぜて使用していた。

この製造条件の違いによるPOVの差は図1および図4に示すように、乾燥全卵を使用する前は即席中華めん製造後3か月ではすでにPOVは40あったが、乾燥全卵を使用すると10以下となり、明らかに差がみられた。

製造条件の変更のもう1つは、昭和64年1月より製造メーカーの違うかん水を使っていた。

その理由は金属(鉄、マンガン)が微量ではあるがA社かん水の方に多いという結果よりB社に変えたということであった。

かん水の違いによるPOVの差については、図4に示すように混合油で揚げた方がA社のかん水を使い、新油で揚げた方はB社のかん水であったが、前者の方がPOVが高かった。

しかし、フライヤー中の油のPOVを測定すると、新油が2.1、混合油が4.1であり、この差が即席中華めんの油のPOVの差になっていると考えられ、かん水の製造所の違いによる即席中華めんの油のPOV差は明らかでなかった。

6. 即席中華めん開封後の保存試験結果

混合油で製造された同じ試料を用い、平成元年2月27日(65日経過後)に開封し、室温保存した場合、開封直後でPOVが5.0あったものが、1か月後には16.5となり、未開封で室温保存したもの(POV:6.9)に比べ急速に油の酸化が進んだ。

また、開封後家庭用冷蔵庫内に保存した場合、開封直後POVが4.5あったものが1か月後には17に増加し、未開封で室温保存したもの(POV:6.9)に比べ高く開封後の冷蔵保存の効果はほとんどないと考えられる。

7. POVとトコフェロールについて^{4),5)}

トコフェロールはビタミンの一種であり、生物学的作用をもつと共に酸化抑制作用をもつ物質である。

一方、県内製造所で使われている即席中華めんの揚げ油としてはなたね油が主で、一部米ぬか油、パーム油等が使われている。

そこで、県内3製造所で使用されている揚げ油中のトコフェロール含量を調べてみると、表4のとおりなたね油には総トコフェロール(α , β , γ , δ トコフェロールの総和)が69~91mg/油100gで、米ぬか油(23.3)、ハイトーン(9.0)より多く、さらに製造直後の即席中華めんの油には図5のとおり18~110mg検出され、製造所により大きな差がみられた。

また、即席中華めんから抽出した油は、油の酸化が進むにつれ総トコフェロールは少なくなり、POVが50を超えると急激に総トコフェロールは減少した。

8. 包装紙、トレー及び即席中華めんの中の酸化防止剤(BHT)について

表4 即席中華めんの揚げ油(未使用)中のトコフェロール

No	油の種類	Total-toc.	α -toc.	β -toc.	γ -toc.	δ -toc.	備考
1	米ぬか油	23.3	21.1	<1	2.2	<1	A製造所で使用
2	なたね油	69.3	15.8	8.2	41.3	4.0	"
3	なたね油	71.8	17.1	8.2	43.5	3.0	G製造所で使用
4	ハイトーン	9.0	2.6	2.0	4.4	<1	"
5	なたね油	91.2	19.7	8.2	58.7	4.6	K製造所で使用

注1) Total-toc. = α -toc. + β -toc. + γ -toc. + δ -toc. (単位: mg/油100g)

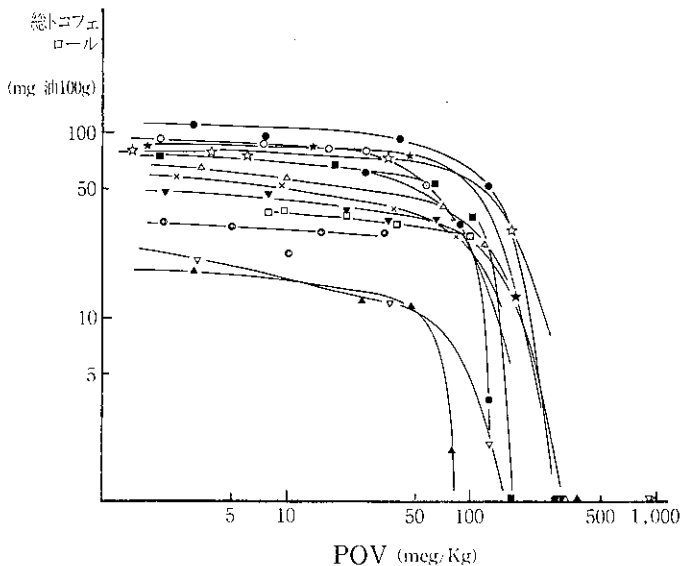


図5 即席中華めんの保存試験における油のPOVと総トコフェロール

即席中華めんの油については製造所の違いによりPOVに差があることから、包装紙、トレー及び即席中華めんについてBHTの検査を行った。

その結果、既報⁶⁾のとおり12検体中、包装紙の外袋6検体(1.0~2.6 $\mu\text{g}/\text{cm}^2$)、トレー1検体(22 $\mu\text{g}/\text{cm}^2$)、即席中華めん3検体(1.8~2.6 $\mu\text{g}/\text{cm}^2$)からBHTが検出された。

しかしながら、このBHTは包装紙の劣化を防ぐ目的で使われていると思われる、即席中華めん中の濃度も低いことから、酸化防止の効果はほとんどないと思われる。

以上のことより、今回行った保存試験で、製造所の違いにより即席中華めんの油の酸化速度に大きな差があり、製造直後の製品にトコフェロール含量が低いものがあつた。このことは、一部のフライ油が劣化し始めている可能性を示唆している。

フライ油の劣化防止には①揚げ油の回転を速くする②劣化因子を取り除く③熱及び空気による酸化を防ぐ等が考えられる。⁷⁾

①についてはフライヤーの大きさ(容積)、揚げ時間等、②については原料のチェック、揚げカスの除去、油の交換時期、回数等③についてはフライヤーの大きさ(表面積)、フロートあるいはフードの利用、熱劣化防止剤(シリコン油等)の使用等を検討する必要がある。

また、夏季製造分が冬季製造分よりPOVが高かつたので、製造工程等の見直しも必要と思われる、今後製造者自身にも製造直後の製品とともに保存試験等自

社製品の自主管理をさせる必要があると考えられる。

ま と め

県下で収去された即席めん46検体につき、食品衛生法の成分規格試験を行い、さらに県内11製造所、県外2製造所の即席中華めん14種類について保存試験を行った結果、次のとおりであつた。

1. 県下で収去された即席めん(即席中華めん、即席ラーメン、即席焼きそば)46検体のうち即席中華めん3検体が食品衛生法の基準POV30を超え、表示されている賞味期間も過ぎていた。
2. 冬季に製造された即席中華めんの保存試験では、3か経過時POV30を超えたものは11検体中6検体、夏季に製造されたものでは12検体中8検体で、冬季製造のものより夏季製造のものが酸化が速く進んだ。
3. 新油(未使用油)及び混合油(リサイクル油)で揚げた即席中華めんでは、製造直後のPOVが各々1.6、2.9でその後の上昇速度はほぼ同じ割合であつた。
4. 即席中華めんを開封した後の保存試験では、開封しないものより急速に酸化が進み、開封後冷蔵保存してもその効果はなかつた。
5. 即席中華めんの油中総トコフェロールは製造直後でも製品により差があり、POVが50を超えると急激に総トコフェロールが減少した。
6. 一部の即席中華めん、包装紙、トレーに微量のBHTが検出された。

参 考 文 献

- 1) 成田弘子、他：BHA、BHTの分析法の検討、食衛試、29(1)、47~51(1988)
- 2) 西島 基、他：食用油脂の変質に関する研究(第1報)、東京都衛研年報、27、167~170(1976)
- 3) 武田信幸、他：市販油脂食品の変敗について、兵庫衛研研究報告、20、31~35(1985)
- 4) 井上典子、他：落花生の脂質とトコフェロールの保存中における変化、食衛試、29(6)、435~439(1988)
- 5) 植松洋子、他：油脂に対する酸化防止剤の加熱劣化抑制効果、東京都衛研年報、37、218~227(1986)
- 6) 馬場強三、他：合成樹脂製包装材より即席めんへのBHTの移行について、長崎県衛生公害研究所報、31、65~69(1988)
- 7) 太田静行：「油脂食品の劣化とその防止」、幸書房

地下水の塩水化調査について

仁位 敏明・益田 宜弘*・伊豫屋偉夫

Analysis of Undergroundwater concerning the Contamination by Saltwater

Toshiaki NII, Nobuhiro MASUDA, and Hideo IYOYA

はじめに

地下水の過剰な汲みあげは、帯水層の水圧低下を招き粘土層を収縮させ地盤沈下を招来するものと一般に考えられている。また帯水層への海水の混入(いわゆる塩水化)は地盤沈下を判断するうえで大きな指標の一つともなっている。本調査は地盤沈下に関する調査の一環として地下水の揚水量が比較的に多い大村地区、諫早地区、森山地区の各掘削井について塩水化の有無を調査検討した。

調査方法等

1 調査対象地点

大村市、諫早市、森山町の各地区各々4地点で合計12地点である。(各地点については図1、図2に●印で示した。)

2 調査対象井戸

調査地点に相応した調査井戸12カ所についてその概要を表1に示した。また参考のため調査井戸近傍6地点の地質についてその柱状図を図3に示した。(各地点については図1、図2に□印で示した。)

3 調査時期

年間2回、かんがい期(8月又は9月)と非かんがい期(1月又は2月)に行った。

4 調査回数

大村地区は昭和63年度から平成元年度まで4回、諫早地区及び森山地区は昭和62年度から平成元年度まで各々6回行った。

5 調査項目

水温、pH、 Na^+ 、 K^+ 、 Mg^{2+} 、 Ca^{2+} 、 Cl^- 、 SO_4^{2-} 、 HCO_3^- 、 CO_2 、 CO_3^{2-} 、電気伝導度の12項目について行った。なお、電気伝導度については、各地点とも昭和63年度より測定した。

また、参考のため気温、 Fe^{2+} 、 Fe^{3+} 、 Mn^{2+} について

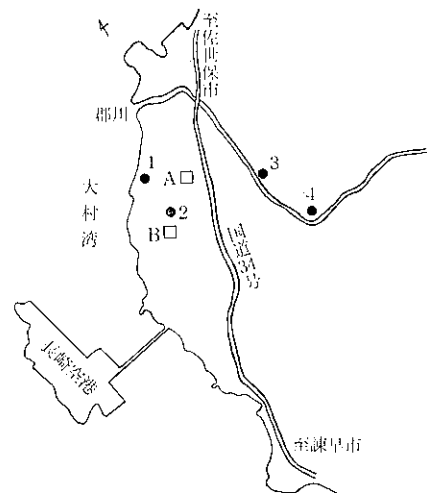


図1 調査対象地点(大村地区)

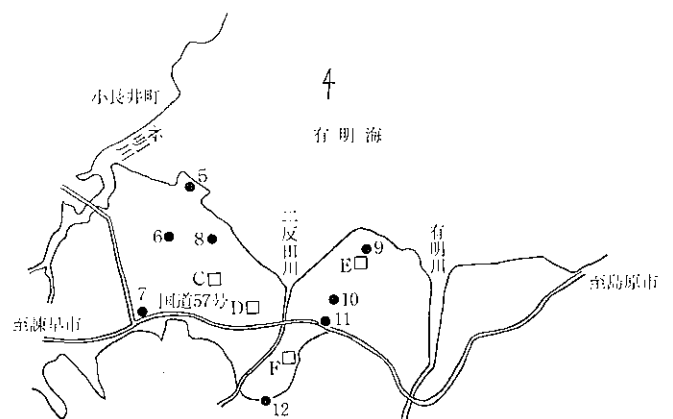


図2 調査対象地点(諫早・森山地区)

でも調査を行った。

6 分析方法

鉱泉分析試験法並びに上水試験法によって行った。

また、分析項目についての分析方法と検出限界値は表2に示した。

*長崎県保健環境総務課

表1 塩水化調査対象井戸概要

井戸No.	井戸の所在地	用途	削井年次	井戸深度(m)	ストレーナー取付位置(m)	日揚水量(m ³)	年揚水量(m ³)	井戸位置標高(m)	海岸までの距離(m)
1	大村市富ノ原	工業用	S45	150	—	1,980	594,000	6.0	140
2	大村市富ノ原	工業用	S46	93	61~89	240	71,000	8.0	680
3	大村市鬼橋町	水道用	S58	80	60~80	—	—	26.6	2,500
4	大村市荒瀬町	農業用	S60	100	20~100	54	7,020	40.0	3,600
5	諫早市小野島町	農業用	S59	80	60~80	150	13,500	0.9	100
6	諫早市小野島町	水道用	S42	100	50~100	70	25,600	1.5	1,000
7	諫早市小野島町	農業用	S53	80	—	48	17,520	2.3	2,200
8	諫早市赤崎町	農業用	S54	50	—	150	7,500	1.6	500
9	北高来郡森山町	農業用	S35	115	24~26	4,098	245,872	1.0	250
10	北高来郡森山町	農業用	S35	90	16~18	3,617	217,000	1.5	750
11	北高来郡森山町	農業用	S43	120	40~120	960	19,200	0.8	1,000
12	北高来郡森山町	水道用	S43	140	40~110	—	—	4.1	2,400

表2 分析方法と検出限界値

分析項目	分析方法	検出限界値
pH水素イオン濃度	ガラス電極法	0.1
電気伝導度	"	0.01 μ S/cm
Na ⁺ ナトリウムイオン	原子吸光光度法	0.01 μ g/ml
K ⁺ カリウムイオン	"	0.1 μ g/ml
Ca ²⁺ カルシウムイオン	"	0.1 μ g/ml
Mg ²⁺ マグネシウムイオン	"	0.01 μ g/ml
Fe ²⁺ Fe ³⁺ 鉄イオン	"	0.001 μ g/ml
Mn ²⁺ マンガンイオン	"	0.001 μ g/ml
SO ₄ ²⁻ 硫酸イオン	比濁法	1 μ g/ml
HCO ₃ ⁻ ヒドロ炭酸イオン	分離滴定法	0.2 μ g/ml
CO ₃ ²⁻ 炭酸イオン	"	0.2 μ g/ml
CO ₂ 遊離二酸化炭素	容量法	0.2 μ g/ml
Cl ⁻ 塩素イオン	硝酸銀法	0.2 μ g/ml

調査結果及び考察

調査結果は表3に示した。

項目別、地区別の結果は次の通りである。

1 pH

大村地区

6.8~7.7の範囲にあり平均は7.3であった。経年的、時期的、地勢的な差異はほとんど見られなかった。

諫早地区

6.9~7.8の範囲にあり平均は7.4であった。経年的、時期的な差異はほとんど見られなかったが地勢的には海岸よりのNo.5が平均7.3、No.8が平均7.2とNo.6、No.7の平均7.5~7.6に比べてやや低い値を示した。

森山地区

6.8~7.9の範囲にあり平均は7.2であった。経年的、時期的な差異はほとんど見られなかったが、地勢的には最も海岸よりのNo.9が平均6.9であるのに対し最も山手よりのNo.12が平均7.7と高い値を示した。

2 水温

大村地区

17.7~22.7 $^{\circ}$ Cの範囲にあり平均は20.6 $^{\circ}$ Cであった。

諫早地区

16.4~23.5 $^{\circ}$ Cの範囲にあり平均は20.4 $^{\circ}$ Cであった。いずれの地区も経年的、地勢的な差異はほとんど見られなかったが時期的には非かんがい期がやや低い傾向にあった。

森山地区

17.9~22.8 $^{\circ}$ Cの範囲にあり平均は20.3 $^{\circ}$ Cであった。No.10が平均19.3 $^{\circ}$ C、No.11が平均18.1 $^{\circ}$ CとNo.9、No.12と比べて平均で2.7~3.9 $^{\circ}$ C低く地勢的差異がみられた。

3 塩素イオン濃度

大村地区

No.2, 3, 4が5.6~32.9mg/lの範囲にあり平均で14.3mg/lであるのに対し、No.1は95.0~134.7mg/lの範囲にあり平均は120.5mg/lと前者に比べ平均で8.4倍高濃度であった。

諫早地区

No.5, 6, 7は7.1~16.3mg/lの範囲にあり平均10.3mg/lであるのに対し、No.8は23.4~65.5mg/lの範囲にあり平均43.9mg/lと平均で4.2倍高濃度で

あった。

森山地区

No. 10, 11, 12は5.7~14.9mg/lの範囲にあり平均10.7mg/lであるのに対し、No. 9は73.7~147.7mg/lの範囲にあり平均93.7mg/lと平均で8.7倍高濃度であった。

地下水の Cl^- 濃度の上昇は海水の混入の有無を判断する上で重要な要素である。通常海水が混入した場合次のような特徴が顕著に現れるものと考えられる。

(1) Cl^- 濃度の増加に比例して Na^+ 濃度も増加する。

今回の場合、No. 1は Na^+ 濃度が平均21.7mg/lと同地区の他の地点に比べてほとんど差異はみられなかった。しかしNo. 8は同地区の他の地点に比べて平均4.1倍、No. 9で平均3.9倍と高濃度になっていた。

(2) 組成比率に占める $\text{Na}^+ + \text{K}^+$ 及び Cl^- のmval%が他のイオンに比べて圧倒的に多く海水の場合陽イオンについては $\text{Na}^+ + \text{K}^+$ が約78%陰イオンでは Cl^- が約90%を占めるなど $\text{Na}^+ + \text{K}^+$ と Cl^- の比率が大幅に上昇する。

今回の場合、6の陽イオン陰イオンの成分組成比の項で述べるようにNo. 1は $\text{Na}^+ + \text{K}^+$ が平均22.5%、 Cl^- が平均77.0%、No. 8は $\text{Na}^+ + \text{K}^+$ が平均88.0%、 Cl^- が平均29.4%、No. 9は $\text{Na}^+ + \text{K}^+$ が平均47.9%、 Cl^- が平均43.8%であった。

この結果、No. 1は Cl^- 濃度が上昇しているにもかかわらず $\text{Na}^+ + \text{K}^+$ 濃度はほとんど変化がなかった。また、 $\text{Na}^+ + \text{K}^+$ の組成比率は平均22.5%と低かった。No. 8は Cl^- 濃度に比例して $\text{Na}^+ + \text{K}^+$ 濃度も上昇しているが組成比率を考えた場合 $\text{Na}^+ + \text{K}^+$ に比べて Cl^- がきわめて低かった。

No. 9は Cl^- 濃度の上昇に比例して $\text{Na}^+ + \text{K}^+$ 濃度も上昇しているが組成比率は両イオンとも50%未満であった。

以上の点を考えるとNo. 1, 8, 9は他の地点に比べて Cl^- 濃度は高いが水質の組成比率を考えた場合海水の混入によって Cl^- の濃度上昇が起こっているとは考えにくい。

一方、一般的に地下水の Cl^- 濃度は地質に影響されることが多く、流下域にある地下水ほど Cl^- を多く含んでいるといわれている。

No. 1, 8, 9は地下水の流下域に当たると思われること、また各地点とも海岸線に近く帯水層等地層

を形成している地質のなりたちから推察して Cl^- の分布も多いと思われる。また表1に示すとおりNo. 1で年間60万トン、No. 9で約25万トンの揚水があり相応の広がりをもつ地下水脈からの集水がおこなわれていると予想され、地層から多くの Cl^- が浸出していることが十分考えられること等からNo. 1, 8, 9が他の井戸より Cl^- 濃度が高いのは海水が新たに混入しているというより帯水層等地層を形成する地質自体にもともと Cl^- が存在しており、地下水の汲み上げにともなって地層から吸いだされるように浸出してきたものではないかと推察される。

次に経年的、時期的な面から Cl^- の濃度変化を調べた。No. 2, 3, 4については調査地点近傍に位置する大村市水道局の水道用水源(地下水利用)の Cl^- 濃度測定値(昭和52年, 昭和55年3月, 昭和55年9月実施分)との比較を、またNo. 9, 10, 11, 12については農林水産省の Cl^- 濃度測定値(昭和53年9月, 昭和54年10月, 昭和55年3月及び昭和55年9月実施分)との比較を行ったが各地点とも今回の調査と同様の傾向を示しており経年的、時期的な Cl^- 濃度の変化はいずれの地点でもほとんど見られなかった。

4 電気伝導度

大村地区

No. 2, 3, 4が156~249 $\mu\text{s}/\text{cm}$ の範囲にあり平均188 $\mu\text{s}/\text{cm}$ であるのに対しNo. 1は平均517 $\mu\text{s}/\text{cm}$ と2.7倍大きい値を示した。

諫早地区

No. 5, 6, 7が108~240 $\mu\text{s}/\text{cm}$ の範囲にあり平均159 $\mu\text{s}/\text{cm}$ であるのに対しNo. 8は平均468 $\mu\text{s}/\text{cm}$ と2.9倍大きい値を示した。

森山地区

No. 10, 11, 12が112~287 $\mu\text{s}/\text{cm}$ の範囲にあり平均158 $\mu\text{s}/\text{cm}$ であるのに対しNo. 9は平均622 $\mu\text{s}/\text{cm}$ と3.9倍大きい値を示した。

各地区で最も大きい値を示したNo. 1, 8, 9は、いずれもその地区での Cl^- 濃度(mg/l)が他の地点に比べて平均14.3倍, 4.2倍, 8.7倍と各々高く電気伝導度が Cl^- 濃度に大きく影響されることがわかった。

5 イオンバランス

分析した各陽イオン、陰イオン(SO_4^{2-} は0と換算した)のイオン濃度に対するmval量、及び全陽イオン、全陰イオンのmval量を検水ごとに算出して表4に示した。全陽イオン、全陰イオンのmval量はほぼ均衡しておりイオンバランスはおおむねとれていた。

6 陽イオン, 陰イオンの成分組成比

陽イオンは, Na^+ , K^+ (Na^+ + K^+ として算出した), Mg^{2+} , Ca^{2+} について, 陰イオンは Cl^- , HCO_3^- (SO_4^{2-} は除いた) について mval% を比較し表 4 に示した。また Cl^- 濃度が高い No. 1, 8, 9 の成分組成比率について図 4 に示した。

(1) 陽イオン組成比

大村地区

Na^+ + K^+ は 19.1~40.4% の範囲にあり平均 30.2% であった。 Mg^{2+} は 28.3~53.3% の範囲にあり平均 38.1% であった。 Ca^{2+} は 18.6~40.1% の範囲にあり平均 31.7% であった。各地点ともおおむねこの比率が保たれていた。

諫早地区

Na^+ + K^+ は 48.7~93.1% の範囲にあり平均 69.1% であった。 Mg^{2+} は 5.0~44.7% の範囲にあり平均 23.1% であった。 Ca^{2+} は 1.5~20.8% の範囲にあり平均 7.8% であった。No. 5 では Na^+ + K^+ が平均 71.1%, No. 8 では Na^+ + K^+ が平均 88.0% を占めるなど海岸よりの地点ほど Na^+ + K^+ が増えていた。これについては海水の混入等が考えられるが, 陰イオン特に Cl^- の比率は No. 5 で平均 14.8%, No. 8 で平均 29.4% と海水の比率から考えると極めて低く, このことは海水の新たな混入による影響というよりも No. 5, 8 が干拓地に位置することからくる地質的な影響によるものではないかと思われる。

森山地区

Na^+ + K^+ は 37.9~71.9% の範囲にあり平均 51.1% であった。 Mg^{2+} は 14.1~44.6% の範囲にあり平均 31.8% であった。 Ca^{2+} は 8.0~31.4% の範囲にあり平均 17.1% であった。No. 12 では Na^+ + K^+ が平均 63.2% と他の地点に比べて高い値を示した。

(2) 陰イオン組成比

大村地区

No. 1 は Cl^- が 73.7~79.9% の範囲にあり平均 77.0% であった。 HCO_3^- は 20.1~26.3% の範囲にあり平均 23.0% であった。

No. 2, 3, 4 は Cl^- が 11.2~45.5% の範囲にあり平均 26.0% であるのに対し, HCO_3^- は 54.5~88.8% の範囲であり平均 74.0% と多く, No. 1 とは異なった組成比率を示した。また海岸寄りの No. 1 から山手側に向うにしたがって各地点ごとに Cl^- 濃度の平均値が 40~50% ずつ減少していることがわかった。

諫早地区

No. 5, 6, 7 は Cl^- が 16.3~22.0% の範囲にあり平均 18.8% であった。 HCO_3^- は 78.1~83.7% の範囲にあり平均 81.2% であった。

No. 8 は Cl^- が 20.4~37.3% の範囲にあり平均 29.4% と他の地点よりやや高かった。 HCO_3^- は 62.7~79.6% の範囲にあり平均 70.6% であった。

森山地区

No. 9 は Cl^- が 38.3~50.0% の範囲にあり平均 43.8% であった。 HCO_3^- は 50.0~61.7% の範囲にあり平均 56.2% であった。

No. 10, 11, 12 は Cl^- が 15.0~28.5% の範囲にあり平均 22.2% であった。 HCO_3^- は 71.5~85.0% の範囲にあり平均 77.8% であった。最も海岸寄りの No. 9 が他の地点に比べて Cl^- が 20% 程高い値を示した。

7 組成ダイアグラム

陽イオン (Na^+ , K^+ , Mg^{2+} , Ca^{2+}) 及び陰イオン (Cl^- , SO_4^{2-} , HCO_3^-) について各地点の検水ごとの mval% を求め Na^+ + K^+ , Ca^{2+} + Mg^{2+} , HCO_3^- , Cl^- + SO_4^{2-} を算出して組成ダイアグラムを作成し図 5 に示した。またこの組成ダイアグラムをイオン成分の組成比により, I 炭酸カルシウム型 (Ca^{2+} + Mg^{2+} は 50% 以上でかつ HCO_3^- が 50% 以上), II 炭酸ナトリウム型 (Na^+ + K^+ が 50% 以上かつ HCO_3^- が 50% 以上及びそれらのイオンの和が 100% 以上で 200% 以下), III 非炭酸カルシウム型 (Ca^{2+} + Mg^{2+} が 50% 以上でかつ非 HCO_3^- が 50% 以上及びそれらのイオンの和が 100% 以上で 200% 以下), IV 非炭酸ナトリウム型 (Na^+ + K^+ が 50% 以上でかつ非 HCO_3^- が 50% 以上), V 中間型 (それらのいずれにも属さないもの) に分類して各検水の分布状況を調べた。海水についても同様な方法でその組成ダイアグラムを図 5 に示した。¹⁾⁵⁾

大村地区

I 炭酸カルシウム型 12 検水 (75.0%) III 非炭酸カルシウム型 3 検水 (18.7%) V 中間型 1 検水 (6.3%) であった。

諫早地区

II 炭酸ナトリウム型及び V 中間型は各々 11 検水 (45.8%), I 炭酸カルシウム型は 2 検水 (8.4%) であった。

森山地区

V 中間型は 12 検水 (50.0%), I 炭酸カルシウム型は 11 検水 (45.8%), II 炭酸ナトリウム型 1 検水 (4.2%) であった。

一方, 海水は IV 非炭酸ナトリウム型であり各地区

の検水のいずれもが海水のパターンと相違した分布状況になることがわかった。

8 パターンダイヤグラム

陽イオン (Na^+ , K^+ , Mg^{2+} , Ca^{2+}) 及び陰イオン (Cl^- , SO_4^{2-} , HCO_3^-) について各地点の検水ごとの mval を求めパターンダイヤグラムを作成し海水と比較した。またパターンの拡張が見られた No.1, 5, 8, 9 及び対照として拡張が見られなかった No.12 についてそのパターンダイヤグラムを図6に示した。

大村地区

No.1 は No.2, 3, 4 に比べて陽イオン, 陰イオンともにパターンの拡張が見られた。

諫早地区

No.5, 8 では No.6, 7 に比べてパターンの拡張が見られた。

森山地区

No.9 は No.10, 11, 12 に比べてパターンの拡張が見られた。

今回パターンの拡張が見られた No.1, 5, 8, 9 を海水のパターンと比較したがいずれも海水とは異なっていた。

ま と め

1 海岸に近い No.1, 8, 9 は Cl^- 濃度が高かったが成分組成比等から考えて海水の混入による濃度

上昇とは考えられなかった。

2 各地点の電気伝導度は Cl^- 濃度に比例する挙動を示した。

3 各地点とも海水による塩水化という状況は考えにくい。

参 考 文 献

- 1) 環境庁水質保全局：全国の地盤沈下地域の状況（昭和63年度）資料集，（平成2年2月）
- 2) 長崎県：大長崎都市圏総合開発地域土地分類基本調査 大村（1974年3月）
- 3) 工業技術院：長崎県諫早，北高地区日本水理地質図26（昭和53年2月）
- 4) 和達清夫，他：海洋の事典，75～78 東京堂出版（昭和51年）
- 5) 長崎県保健環境部，長崎県衛生公害研究所：長崎県公共用水域水質測定結果（昭和63年度）
- 6) 小島貞男，他：新水質の常識，日本水道新聞社（1978）
- 7) 大村市水道局：水道水源水質検査成績一覧
- 8) 九州農政局計画部：長崎県森山地区の水理地質と地盤沈下（昭和56年3月）
- 9) 角皆静男，他：海水の組成と化学平衡，海洋化学研究，30～31（1976）

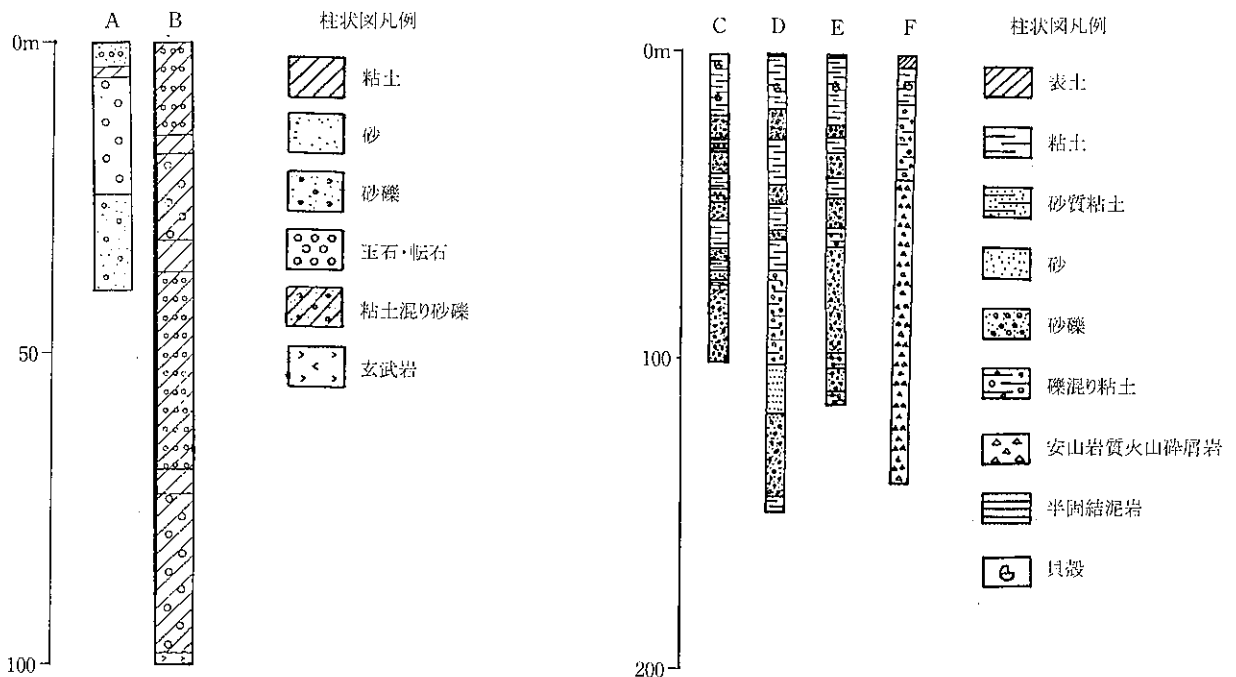
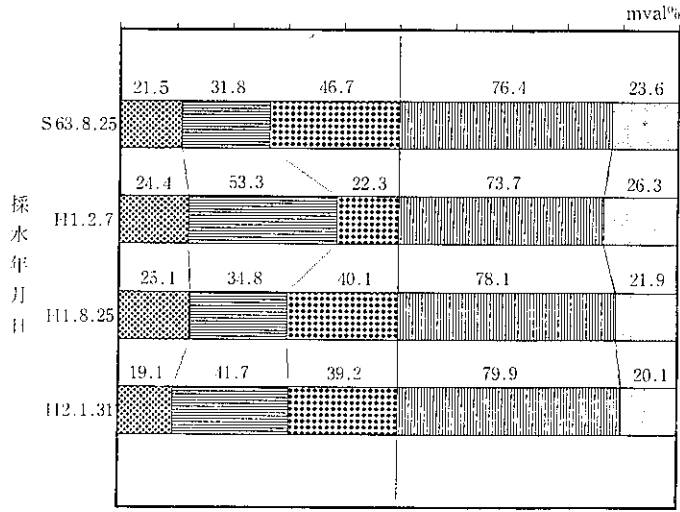
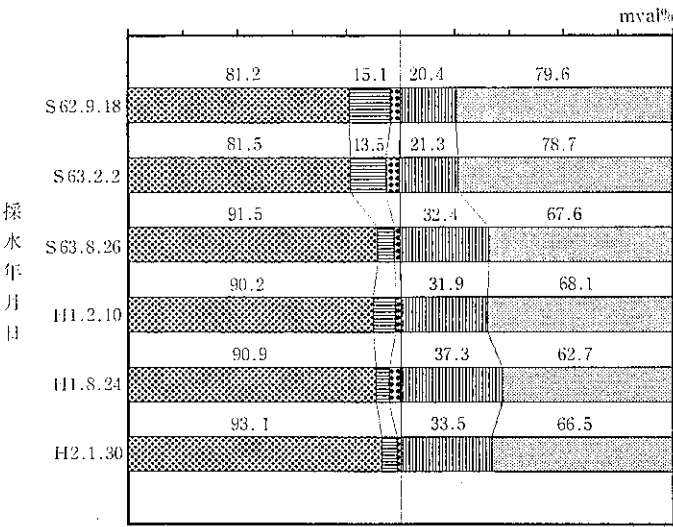


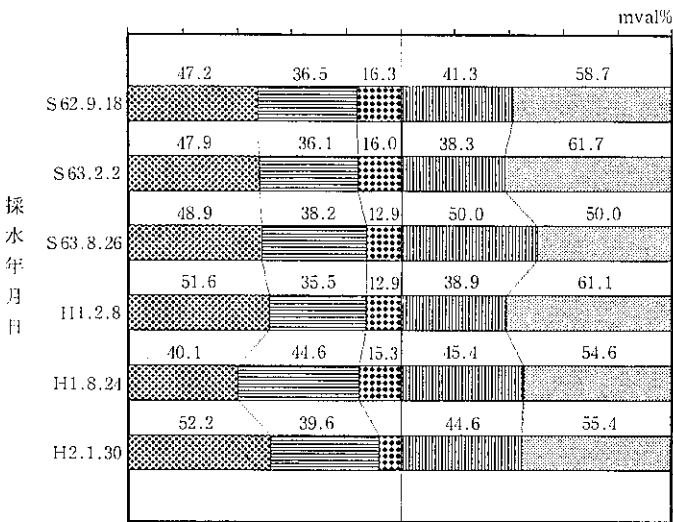
図3 調査地点近傍の地質柱状図



No. 1



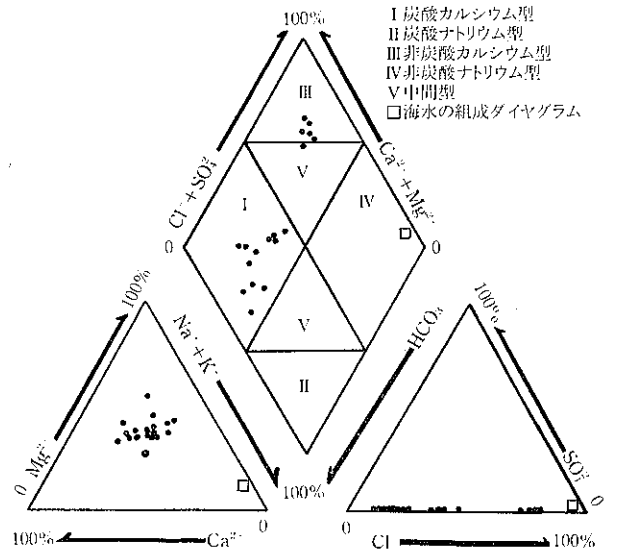
No. 8



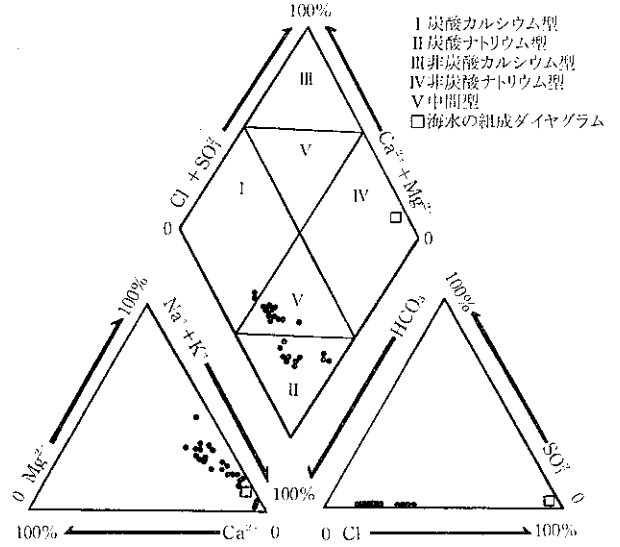
No. 9



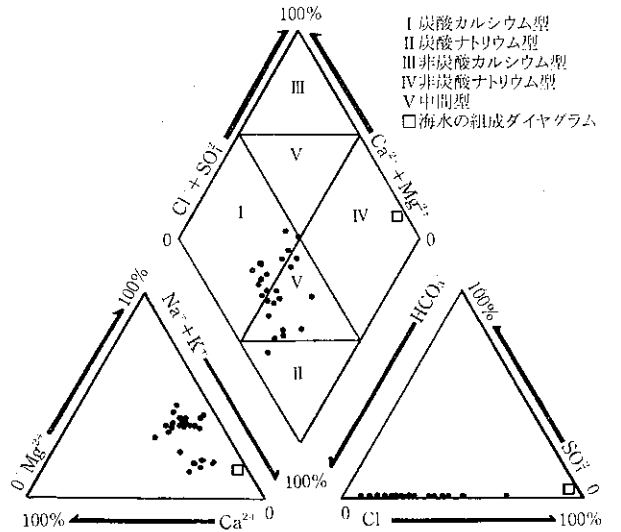
図4 陽イオン,陰イオン成分組成比率(mval%)



大村地区

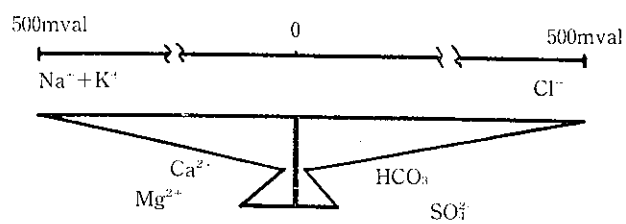
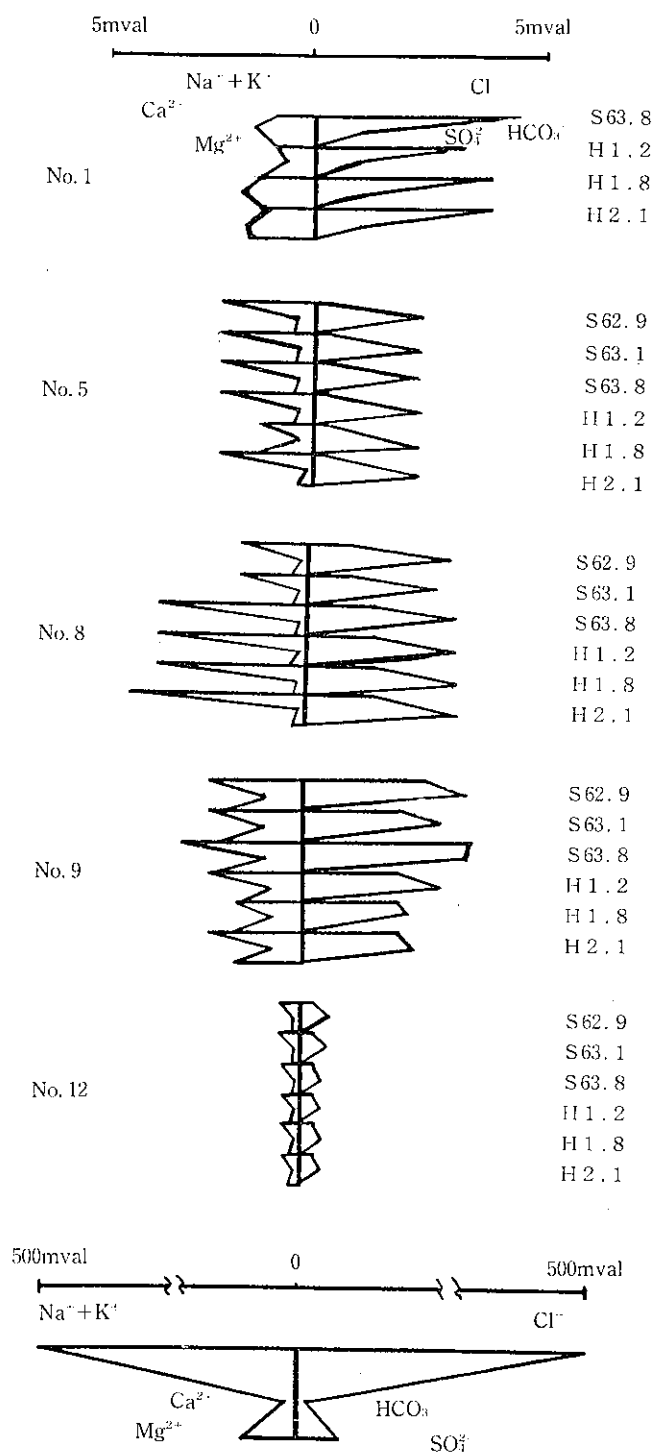


諫早地区



森山地区

図5 地区別組成ダイアグラム



海水のパターンダイヤグラム
(海洋の事典)

図6 パターンダイヤグラム

長崎県の温泉 (第20報)

仁位 敏明・力岡 有二・馬場 強三・伊豫屋偉夫

Water Qualities of Hot Springs in Nagasaki Prefecture
(Report No. 20)

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

平成元年度に鉱泉分析法に基づき実施した鉱泉分析 当するものはなかった。
 件数は、小分析17件、中分析3件である。 中分析の結果は、表のとおりである。
 小分析の結果、温泉法第2条に規定する温泉に該

鉱 泉 分 析 結 果 表

温泉名	雲 仙 温 泉	雲 仙 温 泉	雲 仙 温 泉
湧出地	南高来郡小浜町雲仙138-6,138-12番地	南高来郡小浜町雲仙315番地	南高来郡小浜町雲仙別所164番地
泉質名	単純酸性温泉	酸性・含鉄(Ⅱ,Ⅲ)-アルミニウム-硫酸塩泉	単純酸性温泉
採水年月日	平成元年6月16日	平成元年6月16日	平成元年7月16日
外観	無色, 微混濁, 無臭, 酸味	無色, 微混濁, 硫化水素臭(微弱), 酸味	無色, 微混濁, 硫化水素臭(微弱), 酸味
pH(R pH)	2.8(2.40)	2.4(2.09)	3.0(2.82)
泉温(気温)℃	57.8(18.5)	54.0(22.0)	59.9(33.5)
湧出量l/min	自噴(測定不能)	13	自噴(測定不能)
密度(20℃)	1.0007	1.0012	1.0020
蒸発残留物g/kg	0.863	1.517	0.913
成分mg/kg			
H ⁺	1.6	8.1	1.5
Li ⁺	—	—	—
Na ⁺	7.8	12.5	10.0
K ⁺	7.2	16.5	9.0
NH ₄ ⁺	5.6	6.2	5.3
Mg ²⁺	7.7	3.5	11.0
Ca ²⁺	68.0	15.0	58.0
Sr ²⁺	—	—	—
Al ³⁺	6.3	59.7	11.0
Mn ²⁺	0.6	0.5	0.8
Fe ²⁺ , Fe ³⁺	14.0	35.2	18.0
Pb ²⁺	—	—	3.5
Cd ²⁺	—	—	0.2
Cu ²⁺	—	—	0.7
Zn ²⁺	—	—	3.2
陽イオン小計	118.8	157.2	132.2
F ⁻	—	—	—
Cl ⁻	16.4	32.9	13.1
Br ⁻	0.1	0.5	—
I ⁻	—	0.5	—
HSO ₄ ⁻	18.1	97.7	13.0
SO ₄ ²⁻	341.8	782.2	397.0
H ₂ PO ₄ ⁻	0.1	1.8	—
陰イオン小計	376.5	915.6	423.1
非解離成分			
H ₂ SiO ₃	180	210	217.6
HBO ₂	—	—	—
溶存ガス成分			
CO ₂	—	—	—
H ₂ S	—	4.7	0.4
成分総計	675	1,275	773
利用施設 又は依頼者	南高来郡小浜町雲仙128番地 株式会社東洋館	南高来郡小浜町雲仙315番地 高橋弘明(かせや旅館)	南高来郡小浜町南本町7番地22 有限会社マルマン(佐川急便保養所)

飲料水中の水田用除草剤 (第2報)

力岡 有二・仁位 敏明・馬場 強三・伊豫屋偉夫

Residual Paddy Herbicides in Drinking Waters in Nagasaki Prefecture (Report No. 2)

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

はじめに

昭和63年度および平成元年度に県下10地区の河川表流水を水源とする水道水の原水および浄水について、除草剤の調査を実施したので報告する。

調査方法

調査時期・方法・項目については前報¹⁾に準じた。

結果および考察

調査結果は、表1・表2に示すとおりである。

除草剤は、田植え直後(散布直後)より検出され約10日から2週間前後が高くなり、1ヵ月程度で検出されなくなる。この傾向は、河川の流域面積および水田面積により若干の差はあるが、ほぼ前報¹⁾の結果と同じである。

A地区は、原水にダム水を使用しておりダムに流

入する河川水と原水及び浄水中の除草剤濃度は、一致していない。また、F地区の浄水は2河川より取水されており、原水の取水割合により浄水中の濃度が異なる。

調査結果をみると、原水と比較して浄水が若干低い傾向は見られるが、ほとんど差は見られない。これらの結果から、現在の浄水方法では農薬等の除去は期待できないので、除草剤の使用時期においては活性炭処理等の対策を講じる必要がある。

今後は他の農薬の検査等を追加するとともに、農薬の濃度レベルの推移を把握していきたい。

参考文献

- 1) 益田宣弘, 他: 飲料水中の水田用除草剤, 長崎県衛生公害研究所報, 30, 95~99, (1987)

一般健康者の血液中 PCB 濃度とガスクロマトグラムについて

力岡 有二・馬場 強三・伊豫屋偉夫

Concentration and Gaschromatogram of Polychlorinated Biphenyls in Human Blood of Healthy Persons

Yuji RIKIOKA, Tsuyomi BABA, and Hideo IYOYA

はじめに

昭和43年におきたカネミライスオイルによる食中毒（いわゆるカネミ油症）に伴い、長崎県は毎年油症検診を行ってきた。

当所でも昭和48年より検診受診者の血中 PCB の分析を行いその結果は、毎年所報に報告している。

また、カネミオイル非摂取者（以下「一般健康者」という）においても血中 PCB 濃度およびガスクロマトグラムに地域差があることを報告している。

そこで、今回昭和48年から平成元年までに行った一般健康者の血中 PCB について、濃度及びガスクロマトグラムの面から検討したので報告する。

調査方法

1 調査対象

五島玉之浦町在住者29人、奈留町在住者18人、長崎市在住者59人計106人、述べ166人について調査した。

2 分析方法等

血中 PCB 濃度は全血をアルカリ分解し、ECD-GC（数値化法）で定量し、PCB パターンは PCB ピーク別成分含有率（CB%）を求め比較検討を行った。

調査結果

1 血中 PCB 濃度

昭和48年～平成元年までに行った一般健康者の PCB 濃度を年別に図1に示した。

最近のデータ（昭和62年～平成元年）と10年前のデータ（昭和48年～昭和51年）を比較すると、表1のとおり3地区とも10年前より低くなっている。

そこで、同一人についてみると図2に示すとおり

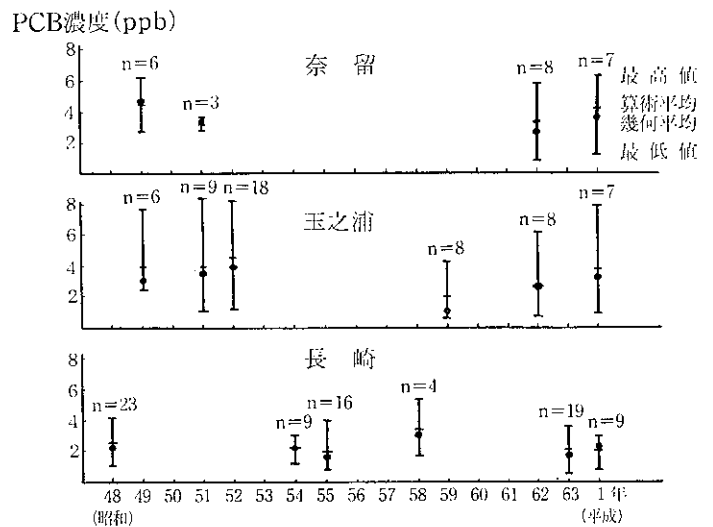


図1 一般健康者血中 PCB 濃度推移
(昭和48年～平成元年)

表1 測定年別血中 PCB 濃度

地区名	測定年	測定数	PCB濃度(ppb)	差の検定
長崎	昭和48年	23	2.35±0.89	P<0.02
	昭和63年～平成元年	28	1.73±0.80	
玉之浦	昭和49年～昭和52年	33	4.05±1.73	P<0.04
	昭和62年～平成元年	15	2.83±1.91	
奈留	昭和49年～昭和51年	9	4.26±1.03	P<0.02
	昭和62年～平成元年	15	2.51±1.68	

最近のデータと10年前のデータには相関がみられ、10年前より減少の傾向がみられた。

2 血中 PCB ガスクロマトグラム

PCB 標準(KC-300+KC-400+KC-500+KC-600)のピークを前から順に1～26まで番号をつけた場合の各々のピーク別成分含有率（CB%）を血中 PCB についてみると、図3に示すとおり五島玉之浦町及

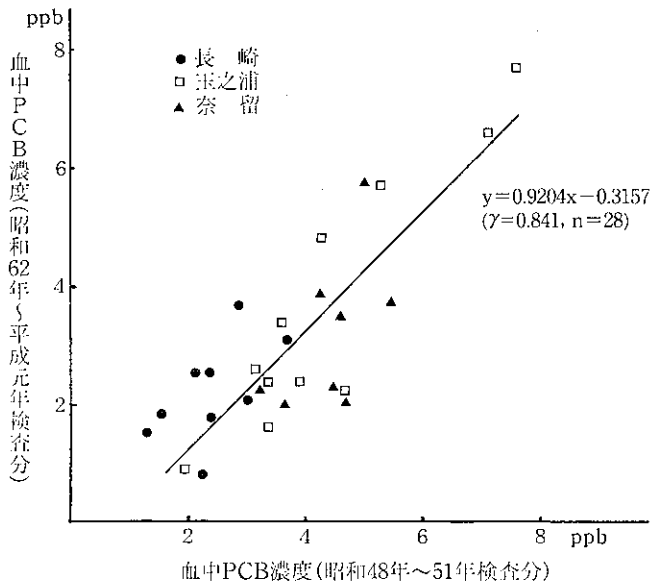


図2 同一人による血中 PCB 濃度比較

び奈留町在住者については10年前に比べピーク No. 18が減少し、ピーク No. 21が増加している。

長崎市在住者はピーク No. 15及び18が減少し、とくにピーク No.15の減少が著しい。

地域別にみると、10年前は五島在住者と長崎在住者ではピーク No.15と21に差がみられていたが、最近のデータではその差がなくなり PCB パターンに変化がでてきている。

ま と め

- 1 血中 PCB 濃度の10年間の推移は、減少傾向にあるが、依然として五島在住者が長崎在住者より高い値であった。
- 2 血中 PCB ガスクロマトグラムは五島在住者では10年前と差がみられないが、長崎在住者で差がみられた。また、現在では五島在住者と長崎在住者に差がなく、ほとんど同じパターンを示した。

参 考 文 献

- 1) 馬場強三, 他: 油症認定者と一般健康者の血中ポリ塩化ビフェニールについて, 衛生化学, 24(2), 111~113, (1972)
- 2) 馬場強三, 他: 一般健康者の血液中 PCB について, 長崎県衛生公害研究所報, 19, 100~104, (1978)

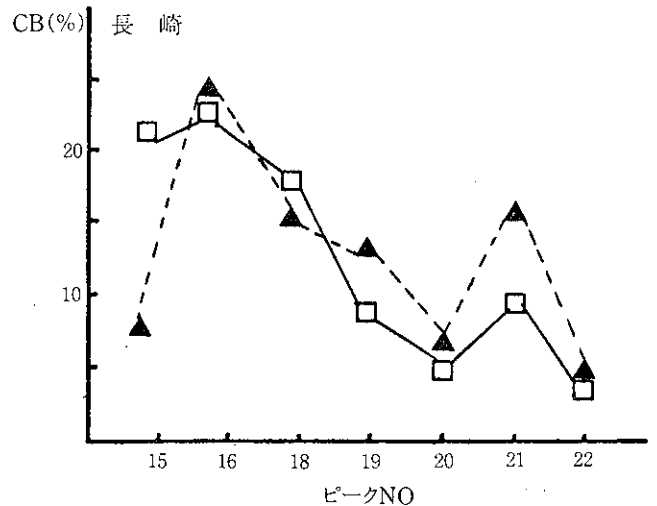
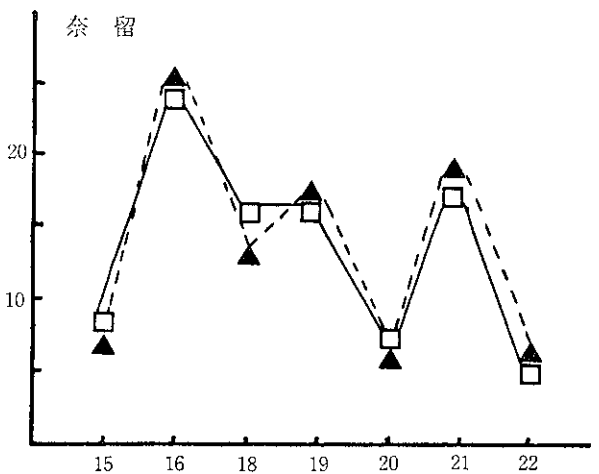
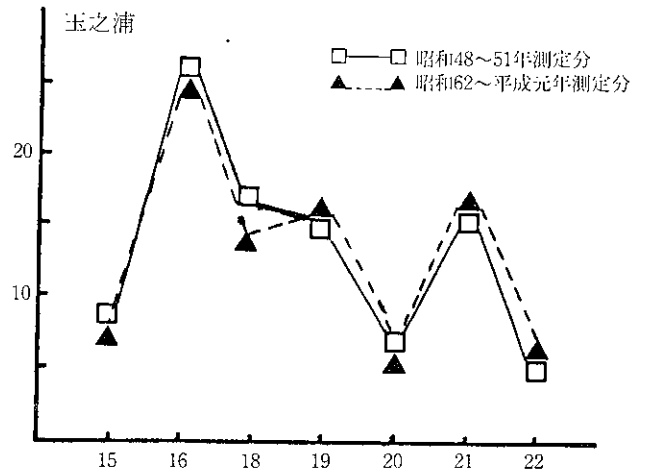


図3 血中 PCB ガスクロマトグラムのピーク別 CB%

長崎県における放射能調査 (第26報)

半田佐由利・仁位 敏明・力岡 有二・伊豫屋偉夫

Radioactivity Survey Data in Nagasaki Prefecture (Report No. 26)

Sayuri HANDA, Toshiaki NIL, Yuji RIKIOKA,
and Hideo IYOYA

平成元年度の環境放射能調査結果を報告する。

なお、環境放射能モニタリング指針改訂(平成元年3月)に伴い単位がCiからBqへ、RからGyに変更された。

調査方法

1 調査対象

降水・浮遊塵・上水・土壌・食品・空間線量率156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GM自動測定装置JDC-163,牛乳中¹³¹I測定にはNAIG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使用した。

調査結果

- 降水(降雨毎)及び降下物(大型水盤)の結果を表1,表2に示す。異常は認められなかった。
- 浮遊塵の全β放射能強度を表3に示す。年間平均値は54.93mBq/m³で通常の値であった。
- 上水・食品・土壌の全β放射能測定結果を表4に示した。例年と比較して異常は認められなかった。
- 空間線量率の測定結果を表5に示す。平均値は50.5nGy/hで例年並であった。
- 牛乳(原乳)中の¹³¹I濃度はいずれも検出限界以下であった。

表1 降水(降雨毎)の全β放射能(6時間更正值)

年月	測定数	降水量(mm)	放射能濃度(Bq/l)	降下量(MBq/km ²)
平成1.4	7	44.8	全てND	ND
5	10	192.3	0.58(5.12採水)	4.43
6	10	213.2	全てND	ND
7	7	365.0	"	"
8	3	34.7	"	"
9	11	446.2	1.41(9.11採水)	88.8
10	4	30.3	全てND	ND
11	6	70	"	"
12	3	22	0.59(12.8採水)	8.58
2.1	10	77	2.14(1.24採水)	10.1
2	11	130	全てND	ND
3	6	157	"	"

ND: 計数値が計数誤差の3倍を下回るもの

表2 降下物(大型水盤)の全β放射能

年月	降水量(mm)	採取量(l)	月間降下量(MBq/km ²)
平成1.4	36.0	17.0	ND
5	236.5	88.3	"
6	212.5	59.8	"
7	536.0	138.0	"
8	19.0	21.0	"
9	432.5	166.5	"
10	16.5	18.0	"
11	93.5	32.4	"
12	27.0	20.0	"
2.1	68.5	50.0	"
2	182.0	95.0	0.5
3	159.0	61.4	"

ND: 計数値が計数誤差の3倍を下回るもの

表3 浮遊塵の全β放射能(6時間修正値)

年 月	測定数	放射能濃度(mBq/m ³)		
		平均値	最低値	最高値
平成1.4	3	57.8	29.2	73.2
5	2	32.5	23.0	41.9
6	2	27.7	17.3	38.2
7	2	13.2	16.0	10.3
8	3	51.0	33.3	71.9
9	1	60.4	—	—
10	1	118.4	—	—
11	2	76.9	31.2	122.5
12	2	78.9	73.6	84.3
2.1	1	11.9	—	—
2	2	59.4	32.9	85.9
3	2	84.5	81.4	87.6
年間平均値		54.9		

表4 全β放射能調査結果

試料名	採取地	測定数	放射能濃度(含K)	
			測定値	単位
土壌(0~5cm)	小浜町雲仙	1	10,463	MBq/km ²
“(5~20cm)	”	1	27,663	”
日常食(5人分)	長崎市	2	17.1	Bq/人・日
上水(蛇口水)	”	2	ND	Bq/l
牛乳(消費地)	”	2	42.5	”
精米(”)	”	1	ND	Bq/g(生)
ハウレン草(”)	”	1	0.17	”
大根(”)	”	1	0.05	”
アサリ	高来町湯江	1	0.05	”
アマダイ	長崎市	1	0.12	”
ワカメ	島原市	1	0.32	”

ND: 計数値が計数誤差の3倍を下回るもの

表5 空間放射線量率測定結果

測定年月日	線量率(nGy/h)
平成1.4.18	50.5
5.15	50.5
6.21	49.7
7.12	50.3
8.14	56.2
9.21	50.1
10.16	54.5
11.21	52.1
12.6	47.9
平成2.1.18	51.2
2.13	49.0
3.14	65.1
平均	50.5

ま と め

いずれの試料についても異常は認められなかった。

長崎県における日本脳炎の疫学調査 (平成元年度)

藤井 一男・鎌塚 眞・吉松 嗣晃・熊 正昭・中馬 良美

Epidemic of Japanese Encephalitis in Nagasaki Prefecture (1989)

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

はじめに

平成元年度の全国日本脳炎患者数は34名 (うち死者3名) で、九州では長崎県7名、福岡県7名、熊本県2名、佐賀県2名、鹿児島県1名、計19名が報告された。¹⁾ 本県の日本脳炎 (以下「日脳」と略記) 患者は前年の半数に減少したが、福岡県と並び全国一位の発生がみられた。

日脳流行予測事業として、本県では毎年豚感染調査を実施してきたが、平成元年度はコガタアカイエカ (以下「媒介蚊」と略記) の調査も併せて実施したので、これらの調査成績と患者発生状況について報告する。

調査方法

1. 豚感染調査

生後5~8か月の県内産豚血清について、県央、県南地区は6月下旬~9月中旬の各旬1回、計9回、県北地区は7月上旬から8月中旬にかけて5回実施した。方法は豚血清中の日本脳炎ウイルス赤血球凝集抑制 (以下「日脳 HI」と略記) 抗体価を予研法²⁾

により測定した。

2. 媒介蚊調査

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

(1) 媒介蚊の季節消長調査

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

(2) 日脳ウイルス保有蚊 (以下「保毒蚊」と略記) 調査

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

3. 日脳患者調査

届出患者について血清診断により日脳ウイルス感染の有無を確認した。

調査結果及び考察

1. 豚感染調査 (表1. 表2)

表1 県央県南地区豚の日脳 HI 抗体保有状況

平成元年度

採血 月日	採血 検査	HI抗体価 (倍)										HI抗体陽性率 (%)	2ME感受性 抗体保有率 (%)
		<10	10	20	40	80	160	320	640	1280	≥2560		
6.27	22	22										0	
7.3	25	25										0	
7.14	25	25										0	
7.25	22	19			1	2						13.6	100.0
8.4	24	3			4	2	3	4	5	2	1	87.5	76.2
8.11	25	1					1	5	13	3	2	96.0	33.3
8.22	24					2	12	5	5			100.0	0
9.6	25					1	10	12	2			100.0	0
9.14	25					2	10	12	1			100.0	0

表2 県北地区豚の日脳 HI 抗体保有状況

平成元年度

採血 月日	採血 検査	HI 抗体価 (倍)									HI 抗体陽性率 (%)	2ME 感受性 抗体保有率(%)
		<10	10	20	40	80	160	320	640	1280		
7.10	28	28									0	
7.14	15	15									0	
8.1	30	24						2	4		20.0	33.3
8.17	25	10		1			1	2	7	2	60.0	28.6
8.19	5	1			1				1	1	80.0	75.0

県南, 県央地区では, 豚血清中の HI 抗体は 7 月下旬に初めて検出され, 同時に豚感染開始の指標となる 2ME 感受性抗体が検出された。

HI 抗体陽性率が50%を越えたのは8月3日であった。これらの成績は本県における過去の豚感染開始期(7月中旬~8月上旬), HI 抗体の50%上昇期(7月下旬~8月中旬)とほぼ同時期であったが 2ME 感

受性抗体の検出期間は例年より 2~3 週間程短く豚感染が急速に拡大していったことがうかがわれた。

県北地区では7月31日に HI 抗体陽性率が20%に上昇し同時に 2ME 感受性抗体も検出されたことより, 豚感染開始期は7月下旬頃と推察された。

2 媒介蚊調査 (表3, 図1)

媒介蚊の発生活消長は豚舎及び牛舎ともに7月下旬

表3 媒介蚊からの日脳ウイルス分離成績および発生活消長数

平成元年度

採集月日	ウイルス分離成績			発生活消長数 (匹)	
	蚊検査数(匹)	陽性プール数 検査プール数	蚊母集団の * 推定感染率 (%)	牛舎(愛野町)	豚舎(諫早市)
6.26	2,000	0/20		553	1,346
7.3	"	0/20		650	1,815
7.13	"	1/20	0.05	4,624	11,397
7.24	"	1/20	0.05	39,758	66,698
8.3	"	7/20	0.43	20,422	40,386
8.10	"	8/20	0.51	10,658	15,144
8.21	"	2/20	0.11	17,052	3,303
9.5	"	0/20		3,254	21,366
9.13	"	0/20		3,825	21,800

* 蚊母集団の推定感染率(P)

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

X: 陽性プール数, n: 検査プール数, m: プールサイズ(100匹)

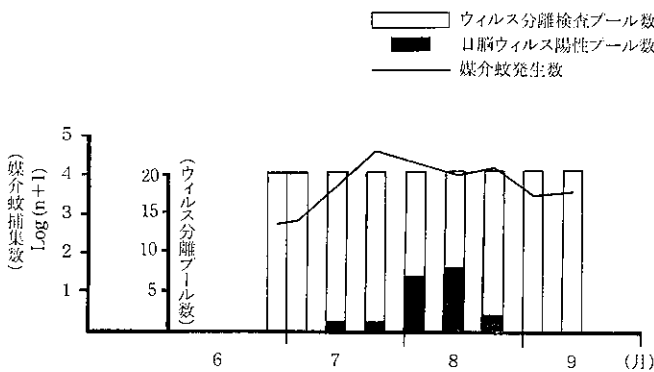


図1 媒介蚊からの日脳ウイルス分離成績及び発生活消長数(平成元年度)

に発生ピークがみられ, 過去の同地区での発生ピーク期(7月中旬~7月下旬)とほぼ同時期であった。発生ピーク時の発生数39,758匹は今年度とほぼ同条件で調査された昭和59年の発生数22,752匹を上まわった。これは平成元年度だけの現象なのか, それとも本調査が中止されていた昭和60年から63年までの間に媒介蚊の発生が漸増傾向にあったのか明らかではないが, 蚊の発生条件としては気象の他に近年, 農薬耐性による発生数増加も懸念されており, 今後も蚊の発生活消長調査を継続してゆく必要があると思われる。保毒蚊が初めて検出されたのは7月13日で,

本県の過去10年間の検出始期(7月上旬～8月下旬)のうちでは早期であった。

検出期間は7月13日から8月21までの39日間で、これは過去10年間の検出期間(23～42日間)のうちでは長い方に属する。

検出率のピーク期は8月10日で検出率は40%(8/20)であり、その時の蚊母集団の推定感染率は0.51%であった。

3. 日脳患者調査(表4)

平成元年度の日脳患者数は真性7名(うち2名死亡)で患者の発生期間は8月18日～8月27日の10日間であった。

年齢分布は60歳以上5名、50歳代1名、40歳代1名で前年度と同様に高齢層に偏っていた。患者発生地域は長崎市及び周辺部5名、諫早市及び周辺部1名、福江市1名であった。

患者のワクチン接種歴は未接種4名、不明3名であり、接種が明らかな患者は本年もいなかった。

患者発生要因としては媒介蚊の発生数、豚の飼育形態、人の免疫状態、気象条件等が関与していると言われているが、³⁾⁴⁾これらの要因のうち媒介蚊については本県の過去の成績では患者の発生が多い年は、

保毒蚊の検出始期が比較的早期で媒介蚊の発生数も多かったので同様な調査成績が得られた今年度は患者の多発が懸念されたが昨年度の半数の7名にとどまった。しかし、昨年に続き全国一位の発生数である。

日脳ウィルスの増幅動物である豚の飼育形態については、昭和40年代から変化がみられており多頭飼育化により豚舎が人家や水田から離れた山間部へ移動した。このことが、蚊-豚-蚊-人の日脳ウィルスの伝播サイクルに何らかの影響を与えていることが考えられ、近年尚、多頭飼育化が進んでおり今後の動向が注目される。

人の免疫状態については、昭和63年度～平成元年度の県民の日脳 HI 抗体保有状況(表5)は学童期(6～19歳)と50歳代以上では約80%以上の高い免疫を保有しており、その他の年代でやや低い。患者が多発している60歳以上では89.3%と高く、これは過去の昭和56年度の成績(91.0%)と大きな変化は見られない。本県における過去10年間の日脳ワクチン接種状況は、義務接種群(3～15歳)では接種率約72～80%で大きな変動はないが、任意接種群では最近低下しており平成元年度の接種者数(10,063名)は昭

表4 平成元年度 日本脳炎患者発生状況

NO	区分	住所	年齢	性	発病 初診 月日	真性 診定 月日	転帰	予防 接種 歴	血清検査結果			
									HI 価		CF 価その他	
									1	2	1	2
1	真性	諫早市津水町	65	男	8.22 8.25	9.2	9.5 死亡	不明	4病日 10	10病日 320		
2	真性	長崎市塩浜町	41	男	8.18 8.19	8.28	全治	未接種			2病日 IgM ELISA (+)	
3	真性	長崎市白木町	55	女	8.24 8.29	8.31	全治	未接種			7病日 IgM ELISA (+)	
4	真性	福江市松山町	61	男	8.16 8.17	9.1	身体 障害	未接種	20病日 5120	3病日 <4 (CF価)	11病日 64	
5	真性	西彼杵郡時津町	82	男	8.26 8.28	9.3	8.31 死亡	未接種			5病日 IgM ELISA (+)	
6	真性	長崎市伊良林町	79	女	8.27 8.28	9.9	身体 障害	不明	16病日 640	12病日 32 (CF価)	14病日 128	
7	真性	西彼杵郡野母崎町	65	女	8.24 8.25	9.18	精神 身体 障害	不明	3病日 <10	14病日 80		

表5 日脳 HI 抗体保有状況

年 齢 \ 年 度	昭 和 56	昭和63～平成元
0～5才		53.3%
6～9		100
10～19	65.2%	100
20～29	51.1	66.7
30～39	68.5	53.7
40～49	86.0	66.7
50～59	89.0	79.7
60以上	91.0	89.3

和56年度の接種者数（25,388名）の約40%に減少している。このことは抗体保有率が義務接種群（3～15歳）である学童期で高くその前後の任意接種群の年代で低いという状況と一致しワクチンの効果と考えられる。

近年、任意接種群の高年齢層及び就学前の年齢層に患者が発生し、しかもワクチン接種者からの患者発生はみられないことから、今後、人の側からの対策としてはワクチン接種率の低い任意接種群に対する免疫賦与が重要であると考えられる。

参 考 文 献

- 1) 厚生省保険医療局疾病対策課結核感染症対策室, 全国日本脳炎情報, No. 11, (1989)
- 2) 国立予防衛生研究所学友会: ウィルス実験学各論 第2版: 141～146, 丸善, (1967)
- 3) 大谷 明: 日本脳炎の最近の趨勢, 小児科, 20 : 665～669, (1979)
- 4) 高橋三雄: 日本脳炎の最近の動静, 公衆衛生, 44 (6) : 422～427, (1980)

風疹 HI 抗体保有状況調査 (昭和62~平成元年度)

藤井 一男・熊 正昭・中馬 良美

Survey of HI Antibody against Rubella Virus in Nagasaki Prefecture (1987~1989)

Kazuo FUJII, Masaaki KUMA, and Yoshimi CHUMAN

はじめに

昭和62年度から平成元年度まで厚生省流行予測調査事業により県下3地区の住民について風疹ウイルスに対する赤血球凝集抑制抗体(以下 HI 抗体と略記)保有状況を調査した。

調査方法

各年度の調査地区は昭和62年度が大村保健所管内、昭和63年度が諫早保健所管内、平成元年度が島原保健所管内である。

HI 抗体価の測定方法はマイクロタイター法により実施し、抗体価8倍以上を陽性とした。

調査結果及び考察

調査結果は各年度毎に表1, 2, 3に示したとお

り地区による大きな差異は認められなかった。

年齢層別の抗体陰性率は各年度に共通して14才以下の低年齢層で最も高く(56.0~96.0%), 15~24才で最も低いが(0~11.1%) 25才以上ではやや上昇する(8.0~24.1%) 傾向がみられ、15~24才で低い谷間となっている。

これは昭和52年度から女子中学生を対象に風疹ワクチン接種が実施されており、本調査の15~24才がワクチン接種歴のある年齢層であることからワクチンの効果と考えられる。しかし妊娠可能年齢層に残存する抗体未保有者については、先天性風疹症候群児出生防止のため個人的にワクチン接種を受ける必要があると考えられる。

表1 風疹 HI 抗体保有状況(大村保健所管内女子)

昭和62年7~9月

年齢区分 (才)	検体数	H I 抗体価 (倍)									抗体 陰性率 (%)
		<8	8	16	32	64	128	256	512	1024	
0~4	25	19	1			2	2	1			76.0
5~9	30	24		1			4	1			80.0
10~14	25	16			1	1	3	2		2	64.0
15~19	37	1	1		3	9	13	5	4	1	2.7
20~21	26	2			3	8	8	5			7.7
22~24	25				3	5	12	4	1		0
25~29	22	2		1		5	8	5		1	9.1
30以上	25	2		4	5	6	7		1		8.0
計	215	66	2	6	15	36	57	23	6	4	30.7

表2 風疹 HI 抗体保有状況(諫早保健所管内女子)

昭和63年6～8月

年齢区分 (才)	検体数	H I 抗体価 (倍)								抗体 陰性率 (%)	
		<8	8	16	32	64	128	256	512		1024
0～4	25	24						1			96.0
5～9	25	20					1	2	2		80.0
10～14	25	20		1		1	1	1	1		80.0
15～19	25					6	10	6	3		0
20～21	26	2	1		3	6	9	4	1		7.7
22～24	26	1		1	3	5	7	7	1	1	3.8
25～29	29	7		1	1	2	7	11			24.1
30以上	26	4	4	3	2	8	4	1			15.4
計	207	78	5	6	9	28	39	33	8	1	37.7

表3 風疹 HI 抗体保有状況(島原保健所管内女子)

平成元年7～8月

年齢区分 (才)	検体数	H I 抗体価 (倍)								抗体 陰性率 (%)	
		<8	8	16	32	64	128	256	512		1024
0～4	26	23						1	2		88.5
5～9	25	17				1	3	4			68.0
10～14	25	14					3	6	2		56.0
15～19	27	3			1	7	11	5			11.1
20～21	26				4	8	8	5	1		0
22～24	25	1	1		3	7	6	5	1	1	4.0
25～29	26	4	1		4	6	8	3			15.4
30以上	26	3	1	5	6	7	2	1	1		11.5
計	206	65	3	5	18	36	41	30	7	1	31.6

感染症サーベイランス (第6報)

— ウイルス分離の現況 —

鍬塚 眞・熊 正昭・中馬 良美

Surveillance of Infectious Disease (Report No.6)

— Present Condition of Virus Isolation —

Makoto KUWAZUKA, Masaaki KUMA, and Yoshimi CHUMAN

はじめに

小児におけるウイルス感染症はエンテロウイルスに起因するものが多く、流行も毎年各地でみられる。

しかし流行の規模や消長は、ウイルスの特性あるいは感受性側の要因等に左右され、大小様々である。

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

調査方法

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

調査結果及び考察

疾病別による患者数および材料別による検体数を併せて表1に示した。

患者336名より糞便115、咽頭拭い液174、髄液136、その他36の計461検体が得られた。なお、その他の材料では36検体中33検体が眼脂であった。

過去昭和63年度を除けば毎年無菌性髄膜炎患者が最も多かったが、平成元年度も同様に患者数で全体の約35%、検体数で約37%を占め、前年度無菌性髄膜炎以上に患者数の多かった発疹症は、今年度は目立った患者数ではなく、流行はなかったものと推察される。また前年度患者数12名と散発例にすぎなかった手足口病は、患者数22例中18例が平成2年2~3月に集中し、平成2年度流行の前兆ではないかと考

表1 疾病別患者数及び材料別検体数

疫 病	患者数	検 体 数				計
		糞 便	咽頭拭い液	髄 液	その他	
無菌性髄膜炎	120	31	28	112	—	171
不明発熱	25	15	23	1	4	43
発疹症	26	19	19	—	—	38
手足口病	22	8	18	6	—	32
ヘルパンギーナ	22	7	20	1	—	28
咽頭結膜熱	34	3	24	—	20	47
流行性角結膜炎	5	—	2	—	4	6
上気道炎	14	1	14	—	—	15
感染性胃腸炎	16	15	1	1	—	17
その他の疾患	52	16	25	15	8	64
計	336	115	174	136	36	461

えられる現象が認められた。さらに今年度は、咽頭結膜熱、流行性角結膜炎等アデノウイルスに起因すると考えられる眼科疾病の流行も観察された。

表2に患者からのウイルス分離成績を示した。

患者336名中118名(35.1%)がウイルス分離陽性であった。

表2 ウイルス分離成績

患者数	陽性	陰性
336	118 (35.1%)	218 (64.9%)

表3に材料別によるウイルス分離成績を示した。

患者および材料別ウイルス分離成績で、本調査を始めて以来最低の分離率を示した前年度の成績²⁾と比較すると、患者およびすべての材料において検出率は高くなっている。したがって前年度報告²⁾での考察を検討すると、病日等検体採取における要因も加味されなければならないが、流行ウイルスの分離の難易性の違いが分離率に大きな影響を与えるものと考えられ、今後さらに検討したい。

表3 材料別ウイルス分離成績

ウイルス分離	分離数 (%)			
	糞便	咽頭ぬぐい液	髄液	その他
陽性	52 (45.2)	65 (37.4)	35 (25.7)	12 (33.3)
陰性	63 (54.8)	109 (62.6)	101 (74.3)	24 (66.7)
計	115	174	136	36

疾病別によるウイルス同定成績を表4に示した。

分離株中ポリオ(P)1, 2型4株, エコー(E)11, 25, 30型58株, コクサッキーB(CB)2, 4型22株, コクサッキーA(CA)4, 9型2株, エンテロウイルス71型12株, アデノ(Ad)1, 2, 3, 5型24株, ムンプス1株の15種ウイルスが分離同定された。このうちE-11型が40株と最も多く全体の30%強であり, E-30, CB-2, CB-4, EV71, Ad-3型がそれぞれ10%前後を占めた。また疾病別では無菌性髄膜炎からのウイルス検出が51/123(41.5%)と患者数に比例して最も多かったが, 比較的ウイルス分離数の多かった疾病について, 起因ウイルスを無菌性髄膜炎, 不明発熱, 発疹症, 手足口病, ヘルパ

ンギーナはエンテロウイルス, 咽頭結膜熱はアデノウイルス, 上気道炎は生ワクチン投与後の患者から分離されたポリオウイルスを除いたエンテロウイルスおよびアデノウイルスと特定したとき, 個々の疾病別患者数に対するウイルス検出率は, 無菌性髄膜炎40.0%(48/120), 不明発熱32.0%(8/25), 発疹症34.6%(9/26), 手足口病54.5%(12/22), ヘルパンギーナ22.7%(5/22), 咽頭結膜熱35.3%(12/34), 上気道炎21.4%(3/14)と手足口病からの検出率が最も高率であった。このことは無菌性髄膜炎等疾病は原因となりえるウイルスの種類が多く, またその年の流行ウイルスの使用細胞に対する感受性の違いなどによっても分離率は影響をうけやすいのではないかと思われるが, 手足口病については原因ウイルスがCA-16, EV71型の2種ウイルスにほぼ限定され, したがってあらかじめ両ウイルスに感受性スペクトルの広い細胞をも用いることができるためと考えられる。

今年度の調査ではエンテロウイルス10種, アデノウイルス4種, それにムンプスウイルスの計15種ウイルスが検出されたなかで, 全疾病を対象とした全体の分離数から判断すると, E-11型が主流であったものと考えられる。しかし無菌性髄膜炎との関連性が高いであろうと推測できるE-11, E-30, CB-2, CB-4型各々のウイルス分離総数のうち, 無菌性髄膜炎からの分離が占める割合は, E-11型47.5%(19/40), E-30型86.7%(13/15), CB-2型72.7%(8/11), CB-4型54.5%(6/11)と検出数が一番多かったE-11型は割合からみると本疾病との関連性が最も低いように考えられた。ただ1989年全国的に流行したE-18型においては, 発疹症は2歳以下に, 無菌性髄膜炎は3歳以上に多い傾向がみられたことが報告^{3, 4)}されている。そこでこのような現象が今期流行のE-11型においてもみられるのかどうか無菌性髄膜炎, 不明発熱, 発疹症の3疾病を対象に検討したが, 年(月)齢による出現頻度の差は認められなかった。したがってE-11型はE-30, CB-2, CB-4型に比べて, 無菌性髄膜炎だけに限らず他の複数の疾病, 特に不明発熱, 発疹症にも関与しておりこのような結果になったものと考えられる。

また各々の疾病を対象に考えたとき, 手足口病にみられるように一つのウイルスだけの出現しかみられない場合は原因ウイルスと断定することが可能となるが, 今期の無菌性髄膜炎にみられるように複数

のウイルスが関与している場合、分離数だけでは主流行ウイルスの特定がむずかしくなる。散发例では1株のウイルスによってもその疾病の起因ウイルスと言えるのかも知れないが、規模の大小は別として、一疾病からのウイルス分離数に対し、各々の血清型のウイルスがどの程度の割合で出現したときに流行と言えるのか判断しにくい。そこで一割以上の出現があったときをそのウイルスの流行と考えた場合、無菌性髄膜炎においてはE-11型(11/50, 38.0%), E-30型(13/50, 26.0%), CB-2型(8/50, 16.0%), CB-4型(6/50, 12.0%)と4血清型のウイルスが流行したことになるが、この4種ウイルスが無菌性髄膜炎とどのような関連性をもつのか月別分離数により比較検討した。その結果表5に示すようにE-11型は6月をピークに4~7月に全株が分離され、8月以降は1例の出現も確認されなかつた。一方E-30型は4月に1株、6月に2株、7月に1株分離されているものの、8~9月に全体の70%以上(11/15)

が検出されている。またCB-2型は6~8月に4株分離されているが総数の63.6%は10~12月に集中し、CB-4型は4~8月に全株が検出された。とくに4種ウイルスの中で分離数が一番多いE-11型と次に多いE-30型の間では分離月の違いが顕著であった。したがってこれらのことより無菌性髄膜炎では、4~7月はE-11型、8~9月はE-30型、10~12月はCB-2型と時期を違えて型の異なるウイルスが流行し、そのいずれもドミナントであったものと推察される。

参 考 文 献

- 1) 鋏塚 眞, 他: 長崎県衛生公害研究所報, 26, 172, (1984)
- 2) 鋏塚 眞, 他: 同上誌, 31, 141-142, (1988)
- 3) 栄 賢司, 他: 病原微生物検出情報月報, 2, 2, (1989)
- 4) 予研血清情報管理室: 同上誌, 2, 24, (1989)

表4 疾病別分離ウイルス同定成績

疫 病	分離 株数	E	E	E	CB	CB	CA	CA	EV	P	P	Ad	Ad	Ad	Ad	M
		11	25	30	2	4	4	9	71	1	2	1	2	3	5	u m
無菌性髄膜炎	50	19	2	13	8	6								1		1
不明発熱	10	4	1	1	1			1				1		1		
発疹症	11	7				2						1			1	
手足口病	12								12							
ヘルパンギーナ	6	2				2	1							1		
咽頭結膜熱	14	2										3		8	1	
流行性角結膜炎	4	2												2		
上気道炎	7	2		1						1	3					
麻疹様疾患	3	1			1							1				
舌炎	2					1							1			
感染症胃腸炎	2											1			1	
川崎病	1				1											
風疹	1	1														
計	123	40	3	15	11	11	1	1	12	1	3	7	1	13	3	1

*Mum Mumps

表5 月別による4種ウイルスの分離数の比較

血清型	月 別 分 離 数												
	4	5	6	7	8	9	10	11	12	1	2	3	
E-11	6	7	15	12	—	—	—	—	—	—	—	—	
E-30	1	—	2	1	5	6	—	—	—	—	—	—	
CB-2	—	—	2	1	1	—	3	3	1	—	—	—	
CB-4	1	—	5	3	2	—	—	—	—	—	—	—	

長崎県におけるインフルエンザの疫学調査 (平成元年度)

鋤塚 眞・藤井 一男・吉松 嗣晃・熊 正昭・中馬 良美

Epidemic of Influenza in Nagasaki Prefecture (1989)

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

はじめに

平成元年度秋冬期インフルエンザは同一期間内に A-H3N2, B 両型による流行がみられた。

A-H3N2 型による流行は平成 1 年 9 月 30 日東京都での発生¹⁾が最初であった。その後 10 月 7 日には北海道での発生も確認され、平成 1 年 12 月末までには関東、中部地方を中心に全国 26 都道府県より発生報告²⁾がなされた。また B 型による流行は、A-H3N2 型よりやや遅れ、埼玉県の平成 1 年 12 月 21 日、宮城県の平成 2 年 1 月 4 日を除けば全て平成 2 年 1 月中旬以降の発生³⁾であった。

一方長崎県におけるインフルエンザの流行は平成 1 年 11 月 2 日下県郡豊玉町で集団発生報告がなされたが、本発生については検査の結果インフルエンザウイルスによるものではないことが後日判明した。したがって本県においては、平成 2 年 1 月 9 日流行予測感染源調査定点の外来患者よりインフルエンザウイルスが検出されたのが最初であり、また 1 月 12 日には長崎市内の中学校で県内初のインフルエンザ集団発生⁴⁾が確認された。

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

調査方法

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既報⁵⁾に準じた。なお本年度流行予測感染源調査では、長崎市内 3 定点、大村市内、佐世保市内にそれぞれ 1 定点の合計 5 定点で実施した。

調査結果及び考察

1 流行予測感染源調査

受理した検体からのインフルエンザウイルス分離成績を地区別に表 1 に示した。

今期調査では、平成 2 年 1 月 9 日長崎市内の 61 歳の男性および佐世保市内の 22 歳の女性より A-H3N2 型インフルエンザウイルスが検出されたのが最初であった。また 3 月 7 日には、長崎市内の 13 歳の女性 2 名および 5 歳の女児より B 型インフルエンザウイルスが検出された。さらに 3 月 9 日には佐世保市内でも 9 歳男児から同型ウイルスが検出された。なお

表 1 医療機関外来患者のインフルエンザ検査成績

地 区	検体採取数	ウイルス分離陽性数	ウイルス型	備 考
長 崎	65	28	A-H3N2 (25)	初発 H2.1.9
			B (3)	" H2.3.7
大 村	27	9	A-H3N2 (9)	" H2.1.11
佐 世 保	91	31	A-H3N2 (15)	" H2.1.9
			B (16)	" H2.3.9
計	183	68	A-H3N2 (49)	
			B (19)	

長崎市内でB型インフルエンザウイルスが検出された患者は、市内某病院内入院患者間での院内小流行によるものではないと考えられた。

調査期間中採取されたインフルエンザ様患者含嗽水183検体についてインフルエンザウイルス分離を実施したが、68検体よりインフルエンザウイルスが検出され、うちA-H3N2型が49株、B型が19株であった。

2 インフルエンザ流行調査

平成元年度インフルエンザ集団発生は、平成2年1月12日長崎市内の東長崎中学校が初発であった。また終熄は例年2～3月には確認されるが、今期調査では平成2年度の4月にも引き続き集団発生の報告があり、平成元年、平成2年の両年度にまたがる流行となった。

1月12日の初発から平成元年度3月末の間では31施設（延44施設）より集団発生届け出があり、患者数2,274名であった（表2）。

集団発生施設のインフルエンザ検査成績を表3に示した。

インフルエンザ発生期間中、9施設88名の患者含嗽水からのウイルス分離および64名の患者ペア血清

における赤血球凝集抑制試験を実施した。その結果ウイルス分離では8施設の患者よりインフルエンザウイルスが検出され、うちA-H3N2型が7施設で25名、B型が1施設で6名であった。また血清学的検査では64名中42名にA-H3N2型インフルエンザウイルスに対して明確な抗体上昇が認められ、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。なおB型インフルエンザウイルスが検出された施設については血清学的検査は実施していない。

今期調査では平成2年1月12日の初発以降2月中旬までに延39施設での集団発生が確認されたが、2月14日の発生報告を最後にしばらくの間集団発生の届け出がなく流行は終熄したものと考えられた。しかし3月1日には再び集団発生の報告があり、流行は単発的ではあったものの平成2年4月まで続いた。今回3月1日集団発生施設における調査の機会を逸したために、A-H3N2型とB型の流行分岐点がどの時点であったのか的確な成績を得ることができなかったが、流行予測感染源調査ではB型インフルエンザウイルスの出現が3月9日であり、また3月17日の集団発生からもB型インフルエンザウイルスが検出されたことから今期インフルエンザの流行状況を検

表2 インフルエンザ発生状況

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	2	86	1	—	1	2
小学校	21 (31)	1,405	3	15	20	38
中学校	8 (13)	783	—	6	11	17
計	31 (44)	2,274	4	21	32	57

() は延数

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	ウイルス分類	血清検査	ウイルス型
				分離数/検査数	陽性数/検査数	
H2.1.12	長崎市	東長崎中	1.13	7/10	7/9	A-H3N2
1.18	諫早市	有喜中	1.19	5/10	8/10	"
1.20	西彼三和町	川原小	1.22	3/10	4/9	"
1.22	大村市	大村小	1.22	6/10	8/10	"
1.23	壱岐郡芦辺町	八幡小	1.24	0/10	5/9	"
1.25	南松新魚目町	北魚目小	1.25	2/10	5/10	"
2.1	西彼大瀬戸町	瀬戸小	2.3	0/10	—	—
2.5	下県郡豊玉町	豊玉中	2.6	2/8	5/7	A-H3N2
3.16	南松若松町	桐古小	3.17	6/10	—	B

討すると、本県では1～2月中旬までがA-H3N2型、3月以降がB型による流行であったものと推察される。

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A-H3N2型74株、B型25株についての抗原分析は日本インフルエンザセンターへ依頼した。これまでにA-H3N2型20株、B型3株についての成績が得られたが、その結果を表4、5に示した。

A-H3N2型は全てA/北海道/20/89と同型もしくはそれに類似する抗原性を示した。一方B型は3株中2株はB/山形16/88と同型であったが、1株はB/山形16/88よりやや変異したB/香港/22/89に近い抗原性を示した。

石田⁶⁾らは1989年9月～1990年2月上旬までに全国の各衛生研究所で分離されたインフルエンザウイルスについて、HI価がA-H3N2型で185株中A/北海道/20/89と同じか2倍程度変異したものが99.5%、

表4 A-H3N2型ウイルスの交差HI試験成績

Antigenes	F e r r e t S e r a			
	A/福岡/C29/85	A/SICHUAN/2/87	A/北海道/20/89	A/GUIZHOU/54/89
A/福岡/C29/85	1,024	64	128	256
A/SICHUAN/2/87	64	1,024	512	64
A/北海道/20/89	64	512	2,048	256
A/GUIZHOU/54/89	128	128	256	256
A/長崎/1/90	256	256	2,048	512
" 2/90	256	512	2,048	512
" 3/90	256	512	2,048	512
" 4/90	256	256	2,048	512
" 5/90	256	256	2,048	512
" 6/90	256	256	1,024	512
" 7/90	256	256	1,024	512
" 9/90	512	1,024	2,048	1,024
" 10/90	512	1,024	2,048	1,024
" 11/90	256	1,024	2,048	1,024
" 21/90	512	512	2,048	256
" 22/90	512	512	2,048	512
" 23/90	256	1,024	2,048	1,024
" 24/90	512	1,024	2,048	1,024
" 25/90	256	1,024	2,048	1,024
" 26/90	256	512	1,024	512
" 27/90	128	256	1,024	512
" 28/90	128	256	2,048	512
" 32/90	256	1,024	2,048	1,024
" 33/90	128	512	2,048	512

表5 B型ウイルスの交差HI試験成績

Antigenes	F e r r e t S e r a		
	B/山形/16/88	B/愛知/5/88	B/香港22/89
B/山形/16/88	1,024	<32	64
B/愛知/5/88	<32	128	<32
B/香港/22/89	64	<32	256
B/長崎/1/90	1,024	<32	512
" 3/90	256	<32	512
" 9/90	1,024	<32	256

A/北海道/20/89より4倍程度変異したものが0.5%であったことを、またB型では55株中B/山形16/88と同じか2倍程度変異したものが98.2%, B/山形16/88より4~8倍程度変異したものが1.8%であったことを報告している。すなわちA-H3N2型においては185株中A/北海道/20/89より変異した株はわずか1株($185 \times 0.5\% = 0.925$)しか出現しておらず、しかもその変異はHI値で4倍程度であり、全国的にはほぼ同一の抗原性を示すウイルスが流行していたものと考えられる。一方B型における変異株の出現率はA-H3N2型に比べるとやや高く、当所においても3株中1株は変異株であったと考えられるが、石田らが報告した変異株出現率に当所での分離株をあてはめると、B型分離株25株中では1株の変異株も出現しないことになる($25 \times 1.8\% = 0.45$)。最終的には全国集計による出現率あるいは当所分離株のうち残り22株の抗原分析の結果等を併せて検討したうえで論及すべきであるとは考えるが、現時点での結果から判断すると、B型における変異株の出現率はもう少し大きくなるの

ではないかと推測され、また変異の程度もA-H3N2型に比べやや大きいことから、今後のB型主流ウイルスはB/山形16/88株に代わる変異株、すなわちB/香港/22/89と同一部もしくはこれに類似する抗原性を示すウイルスの出現が示唆された。

参 考 文 献

- 1) 厚生省公衆衛生局保健情報課：インフルエンザ様疾患発生報告，第1報，(1990)
- 2) 同上，第2報，(1990)
- 3) 同上，第25報，(1990)
- 4) 長崎県保健環境部保健予防課：インフルエンザ様疾患発生状況，No.1，(1990)
- 5) 鎌塚 眞，他：長崎県衛生公害研究所報，25，116，(1983)
- 6) 国立予防衛生研究所ウイルスリケッチア部ウイルス第3室：1989/90 シーズンインフルエンザウイルス分離状況速報⑥，(1990)

BGM 細胞感受性について

— 患者材料からのウイルス分離 —

吉松 嗣晃・鍬塚 眞・熊 正昭

Sensitivity of BGM Cells

— Virus Isolation from Clinical Specimens —

Hideaki YOSHIMATSU, Makoto KUWAZUKA, and Masaaki KUMA

はじめに

ウイルスによる感染が疑われる疾病からの病原検索には、臨床診断を目安としておおよそその起因ウイルスの見当がつけられることが多い。従って、目的とするウイルスに対して高い感受性を示す細胞を用いるのが有効な手段となるが、特定のウイルスに対してより優れた感受性を示す細胞の中でも日常の検査では、増殖能、継代方法、経費、メンテナンス等、取扱う難易性において、使用可能な細胞は限られてくる。

そこで今回我々は、取扱いが比較的容易で入手可能な BGM 細胞の使用を試みた。本細胞はアフリカミドリザルの腎細胞をクローン化して確立した株化細胞で、エンテロウイルス、特にコクサッキー B 群ウイルスには優れた感受性を示すことはすでに報告^{1) 2)}されているが、本細胞がコクサッキー B 群ウイルスを含めた種々のウイルスに対してどのような感受性を示すのか知見を得る目的で、感染症サーベイランス事業で得られた各種疾病の患者材料を用いて調査を実施した。

ここでは、これまでに得られた成績について報告する。

調査方法

1 細胞

細胞は北九州市環境衛生研究所より分与されたものを使用した。

2 患者材料

感染症サーベイランス事業において、患者329名よ

り得られた糞便115, 咽頭拭い液172, 髄液134, その他31の計455検体を各検体ごとに常法³⁾に従って処理し、接種材料とした。

3 細胞培養

細胞の培養には, Eagle's MEM を用い, 増殖培養液は牛胎児血清を10%, 維持培養液は牛胎児血清 2% 加えたものを使用した。細胞は, 継代 3 日後に試験管内に単一層になるよう調整し, ウイルス分離に供した。

4 ウイルス分離

各接種材料は, 2 本の試験管に 0.2ml ずつ接種し, 7 日間培養し観察後, 全ての検体について 2 代盲継代を行った。判定は細胞変性効果 (CPE) の有無を指標とし, 2 代目で CPE の出現がみられないものは, 陰性と判定した。

5 細胞感受性の検討

感染症サーベイランスで使用している HeLa, RD-18S, Vero の各細胞および BGM 細胞におけるウイルス分離成績を対比させ検討した。

結果及び考察

患者および各材料からのウイルス分離成績を表 1 に示した。

患者329名中62名 (18.8%) がウイルス分離陽性であった。また, 総数455検体中77例 (16.9%) からウイルスが分離され, 材料別内訳は糞便25/115 (21.7%), 咽頭拭い液36/172 (20.9%), 髄液14/137 (10.2%), その他2/31 (6.5%) であった。

表 2 にウイルス別の分離数を HeLa, RD-18S, Vero

表1 患者及び材料別ウイルス分離成績

ウイルス分離	患者分離数	材料別分離数 (%)				
		糞便	咽頭拭い液	髄液	その他	計
陽性	62 (18.8)	25 (21.7)	36 (20.9)	14 (10.2)	2 (6.5)	77 (16.9)
陰性	267 (81.2)	90 (78.3)	136 (79.1)	123 (89.8)	29 (93.5)	378 (83.1)
計	329	115	172	137	31	455

表2 ウイルス群別による各細胞のウイルス分離数

細胞	分離株数	ウイルス別						
		ECHO	Cox. A	Cox. B	Adeno	Ent. 71	Mumps	未同定
HeLa	123	88	1	17	17			
RD-18S	80	61	1		18			
Vero	60	8		25	13	13	1	
BGM	77	47		22	2			6

および BGM の各細胞別に示した。

BGM ではエコーウイルス、コクサッキー B 群ウイルスおよびアデノウイルスが分離された。そのうちエコーウイルスが BGM における未同定株を除く分離総数の約66% (47/71) を占め、コクサッキー B 群ウイルスは約31% (22/71) であった。また、アデノウイルスは総数約3% (2/71) と少なく、コクサッキー A 群ウイルス、エンテロウイルス71型、ムンプスウイルスは1株も分離されなかった。このことからコクサッキー A 群ウイルス、エンテロウイルス71型に対する BGM の感受性は低いものと考えられる。

今回の調査からは、エコーウイルスで11, 25, 30型、コクサッキー B 型ウイルスで2, 4型の血清型が分離された。これらの血清型において、ウイルス分離数から BGM と他の細胞の感受性を比較すると、エコーウイルスに対する BGM の感受性は HeLa, RD-18S よりは劣るが、Vero より優れた結果となった。一方、コクサッキー B 型ウイルスに対しては RD-18S より優位であるが、HeLa, Vero とほぼ同程度の感受性であった。また、アデノウイルスについては BGM で2株しか分離されず、今回の結果では、このウイルスに対する感受性は低いものと考えられた。

BGM のみで分離された6株については HeLa, RD-18S, Vero に再接種したところ、HeLa および Vero では CPE の出現はみられたが、RD-18S については CPE の出現は1株もみられなかった。RD-18S

はコクサッキー B 型ウイルスには感受性が低いという報告^{1) 5)}があり、また、前述の結果から判断するとこの6株はコクサッキー B 型ウイルスである可能性が高いと考えられる。この6株については現在同定中であるが、この全てがコクサッキー B 型ウイルスであると仮定すると、コクサッキー B 型ウイルスに対する感受性は HeLa, RD-18S より優れ、Vero とほぼ同程度であると推察される。しかし、今回の調査からは、HeLa-エコーウイルス、Vero-エンテロウイルス71型などの組み合わせのように BGM が他の細胞より特徴的に優れた感受性を示す成績は得られず、種々の条件による使用細胞の制限の中で BGM を加え、あるいは他の細胞と入替えて使用する有用性は低いと思われる。

参考文献

- 1) DANIEL R. DAHLING et al.: Optimization of the BGM Cell Line Culture and Viral Assay Procedures for Monitoring Viruses in the Environment, Appl. Envi. Microbiol 51 (4), 790-812 (1986)
- 2) DANIEL R. DAHLING et al.: BGM, A Continuous Cell Line More Sensitive Than Primary Rhesus and African Green Kidney Cells for the Recovery of Viruses from Water, H. L. S., 11 (4), 275-282 (1976)

- 3) 北村 敬：ウイルス検査のための組織培養技術，
第4版 164-165 近代出版 (1983)
- 4) 栄 賢司，他：RD からのクローン株，RD-18S
のкокサッキー A 群とエコーウイルスに対する感
受性および各種材料からのウイルス分離，感染症
学雑誌，**59** (7)，664-669 (1985)
- 5) 鉏塚 眞，他：無菌性髄膜炎，熱性疾患，ヘル
パンギーナ患者からのエンテロウイルスの分離，
臨床とウイルス，**14** (1)，71-71 (1986)

前培養を併用しての食中毒患者便からの サルモネラの検出について

原 健志・郡 和博・桑野 紘一・中馬 良美

Isolation of *Salmonella* from Food Poisoning Stools using Pre-cultivation

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

はじめに

食中毒起因菌検索にあたり、サルモネラについて患者便（キャリーブリア培地入り）を、常法（直接分離及び増菌後分離）により検査を行ったが、29名中すべて検出されなかった。そこで前培養後同様に検査したところ、2名から *S. typhimurium* が検出された。患者発症の日から、保健所の調査開始日まで、ある程度の日数を要し、その期間中に市販品等も含めて種々の医薬品を服用する患者も多いと考えられる。

今回、*S. typhimurium* に胃腸薬として広く利用されている市販クレオソート製剤（以下、薬剤と略す）を作用させ、同菌の分離状況を前培養を併用して検討したので報告する。

実験材料及び方法

1 薬剤添加感受性測定用ブイヨン（以下、薬剤添加ブイヨンと略す）

感受性測定用ブイヨン（以下、感受性ブイヨンと略す）中に薬剤を添加後、下記に示す7種の濃度 $D_1 \sim D_7$ に調製し滅菌後使用した。

D_1 0mg/ml, D_2 7mg/ml, D_3 8mg/ml, D_4 9mg/ml, D_5 10mg/ml, D_6 11mg/ml, D_7 12mg/ml

2 使用培地

感受性ブイヨン、標準寒天、SS寒天、（以下、SSと略す）、DHL寒天（以下、DHLと略す）、ラパポート、セレナイト（亜セレン酸ナトリウム0.4%添加）、EEMブイヨン（以下、EEMと略す）

3 希釈水

滅菌生理食塩水

4 方法（図1に示す）

(1) 供試菌液の調製

S. typhimurium の当所保存株を感受性ブイヨンで、37°C 24時間培養（この時の菌数は約 10^8 CFU/ml）後、 $D_1 \sim D_7$ まで7種の薬剤添加ブイヨン10mlに0.1ml接種し（このときの接種菌数は約 10^6 CFU/ml）、37°C 24時間作用させて7種の供試菌液 $D'_1 \sim D'_7$ を調製¹⁾ した。

(2) 菌数計算

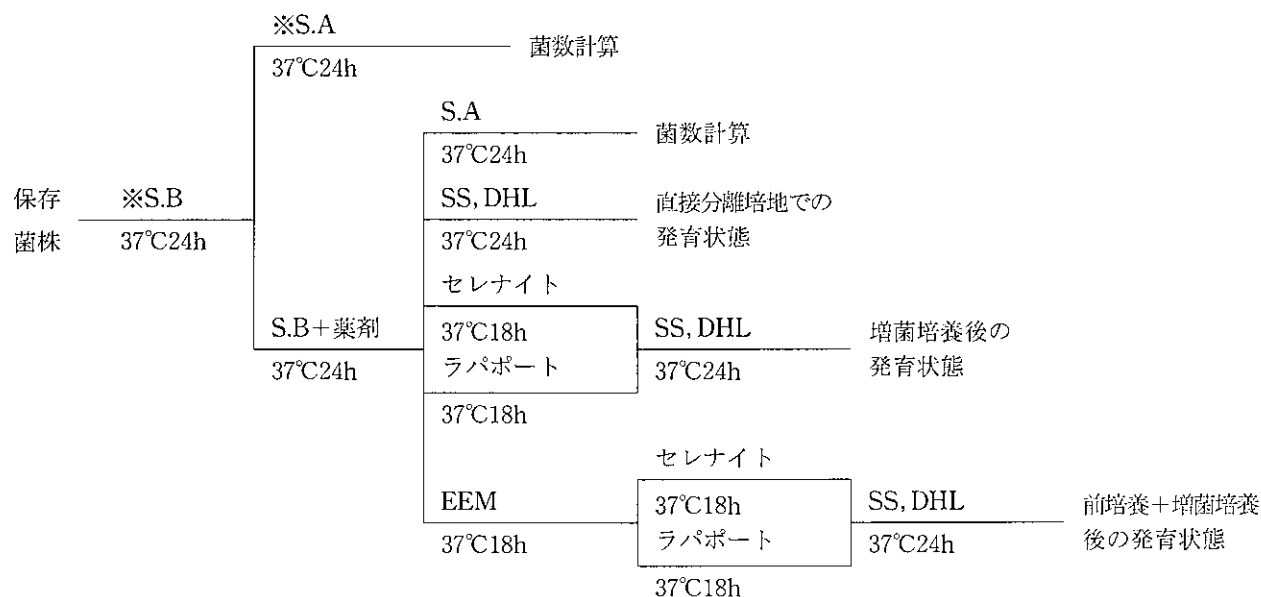
10段階希釈法で、 D'_1 は $10^1 \sim 10^{15}$ 、 $D'_2 \sim D'_7$ は $10^1 \sim 10^{10}$ まで希釈し、常法に従って菌数計算を行った。

(3) 直接分離試験

供試菌液 $D'_1 \sim D'_7$ をそれぞれSS、DHLに1白金耳ずつ接種して、37°C 24時間培養し、直接分離での発育状態について検討した。

(4) 増菌培養と前培養後増菌した場合の比較試験

(2)で調製した各供試菌液について原液 $\sim 10^{10}$ までの希釈液各1mlを、10mlのセレナイト、ラパポート、EEMにそれぞれ接種して、37°C 18時間培養した。18時間培養後のEEMについては各1mlを、10mlのセレナイト、ラパポートに接種し、さらに37°C 18時間培養した。それぞれの増菌培地から1白金耳ずつSS、DHLに接種して、増菌培養と前培養後増菌した場合（以下前培養後増菌という）の発育状態について比較した。



※S.A：標準寒天培地
 ※S.B：感受性測定用ブイヨン

図1 実験方法

結果考察

表1で示すように、供試菌液の菌数は、薬剤濃度の上昇につれ減少し、直接分離ではSSにD₂(7 mg/ml)、DHLにD₃(8 mg/ml)まで発育を示したが、D₄(9 mg/ml)以上では、ほとんど発育を阻止された。²⁾

表1 供試菌液の菌数と直接分離での発育状態 (接種菌数 約106CFU/ml)

供試菌液	薬剤濃度 (mg/ml)	菌数 (CFU/ml)	SS	DHL
D ₁	0 (D ₁)	1.6×10 ¹³	+	+
D ₂	7 (D ₂)	4×10 ⁵	+	+
D ₃	8 (D ₃)	2.6×10 ⁴	-	+
D ₄	9 (D ₄)	2.1×10 ²	-	±
D ₅	10 (D ₅)	1×10 ¹	-	-
D ₆	11 (D ₆)	0	-	-
D ₇	12 (D ₇)	0	-	-

+…発育する ±…わずかに発育する -…発育しない

表2で示すように、増菌後の発育状態は、セレナイトは薬剤濃度D₂(7 mg/ml)、接種菌数約4×10⁵ CFU/mlまで、ラパポートは同様にD₄(9 mg/ml、2.1×10² CFU/ml)まで発育を示し、今回の実験ではラパポートからの発育が良かった。このことについては、今後の検討課題としたい。前培養後増菌の

発育状態は、セレナイト、ラパポート両培地とも薬剤濃度D₅(10mg/ml)、接種菌数約1×10¹ CFU/mlまで発育を示した。増菌培養と前培養後増菌の発育状態を比較すると、前培養した方が明らかに良かった。供試菌液D₆~D₇についても同様に試みたが、全く発育しなかった。

薬の細菌に及ぼす影響の一つとして、増殖能の減退や、生物学的活性の低下がいわゆる³⁾増殖能の弱められた菌を選択性の強い増菌培地や分離培地に直接接種すると、かえって死滅させる恐れがある。⁴⁾

増殖能の弱められたサルモネラ菌に対しては、あらかじめ選択性の弱いEEMで前培養してから、選択性の強い増菌培地を用いれば、検出率が高まることが確認された。

表2 増菌及び前培養+増菌後の発育状態

供試菌液	推定接種菌数 CHU/ml	増菌				前培養+増菌			
		セレナイト		ラパポート		EEM			
		SS	DHL	SS	DHL	セレナイト		ラパポート	
						SS	DHL	SS	DHL
D ₁	1,600	+	+	+	+	+	+	+	+
D ₂	40,000	+	+	+	+	+	+	+	+
	4,000	-	-	+	+	+	+	+	+
	400	-	-	+	+	+	+	+	+
	40	-	-	+	+	+	+	+	+
	4	-	-	-	-	+	+	+	+
	0.4	-	-	-	-	+	+	+	+
D ₃	26,000	-	-	+	+	+	+	+	+
	2,600	-	-	+	+	+	+	+	+
	260	-	-	+	+	+	+	+	+
	26	-	-	-	-	+	+	+	+
	2.6	-	-	-	-	+	+	+	+
D ₄	210	-	-	+	+	+	+	+	+
	21	-	-	-	-	+	+	+	+
	2.1	-	-	-	-	+	+	+	+
	0.2	-	-	-	-	+	+	+	+
D ₅	10	-	-	-	-	+	+	+	+
	1	-	-	-	-	+	+	+	+

+…発育する -…発育しない

ま と め

ブイヨン中のクレオソート製剤を0~12mg/mlの濃度に調製し、サルモネラ菌に37°C 24時間作用させ分離状況を比較検討したところ、増菌培養に前培養を施した方が検出率が高かった。今後、食中毒事件におけるサルモネラの検査は、投薬などで菌の損傷が考えられるので、増菌培養と前培養後増菌培養の2者を併用して行うことが必要であると考えられる。

今回の実験に際して、胃腸薬関係の資料を提供していただいた、衛生化学科の熊野専門研究員に深く感謝いたします。

参 考 文 献

- 1) 河喜多龍祥：薬剤感受性検査, 近代出版, (1987)
- 2) 植手鉄男, 他：細菌の抗生物質に対する invitro 感受性検査値とその臨床利用への問題点, メディヤサークル, 日水製薬, 34, 1~17, (1989)
- 3) 松本文夫：sub-MICs をとりまく臨床上の諸問題, 臨床と微生物, 近代出版, 12, 6~12, (1985)
- 4) 栄研化学株式会社：栄研マニュアル, EEM ブイヨン, 栄研化学株式会社, 9, 79, (1977)

市販魚介類等の腸炎ビブリオ汚染調査

郡 和博・原 健志・石崎 修造
松尾 保雄・桑野 紘一・中馬 良美

Vibrio parahaemolyticus Contamination in Commercial Seafoods and Others

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

はじめに

腸炎ビブリオは沿岸海水中に広く分布し、魚介類およびその加工品または魚介類を介しての二次汚染による食中毒の起因菌として夏期に多く検出されている¹⁾。そこで、本菌による食中毒予防対策の資料を得るため魚介類および鮮魚販売店における腸炎ビブリオの汚染状況を調査した。

調査方法

1 調査期間

平成元年5月より9月までの5カ月間、月末に毎月1回長崎・諫早・平戸の3地区の鮮魚店を対象に調査を行った。

2 材料

魚介類は鯛、イカ、貝類(サザエ)の3種を長崎・諫早・平戸の各地区からそれぞれ1施設を選定して採取した。鯛についてはエラと体表(鱗を含む、以下同じ)の2部位を検体とした。施設の汚染調査は、1回の調査において、下処理用まな板、刺身用まな板、ふきんの3種を魚介類と同様の3地区からそれぞれ3施設を選定し計9施設を対象に行った。

3 方法

図1の方法に従い検査を実施した。

魚介類およびふきんは保冷し、すみやかに当所に搬入し、ただちに検査に供した。それぞれ20gを無菌的に採取し、これに180mlのアルカリペプトン水を加えストマッカーにより均一化したものを試料とした。ふきとり材料についてはふきとり法に準じ(採取びんにはアルカリペプトン水を用意)当日ふきと

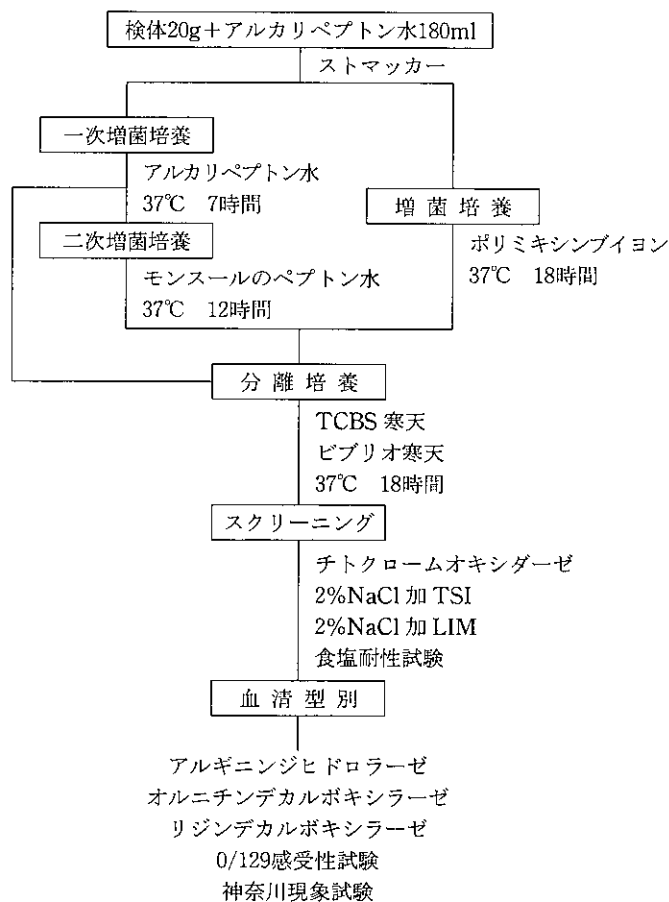


図1 検査方法

り、保冷して搬入したものを試料とした。

(1) 増菌培養

今回の調査では、腸炎ビブリオ以外の腸炎起因ビブリオの検索も試みたので、二種類の増菌法により増菌培養を行った。すなわち、試料の1mlを食塩ポリミキシンプイオン培地に接種し37°C 18時間増菌培

養する方法とアルカリペプトン水に接種し37°C 7時間一次増菌培養した後さらにその1 mlをモンスールのペプトン水に接種し37°C 12時間二次増菌培養する方法を併用した。

(2) 分離培養

食塩ポリミキシンブイオン培地による増菌培養、一次増菌培養、二次増菌培養後それぞれの培養液をTCBS寒天およびビブリオ寒天培地に塗抹し、37°C 18時間培養した。

(3) 鑑別試験

TSI寒天培地、LIM培地、チトクロームオキシダーゼ試験によりスクリーニングしたのち食塩耐性試験、炭水化物分解試験、アミノ酸分解試験、VP反応、ONPG試験、O/129感受性試験等の鑑別試験を実施した。

(4) 血清型別

表1に示すように鑑別試験の結果腸炎ビブリオの性状を示す菌株について市販の診断用免疫血清を使用しK抗原およびO抗原型別を実施した。

表1 分離菌株の生化学的性状

		Vibrio parahaemolyticus
グラム染色		グラム陰性桿菌
運動性		+
硫化水素(TSI)		-
0%NaClペプトン水		-
3%NaClペプトン水		+
8%NaClペプトン水		+
10%NaClペプトン水		-
VP反応		-
アラビノース		+
ラクトース		-
シュークロース		-
イノシット		-
ラフィノース		-
ラムノース		-
マンニット		+
サリシン		-
グルコース		+
ONPG		-
オキシダーゼ		+
ブドウ糖:ガス		-
アルギニンジヒドロラーゼ		-
リジンデカルボキラーゼ		+
オルニチンデカルボキラーゼ		+
O/129感受性	10 μ g	-
	150 μ g	+

(5) 耐熱性溶血毒産生性

耐熱性溶血毒の産生性は我妻変法培地による神奈川県現象試験および市販の腸炎ビブリオ耐熱性溶血毒検出用キット「KAP-RPLA」により検討した。

結果および考察

腸炎ビブリオ検出状況を表2に示す。

1 腸炎ビブリオ検出状況

魚介類では鯛が15検体中4検体(26.7%)、イカおよびサザエは共に15検体中6検体(40.0%)から腸炎ビブリオが検出され、イカおよびサザエは鯛に比べ高い検出率を示した。また、鯛については体表とエラの2部位を検査したが、体表からの検出数が多く、エラから検出された検体数は1検体だけであった。

ふきとり検査ではそれぞれ45検体について検査を行い、下処理用まな板の4検体(8.9%)、ふきんの3検体(6.7%)から検出されたが、刺身用まな板からは検出されなかった。

魚介類別に腸炎ビブリオの時期的消長をみると、イカ、サザエにおいては鯛より早い時期に検出され始め、7月、8月の検査ではすべての検体から高率に検出された。9月に検出されたのはイカの1検体のみであったが、イカおよび貝類は魚類に比べ高濃度に汚染されているといわれ²⁾、特に、貝類からは10月までに高率に検出されることが報告されている^{3) 4)}。

ふきとり材料では、5月、6月の検査では検出されなかったが7月、8月の検査でそれぞれ3検体から検出され、9月では1検体から検出された。

ふきとり材料からの検出率は全体に低いものであったが、検出された7検体中6検体は7月と8月に採取された検体である。従って、気温が上昇するこの時期においては二次汚染を防止するために、魚介類および調理器具の衛生的取り扱いをさらに厳しくしなければならない。

2 水温および気温と腸炎ビブリオ検出状況

図2に示すように気温23°C、水温20°C以下の5月では魚介類およびふきとり材料から腸炎ビブリオは検出されなかった。気温25°C、水温23°Cに上昇する6月にイカ、サザエから検出され始め、気温30°C、水温26°Cを越える7月、8月では魚介類では3種から、ふきとり材料では下処理用まな板、ふきんから検出された。9月では気温28°C、水温が26°Cを越え

表2 腸炎ビブリオ検出状況

(検出検体数/検体数)

検体名		検査月日	5月22日	6月26日	7月24日	8月28日	9月18日	計
魚介類	鯛	体表	0/3 (-)	0/3 (-)	2/3 (66.7%)	2/3 (66.7%)	0/3 (-)	4/15 (26.7%)
		エラ	0/3 (-)	0/3 (-)	0/3 (-)	1/3 (33.3%)	0/3 (-)	1/15 (6.7%)
	イカ	0/3 (-)	1/3 (33.3%)	2/3 (66.7%)	2/3 (66.7%)	1/3 (33.3%)	6/15 (40.0%)	
	サザエ	0/3 (-)	2/3 (66.7%)	1/3 (33.3%)	3/3 (100%)	0/3 (-)	6/15 (40.0%)	
	計 (エラを除く)	0/9 (-)	3/9 (33.3%)	5/9 (55.6%)	7/9 (77.8%)	1/9 (11.1%)	16/45 (35.6%)	
ふきとり	下処理用まな板		0/9 (-)	0/9 (-)	2/9 (22.2%)	1/9 (11.1%)	1/9 (11.1%)	4/45 (8.9%)
	刺身用まな板		0/9 (-)	0/9 (-)	0/9 (-)	0/9 (-)	0/9 (-)	0/45 (-)
	ふきん		0/9 (-)	0/9 (-)	1/9 (11.1%)	2/9 (22.2%)	0/9 (-)	3/45 (6.7%)
	計		0/27 (-)	0/27 (-)	3/27 (11.1%)	3/27 (11.1%)	1/27 (3.7%)	7/135 (5.2%)

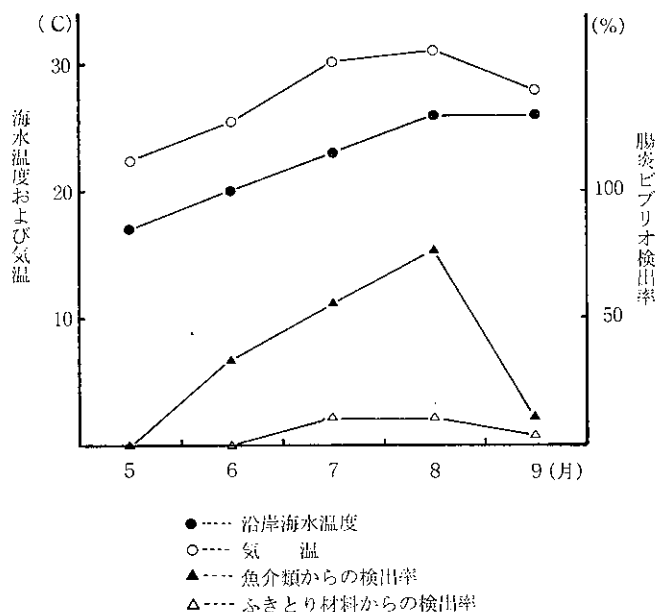


図2 海水温度および気温と腸炎ビブリオ検出率の動向

るが検出されたのは魚介類ではイカのみで、ふきとり材料では下処理用まな板から検出された。

魚介類における腸炎ビブリオの汚染の度合いが気温および海水温度の上昇に比例することが確認されており^{5) 6)}、さらに、海水温度の急上昇が腸炎ビブリオの生育に影響を与え、食中毒の発生要因となるこ

とが示唆される報告がある⁶⁾。

夏期において毎日の海水温度および気温の観測データを収集することは腸炎ビブリオによる食中毒発生の予防対策の重要な資料となりうる。

3 腸炎起因ビブリオ検出状況

腸炎ビブリオ以外の腸炎起因ビブリオは、*Vibrio cholerae* non-01が2株、*Vibrio mimicus*が4株、*Vibrio fluvialis*が1株検出された。これらの腸炎起因ビブリオは、5月、6月の検査では検出されなかったが7月の検査で*V. cholerae* non-01がふきんの1検体から*V. mimicus*がイカの1検体から検出され、8月では*V. cholerae* non-01がふきんの1検体から*V. mimicus*が鯛および下処理用まな板のそれぞれ1検体から検出された。9月の検査では*V. mimicus*および*V. fluvialis*がそれぞれ刺身用まな板から検出された。検出された検体数は少なかったが、その検出時期は7月、8月に集中しており腸炎ビブリオと同様の傾向が認められた。

4 耐熱性溶血毒産生性

我妻変法培地による神奈川現象試験およびRPLA法により、分離されたすべての菌株について腸炎ビブリオの耐熱性溶血毒産生性を検討したが、試験結果はすべて陰性であった。

海水や魚介類をはじめ自然界から分離されるほと

んどの菌株は非産生株であり産生株の分離率はきわめて低い^{7) 8)}。動物実験及び人体実験により非産生株の病原性は否定されている^{8) 9)}が、腸炎ビブリオ食中毒においては患者から産生株が分離されても、原因食から分離される菌株が非産生株であるという問題点はまだ明らかにされておらず、この点については、今後も検討を加えていかなければならない。

5 血清型別

検出された腸炎ビブリオの血清型別は表3のとおり。分離された菌株は29株で29株のK抗原は、K: 8 (1株), K: 17 (5株), K: 2 (1株), K: 28 (4株), K: 2 (2株), K: 30 (1株), K: 32 (4株), K: 34 (2株), K: 37 (1株), K: 42 (3株), K: 45 (3株), K: 47 (1株), K: 68 (1株) の13種の血清型に分類され、鯛 (2検体) ・下処理用まな板 (2検体) ・イカ (1検体) については同一検体から2種の菌株が検出された。これらの血清型と検体の種類、採取時期、採取地域等には特に関連性は認め

られなかった。

ま と め

- (1) イカ、サザエは鯛に比べ高い検出率を示した。ふきとり材料においては検出率は低く、刺身用まな板からは検出されなかった。
- (2) 気温25°C、水温23°Cに上昇する6月から腸炎ビブリオが検出され始め、この時期から本菌に対する警戒が必要である。
- (3) 魚介類では7月、8月の検査においてすべての検体から高率に検出された。ふきとり材料からの検出も7月、8月に集中しており、特にこの時期においては二次汚染を防止するために、魚介類および調理器具を衛生的に取り扱う必要がある。
- (4) *V. cholerae* non-01, *V. mimicus*, *V. fluvialis* の腸炎起因ビブリオが検出され、腸炎ビブリオと同様にその検出時期は7月、8月に集中していた。
- (5) 本調査において分離された29株の腸炎ビブリオ

表3 分離腸炎ビブリオの血清型

検査月	検体名	採取場所 (漁獲海域)	血清型
6月	サザエ	長崎 (橘湾: 戸石)	04: K34
	イカ	諫早 (不明)	05: K68
7月	サザエ	諫早 (不明)	04: K42
	鯛 (体表)	長崎 (橘湾: 戸石)	03: K45, 03: K30
	イカ	長崎 (橘湾: 戸石)	03: K45
	サザエ	長崎 (五島)	05: K17
	ふきん	長崎: A 鮮魚店	04: K42
	下処理用まな板	長崎: A 鮮魚店	05: K47, 01: K32
	鯛 (体表)	平戸 (平戸: 養殖)	04: K42
	イカ	平戸 (生月沖)	05: K17
8月	下処理用まな板	平戸: B 鮮魚店	01: K32, 04: K34
	鯛 (体表)	長崎 (橘湾: 江ノ浦)	02: K28, 01: K32
	サザエ	長崎 (五島)	03: K45
	ふきん	長崎: C 鮮魚店	01: K32
	ふきん	長崎: D 鮮魚店	05: K17
	鯛 (体表)	諫早 (不明)	05: K17
	鯛 (エラ)	諫早 (不明)	08: K20
	イカ	諫早 (不明)	03: K37
	サザエ	諫早 (不明)	03: K29
	イカ	平戸 (生月沖)	05: K17
	サザエ	平戸 (田平沖)	04: K8, 02: K28
	下処理用まな板	平戸: B 鮮魚店	02: K28
9月	イカ	諫早 (不明)	03: K29
	下処理用まな板	平戸: E 鮮魚店	02: K28

は13種の血清型に分類され、これらの血清型と検体間における関連性は認められなかった。

また、分離菌株について耐熱性溶血毒産生性を検討したが、すべて陰性であった。

参 考 文 献

- 1) 竹田美文, 三輪谷俊夫: ビブリオ感染症, 25~27, 医歯薬出版, 東京, (1982)
- 2) 坂崎利一編: 食中毒, 92~93, 中央法規出版, 東京, (1982)
- 3) 野口英太郎, 他: 長崎県衛生公害研究所報, 25, 173~176, (1983)
- 4) 植山忠郁, 他: 食品衛生研究, 35, 805~812, (1985)
- 5) 郷 周一: 食品衛生研究, 29, 190~195, (1979)
- 6) 田中衛一, 他: 食品衛生研究, 29, 118~121, (1979)
- 7) 加藤貞治, 他: 食品衛生研究, 15, 83~86, (1965)
- 8) 加藤貞治, 他: メディア・サークル, 13, 155~158, (1968)
- 9) 藤原喜久夫, 他: メディア・サークル, 15, 93~96, (1970)

海産物中のトキシン調査(第9報)

ヒオウギガイの毒化状況

松尾 保雄・郡 和博・石崎 修造
原 健志・桑野 紘一・中馬 良美

Toxic Substances in Seafoods (Report No. 9)

— Shellfish Poison of *Chlamys (Mimachlamys) nobilis* —

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

はじめに

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

調査方法

1 試料

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

2 試料採取場所及び検体数

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

3 調査時期

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

DSPについては、平成元年7月と平成2年1月の2回、検査した。

4 検査法

既報に準じた¹⁾。

結果

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

PSPに関して、島山のヒオウギガイは、平成元年5月、9月、平成2年1月の計3回、規制値(4MU/g)を上回った。中腸腺のPSPについては、検査を行った6回ともすべて、ホタテ貝類の指導基準値とされている20MU/gを上回った。他の3定点のヒオウギガイのPSPは、6回の検査で規制値を超えることはなかった。しかし、中腸腺のPSPでみると吹崎と小手浦のヒオウギガイは、それぞれ6回のうち2回、ホタテ貝類の指導基準値を上回った。

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

参考文献

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

表1 麻痺性貝毒及び下痢性貝毒検査結果

(単位 MU/g)

採取場所等 採取年月日	下県郡美津島町大字島山 (対区2513)			下県郡美津島町竹敷吹崎 (対区2518)			下県郡美津島町鵜居瀬寺島 (対区2014)			南松浦郡上五島町小手浦 (五区2500)		
	PSP		DSP	PSP		DSP	PSP		DSP	PSP		DSP
	可食部	中腸腺	中腸腺	可食部	中腸腺	中腸腺	可食部	中腸腺	中腸腺	可食部	中腸腺	中腸腺
平成元年5月8日	4.8	52		2.1	8.3		ND	1.2		3.4	28	
平成元年7月10日	2.7	47	ND	ND	15	ND	ND	3.2	ND	2.0	19	ND
平成元年9月4日	7.2	71		3.5	31		ND	7.9		2.0	20	
平成元年11月7日	2.7	25		2.0	16		ND	9.0		1.9	15	
平成2年1月8日	4.5	43	ND	2.4	15	ND	ND	4.5	ND	ND	5.3	ND
平成2年3月5日	2.6	28		2.1	23		ND	3.8		ND	6.0	

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

Ⅳ 他誌掲載論文抄録

HTLV-I 血清抗体のゼラチン粒子凝集法(PA 法),
蛍光抗体間接法(IF 法), ウェスタンブロット法(WB
法)による検討

藤井一男・熊 正昭・伴與一郎

臨床とウイルス, 18 (1), P138~142

(1990) 日本臨床ウイルス学会

現在, 成人 T 細胞白血病ウイルス(以下「HTLV-I」と略記) の検出試験法として種々の方法が考案されているが, それぞれ各試験法間で異なった結果がでることが稀ではなく HTLV-I キャリアの診断の上での問題点の一つとなっている。

HTLV-I キャリアの診断及び, HTLV-I 抗体の性状究明のための基礎資料を得るため長崎県下の一離島住民を対象として PA 法, IF 法及び WB 法を用いて HTLV-I 血清抗体を測定検討して以下の結果を得た。

1) PA 法と IF 法との比較成績は, 陽性の一致率

95.7%と良く一致し, 不一致例は PA 抗体価32倍以下に認められた。両法の抗体価の相関係数は $r=0.67$ であった。

2) PA 法と WB 法との比較成績は, 陽性の一致率 78.3%であった。不一致例は PA 抗体価16倍から 512倍 \leq の全域に認められたが, 特に64倍以下に多く認められた。

3) IF 法と WB 法との比較成績は, 陽性の一致率81.8%であった。不一致例は IF 法抗体価640倍以下に認められた。

4) WB 法の特異蛋白分画像は陽性例では3本以上の特異バンドが認められ, P19, P24, P28の三者共存の出現率は74.1%であった。

5) PA 法と IF 法の併用により HTLV-I 抗体スクリーニングの精度が高められるが, 陽性例については, 感度及び精度を充分管理した上で WB 法による確認が必要であると考ええる。

V 学会発表

演 題	学 会 名	会 期	場 所	発 表 者
1988年エコー18型ウイルスの流行と血清疫学に関する話題 —長崎県を中心とした流行—	第10回衛生微生物技術協議会研究会	平成元. 7. 13~14	秋 田 市	鍛塚 眞
佐須川の底生動物相と金属蓄積濃度	第54回日本陸水学会	9. 30~10. 3	東 京 都	石崎 修造
セップパック処理による河川中のパラコート分析	第55回九州・山口薬学大会	10. 14~15	鹿児島市	熊野眞佐代
わが国における酸性雨の全国的状況(6) —硝酸イオンと硫酸イオン当量比および pH との比較—	第30回大気汚染学会	11. 9~11	川 崎 市	関 泰二
大村湾における AGP	第26回環境保全・公害防止研究発表会	12. 14~15	東 京 都	山之内公子
長崎県における大気中の高濃度 SO ₂ 出現状況について	第15回九州衛生公害技術協議会	平成 2. 2. 22~23	別 府 市	山下 敬則
平成元年度九州沖縄酸性雨共同調査 —気象と降下物量の関係—	第15回九州衛生公害技術協議会	2. 22~23	別 府 市	森 淳子
大村湾における AGP	第15回九州衛生公害技術協議会	2. 22~23	別 府 市	山之内公子
酸性湖沼における水質変動について	第15回九州衛生公害技術協議会	2. 22~23	別 府 市	宮本 眞秀
即席中華めんの油脂の変敗について	第15回九州衛生公害技術協議会	2. 22~23	別 府 市	馬場 強三
食肉中の女性ホルモン分析の検討	第15回九州衛生公害技術協議会	2. 22~23	別 府 市	熊野眞佐代
海外渡航歴のないコレラ患者発生の2事例について	第15回九州衛生公害技術協議会	2. 22~23	別 府 市	熊 正昭
長崎県におけるエンテロウイルスの動向について	第15回九州衛生公害技術協議会	2. 22~23	別 府 市	鍛塚 眞
インフルエンザの流行状況について	第15回九州衛生公害技術協議会	2. 22~23	別 府 市	鍛塚 眞
前培養を併用しての食中毒患者便からのサルモネラの検出について	第15回九州衛生公害技術協議会	2. 22~23	別 府 市	原 健志
悪臭防止 (土壌脱臭) の事例について	第27回長崎県総合公衆衛生研究会	3. 6	長 崎 市	山口 康
近年における県下の日本脳炎について	第27回長崎県総合公衆衛生研究会	3. 6	長 崎 市	吉松 嗣晃
大村湾における溶存有機物のゲルクロマトグラフィ	第24回水質汚濁学会	3. 15~17	東 京 都	赤木 聡

Ⅵ 学会出席・受講・指導講習等の状況

1. 学会出席・受講

期 日	学 会 等	場 所	出 席 者
平成元. 5. 11	九州沖縄地方酸性雨共同調査研究第1回幹事会	大分市	森 淳子
5. 27	日本ウイルス学会九州支部総会	久留米市	藤井一男
5. 29~30	化学物質環境汚染実態調査打合せ会議	東京都	香月幸一郎
5. 31~6. 1	全国油症治療研究会	福岡市	中馬良美, 伊豫屋偉夫, 力岡有二
6. 14~15	第14回地衛研全国協議会総会及び全国地方衛生研究所長会議	東京都	伴 興一郎
6. 16~17	第18回全国公害研協議会総会及び地方公共団体公害試験研究機関等所長会議	東京都	伴 興一郎, 松坂利之
6. 23~24	医薬品試験担当者研修会	東京都	熊野眞佐代
6. 24	日本水質汚濁学会九州支部講演会	北九州市	平山文俊
7. 3~17	水質分析研修	所沢市	井上俊夫
7. 5	第16回全国公害研協議会九州沖縄支部総会	佐賀市	矢島邦康
7. 6	第40回地衛研全国協議会九州支部総会	福岡市	中馬良美
7. 10~12	低沸点有機塩素化合物による地下水汚染講演会	大阪市	力岡有二
7. 11	大気汚染シミュレーションに係る研修	熊本市	山下敬則, 本多雅幸
7. 13~14	第10回衛生微生物技術協議会研究会	秋田市	鯉塚 眞
7. 19~20	光学顕微鏡法によるアスベスト測定法講習	川崎市	山口 康
9. 11~12	第12回環境放射線モニタリング技術課程	千葉市	仁位敏明
9. 12	化学物質汚染実態調査ブロック別打合せ会議	鹿児島市	馬場強三, 小林 茂
9. 24~30	課題分析研究 (プランクトンの検索)	所沢市	松尾保雄
9. 30~10. 3	第54回日本陸水学会	東京都	石崎修造
10. 4~5	測定機器維持管理者講習会	大阪市	本多雅幸
10. 12	九州沖縄地方酸性雨共同調査研究第2回幹事会	福岡市	森 淳子
10. 14~15	第15回九州山口薬学大会	鹿児島市	熊野眞佐代
10. 19~21	第10回食品衛生微生物研究会	広島市	郡 和博
10. 23~24	第40回地衛研全国協議会総会及び次長・庶務課長会議	水戸市	津田祺二
10. 23~25	地研全国協議会および第48回日本公衆衛生学会	水戸市 つくば市	熊 正昭
10. 31~11. 1	第37回日本ウイルス学会総会	大阪市	藤井一男
11. 6	悪臭防止法一部改正説明会	福岡市	山口 康
11. 9~10	第15回環境汚染物質とそのトキシコロジーシンポジウム	仙台市	馬場強三
11. 9~11	第30回大気汚染学会	川崎市	開 泰二, 山下敬則
11. 16~18	廃棄物処理対策全国協議会全国大会	大阪市	濱田尚武
11. 29	環境放射能調査研究成果発表会	千葉市	半田佐由利
11. 29~12. 1	平成元年度食品化学講習会	東京都	力岡有二
11. 29~12. 15	大気分析研修	所沢市	森 淳子
12. 6	放射線安全管理講習会	福岡市	小林 茂
12. 14~15	第16回環境保全公害防止研究発表会	東京都	矢島邦康, 川口治彦

期 日	学 会 等	場 所	出 席 者
平成21.24~25	全国公害研究所交流シンポジウム	つくば市	本多雅幸
2.2~4	第3回公衆衛生情報研究協議会総会・研究会	東京都	伊豫屋偉夫
2.7~9	第7回環境科学セミナー	所沢市 東京都	小林 茂, 馬場強三 香月幸一郎
2.19~20	第2回日韓環境シンポジウム	北九州市	開 泰二
2.22~23	第15回九州衛生公害技術協議会	別府市	矢島邦康, 開 泰二, 山下敬則 森 淳子, 宮本眞秀, 豊坂元子 山之内公子, 中馬良美 熊野眞佐代, 馬場強三 熊 正昭, 鎌塚 眞, 吉松嗣晃 原 健志, 石崎修造
2.23	精度管理九州ブロック会議	別府市	宮本眞秀, 豊坂元子
3.1	九州地域における広域大気汚染に関する研究会	つくば市	山下敬則, 森 淳子
3.6	第27回長崎県総合公衆衛生研究会	長崎市	伴與一郎, 矢島邦康, 山口 康 中馬良美, 熊 正昭, 吉松嗣晃
3.7~9	ウイルス検査研修	北九州市	吉松嗣晃
3.8~9	長崎県職員臨床検査技師研修会	長崎市	藤井一男, 鎌塚 眞
3.12~14	西日本地区水質セミナー	大野城市	豊坂元子
3.13	日本水質汚濁協会関西支部講演会	大阪市	平山文俊
3.14~17	第24回水質汚濁学会	川崎市	井上俊夫, 濱田尚武, 赤木 聡
3.19~20	インフルエンザ抗原分析	東京都	鎌塚 眞
3.20	国設大気測定所等担当者会議	東京都	森 淳子
3.19~20	臭気対策セミナー	東京都	山口 康

2. 指 導 講 習

(平成元年度)

期 日	項 目	担 当	場 所	受 講 者
平成元.4.18~22	公害・水道関係測定技術者研修 (一般項目)	水 質 科 衛生化学科	所 内	保健所公害担当職員 2名 (小浜・蔽原)
4.24~26	公害・水道関係測定技術者研修 (栄養塩類)	水 質 科	所 内	保健所公害担当職員 2名 (諫早・小浜)
5.25	ふん便性大腸菌測定法研修	環境生物科	所 内	保健所臨床検査技師 1名(福江)
6.16	ガスクロ検査法研修	衛生化学科	諫早食肉衛生検査所	諫早食肉衛生検査所職員 8名
6.19	ガスクロ検査法研修	衛生化学科	諫早食肉衛生検査所	諫早食肉衛生検査所職員 7名
6.19~23	公害・水道関係測定技術者研修	水 質 科	所 内	保健所公害担当職員 1名(平戸)
7.18	水生生物による水質調査指導	環境生物科	大瀬戸町河通川	大瀬戸町生活学校 20名
7.21	水生生物による水質調査指導	環境生物科	東彼杵町彼杵川	大楠小学校生徒 21名
7.25	水生生物による水質調査指導	環境生物科	川棚町川棚川	川棚町命とくらしを守る会会員 50名
8.1~4	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 36名 (2日×3回)
8.10	水生生物による水質調査指導	環境生物科	波佐見町(川棚川)	波佐見町水と環境を守る会会員 50名
8.10	水生生物による水質調査指導	環境生物科	世知原町	佐々川をきれいにする会会員 50名

期 日	項 目	担 当	場 所	受 講 者
8.11	水生生物による水質調査指導	環境生物科	佐世保市	佐世保生協職員 50名
8.18	水生生物による水質調査指導	環境生物科	新魚目町	上五島高校生徒 15名
8.20	水生生物による水質調査指導	環境生物科	大村市(大上戸川)	西大村地区子供会会員 150名
8.25	水生生物による水質調査指導	環境生物科	大村市(鈴田川)	鈴田地区子供育成会会員 50名
8.25	水生生物による水質調査指導	環境生物科	大村市(郡川)	黒木地区子供会会員 20名
9.12	第4回環境教育講座	水 質 科	時津町役場	一般 100名
9.13	第4回環境教育講座	水 質 科	大島町離島開発総合センター	一般 100名
10.17	生活排水対策	水 質 科	時津町農協会館	時津町婦人の集い会員 200名
10.30	生活排水対策	水 質 科	時津町役場	時津町川や海をきれいにする会会員 50名
12.22	食品害虫と防除対策	環境生物科	島 原 市	県南ブロック(大村, 諫早, 小浜, 島原)食品衛生指導員 300名
2.2.7	生活排水対策	水 質 科	飯盛町田結公民館	飯盛町西地区婦人学級会員 50名
2.28	生活排水対策	水 質 科	時津町役場	時津町川や海をきれいにする会会員 50名
3.2~3	衛生害虫の生態及び検索法研修	環境生物科	所 内	保健所等職員(大瀬戸, 大村, 諫早, 島原, 平戸, 福江, 有川, 杵岐, 環境衛生課, 衛公研) 10名
3.30	生活排水対策	水 質 科	柳 川 市	時津町川や海をきれいにする会会員 50名

3. 所 内 見 学

年 月 日	対 象 者	人 員
平成元.4.14	長崎市医師会看護専門学校	63
8.3	大分県公害衛生センター所員他	3
11.24	香焼町「食生活改善栄養教室」受講生	30
2.1.24	大阪府公害監視センター所員	1
3.15	婦人学級並びに県政モニター(施設公聴会)	86

Ⅶ 所 内 例 会

1. 平成元年度・所内研究発表会

(平成2年3月16日, 当所講堂)

大 気 科 (10:00~11:20) <ol style="list-style-type: none"> 1 平成元年度九州沖縄地方酸性雨共同調査結果の概要 2 本県における大気中の高濃度 SO₂ 出現状況 3 雲仙野岳における大気観測調査 4 悪臭物質の臭気調査 5 建築物の改修工事に伴うアスベストの飛散調査 6 環境庁第一次酸性雨調査結果 7 昭和63年度酸性雨調査 — 低 pH 出現時の気象 — 	座長 開 泰二 森 淳子 本多 雅幸 川口 治彦 山口 康 小林 茂 森 淳子 森 淳子
微 生 物 科 (11:25~12:00) <ol style="list-style-type: none"> 1 1989年の日本脳炎について 2 感染症サーベイランスにおけるウイルス分離の現況 3 ウイルス感染が疑われる患者材料を用いた BGM 細胞の感受性 	座長 熊 正昭 藤井 一男 鵜塚 眞 吉松 嗣晃
水 質 科 (13:10~14:10) <ol style="list-style-type: none"> 1 大村湾における溶存有機物のゲルクロマトグラフィ 2 大村湾水質通日調査結果 3 プロロセントラム シグモイデスによる赤潮 4 化学物質による地下水汚染調査結果 5 生活排水通日調査結果 	座長 平山 文俊 赤木 聡 赤木 聡 山之内公子 香月幸一郎 濱田 尚武
衛生化学科 (14:10~15:20) <ol style="list-style-type: none"> 1 環境中の有機スズについて 2 長崎県産柴胡の品質について 3 大村・諫早・森山地区における塩水化調査について 4 飲料水中の水田除草剤について 5 ラット尿及び腎皮質中のカドミウム及びリゾチウムの分析について 6 輸入冷凍食品中の有機リン系農薬の分析 	座長 伊豫屋偉夫 馬場 強三 熊野眞佐代 仁位 敏明 力岡 有二 半田佐由利 半田佐由利
環境生物科 (15:30~16:05) <ol style="list-style-type: none"> 1 前培養を併用しての食中毒患者便からのサルモネラ菌の検出について 2 水道水源のプランクトン調査結果について 3 市販魚介類の腸炎ビブリオ汚染調査 	座長 桑野 紘一 原 健志 石崎 修造 郡 和博
化学物質環境汚染実態調査共同研究班 (16:05~16:20) <ol style="list-style-type: none"> 1 平成元年度化学物質環境汚染実態調査について 	座長 馬場 強三 小林 茂・香月幸一郎
窒素排水基準適用対象湖沼判定調査共同研究班 (16:20~16:35) <ol style="list-style-type: none"> 1 大村野岳湖のプランクトン 	座長 宮本 眞秀 松尾 保雄

2. 長崎県酸性雨調査研究協議会

長崎県、長崎市及び佐世保市の関係機関による酸性雨の調査研究に関する協議会を、従来年1回開催してきたが、本年度は下記内容で年2回開催した。

1 第1回

日時 平成元年8月25日 14:00~17:00

- 議題 (1) 環境庁第1次酸性雨調査結果概要
(2) 昭和63年度調査結果報告
(3) 平成元年度調査計画

2 第2回

日時 平成2年2月2日 13:30~17:00

- 議題 (1) 酸性雨の影響を考えるための土壌の〈酸性〉について 公害研究部長 矢島 邦康
(2) 気象と大気汚染について 長崎大学教授 荒生 公雄

3. 各科集談会

部	科	主 題	年 月 日	氏 名
公害研究部	大気科	島津「クロマトパックC-R4A」の基本操作について	平成元.6.1	森 淳子
		汎用コンピュータ(FACOM M-330FX)の操作に係るPFD使用法講習会	6.15~16	竹中博之(富士通)
		雲仙野岳における高所大気調査検討会	7.28	若松伸司・鶴野伊津志(国立公害研究所)
		多変量解析の基礎的事項について	12.1	開 泰二
		汎用コンピュータ(FACOM M-330FX)の統計処理ANALYST講習会	2.2.15~16	氏田 信之(富士通)
水質科	GC-FPD(島津GC-14A)の操作について	3.1	小林 茂	
		大村湾24時間水質変化について	平成元.8.11	赤木 聡
		大村湾のAGPについて	11.2	山之内公子
		団地生活排水実態調査	11.14	濱田 尚武
衛生研究部	衛生化学科	化学物質による地下水汚染	2.2.16	香月幸一郎
		雲仙温泉の硫化水素について	平成元.5.8	力岡 有二
		魚介類中の有機スズ化合物について	5.22	馬場 強三
		食塩泉と海水について	7.21	仁位 敏明
		健康食品中のゲルマニウムについて	12.11	熊野眞佐代
	微生物科	柴胡中の除草剤について	2.2.8	熊野眞佐代
		輸入食品中の有機リン系農薬について	3.12	半田佐由利
		非A非B肝炎ウイルスについて	平成元.6.12	熊 正昭
		HTLV-1の抗体検査法について	9.7	藤井 一男
		第10回微生物技術協議会研究会	10.6	鍬塚 眞
環境生物科	野岳湖のプランクトンについて	クラミジアについて	12.25	吉松 嗣晃
		ムンプスウイルスについて	2.2.15	鍬塚 眞
		ロタウイルスについて	3.22	吉松 嗣晃
		「食品衛生法」,「公害関係法令」勉強会	平成2.1.5	桑野 絃一
		前培養を併用してのサルモネラ検出の検討	2.2	原 健志
「環境白書」勉強会	2.9	石崎 修造		
野岳湖のプランクトンについて	2.28	松尾 保雄		
市販魚介類の腸炎ビブリオ調査	3.12	郡 和博		

Ⅷ 図書および雑誌等

1. 図 書

平成元年度末、従来の図書台帳をカード型データベースソフトを用いてパソコンによる管理に改めた。併せて、図書の分類を一部変更し、不要図書等の整理を実施した。

事典・語学	151	動植物・生態	110
図鑑・写真等	102	地理地質	109
数学・情報	121	大気・気象関係	55
科学・物理学	34	水質関係	191
化学	522	衛生化学関係	378
環境科学関係	273	微生物関係	238
法令・行政関	230	医学・環境生物関係	146
白書・公定書	126	その他	547
		合 計	3,333

2. 雑 誌 等

(1) 国 内

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	
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) 環境技術
衛生動物	生態化学	(寄) ヘドロ
科 学	防菌防黴	(寄) 放射線科学
下水道協会雑誌	環境技術	(寄) JODCニュース
公害と対策	臨床と微生物	(寄) KITASATO Archives of Experimental Medicine
公衆衛生情報	気象月報	
採集と飼育	気象旬報	(寄) 生活衛生
食品衛生学雑誌	産業公害	(寄) 官公庁公害専門資料
食品衛生研究	天 気	(寄) ASMニュース
水質汚濁研究	気 象	(寄) 衛生情報
水処理技術	日本プランクトン学会報	(寄) 自 然
全国公害研究会誌	沿岸海洋研究ノート	(寄) 化学と生物
蛋白質核酸酵素		
日本細菌学雑誌	環境保健レポート	
日本獣医学雑誌	医薬品研究	
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
- ・ 中華予防医学雑誌

3. 報告書

公立試験研究機関	129	機関
国立試験研究機関	12	"
大学	28	"
その他	17	"

4. 各科の資料

大気科	651
水質科	530
衛生化学科	148
微生物科	95
環境生物科	81
合計	1,505

[平成元年3月31日現在]

IX 受 賞

- 1 受賞者 長崎県 伴 與一郎
 表彰者 環境庁水質保全局長 岩崎 充利
 区分 表彰状
 年月日 平成元年6月7日
 場所 水環境フォーラム '89 (東京都)
 賞状文面 あなたは多年にわたり水質の保全活動に貢献されその功績はまことに顕著なものがあり他の模範となるものであります
 よって環境週間に当たり「水環境賞」としてこれを表彰します
- 2 受賞者 吉田 一美
 表彰者 厚生大臣 小泉純一郎
 区分 感謝状
 年月日 平成元年6月14日
 場所 地方衛生研究所設立40周年記念式典 (東京都)
 賞状文面 あなたは多年にわたり地方衛生研究所の事業に尽力されその進展に寄与された功績はまことに顕著なものがありました
 よって地方衛生研究所制度40周年にあたり感謝の意を表します
- 3 受賞者 長崎県衛生公害研究所 下舞 修
 表彰者 地方衛生研究所全国協議会九州支部長 精松 洋一
 区分 表彰状
 年月日 平成元年7月6日
 場所 第40回地方衛生研究所全国協議会九州支部総会 (福岡市)
 賞状文面 あなたは地方衛生研究所の職員として多年にわたり職務に精励されました これは他の模範とするところであります
 よって第40回地方衛生研究所全国協議会九州支部総会においてここに表彰します
 副 賞 博多人形
- 4 受賞者 長崎県衛生公害研究所 熊 正昭
 表彰者 地方衛生研究所全国協議会会長 國田 信治
 区分 表彰状
 年月日 平成元年10月23日
 場所 第40回地方衛生研究所全国協議会総会 (水戸市)
 賞状文面 あなたは地方衛生研究所業務の重要性を深く認識して職務に精励し常に研鑽に努めその発展に尽力されました これは他の模範とするところであります
 よって本総会に当たり表彰します
 副 賞 メダル (能舞レリーフ)

編 集 委 員

委 員 長 中 馬 良 美 (衛生研究部)
副 委 員 長 矢 島 邦 康 (公害研究部)
委 員 明 石 善 六 (総 務 課)
" 開 泰 二 (大 気 科)
" 平 山 文 俊 (水 質 科)
" 伊 豫 屋 偉 夫 (衛生化学科)
" 熊 正 昭 (微 生 物 科)
" 桑 野 絃 一 (環 境 生 物 科)

長 崎 県 衛 生 公 害 研 究 所 報 第 32 号

(平成元年度年報)

平成 2 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 ⑥ 8613, ⑥ 9195

FAX 0958 ⑦ 3421

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

印 刷 所 ニ シ キ 印 刷 株 式 会 社

長 崎 市 平 和 町 12 番 10 号

TEL 0958 ④ 7131

FAX 0958 ④ 4604