

福岡市衛生試験所報

第 7 号

昭和56年度

福岡市衛生試験所

は　じ　め　に

当試験所は、昭和45年発足以来、科学的根拠に立脚した衛生行政推進のための基礎的データの提供に努めてまいっております。

近時、生活様式の高度化や科学技術の進展に伴い、環境保全や食品衛生に係る諸問題は、合成洗剤問題や閉鎖性水域の富栄養化機構の解明・食品含有微量有害物質・病原微生物等の実態把握など、ますます複雑多様化しております。

このような状況に鑑み、職員一同は、当試験所の使命の重大さを更に一段と認識し、試験検査や調査研究に鋭意取り組んでおります。

ここに、昭和56年度の業務報告と調査研究・資料とを取りまとめ、所報第7号として発刊いたします。

ご高覧いただき、ご指導とご教示を賜われれば幸いに存じます。

昭和57年12月

福岡市衛生試験所長

家　永　悌次郎

目 次

I 概 要

1. 概 況	1
2. 施 設	1
3. 機構・事務分掌及び人員	1
4. 職員名簿	2
5. 予 算	3
6. 備 品	4
7. 学会・研修会・会議等出席状況	4

II 業 務 報 告

1. 微生物部門	5
1) 腸内細菌検査	5
2) 梅毒血清学的反応	6
3) ウイルス検査	6
(1) インフルエンザ	6
(2) 日本脳炎	6
(3) 風 疹	7
4) 食品細菌, 食中毒苦情	8
(1) 食品細菌	8
(2) 食中毒, 苦情検査	8
5) 環境衛生	8
(1) 飲料水	8
(2) 海水浴場とプール水	8
(3) 公衆浴場	8
6) 公害関係	10
2. 衛生化学部門	11
1) 環境衛生関係	11
2) 食品衛生関係	11
3. 環境化学部門	22
1) 大 気	22
(1) 降下ばいじん, いおう酸化物	22
(2) 浮遊ふんじん	22
(3) 重油中いおう分	22
(4) SO ₂ 測定結果補正のための調査	23
2) 悪 臭	23
3) 水 質	24
(1) 河 川	24

(2) 博多湾	24
(3) 特定事業場排水	24
(4) 苦情等	25
4) 底 質	30
(1) 河 川	30
(2) 博多湾	30

Ⅲ 調 査 研 究

1. 市販食肉, 生カキ, 貝柱, 河川水および井水からの毒素原性大腸菌の検出状況	33
小田隆弘 他1名	
2. 市販食肉からの <i>Campylobacter jejuni/coli</i> の検出成績	36
小田隆弘 他2名	
3. 河川水, 海水及び魚介類からの <i>Vibrio fluvialis</i> (Group F <i>Vibrio</i>) の分離	39
磯野利昭 他2名	
4. 1981 年度における B 型インフルエンザの流行とウイルスの抗原分析	42
馬場純一 他1名	
5. インフルエンザウイルスの分離におけるふ化鶏卵法と MDCK 細胞法の比較と A・H ₁ 型変異株 (A/Fukuoka/C-9/81) 検出に関する検討	47
馬場純一 他1名	
6. 福岡市における腸管寄生原虫類の疫学的研究	50
第1報 赤痢アメーバの家族内感染事例にともなう免疫診断法と染色法の検討	
真子俊博 他1名	
7. 福岡市における腸管寄生原虫類の疫学的研究	55
第2報 散発下痢症者の腸管寄生原虫類調査結果	
真子俊博	
8. ワイン中の亜硝酸・硝酸イオンの分析法について	60
中村正規 他2名	
9. 博多湾の富栄養化の現状 - I	64
藻類の生理特性と生物培養試験による富栄養化の把握	
吉武和人 他1名	
10. 博多湾におけるビタミン B ₁₂ の分布	72
吉武和人 他1名	
11. 福岡市内河川水中直鎖型アルキルベンゼンスルホン酸ナトリウム (LAS) の 定量	75
大隈俊之	
12. 三点比較式臭袋法による悪臭調査の予備実験	81
小寺 信 他2名	
13. 紫外線吸光度法による福岡市内河川の有機汚濁量の推定	83
- BOD との相関について -	
藤本和司	
14. 海域並びに感潮域の MBOD の測定に関する検討	93
高野昭男	
15. 砒素の直接原子吸光定量法について	97
宮原正太郎他1名	

Ⅳ 資 料

1. 原因食品から神奈川現象陽性株が検出された腸炎ビブリオ食中毒について	101
磯野利昭 他 2 名	
2. 福岡市で発生した 2 例のセレウス菌食中毒事例について	103
小田隆弘 他 4 名	
3. 福岡市における健康人からの腸管寄生虫卵の検査成績	107
真子俊博 他 1 名	
4. ビルにおける防錆剤の使用状況について	110
須佐幹二 他 2 名	
5. 福岡市内製造・販売の食品中のプロピレングリコールの使用状況について	112
藤本 喬	
6. パーソナルコンピューター (P C - 8001) によるデータ処理について	116
広中博見 他 4 名	

Ⅴ 学会等発表業績

1. 56 年度, 学会等発表一覧表	157
2. 抄 録	158

I 概 要

1. 衛生試験所の概況

昭和45年10月 市保健所検査室を統合し、1所(課)3係職員数13名で衛生試験所竣工発足。
昭和48年4月 部長制がひかれ、1所(部)1次長(課)3係職員数29名となる。
昭和48年8月 本階4・5階を増築。
昭和50年4月 1所(部)2課3係職員数36名となり現在に至っている。

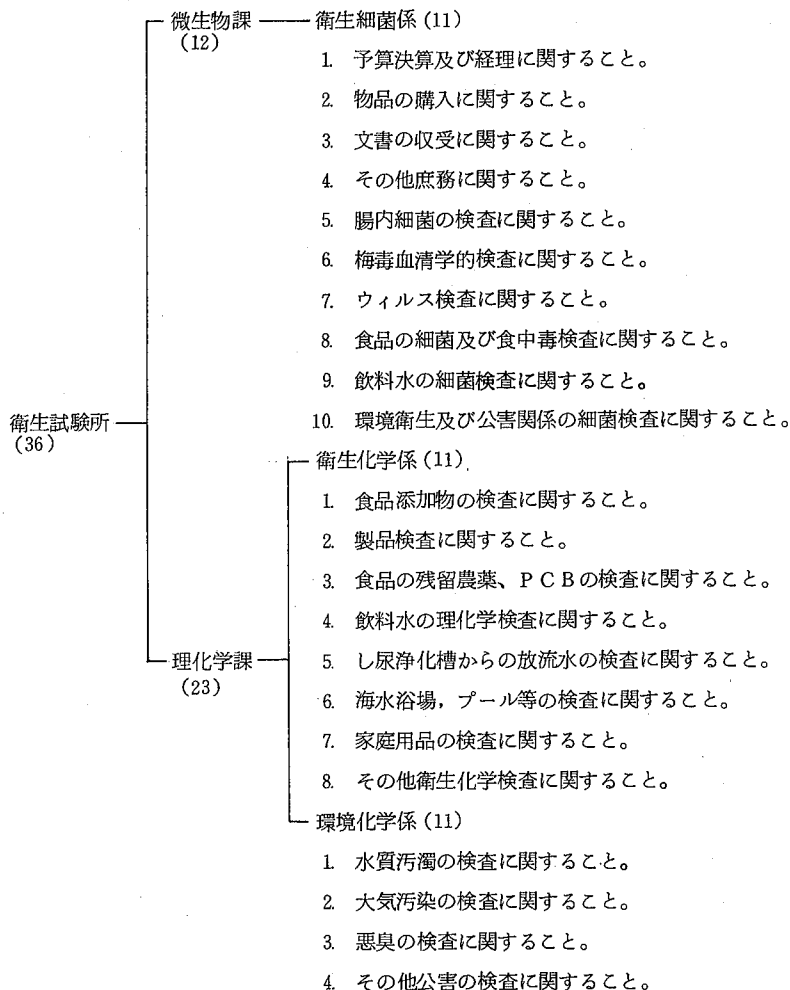
2. 施設

敷地	中央保健所と共有	2088.09 m^2
本館	鉄筋コンクリート5階建	1415.04 m^2
1階	事務部門	77.95 m^2
2階	衛生細菌検査部門	379.63 m^2
3階	衛生化学検査部門	417.33 m^2
4階	環境化学検査部門	474.54 m^2
5階	所長室	65.59 m^2
その他		
	動物舎	27.00 m^2
	屋内危険物貯蔵庫	13.72 m^2

3. 機構・事務分掌及び人員

昭和56年4月1日現在の機構及び事務分掌及び人員は図1勤務している職員は表1のとおりである。

図1



4. 職員名簿 (昭和57年7月31日現在)

表1

課名	係名	氏 名	配属年月	役職名等	担 当 業 務
微生物課	衛生細菌係	家 永 悌次郎	S55. 4	所 長	衛生試験所総括
		西 山 秀 太	55. 4	課 長	微生物課総括
		西 本 幸 一	45. 10	係 長	衛生細菌係総括
		岩 本 寛	56. 4		経理及び一般事務
		滝 口 礼 子	52. 4		〃
		小 田 隆 弘	46. 1	主 任	食品細菌, 食中毒, 腸内細菌
		磯 野 利 昭	48. 8	〃	〃 〃 〃
		梶 原 一 人	57. 4	〃	ウイルス, 細菌検査
		真 子 俊 博	49. 5	〃	腸内細菌, 血清反応, 食品細菌
		赤 司 英 雄	56. 4		ウイルス, 細菌検査
		中 川 英 子	56. 4		腸内細菌, 血清反応, 食品細菌
		原 田 秀 昭	56. 6		水質細菌, 食品細菌, 腸内細菌
		安 井 シズ子	45. 11		洗浄, 準備
理化課	衛生化学係	山 本 泰 寛	45. 10	課 長	理化学課総括
		壁 屋 寿 美	57. 4	係 長	衛生化学係総括
		尾 崎 博	57. 5	主 任	食品規格
		寺 崎 幸 博	57. 4	〃	〃, 製品
		藤 本 喬	48. 5	〃	食品添加物, 農薬, 抗菌剤
		林 清 人	48. 5	〃	家庭用品, 水銀, 農薬
		廣 中 博 見	48. 7	〃	し尿浄化槽, P C B
		古 野 善 久	55. 4	〃	食品規格, 添加物
		佐々木 康 江	50. 5		〃
		中 村 正 規	54. 4		飲料水, プール等の水質, 農薬
		山 口 実 苗	51. 5		〃 〃, 食品添加物
		森 部 昌 江	52. 5		食品規格, 添加物
	環境化学係	石 橋 俊 雄	55. 4	係 長	環境化学係総括
		池 田 英 夫	57. 4	主 任	大 気
		西 原 美 子	46. 5	〃	悪 臭
		藤 本 和 司	47. 6	〃	水質, 底質 (N.P等)
		吉 武 和 人	48. 7	〃	〃 (TOC・TOD等)
		小 寺 信	49. 12	〃	〃 (重金属)
		高 野 昭 男	53. 5	〃	〃 (N.P等)
		西 田 政 司	56. 4	〃	〃 (P C B・R-Hg等)
		村 瀬 茂 世	50. 5		〃 (重金属)
課	環境化学係	井 上 哲 男	52. 4		大気, 悪臭
		大 隈 俊 之	55. 5		水質, 底質 (n-hex, H ₂ S等)

(職員の移動)

昭和57年7月31日現在までの職員の異動は表2のとおりである。

表2

氏 名	新	旧	異 動 年 月
佐 藤 泰 敏	東保健所衛生課長	理化学衛生化学係長	S 57. 4
馬 場 純 一	中央保健所衛生課主査	微生物課衛生細菌係	57. 4
壁 屋 寿 美	理化学課衛生化学係長	博多保健所衛生課主査	57. 4
梶 原 一 人	微生物課衛生細菌係	食肉衛生検査所	57. 4
須 佐 幹 二	下水道局普及課	理化学課衛生化学係	57. 5
近 藤 久 幸	〃 水質試験所	〃	57. 4
尾 崎 博	理化学課衛生化学係	環境保全部指導課	57. 5
寺 崎 幸 博	〃	下水道局水質試験所	57. 4
宮 原 正 太 郎	環境保全部	理化学課環境化学係	57. 4
池 田 英 夫	理化学課環境化学係	食品衛生検査所	57. 4

5. 予 算

1) 歳入(依頼検査は、保健所の歳入として計上される。)

2) 歳出(維持管理費は、保健所費・事業にともなうものは関係部課の令達であり、衛生試験所の独立予算項目はない。)

表3 昭和56年度決算額

費 目	保健衛生 総務費	予 防 費	環 境 衛生費	食 品 衛生費	公 害 対策費	保健所費	計
特殊勤務手当						333	333
共 済 費	2	5	5	3	26	49	90
賃 金	110	350	457	244	1902	3488	6551
報 償 費						56	56
旅 費	132	75	57			1035	1299
需 用 費		1258	3776	8945	18691	15990	48660
役 務 費						1502	1502
委 託 料						2274	2274
工事請負費						7490	7490
備品購入費		429	31	140		19992	20592
負担金補助 及び交付金						479	479
計	244	2117	4326	9332	20619	52688	89326

なお、工事請負費のうち730万円で屋上側壁防水工事を行った。

6. 備 品

昭和56年度予算で購入した備品は表5のとおりである。

表4. (500千円以上)

機 械 名	数 量	機 種 (型 式)
研究用螢光顕微鏡	1 台	顕微鏡VFD-R, 写真撮影装置UFX-35A
ガスクロマトグラフ	1	G-2800FPD, タイマー型昇温装置GPT-10A-28 記録計R ₂ -201C
〃	2	G-2800W
高速ホモジナイザー	1	ポリトロンPT35/2ST“OD”, 付属品シャフト
高感度水銀分析計	1	UV-240, 付属装置MA-610 電気泳動分析装置IP-2A 卓上型自動平衡レコーダーR-112

7. 学会・研修等出席状況

学会・研修会・会議等の出席状況は表6のとおりである。

表5.

学 会 ・ 研 修 会 ・ 会 議 名	用 務 先	期 間	氏 名
地研協議会第1回理事会	名古屋市	S56. 5.11	家永 悌次郎
衛生微生物技術協議会第2回研究会	〃	5.12～5.13	〃 外1
オートアナライザー研究会・産業部会	大 阪 市	5.22	藤本 和司
地方公共団体公害試験研究機関所長会議	東 京 都	6. 3	家永 悌次郎
第10回全国公害研協議会総会	〃	6. 4.	〃
全国地方衛生研究所所長会議	〃	6.15	〃
地方衛生研究所全国協議会臨時総会	〃	6.16	〃
Legionella pneumophila 検査研修	守 口 市	7.19～7.25	馬場 純一
第32回地方衛生研究所全国協議会九州支部総会	熊 本 市	8.27～8.28	家永 悌次郎 外1
家庭用品安全対策行政担当係長会議	東 京 都	9.17～9.18	林 清人
地研協議会第2回理事会	〃	9.29～9.30	家永 悌次郎
第18回全国衛生化学技術協議会年会研究会	新 潟 市	9.30～10. 3	古野 善久
第8回全国公害研協議会九州・沖縄支部定期総会並びに同庶務課長会議	宮 崎 市	10.20～10.21	家永 悌次郎 外1
第40回日本公衆衛生学会総会	名古屋市	10.30～10.31	吉武 和人
第32回日本寄生虫学会南日本支部大会	熊 本 市	11. 7～11. 8	真子 俊博
指定都市衛生研究所所長会議	北九州市	11.20～11.21	家永 悌次郎
全国公害研協議会秋季総会	東 京 都	12. 3	〃
第8回環境保全・公害防止研究発表会	〃	12. 4	〃 外1
第18回九州・山口地区日本脳炎研究会	鹿児島市	57. 1.19～1.20	馬場 純一 外1
地研協議会第4回理事会	東 京 都	1.21～1.22	家永 悌次郎
第7回九州衛生公害技術協議会	福 岡 市	2.24～2.25	〃 外26

8. 衛生検査所としての登録

臨床検査技師、衛生検査技師法に関する法律第20条の3に基づく衛生検査所としての登録を、昭和57年2月行った。

Ⅱ 業 務 報 告

1. 微生物部門

衛生細菌係が、昭和56年度に実施した試験検査業務と、市内5保健所、一健康相談所に向向して担当した臨床検査業務と検査件数を併せ表1に示す。

また検査結果等について、業務別にその概要を次に示す。

表1 検査件数総括表

区 分	依頼別	合 計	保 健 所		その他の行政機関
			依頼	行政	
計		65,342	58,807	5,443	1,092
小 計		54,271	49,669	3,510	1,092
腸 内 細 菌		41,141	40,572	569	
梅 毒 血 清 反 応		1,968	1,633	335	
ウ イ ル ス	日 本 脳 炎	7		7	
	イ ン フ ル ザ				
	ウイルズ分離	19		19	
	血 清 検 査	34		34	
食 品 ・ 環 境	風 疹	1,926	1,926		
	食 品	2,090	523	1,424	143
	食 中 毒 ・ 苦 情	872		872	
	飲 料 水	3,041	3,020	21	
	井 戸 水	1,958	1,955	3	
	プ ール 水 等	158	6	152	
公 害	そ の 他	108	34	74	
	河 川 水	708			708
	海 水	120			120
	工 場 排 水	121			121
臨 床 検 査 (保 健 所)	小 計	11,071	9,138	1,933	
	結 核	489	65	424	
	尿	9,479	7,970	1,509	
	リ ン 菌	46	46		
	寄 生 虫 ・ 原 虫	175	175		
	便				
	潜 血 反 応	2	2		
	血 液				
	血 球 計 算	56	56		
	理 化 学 反 応	320	320		
	血 液 型	504	504		

表2 腸内細菌検査

		事例数	検査件数	サルモネラ							赤ア メバ 痢	腸ブ リオ	キピ クロ ンバ	
				B	C ₁	C ₂	D ₁	E ₁	E ₂	E ₄				G
総 計			41141	11	8	6		1	1	2	1	3	2	1
依 頼	計		40572											
	一 般 検 便		10984	1	3	3		1		1				
	勸 奨 検 便		29588	5	4	2			1		1	1		
防 疫	計		569											
	赤 痢	20	372	1								1		
	チ フ ス	9	95	1										
	海 外 旅 行 者	14	83(53)	3	1	1				1		※1	2	1
	チフス経過者		19											

注：()は海外旅行者 ※外国人を示す。

1) 腸内細菌

腸内細菌検査は、依頼検査（一般依頼検査・勧奨検便）と防疫検便に区分され、それぞれの検査件数と菌検出状況を表2に示す。

一般依頼検査は、10,984件の依頼があり、9件のサルモネラを検出した。その血清型は、S. typhi-murium (1), S. infantis(1), S. bareilly (1), S. tennessee (1), S. litchfield(2), S. manhattan(1), S. london (1), S. krefeld (1), であった。

勧奨検便（食品業態者、給食従事者等）29,588件の検査を行い、赤痢アメーバ1件、サルモネラ13件を検出した。赤痢アメーバの検出は、下痢様の便から寄生虫卵と原虫の保有調査から検出した。

検出したサルモネラの血清型は、S. java (1), S. sofia (1), S. typhi-murium (2), S. kiambu (1), S. isangi (1), S. infantis (2), S. virchow(1), S. lithfield (1), S. bovis-norbificans (1), S. new-brunswick(1), G : fg (1), であった。

防疫検便は、569件、内訳は接触者486件、海外旅行者53件と、その接触者30件の検査を行った。

接触者から赤痢アメーバ1件、サルモネラ1件を検出した。赤痢アメーバは寄生虫卵、原虫保有調査から検出した患者家族から検出した。サルモネラの血清型別は、S. typhi-murium (1) であった。

海外旅行者53名から、サルモネラ6件、キャンピロバクタージェジュニ1件、腸炎ビブリオ2件(K-10・K-60)を検出した。サルモネラの血清型は、S. derby (1), S. typhi-murium (2), S. montevideo (1), S. newport (1), S. krefeld (1) であった。また特異な例としては、外国人（密入国者）1名から赤痢アメーバを検出した。

腸チフス患者、保菌者由来のチフス菌、パラチフス菌のファージ型別を表3に示す。

表3 届出チフス・パラチフスのファージ型別

ファージ型別	合計	腸チフス					パラチフス		
		B ₂	E ₁	E ₁₁	M ₁	53	A 型別 不能	B 3a	Dundee
菌株数	10	1	1	1	1	2	1	1	2

2) 梅毒

梅毒血清学的検査は、一般依頼によるもの1633件であった。行政検査は、妊婦157件、婚姻138件、医療扶助等が40件であった。検査法は、ガラス板法、凝集法、縮方法の3法を行い、確認のためTPHA法87件、FTA-ABS法38件実施し、32件が陽性であった(表4)

表4 梅毒血清学的検査件数

項目	STS法	TPHA法	FTA-ABS法	陽性
合計	1968	87	38	32
一般依頼	1633	79	34	28
婚姻	138	1	0	0
妊婦	157	3	2	0
減免・医扶	40	4	2	4

3) ウイルス

(1) インフルエンザ

当市における、インフルエンザ様疾患の発生は、1981年6月の流行と、12月に始まり翌年2月に終息した流行の2回であった。昨年流行したA・H₁型は見られず、いずれの流行もB型によるものであった。

流行の規模は、年間を通じてここ数年来で最も小さく発生施設数は10施設、患者数も4215人であった(表5)。

表5 施設別発生状況

施設	発生施設数	在籍者数(人)	患者発生数(人)	欠席者数(人)	休業校	学年閉鎖	学級閉鎖
計	10	7649	4215	531	0	5	36
幼稚園	0						
小学校	5	4625	2421	279	0	0	29
中学校	4	2869	1758	237	0	2	4
高等学校	0						
特殊学校	1	155	36	15	0	3	3

ウイルス分離及び血清学的検査は、3施設の患者19名を調べた。その結果、内浜中学校生徒5/6例、西南学院中学校生徒2/4例、西陵小学校児童4/9例よりB型インフルエンザウイルスを分離した。

抗原分析の結果(日本インフルエンザセンターによる)

ワクチン株であるB/Singapore/222/79株に類似の株である事が判明した(表6)。

表6 分離株の抗原分析結果(HI)

Antigens	Ferret antisera			
	B/Kanagawa 3/76	B/Singapore 222/79	B/Sendai 46/80	B/Shiga 75/81
B/Kanagawa 3/76	1024	256	256	256
B/Singapore 222/79	256	128	64	256
B/Sendai 46/80	512	256	128	512
B/Shiga 75/81 (Isolates)	128	64	64	1024
B/Fukuoka C-26/81	256	128	128	512
B/Kanagawa 3/76	256	64	128	128
B/Singapore 222/79	32	64	32	128
B/Sendai 46/80	256	128	512	256
B/Shiga 75/81 (Isolates)	64	64	128	256
B/Fukuoka C-31/81	128	64	64	128
B/Fukuoka C-33/81	64	64	64	128

(日本インフルエンザセンターによる分析結果)

(2) 日本脳炎

疑似日本脳炎の患者4名の届出があったが、血清検査の結果、いずれも陰性であった。

参考に当市における豚のHI抗体保有の推移を表7に示した。

表7 豚のHI抗体推移

採血年月日	HI抗体			2 M E		
	被検数	陽性数	陽性率%	被検数	感受性数	陽性率%
S56.4.30	25	0	0			
5.23	25	0	0			
6.6~8	21	0	0			
6.13	23	1	4.3			
6.20	21	1	4.8			
6.26~27	23	0	0			
7.4	24	0	0			
7.11	22	0	0			
7.18	24	0	0			
7.25	24	0	0			
8.1~3	22	0	0			
8.8	22	2	9.1	2	2	100
8.17	18	17	94.4	17	15	88.2
8.21	22	16	72.7	14	7	50.0
8.29	22	22	100	22	1	4.5
9.5	27	27	100	27	3	11.1
9.14	22	22	100	22	0	0

(福岡市食肉衛生検査所調べ)

(3) 風 疹

昭和56年度における風疹HI抗体検査は、1770名、1926件で、前年度に比べて、約13倍の受検者数となった。

これは風疹が大流行したこともあるが、市民の風疹への関心の高さを示すものと思われる（表8）。

表8 風疹HI抗体検査状況

	計	初回	2回	3回	陽性	陰性	陰性率
計	1926	1770	151	5	1201	725	37.6%
一般	1770	1676	91	3	1101	669	37.8%
妊婦	156	94	60	2	100	56	35.9%

HI抗体陰性率を保健所別にみると、各保健所とも陰性率はおおむね35～40%であり、東区、博多区がやや低く、中央区、西区がやや高い傾向があるが、顕著な差は認められない（表9）。

年令別のHI抗体保有状況では、加齢による陰性率の低下が認められる。また抗体陽性者では、抗体保有率の最も高いピークを示す抗体価が、加齢とともに低くなる傾向が認められる（図1）。

表9 保健所別、風疹HI抗体陰性率

		受検件数	陽 性	陰 性	陰 性 率
東保健所	計	547	358	189	34.6%
	一般	472	309	163	34.5%
	妊婦	75	49	26	34.7%
博多保健所	計	249	160	89	35.7%
	一般	233	152	81	34.8%
	妊婦	16	8	8	50.0%
中央保健所	計	426	252	174	40.8%
	一般	393	231	162	41.2%
	妊婦	33	21	12	36.4%
南保健所	計	241	149	92	38.2%
	一般	241	149	92	38.2%
	妊婦	0	0	0	—
西保健所	計	463	282	181	39.1%
	一般	431	260	171	39.7%
	妊婦	32	22	10	31.3%

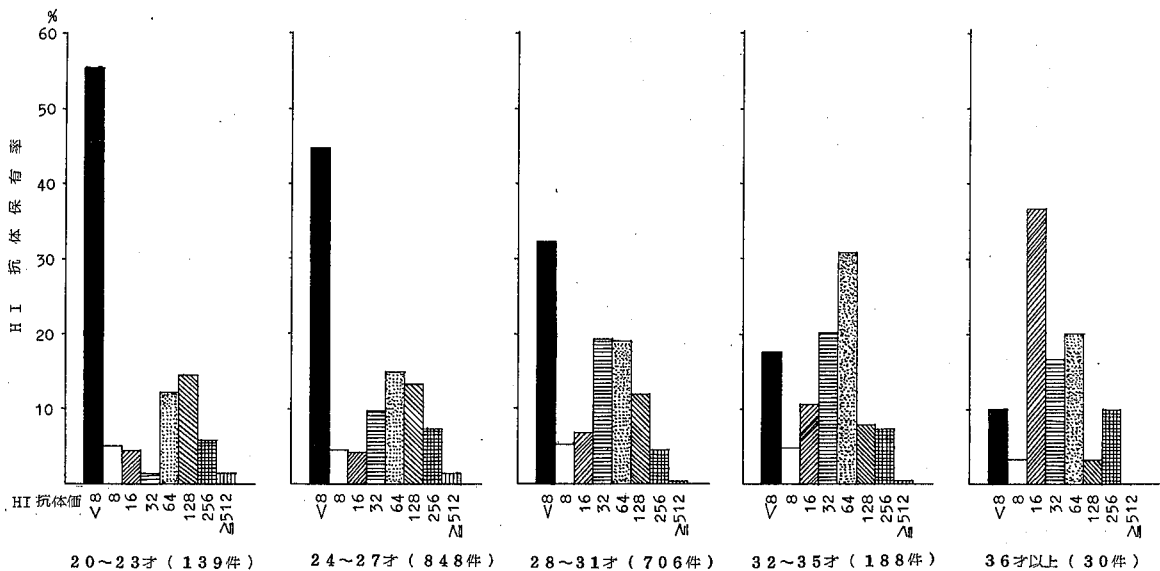


図1 年令別、風疹HI抗体保有状況（20才未満と年令不明を除く）

HI 抗体価 128 倍以上の検体について IgM 抗体価 (protein A 処理) を検査した結果、16 倍以上を示した検体は、HI 抗体価 128 倍では 6.0%、256 倍では 2.25%、512 倍以上では 6.6.7% であった (図 2)。

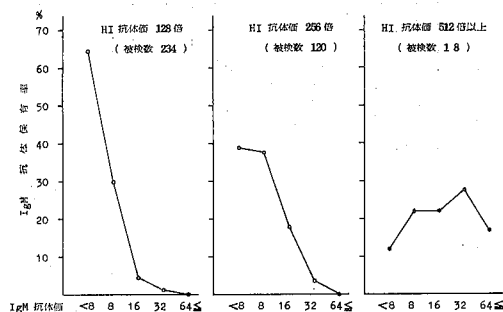


図 2. HI 抗体価が 128 倍～512 倍以上を示した検体の IgM 抗体保有状況

4) 食品細菌と食中毒・苦情

(1) 食品細菌

食品細菌検査は、行政検査 1567 件 (保健所 1424 件、食品検査所 143 件)、一般依頼検査 523 件、検査総項目数は、5124 項目であった (表 11)。

(2) 食中毒、苦情検査

細菌性食中毒及び苦情は、72 事例 872 検体で延項目数 5357 項目におよんだ (表 11)。

原因物質の判明した主な事例は次のとおりである。

ブドウ球菌による事例は 6 件で、このうちの 1 事例は福祉関係の大会参加者 1701 名が、昼食に摂取した幕の内弁当が原因食となり、82 名の多くの発症者を出した。

腸炎ビブリオによるものは 6 件で、大半のものが血清型 K-8 によるものであった。

サルモネラを原因菌とするものは 5 件で、その血清型は、S.infantis (1)、S.typhi-murium (2)、S.isangi (1)、S.anatum (1) であった。これは例年になく多い発生件数であった。

毒素原性大腸菌によるものは 1 例で、韓国釜山市に昭和 56 年 8 月 28 日～30 日の間滞在した福岡市中央区の A 社職員 27 名のうち 16 名が、29 日午後から帰国後の 9 月 1 日にかけて、下痢、腹痛、脱力感、頭痛、発熱、吐気、悪感、裏急後重を伴う症状を呈し、集団下痢症として届出られたものである。喫食調査から 28 日の昼食又は夕食が疑われたが、原因を特定することはできなかった。

患者 13 名の便から病原菌検索を行い、10 名から毒素原性大腸菌 (ST⁺) を検出した。これを血清型別すると、034:K10 が 9 名から、型別不能 (027 又は 126:K19

又は 20) が 2 名 (1 名から両方を検出) から検出され、両菌による複合感染であると推定された。

昭和 56 年度、食中毒として厚生省に報告されたものを表 10 に示す。

5) 環 境

(1) 飲料水

飲料水の依頼調査は、4999 件で、浄水の検査が 3041 件で年々増加している、これは主に「建築物における衛生的環境の確保に関する法律」に基づくものである。

井戸水は、1958 件と昨年に比べ 27% の減少であった。井戸水の飲料不適率を細菌検査結果からみると、一般細菌数によるもの 19.4%、大腸菌群によるもの 10.7%、全体の不適率は 50% であり、昨年とほぼ同率であった。

(2) 海水浴場とプール水

博多湾周辺部に点在する、8 海水浴場 36 ポイント 144 検体について、5 月～8 月にかけて検査を行った。環境庁の判定基準による判定では、総て快適又は適であった。

プール水は、行政検査 8 件、一般依頼検査 6 件でいずれも適であった。

(3) 公衆浴場

公衆浴場水の検査は、年 1 回実施され、行政検査で 27 施設、一般依頼検査 1 施設で、不適は 2 施設であった。

その他の環境関係検査件数は表 11 に示すとおりである。

(4) 公 害

公害関係の水質検査は、市内 21 河川 (支流を含む) 40 ポイント、708 検体について、また樋井川、金屑川については、年 2 回の通日調査、博多湾海水調査は 27 ポイント、120 検体について実施した。

工場排水は、121 検体について実施した (表 11)。

表 10 昭和 56 年度 食中毒発生状況

No.	発 生 年月日	摂食 者数	患者 数	死者 数	指定原因食品	病 因 物 質 (型 別)	備 考
1	S. 56 5. 10	270	15	-	ち ら し ず し	ブドウ球菌 (コアグラール 2 また は 3 型)	教会のバザーで摂食し発生したもの
2	7. 2	不 明	48	-	コンパ用料理 (特製おにぎり)	サルモネラ (S. infantis)	パブレストランで数グループがコ ンパを行って発症したもの
3	7. 15	2	2	-	かしわめし弁当	ブドウ球菌 (コアグラール 3 型)	市販かしわめし弁当
4	7. 30	10	7	-	オ ニ ギ リ サンドイッチ	サルモネラ (S. isangi)	自家製弁当
5	8. 9	3	3	-	不 明	ブドウ球菌 (コアグラール 7 型)	スーパーで買ったまんじゅうを食 べ発症したもの
6	8. 20	8	7	-	ゆ で が に	腸炎ビブリオ (K-8)	土産店から買入したゆでかに
7	8. 21	3	3	-	チャ ー ハ ン	セレウス菌 (B. cereus)	飲食店で昼食にチャーハンを食べ 発症したもの
8	9. 1	8	3	-	料 亭 昼 食	腸炎ビブリオ 02 : K3 04 : K55 05 : K	料亭で昼食を食べ発症したもの
9	9. 2	27	17	-	不 明	毒素原性大腸菌 (ST ⁺) 034 : H10 OUT : HUT	8.29 ~ 9.1の間韓国旅行にて発症 したもの
10	9. 3	1701	82	-	弁 当 (特 に 卵 焼)	ブドウ球菌 (コアグラール 型別不能)	民生局主催、福祉関係大会の昼食 弁当によるもの
11	12. 24	180	30	-	か し わ め し	ブドウ球菌 (コアグラール 7 型)	社内食堂でパーティを行ったもの

表 11 食品，環境，公害検査件数

区 分	検 体 名	検 体 数			項 目																							
					一 般 菌												目											
		計	行 政	有 料	計	一 般 細 菌 数	大 腸 菌 群	大 腸 菌	乳 酸 菌	総 菌 数	真 菌	耐 熱 菌	ブ ド ウ 球 菌	腸 炎 ビ ブ リ オ	サ ル モ ネ ラ	シ ゲ ラ	病 原 大 腸 菌	毒 素 原 性 大 腸 菌	セ レ ウ ス 菌	ウ エ ル シ ュ 菌	エン テ ロ コ リ チ カ	キャン ピ ロ バ ク タ ー	コ レ ラ 菌	ナ グ ビ ブ リ オ	ボ ツ リ ヌ ス	炭 疽 菌	防 菌 試 験	ペ ニ シ リン
総 計	9155	3617	5538	21746	6874	8385	103	34	29	231	1	1545	770	849	591	445	37	479	456	511	293	21	26	3	11	18	33	1
食 品	計	2090	1567	523	5124	1737	1609	100	34	29	225	1	886	264	71	1	37	14		33	21				11	18	33	
	乳・乳製品	306	241	65	606	249	266			29			22		1			1	1		13				11		13	
	酸酵乳・乳酸菌飲料	34	30	4	68		34		34																			
	食肉・食肉製品	108	76	32	348	80	116						29	25	48				1	9		20					20	
	鮮魚介類	202	191	11	551	202	42	84					3	199								21						
	魚肉ねり製品	170	137	33	384	170	170					1	24	9	9					1								
	弁当・惣菜	437	293	144	1159	425	381				3		343	1	3				2	1								
	和洋生菓子	181	160	21	678	179	178				146		175															
	氷 雪	28	20	8	56	28	28																					
	冷凍食品	94	27	67	242	94	64	15					57	10	2						1							
	穀類・麺類	101	65	36	215	101	94	1					18		1													
	豆 腐	97	78	19	213	97	97						19															
	漬 物	1		1	3	1	1						1															
	調味料	7	4	3	11	3	3				4		1															
	ふきとり等	215	191	24	311	20	64				36		175	3	3				10									
	からしめんたい	35	25	10	118	35	25				34			3					21									
	そ の 他	74	29	45	161	53	46				2		19	14	4		1		2	2							18	
食中毒・苦情	計	872	872		5357	65	583	3		6		659	506	778	591	444	37	442	442	511	260		26	3				1
	便・吐物	488	488		3034		321					355	290	482	325	242	34	242	242	294	184		22	1				
	食 品	201	201		1466	65	179	3		6		184	133	158	158	132	3	130	130	134	44		4	2				1
	ふきとり・その他	183	183		857		83					120	83	138	108	70		70	70	83	32							
環 境	計	5244	229	5015	10316	5072	5244																					
	浄 水	3041	21	3020	6082	3041	3014																					
	井 戸 水	1958	3	1955	3916	1958	1958																					
	プール・海水浴場	158	152	6	172	14	158																					
	公衆浴場水	28	27	1	28		28																					
	排 水	11		11	22	11	11																					
	おしぼり	26	26		52	26	26																					
	そ の 他 水	22		22	44	22	22																					
公 害	計	949	949		949		949																					
	河 川 水	708	708		708		708																					
	海 水	120	120		120		120																					
	工 場 排 水	121	121		121		121																					

2. 衛生化学部門

衛生化学部門では昭和56年度、環境衛生・公害関係事業方針及び主要事業計画に基づく行政依頼検査、衛生行政研究協議会の環境部会・食品部会の調査研究、苦情等に関連した試験、ならびに一般依頼による化学試験検査を行った。

1) 環境衛生関係

①一般依頼による飲料水適否理化学検査、②大規模住宅団地等に布設された専用水道の衛生管理における水質検査、③環境庁通知の水質基準に基づく海水浴場の水質検査、④「公衆浴場における水質等に関する基準」(S. 38.10.環発第477号)に基づく浴用水の水質検査、⑤「遊泳用プールの水質基準」(S. 53.5第70号)に基づくプール水の水質検査、⑥廃掃法施行規則(第4条の3第3項第20号)に基づく、し尿浄化槽放流水の水質検査、⑦地下鉄工事に伴う業液注入の安全維持管理に関する水質検査、⑧ビルの老朽化に伴う赤水対策の一環として、防錆剤の使用状況の調査、⑨家庭用品による健康被害を防止するため、有害物質を含有する家庭用品の規制に伴う試験検査、⑩その他、土木工事等による水質の依頼検査を行った。

また家庭用品において、ビス2, 3ジブロムプロピルフォスフェイトが新たに使用禁止の規制を受け56年9月から施行(S. 56. 7.厚生省令第54号)され、試験検査を開始した。

2) 食品衛生関係

①食品、添加物等の規格基準に伴う試験検査、②農薬の残留基準に伴う試験検査、③食品中のPCBの暫定的規制に伴う試験検査、④魚介類の水銀の暫定的規制に伴う試験検査、⑤器具・容器包装の規格基準に伴う試験検査、⑥おもちゃの規格基準に伴う試験検査、⑦油症対策に伴う血中のPCB・PCQの試験検査、⑧からし明太子の実態調査(博多保健所)に伴う試験検査、⑨博多駅における土産菓子の実態調査(博多保健所)に伴う試験検査、⑩畜水産食品中の残留物質の試験検査、⑪その他、一般依頼に伴う食品、添加物等の試験検査を行った。

食品、添加物等の規格基準に伴う試験では、春季行楽期における食品の一斉取締り(4月4日～5月9日)、夏期一斉取締り(7月1日～7月31日)、年末食品一斉取締り(12月1日～12月28日)、その他月間重点事業に基づき、保存料・甘味料・酸化防止剤・殺菌料・品質保持剤・着色料・小麦粉改良剤・漂白剤・発色剤等の試験検査、乳および乳製品の規格検査、生あん・食肉製品・清涼飲料水等の成分規格検査、かんすい・合成着色料製剤の製品規格検査を行った。本年度の重点検査項目とし

て、「食品、添加物等の規格基準の一部改正について」(S. 55. 2. 20環食化第10号)に伴う試験検査で、昨年違反事例の多かった過酸化水素と、「食品衛生法施行規則及び食品、添加物等の規格基準の一部改正について」(S. 56. 6. 10環食化第31号)で新たに使用基準が定められたプロピレングリコールの試験検査を行った。検査法として、過酸化水素は4アミノアンチピソンによる比色定量法、プロピレングリコールはGC法を採用した。その結果、ゆで麺8件に過酸化水素の使用が認められた。また、プロピレングリコールの過量使用による違反は、ぎょうざの皮9件であった。

からし明太子の実態調査では、保存料(ソルビン酸)の不正使用1件が発見されたし、博多駅の土産菓子の実態調査では、昭和47年に使用禁止になったアシッドバイオレット6Bの不正使用、および保存料(ソルビン酸)の不正使用、漂白剤(二酸化イオウとして)の過量使用がみつかった。

残留農薬の検査は、食品衛生検査所における年間検査計画に基づく収去の野菜・果実類と輸入缶詰の野菜・果実類について、有機塩素系農薬・有機リン系農薬・カルバメイト剤・有機スズ剤・鉛およびその化合物・砒素およびその化合物の試験検査を行った。その結果、きゅうり1件に食品衛生法に定める残留農薬の基準値を超えるディルドソンがみいだされた。また、農薬取締法に基づく残留農薬の基準値をこえるものとして、春菊1件にDMTP、夏みかんの皮1件からフェントエートがみつかった。

油症対策に伴う血中のPCBの検査については、新たにPCQの検査が追加され、判定基準の指標とされた。食品中のPCBについては、経年変化の追跡の一環として、原乳・牛乳・育児用粉乳を、製造工程における安全性を確認する目的で油脂類の試験検査を行った。

魚介類の水銀の検査は、鮮魚市場より水揚げされた鮮魚介類を中心に冷凍魚介類、鯨を引継いで行ったほか、からし明太子の実態調査の一環として、本年度から新たにからし明太子についても行った。

器具・容器包装は、即席麺類の容器とストローについて、材質試験・溶出試験およびBHTの溶出試験を行ったが、いずれも規格基準の限度内であった。

畜水産食品中の残留物質の試験は、試験法等の検討を主眼として、牛肉・豚肉・鶏肉・鶏卵について、クロラムフェニコール・エトバベート・ゾーリン・クロピドールについて実施したが、57年度からは、本格的な検査を開始する予定である。

環境衛生項目別検査件数

種 別 項 目	行 政 依 頼								一 般 依 頼			合 計
	浄化槽 放流水	プール	海水 浴場	公衆 浴場	専用 水道	飲料水	その他	計	浄化用 放流水	飲料水	計	
外 観	44							44	1,751		1,751	1,795
濁 度	2	152		78	84	12		328		5,759	5,759	6,087
色 度					84	12		96		5,766	5,766	5,862
透 視 度	44							44	1,751		1,751	1,795
臭 味 ・ 臭 気	44				84	12		140	1,751	5,739	7,490	7,630
pH	2	152	92	78	84	12		420	1,751	7,692	9,443	9,863
アンモニア性窒素	27				84	12		123		5,737	5,737	5,860
硝 酸 性 窒 素	72				84	12	}	240	1,751	5,739	9,241	9,481
亜硝酸性窒素	72								1,751			
塩 素 イ オ ン	44				84	12		140	1,751	5,771	7,522	7,662
過マンガン酸カリ消費量		152		78	84	12		326		5,739	5,739	6,065
総 硬 度					84	12		96		5,739	5,739	5,835
鉄					84	12		96		5,812	5,812	5,908
銅										11	11	11
マ ン ガ ン										59	59	59
カ ド ミ ウ ム										1	1	1
カ ル シ ウ ム										2	2	2
フ ッ 素 イ オ ン										3	3	3
硫 酸 イ オ ン										2	2	2
S・S	25							25		11	11	36
蒸 発 残 留 物										4	4	4
有 効 塩 素 量							3	3				3
D O	1		92					93				93
C O D			92					92				92
B O D	44							44	1,751		1,751	1,795
A B S										1	1	1
ア ル カ リ 度										2	2	2
導 電 率										2	2	2
計	421	456	276	234	840	120	3	2,350	14,008	59,591	73,599	75,949

家庭用品検査件数

月 別	56年	5	6	7	8	9	10	11	12	57年	1	2	3	計
検査項目	4													
ホルムアルデヒド		15	35	3		52		5	49		31			190
ディルドリン				4					13				8	25
DTTB											6		8	14
A P O					5				11				6	22
TDBTT				2					11				6	19
BDBPP											5		6	11
T P T			9		11	30			23				5	78
T B T			7		9	36			23				5	80
有機水銀化合物			4			29			8					41
塩化ビニール					1	1			8				4	14
メタノール											8		4	12
耐 酸 試 験				3										3
耐アルカリ試験				1										1
PCP, PCP-NA									4					4
計	0	15	55	13	26	148	0	5	150	0	50	52	514	

食品衛生項目別検査件数 (1)

検 査 項 目	行政依頼	一般依頼	計	検 査 項 目	行政依頼	一般依頼	計
甘味料				脂肪分	20	18	38
サッカリンナトリウム	323	43	366	異種脂肪	4		4
グリチルリチン	10	5	15	乳固形分	16		16
小麦粉改良剤				無脂乳固形分	65	9	74
臭素酸カリウム	139	9	148	エネルギー		16	16
過酸化ベンゾイル		5	5	蛋白質		18	18
殺菌料				炭水化物		15	15
過酸化水素	152	17	169	灰 分		15	15
A F ₂		3	3	糖 質		1	1
酸化防止剤				水 分	194	16	210
ブチルヒドロキシアニソール	85	37	122	リ ン		6	6
ジブチルヒドロキシトルエン	85	37	122	ナトリウム		4	4
没食子酸プロピル	22	27	49	塩分(塩化ナトリウム)	46	15	61
着色料	284	15	299	pH	53	4	57
発酵調整剤・発色剤				揮発性塩基窒素	51		51
亜硝酸	155	64	219	アンモニア	6		6
硝酸・硝酸カリウム	135	14	149	トリメチルアミン	12		12
漂白料(亜硫酸)	287	32	319	アルコール分(エタノール)	70	6	76
離型剤(流動パラフィン)	20	10	30	メタノール	20		20
保存料				アセトアルデヒド	20		20
安息香酸	93	11	104	イソプロピルアルコール	20		20
ソルビン酸	704	49	753	フーゼル油	20		20
デヒドロ酢酸	228	25	253	エキス分	20		20
パラオキシ安息香酸	124	14	138	ガス圧	5		5
プロピオン酸	44	4	48	イオウ化合物	1		1
シフェニル		2	2	屈折糖度計示度		4	4
品質保持剤	230	19	249	無塩可溶性固形分		1	1
糊 料	14		14	総固形分(内容量)		4	4
酸味料				ビタミンA		15	15
乳 酸	130		130	ビタミンB ₁		20	20
リンゴ酸	172		172	ビタミンB ₂		11	11
レーアスコルビン酸	69		69	ビタミンC		11	11
抽出剤		2	2	総フェオホルバイト	13		13
金 属				既存フェオホルバイト	13		13
マグネシウム	23		23	炭酸ナトリウム	23		23
カルシウム	10	15	25	炭酸カリウム	23		23
銅	46	10	56	リン酸	7		7
カドミウム	147	7	154	易酸化物	1		1
鉄	46	15	61	飲用適否試験	260		260
鉛	143	10	153	異物試験		8	8
砒 素	34	8	42	味覚試験		1	1
ス ズ	128		128	外観試験		3	3
マンガン	58	5	63	切片試験		1	1
水 銀		2	2	検鏡試験		3	3
亜 鉛		2	2	溶解試験		4	4
クロム		1	1	燃焼試験		1	1
アルミニウム		1	1	鉱油成分		4	4

検 査 項 目	行政依頼	一般依頼	計	検 査 項 目	行政依頼	一般依頼	計
酸価 (AV)	34		34	溶剤成分		1	1
過酸化物品価 (POV)	34		34	ヨードカリデンブレン反応		1	1
酸 度	109	7	116	シアン	24	2	26
比 重	37	7	44	有機水銀化合物		2	2
乳脂肪分	41	9	50	有機スズ化合物		4	4
器具・容器包装				鉛	17	2	19
ホルムアルデヒド	10		10	カドミウム	17	1	18
蛍光物質	3		3	ジブチルヒドロキシトルエン	20		20
				ジブチルスズ化合物	16		16
過マンガン酸カリウム消費量	18	1	19	揮発性物質	11		11
蒸発残留物		1	1				
n-ヘプタン抽出物		1	1				
重金属	4	1	5				
計	4430	547	4967	計	1088	247	1335

食品衛生項目別検査件数 (2)

検査項目	月 別	56年	5	6	7	8	9	10	11	12	57年	1	2	3	計
有 機 水 銀		4		6	5		5		27	17			21		81
T-Hg				6	5		5		26	16			20		78
CH ₃ Cl-Hg									1	1			1		3
P C B , P C Q					29					7			45		81
血 液													45		45
そ の 他					29					7					36
残 留 農 薬				6	2		45	6	36	12	53	68	16		244
Cl 剤				3	2		17	3	16		21	34			96
P 剤				3			20	3	20		24	34			104
ヒ素剤							4			6	4				14
Pb 剤							4			6	4				14
カルバメート剤														14	14
スズ剤														2	2
抗 菌 剤												4	31		35
クロラムフェニコール												4			4
エトナベート														16	16
ゾーリン														5	5
クロピドール														10	10
合 計				12	36		50	6	63	36	53	138	47		441

56年度違反品目検査結果

1) 食 品

月 日	収去機関	検 体 名	件数	被 収 去 者	製 造 者	収 去 目 的	検 査 結 果
4. 7	(H.C) 博 多	干 菓 子	1	博多区博多駅中央街 製造者に同じ	博多区綱場町 F 製造店	博多名産みやげ用菓子の実態調査	着色料 食用紫 1 号検出
4. 16	博 多	干 菓 子 色 素 液	5	〃	〃	再 収 去	着色料 干菓子 3 件からいずれも食用紫 1 号検出 色素液 2 件のうち 1 件から食用紫 1 号検出
5. 26	博 多	か る か ん	／	博多区博多駅中央街 製造者に同じ	博多区博多駅前 (株) G 本舗	博多名産みやげ用菓子の実態調査	SO ₂ 外部 0.034g/Kg 過料残存 あん 0.012g/Kg 検出
6. 6	博 多	かるかん及びその材料	10	〃	〃	再 収 去	SO ₂ かるかん(1)外部 0.044g/Kg 過料残存 あん 未検出 (2)外部 0.036g/Kg 過料残存 あん 未検出 さおかるかん 0.057g/Kg 過料残存 材料 皮むき山芋 0.020g/Kg 検 出 漂白液中山芋 0.095g/Kg 〃 水洗い山芋 0.040g/Kg 〃 漂白液(1) 0.250g/Kg 〃 〃 (2) 0.190g/Kg 〃 生 地 0.086g/Kg 〃 あん 未検出
6. 17	西	う ど ん 麵	1	製 造 者	西区姪浜 K 製 造 店	月間重点事業	H ₂ O ₂ 0.0045g/Kg 検 出
6. 18	西	〃	2	〃	〃	再 収 去	H ₂ O ₂ (1) 0.0057g/Kg 検出 (2) 0.0048g/Kg 〃
6. 22	西	う い ろ う	1	〃	西区田 T 製 造 店	博多名産みやげ用菓子の実態調査	SOA 0.098g/Kg 検出
6. 27	西	〃	1	〃	〃	再 収 去	SOA 0.22g/Kg 検出
6. 29	博 多	か る か ん	1	博多区博多駅中央街 (株)Hビル	粕屋郡宇美町 (株) F 堂	博多名産みやげ用菓子の実態調査	SOA 0.13g/Kg 検出
7. 16	博 多	〃	8	〃	〃 ⊗ かるかんまんじゅう(7)は鹿児島市福元町で製造	再 収 去	SOA さおかるかん(1) 0.13g/Kg 検出 (2) 0.12g/Kg 〃 (3) 0.15g/Kg 〃 (4) 0.11g/Kg 〃 (5) 0.14g/Kg 〃 (6) 0.14g/Kg 〃 ⊗ かるかん (7)外部 0.18g/Kg 〃 まんじゅう あん 0.073g/Kg 〃 梅 か る か ん (8)外部 0.088g/Kg 〃 あん 0.042g/Kg 〃 SO ₂ さおかるかん(4) 0.08g/Kg 検出
7. 9	中 央	そ う ざ い (だ て 巻)	1	中央区六本松 T 販 売 店	博多区吉塚 (株) S 食品	夏期食品一斉取締	SOA 0.08g/Kg 検出
7. 14	中 央	〃	2	〃	〃	再 収 去	SOA だて巻 0.11g/Kg 検出 卵 焼 未検出

月日	収去機関	検体名	件数	被収去者	製造者	収去目的	検査目的
7.14	博多	そうざい (だて巻)	3	博多区吉塚 Y販売店	博多区吉塚 ㈱S食品	再収去	SOA 厚焼 0.23g/Kg 検出 だて巻 0.13g/Kg 〃 本玉 未検出
6.30	(H,C) 機動班	クロレラ	1	中央区渡辺通 ㈱S福岡営業所	京都市下京区堀川 通 ㈱S	通達(56年5月 環食第99号)に もとづく重点事業	総フェオホルバイド 270mg% 過量検出
〃	〃	〃	1	南区三宅 Pフーズ ㈱福岡営業所	久留米市諏訪野町 Pフーズ㈱	〃	総フェオホルバイド 640mg% 過量検出
〃	〃	〃	1	博多区板付 S食品㈱	京都府相楽郡精華 町 ㈱K研究所	〃	総フェオホルバイド 380mg% 過量検出
7.14	〃	〃	2	博多区山王 Z工業 ㈱福岡営業所	富山市牛島本町 K製品工業㈱	〃	総フェオホルバイド 580mg% 過量検出 〃 550mg% 〃
〃	〃	〃	1	中央区天神 ㈱九州D	東京都千代田区神 田 ㈱T本社	〃	総フェオホルバイド 560mg% 過量検出
〃	〃	〃	1	博多区上呉服町 N物産	(台湾産) 輸入業者同左	〃	既存フェオホルバイド 164mg% 過量検出 総フェオホルバイド 270mg% 〃
〃	〃	〃	1	博多区博多駅前 九州N㈱	富山市牛島本町 K製品工業㈱	〃	総フェオホルバイド 510mg% 過量検出
7.30	〃	〃	1	博多区東光 A流通㈱	〃	〃	総フェオホルバイド 170mg% 過量検出
9.10	博多	めん類	5	製造者に同じ	博多区東平尾 T製造店	月間重点事業	H ₂ O ₂ うどん 0.0004g/Kg 検出 そば 0.0016g/Kg 〃 ちゃんぽん 0.0007g/Kg 〃 〃 〃 〃 焼そば 0.0009g/Kg 〃
10.28	南	明太子	2	南区清水 ㈱K食品	柳川市古賀 I水産	違反疑いのため	SOA (1) 0.68g/Kg 検出 (2) 0.80g/Kg 〃
1.16	博多	ラベル	1	博多区東比恵 ㈱T	〃	〃	蛍光物質検出
1.27	機動班	たかな漬	1	博多区板付 H漬物㈱	粕屋郡志免町 ㈱I	月間重点事業	SOA 12g/Kg 検出
12.16	博多	ギョウザの皮	1	製造者に同じ	博多区山王 D食品(有)	規格基準改正(56 年6月告示第116 号)に伴う重点事業	プロピレングリコール 127% 過量使用
1.20	機動班	珍味 (イカフライ)	1	〃	博多区諸岡 ㈱九州G	〃	プロピレングリコール 0.98% 過量使用
2.23	西	ギョウザの皮	1	〃	早良区原 T製造者	〃	プロピレングリコール 176% 過量使用
〃	東	〃	1	〃	東区和白 Y製造者	〃	プロピレングリコール 2.1% 過量使用
〃	〃	〃	1	〃	東区東浜 H食品(有)	〃	プロピレングリコール 1.4% 過量使用
〃	機動班	〃	1	西区姪浜 ㈱E	春日市須玖 (有)G食品	〃	プロピレングリコール 1.46% 過量使用
2.24	西	ギョウザの皮 ワンタンの皮	2 2	〃	〃	再収去	プロピレングリコール ギョウザの皮 (1) 1.43% 過量使用 (2) 1.96% 〃 ワンタンの皮 (1) 1.66% 〃 (2) 1.66% 〃

2) 家庭用品

月日	試買者	検 体	件数	販 売 店	製 造 者	試 買 理 由	検 査 結 果
5. 25	環 境 衛生課	よだれかけ (品番 27-1003-70)	1	中央区天神 I デパート	大阪市東区和泉 町 L ㈱ 大阪東店	試買 有害物質監視	ホルムアルデヒド A-Ao パイピング 0.51 生 地 0.14
5. 30	〃	〃 (〃)	1	〃	〃	違反に伴う再試 買	ホルムアルデヒド A-Ao パイピング 0.57 生 地 0.18
〃	〃	〃 (品番 27-1009-50)	1	〃	〃	〃	ホルムアルデヒド A-Ao パイピング 0.43 生 地 0.15
6. 1	〃	〃 (品番 27-1003-70)	1	中央区天神地下 街 F ベビー	〃	〃	ホルムアルデヒド A-Ao パイピング 0.43 生 地 0.14
6. 2	〃	〃 (品番 27-1003-70)	1	博多区中洲 T デパート	〃	〃	ホルムアルデヒド A-Ao パイピング 0.54 生 地 0.17
6. 6	〃	〃 (品番 27-1003-70)	1	L ㈱ 福岡営業所	〃	〃	ホルムアルデヒド A-Ao パイピング 0.48 生 地 0.18
7. 20	〃	帽 子 No. 13152	1	中央区天神 I デパート	㈱ A	試買 下関市から連絡 を受けたため	ホルムアルデヒド A-Ao 内側フリル 0.07 生 地 0.21
7. 27	〃	シ ャ ツ No. 41314	1	中央区天神 ㈱ K 福岡本店	東京都港区青山 ㈱ P	試買 佐世保市環境衛 生課から連絡を 受けたため	ホルムアルデヒド A-Ao A-Ao 芯 0.15 0.14 生 地 0.09 0.08
〃	〃	〃 No. 41313	1	〃	〃	〃	ホルムアルデヒド A-Ao 芯 0.19 生 地 0.14

56年度苦情処理

No.	年月日	検 体	件数	収 去 者	苦 情 者	被 収 去 者	製 造 者	苦 情 理 由	検 査 結 果																																																
1	56. 4. 28	あさり貝 苦 情 品 対 照 品	1 1	中央保健所		中央区舞鶴 I. N 男 性		貝汁の中の貝が くさっているの ではないか。	<table><tr><td></td><td>TMA</td><td>TMAO</td><td>VBN</td><td>臭覚検査</td></tr><tr><td>苦情品</td><td>3mg%</td><td>0mg%</td><td>12mg%</td><td>異常なし</td></tr><tr><td>対照品</td><td>1</td><td>0</td><td>11</td><td>異常なし</td></tr></table> 上記の検査結果より、苦情品に異常は認められない。		TMA	TMAO	VBN	臭覚検査	苦情品	3mg%	0mg%	12mg%	異常なし	対照品	1	0	11	異常なし																																	
	TMA	TMAO	VBN	臭覚検査																																																					
苦情品	3mg%	0mg%	12mg%	異常なし																																																					
対照品	1	0	11	異常なし																																																					
2	4. 30	カステラ 苦 情 品	1	博多保健所	S. K 男性		佐賀県三養基郡 (株) I 製菓	重ソウのにおいが して腹痛・下痢を した。	カステラ(千代の巻) NaHCO ₃ (残存量): 75mg% 通常使用されている量の範囲である。																																																
3	5. 1	牛 肉 苦 情 品 (加熱後)	1	西保健所	早良区西新 S. Y 女性	(販売者) 早良区西新 M食肉産業(株)		肉にピンクの色が ついている。販売 店では検印だから ととりあってくれ ない。	食用赤色105号検出 現在福岡市食肉検査所で検印に使用さ れている着色料は食用赤色105号、及び食 用青色1号であるが、苦情品について いたピンク色は食用赤色105号と思われる。 なお水玉模様の包装紙用の紙が混入され ていたが、その紙よりの若色とは思われ ない。																																																
4	5. 8	辛子明太 苦 情 品	1	南保健所	南区下日佐 H. K 男性	苦情者	中央区白金 (有) H物産販売 製造日不明	4月15日購入し た辛子明太が腐敗 しており摂食者のう ち6名が嘔吐下痢等 の症状を呈した。	VBN: 540mg%(4月15日購入後令 蔵保存していたもの) 検体が持ち込まれた時点ですでに腐敗し ていた。																																																
5	5. 22	ラード 苦 情 品 対 照 品	1 1	博多保健所	博多区吉塚 N 女性 22才	苦情者及び博多 区吉塚 (株) E	南区塩原本町 (有) I 商店 製造日不明	野菜のために使 用したところふき でものができた。	<table><tr><td></td><td>AV</td><td>PoV</td><td>TBA</td><td>BHA</td><td>BHT</td></tr><tr><td></td><td>(mg/kg)</td><td>(mg/kg)</td><td>価</td><td>(mg/kg)</td><td>(mg/kg)</td></tr><tr><td>苦情品</td><td>0.1</td><td>1.8</td><td>(一)</td><td>0.11</td><td>(一)</td></tr><tr><td>対照品</td><td>0.1</td><td>1.2</td><td>(一)</td><td>0.12</td><td>(一)</td></tr></table> 上記の検査結果より、苦情品に異常は認められない。		AV	PoV	TBA	BHA	BHT		(mg/kg)	(mg/kg)	価	(mg/kg)	(mg/kg)	苦情品	0.1	1.8	(一)	0.11	(一)	対照品	0.1	1.2	(一)	0.12	(一)																								
	AV	PoV	TBA	BHA	BHT																																																				
	(mg/kg)	(mg/kg)	価	(mg/kg)	(mg/kg)																																																				
苦情品	0.1	1.8	(一)	0.11	(一)																																																				
対照品	0.1	1.2	(一)	0.12	(一)																																																				
6	5. 26	ぜんまい ゆで汁	1 4	南保健所	南区若久 K. T 女性	苦情者	(採取地) 八女	乾燥ぜんまいの もどし汁がピンク 色になった。	苦情品のピンク色は、ぜんまい由来の ベタシアニン(ビートレッド)と推定さ れる。																																																
7	6. 25	かまぼこ 苦 情 品 対 照 品	1 1	西保健所		苦情者及び早良 区藤崎 (株) T 産業	H龍鉾工業(株) 56.6.22製造	煮つけて食べた ところ機械油の臭 いがした。	1. パネルによる味覚テストの結果(油 臭について) <table><tr><td></td><td>A</td><td>B</td><td>C</td><td>D</td><td>E</td><td>総合判定</td></tr><tr><td>堀川赤巻蒲鉾</td><td>(+)</td><td>(+)</td><td>(+)</td><td>(+)</td><td>(+)</td><td>(+)</td></tr><tr><td>〃 緑巻 〃</td><td>(+)</td><td>(+)</td><td>(+)</td><td>(+)</td><td>(+)</td><td>(+)</td></tr><tr><td>〃 黄巻 〃</td><td>(+)</td><td>(+)</td><td>(+)</td><td>(+)</td><td>(+)</td><td>(+)</td></tr><tr><td>参考他社板付</td><td>(-)</td><td>(-)</td><td>(-)</td><td>(-)</td><td>(-)</td><td>(-)</td></tr><tr><td>〃 〃 ず巻</td><td>(-)</td><td>(-)</td><td>(-)</td><td>(-)</td><td>(-)</td><td>(-)</td></tr></table> 上記のように黄巻蒲鉾(厚焼き)に強い 油臭が認められた。 2. ガスクロマトグラフィーによる鯨物 油分の検出テスト結果 <table><tr><th>サンプル</th><th>鯨 物 油 成 分</th></tr><tr><td>堀川黄巻蒲鉾</td><td>検出(1~10mg/kg)</td></tr><tr><td>他社板付 〃</td><td>検出せず</td></tr></table> 以上の結果より、黄巻蒲鉾について鯨物 油の汚染が認められ、赤巻と緑巻は黄巻 からの移行と思われる。		A	B	C	D	E	総合判定	堀川赤巻蒲鉾	(+)	(+)	(+)	(+)	(+)	(+)	〃 緑巻 〃	(+)	(+)	(+)	(+)	(+)	(+)	〃 黄巻 〃	(+)	(+)	(+)	(+)	(+)	(+)	参考他社板付	(-)	(-)	(-)	(-)	(-)	(-)	〃 〃 ず巻	(-)	(-)	(-)	(-)	(-)	(-)	サンプル	鯨 物 油 成 分	堀川黄巻蒲鉾	検出(1~10mg/kg)	他社板付 〃	検出せず
	A	B	C	D	E	総合判定																																																			
堀川赤巻蒲鉾	(+)	(+)	(+)	(+)	(+)	(+)																																																			
〃 緑巻 〃	(+)	(+)	(+)	(+)	(+)	(+)																																																			
〃 黄巻 〃	(+)	(+)	(+)	(+)	(+)	(+)																																																			
参考他社板付	(-)	(-)	(-)	(-)	(-)	(-)																																																			
〃 〃 ず巻	(-)	(-)	(-)	(-)	(-)	(-)																																																			
サンプル	鯨 物 油 成 分																																																								
堀川黄巻蒲鉾	検出(1~10mg/kg)																																																								
他社板付 〃	検出せず																																																								
8	6. 26	も や し	3	中央保健所		苦情者及び中央 区薬院 (株) K 中央区警固 (株) スーパー Y	南区老司 (有) A 商店 博多区千代 T 製造店	6月23日購入し 6月24日開封した ところ酸の臭いの ような刺激臭がし た。	<table><tr><th>No.</th><th>pH</th><th>滴定 酸度 (mg%)</th><th>NH₃ (mg%)</th><th>PO₄-P (mg/kg)</th><th>ビタミンC</th></tr><tr><td>1</td><td>—</td><td>—</td><td>—</td><td>—</td><td>—</td></tr><tr><td>2</td><td>5.1</td><td>0.85</td><td>1.8</td><td>13.6</td><td>不検出</td></tr><tr><td>3</td><td>5.5</td><td>0.20</td><td>0.70</td><td>1.0</td><td>検 出</td></tr><tr><td>4</td><td>—</td><td>—</td><td>0.20</td><td>6.6</td><td>検 出</td></tr><tr><td>5</td><td>—</td><td>—</td><td>0.14</td><td>11.7</td><td>検 出</td></tr><tr><td>6</td><td>—</td><td>—</td><td>0.27</td><td>7.6</td><td>—</td></tr></table> pH: 試料20gに脱塩蒸留水200mlを加 え、スターラーで攪はんしながら測定 滴定酸度: 上記検液をフェノールフタレイ ンを指示薬として1/10N— NaOHml/10gサンプル NH ₃ : インドフェノールによる比色 法で測定 PO ₄ -P: モリブデン酸アンモンによる 比色定量 ビタミンC: HLCにより確認。(不検出: 1mg/100g以下)	No.	pH	滴定 酸度 (mg%)	NH ₃ (mg%)	PO ₄ -P (mg/kg)	ビタミンC	1	—	—	—	—	—	2	5.1	0.85	1.8	13.6	不検出	3	5.5	0.20	0.70	1.0	検 出	4	—	—	0.20	6.6	検 出	5	—	—	0.14	11.7	検 出	6	—	—	0.27	7.6	—						
No.	pH	滴定 酸度 (mg%)	NH ₃ (mg%)	PO ₄ -P (mg/kg)	ビタミンC																																																				
1	—	—	—	—	—																																																				
2	5.1	0.85	1.8	13.6	不検出																																																				
3	5.5	0.20	0.70	1.0	検 出																																																				
4	—	—	0.20	6.6	検 出																																																				
5	—	—	0.14	11.7	検 出																																																				
6	—	—	0.27	7.6	—																																																				
8	6. 27	も や し	3	南保健所		南区老司 (A) 商店	同 左																																																		

No.	年月日	検 体	件数	収 去 者	苦 情 者	被 収 去 者	製 造 者	苦 情 理 由	検 査 結 果																				
									なお、NH ₃ およびPO ₄ -Pについての試験液は試料20gを銚付フラスコにとり脱塩水で数分振盪したものをNo.5C（東洋）口紙を用いてろ過したものについて測定。 サンプル（もやし） 1. 苦情品（6月23日購入して翌日開封したところ酸味的刺激臭がした。） 検体送付日 56.6.26 2. 苦情品の販売されていたスーパーより収去した 56.6.26AM8:30仕入分 収 去 日 56.6.26 検体送付日 56.6.26 3. 対照品として別のスーパーより収去したもの 収 去 日 56.6.26 検体送付日 56.6.26 4. 苦情品の製造元から直接収去 56.6.27 AM3洗浄 AM4包装 5. 同 上 56.6.27 AM9洗浄 6. 同 上 56.6.27 発芽中のもの6.28出荷予定 1～3については56.6.26 検査 4～6については56.6.27 検査 苦情品については持込まれた時点で明らかな腐敗臭がしていた。サンプル2の外観には全く異常を認めることはできなかったが、臭気は一種の発酵臭を呈した。またビタミンCが不検出であったこと、NH ₃ の値がかなり高いことなどから新鮮な野菜とは認め難い。 pH、滴定酸度にも対照品との差が認められたが、製造過程でリン酸を使用している恐れがあるため直接の指標とはなし得なかった。																				
9	7.3	しょうゆ 苦情品 対照品	1 1	博多保健所	博多区住吉 I	苦情者	中央区大名 M商店	昭和53年8月に購入し、長期に保存していたがカビがまったくはえない。表示は添加物無添加となっているが、保存料を使用しているのではないか。	PHBA 苦情品（53.8月購入）（-） 対照品（56.5.27製造）（-） 上記の検査結果より保存料（PHBA）の使用量については、問題はなかった。																				
10	7.7	牛 乳 苦情品	1	西保健所	西区生の松原団地 H. Y 男性	苦情者	（販売者） 西区姪浜 N.牛乳 56.7.3製造	7月4日、宅配された牛乳2本のうち1本を7月7日AM7:30頃5才の子供が飲んだところ味があった。同一牛乳を3名が味を確かめたがやはり味が味を感じた。	アルコールテスト（+） 初期変敗の兆候を呈している。 味覚検査の結果、にが味があることが確認された。																				
11	7.17	ギンダラミリン 苦情品 対照品	1 2	南保健所	南区警弥郷 I. S 女性	苦情者及び南区 警弥郷 （株）Mストア		7月15日夕方ギンダラミリンを焼いて1～2口食べたところ、摂食中に手先の痛み、ケイレン・発汗・歩行困難になり内科にかつぎこまれた。病院から食中毒の疑いがあると連絡があったもの。	<table><tr><th>サンプル</th><th>VBN</th><th>ヒスタミン</th><th>TMA</th><th>TMAO</th></tr><tr><td>苦情品</td><td>30mg%</td><td>0.3mg%</td><td>3.2mg%</td><td>115mg%</td></tr><tr><td>対照品-1</td><td>27</td><td>0.1</td><td>4.6</td><td>95</td></tr><tr><td>対照品-2</td><td>28</td><td>0.2</td><td>16</td><td>73</td></tr></table> サンプル 苦情品：7月15日購入し焼いて食べた残り分 対照品-1：苦情品と同じ日に販売されていたもの 56.7.15製造（販売店が保管していたもの）	サンプル	VBN	ヒスタミン	TMA	TMAO	苦情品	30mg%	0.3mg%	3.2mg%	115mg%	対照品-1	27	0.1	4.6	95	対照品-2	28	0.2	16	73
サンプル	VBN	ヒスタミン	TMA	TMAO																									
苦情品	30mg%	0.3mg%	3.2mg%	115mg%																									
対照品-1	27	0.1	4.6	95																									
対照品-2	28	0.2	16	73																									

No.	年月日	検 体	件数	収 去 者	苦 情 者	被 収 去 者	製 造 者	苦 情 理 由	検 査 結 果
									対照品-2: 7月17日販売されていたもの 56.7.17製造 対照品は7月17日に収去
12	10.1	大判あげ 苦情品	1	西保健所		早良区有田 (株)サニー高宮店	鹿児島市南栄 (株)H蒲鉾	甘すぎる	サッカリンナトリウム:(-) (-): 0.005 g/kg以下 上記の検査結果より、サッカリンナトリウムについては問題なかった。
13	10.1	くんせい 苦情品	1	東保健所	南区中尾 F. T 男性	苦情者	博多区奈良屋町 (株)F 56.7.1製造	味がおかしい	パネリストによる味覚検査: 異常なし (成人男子5名, 女子3名) ソルビン酸: 172 g/kg
14	10.5	米みそ 苦情品	1	南保健所	南区向野 S. N 男性	苦情者	島原市姪子町 (株)E本店	みそ汁を飲んだら頭が痛くなった。 ソルビン酸や次亜硫酸が使用してあるが、多すぎるのではない。	ソルビン酸 亜硫酸 苦情品 0.28 g/kg 0.0013 g/kg 基準値 1.00 0.03 上記の検査結果より、ソルビン酸及び亜硫酸の使用量については問題なかった。
15	12.9	サバの刺身 苦情品	1	中央保健所	中央区今川 S. M 女性	苦情者		12月8日21時頃食したところ、しびれ、ジンマシンの症状がでた。	TMA ヒスタミン 苦情品 0.5 mg%以下 6.6 mg% ヒスタミンによる食中毒はヒスタミン濃度が数mg%以上から発症事例がある。
16	57. 1.26	いか塩辛 苦情品 対照品	1 1	博多保健所	春日市大和町 T. T 男性	苦情者及び (販売者) 博多区昭南町 K 販売店	(株)M 56.9.5製造	1月25日夜、酒のつまみとして食べたところ5分後胸がヒリヒリしてきた。カビがはえているせいではないか。	1. 肉眼による鑑別 カビの発生はみあたらない 2. 添付された異物らしい小片について (写真1枚) 大きさ8×10mm 厚さ1mm 味覚テスト: イカの風味がする タンパク質反応(キサントプロテイン反応): (+) この小片はイカの身の一部が乾燥したものと思われる。
17	2.16	ポーローヤかん 苦情品	1	東保健所	東区香住ヶ丘 N. F 女性	苦情者	(購入先) I デパート	半年程前に購入し、15日前から使いはじめたが、湯を沸かしたらにおいがする。赤ん坊にミルクを作って飲ませたが大丈夫だろうか。	KM ₂ O ₅ 消費量 溶出試験-I 1.0 mg以下 溶出試験-II 単位 mg 溶出試験-II 浸出液 浸出条件 溶出試験-I 蒸留水 沸騰10分間 溶出試験-II 4%酢酸
18	3.3	クロレラ 苦情品	1	東保健所	東区若宮 T. M 男性 67才	苦情者	(株)Nフーズ 56.12.25製造	摂食して3日目に後頭部に湿疹がでても医師の診察をうけたところクロレラが原因ではないかといわれた。	総 フェオホルバイド 既存 フェオホルバイド フェオホルバイド 苦情品 150 mg% 84 mg% 苦情品中のフェオホルバイド量は、クロレラの成分に関する指導事項(昭和56年5月8日環食第99号)に示された値(総フェオホルバイド160 mg%, 既存フェオホルバイド100 mg%)にほぼ相当する。
19	3.11	塩サバ 苦情品 対照品	1 1	中央保健所	中央区荒戸 O. H 男性	苦情者及び(販売者) 中央区大手門 (株)Y		3月9日夜食べたところ、かゆみジンマシンの症状がでた。	サンプル TMA VBN 苦情品 64 mg% 80 mg% 対照品 20.0 52 サンプル 苦情品: 3月9日加熱後食べた残り分、3月11日収去 対照品: 3月11日収去、苦情品と同じ日に仕入れたと思われるもの。 衛試に持ち込まれた時点ですでにカビの発生があり腐敗臭もしていた。
20	3.18	ぜんまい 苦情品	1	南保健所	南区弥永団地 M. N 女性			バラ売りのぜんまい(金角缶にて販売)を購入し、調理して食べたところ舌がしびれた。	pH Sn グルタミン酸 ナトリウム 苦情品 5.6 5 mg%以下 0.1 % パネリストによる味覚テスト: 異常なし (成人男子7名)

No	年月日	検 体	件数	収 去 者	苦 情 者	被 収 去 者	製 造 者	苦 情 理 由	検 査 結 果				
									検 査 項 目	サ ン プ ル			
										1	2	3	4
21	9.14	せんたくのり 苦 情 品 対 照 品	1 3	環境衛生課		苦情者及び Nストア高宮店	八女郡立花町 (株)D糊工業	ワンタッチノールを表示に従いシートに使用したところ、紅斑およびかゆみを生じた。	ホルムアルデヒド	(-)	(-)	4000 100	(-)
									有機水銀化合物	(-)	(-)	(-)	(-)
									トリブチルスズ化合物	(-)	(-)	(-)	(-)
									トリフェニルスズ化合物	(-)	(-)	(-)	(-)
									全 ヨ ウ 素	(-)	(-)	(-)	(-)
									pH※ ₁	6.3	6.3	7.1	8.5
									パッチテスト原液	(-)	-	-	-
									※ ₁ 6倍希釈液※ ₂	(-)	-	(-)	-
									ケ イ 光 物 質	(+)	(+)	(-)	(+)
									ソ ル ビ ン 酸	(-)	(-)	(-)	(-)
									安 息 香 酸	(-)	(-)	(-)	(-)
									デヒドロ酢酸	(-)	(-)	(-)	(-)
									パラオキシ安息香酸 エステル類※ ₃	(-)	(-)	(-)	(-)
									サンプル				
									1. ワンタッチノール (苦情品)				
									2. ワンタッチノール (対照品)				
									3. ダ イ ヤ 糊 (※)				
									4. ケ イ コ ー 糊 (※)				
									※ ₁ サンプル1gを蒸留水100mlに溶かして測定				
									※ ₂ 綿生地塗布				
									※ ₃ エチル, プロピル イソプロピル, ブチル イソブチル				

3. 環境化学部門

環境化学係においては、行政部門からの依頼により、環境保全行政推進上の柱である環境汚染状況の把握や公害関係特定事業場の規制のため、大気・悪臭・水質及び底質について測定を行った。

なお、上記に係る検体は、すべて行政部門が採取し搬入した。

1) 大 気

大気については、降下ばいじん、いおう酸化物、浮遊ふんじん及び重油中いおう分の測定を行った。

(1) 降下ばいじん、いおう酸化物

検体は、市役所の屋上等市内14ヶ所で、毎月降下ばいじんはデポットゲージ法により、いおう酸化物は PbO_2 法により採取したものである。(図1、表1、表2)

測定結果については、降下ばいじんの全検体平均値は

4.65トン/月であり、またいおう酸化物の全検体平均値は0.15mg/100cm²/日であった。

(2) 浮遊ふんじん

検体は、自動車排出ガス測定局を設置していない堅粕交差点等主要交差点7ヶ所で、ハイボウムエアサンプラーにより捕集したものである。(表1、表3)

測定項目は、ふんじん量、Pb、Cd、Fe及びMnであった。(表2)

(3) 重油中いおう分

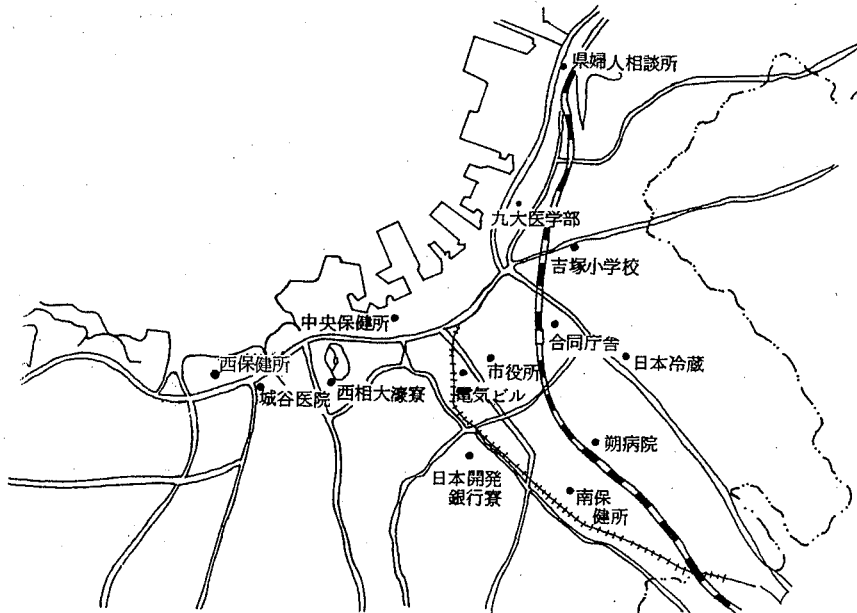
検体は、燃料規制地域内の施設で使用されている重油を立入調査し抜き取ったものである。(表1、表2)

測定結果については、総検体数101件すべてが、規制基準に適合していた。

(4) SO₂ 測定結果補正のための調査

環境庁の依頼を受け、SO₂測定結果補正のためのアンモニア及びガス状塩化物調査を、夏期と冬期に実施した。

なお、総検体数は27件であった。(表1、表2)



測定点名	地上高さ(m)	用途地域
日本冷蔵	15	工業地域
吉塚小学校	15	準工業地域
中央保健所	12	商業地域
市役所	35	〃
合同庁舎	40	〃
朔病院	10	〃
電気ビル	25	〃

城谷医院	12	商業地域
九大医学部	14	住居地域
南保健所	8	〃
西相大濠寮	15	〃
県婦人相談所	6	〃
西保健所	6	住居専用地域
日本開発銀行寮	15	〃

図1 降下ばいじん量、硫黄酸化物量(PbO_2 法)測定点位置図

表1 大気検体数

区 分	検 体 数
計	456
降下ばいじん	153
PbO ₂ 法によるいおう酸化物	166
浮遊ふんじん	9
重油中いおう分	101
SO ₂ 測定結果補正	27

表2 大気項目別検査件数

区 分	項 目		検査件数
計			1896
降 下 ば い じ ん	捕 集 液 総 量		153
	降 じ ん 総 量		153
	不溶解 性物質	総 量	153
		タール性物質	153
		※タール以外 の可燃性物質	153
		灰 分	153
	溶解性 物 質	総 量	153
		灰 分	153
		※強熱減量	153
	pH		153
	SO ₄ ²⁻		153
	Cl ⁻		153
PbO ₂ 法によるいおう酸化物	い お う 酸 化 物		166
浮 遊 ふ ん じ ん	ふ ん じ ん 量		9
	Pb		9
	Cd		9
	Fe		9
	Mn		9
重油中いおう分	い お う 分		101
SO ₂ 測定結果補正	ア ン モ ニ ア		27
	ガ ス 状 塩 化 物		27

注：※印の項目の値は、次の計算式により求めたものである。検査件数から除く。

1. タール以外の可燃性物質＝総量－（タール性物質＋灰分）
2. 強熱減量＝総量－灰分

表3 浮遊ふんじん測定結果

測定場所	測定年月日	ふんじん量 μg/m ³	Pb μg/m ³	Cd μg/m ³	Fe μg/m ³	Mn μg/m ³
荒戸	56. 6. 8	322	0.08	ND	6.95	0.18
堅粕	56. 4. 8	294	0.17	0.001	6.96	0.15
	56. 7. 22	202	0.08	ND	3.94	0.09
松源寺	56. 5. 27	246	0.13	ND	4.88	0.12
	56. 7. 8	217	0.15	ND	4.45	0.10
那珂小前	56. 5. 13	296	0.13	ND	7.35	0.20
春吉	56. 8. 17	326	0.12	ND	4.83	0.10
六本松	56. 6. 24	293	0.11	ND	6.54	0.15
雁ノ巣	56. 8. 3	111	0.04	ND	1.57	0.04

2) 悪 臭

検体は、畜産農業20、飼料・肥料製造工場3、食品製造工場2、化学工場2、その他の製造工場3、サービス業その他9の合計39事業場で採取したものである。

測定項目は、アンモニア、メチルメルカプタン、硫化水素、硫化メチル、二硫化メチル、トリメチルアミン、スチレン、ベンゼン、エチルベンゼン、トルエン及びキシレンであった。（表4）

測定結果については、総検体数81件すべてが、規制基準に適合していた。（表5）

表4 悪臭項目別検査件数

項 目	検査件数
計	357
アンモニア	69
メチルメルカプタン	53
硫化水素	53
硫化メチル	53
二硫化メチル	53
トリメチルアミン	56
スチレン	7
その他（ベンゼン、エチルベンゼン、トルエン、キシレン）	13

表5 昭和56年度 悪臭物質濃度調査状況

業 種		調 査 事業場数	調査 件数	調 査 項目数	物 質 別 調 査 件 数								※ その他
					アンモニア	メチルメルカプタン	硫化水素	硫化メチル	二硫化メチル	トリメチルアミン	アセトアルデヒド	スチレン	
畜 産 業 農 業	養 豚 業	6	11	58	11	9	9	9	9	11			
	養 牛 業	3	3	18	3	3	3	3	3	3			
	養 鶏 業	10	18	76	18	10	10	10	10	18			
	養 鶉 業	1	1	6	1	1	1	1	1	1			
飼料・肥料 製造工場	魚 腸 骨 処 理 場	1	2	12	2	2	2	2	2	2			
	配合飼料製造工場	2	4	24	4	4	4	4	4	4			
食 品 製 造 工 場	畜産食品製造工場	1	2	12	2	2	2	2	2	2			
	あん類製造工場	1	2	12	2	2	2	2	2	2			
化 学 工 場	プラスチック製造工場	1	2	2								2	
	FRP製品製造工場	1	2	2								2	
そ の 他 の 製 造 工 場	塗 装 工 場	2	8	16								3	13
	非鉄金属製造工場	1	2	12	2	2	2	2	2	2			
サ ー ビ ス 業	廃 棄 物 処 理 場	1	3	18	3	3	3	3	3	3			
	下 水 処 理 場	2	4	20	4	4	4	4	4				
	し 尿 処 理 場	2	3	15	3	3	3	3	3				
	と 畜 場	1	2	12	2	2	2	2	2	2			
そ の 他	し 尿 中 継 所	1	2	12	2	2	2	2	2	2			
	鮮 魚 市 場	1	1	6	1	1	1	1	1	1			
	動 物 検 疫 所	1	9	24	9	3	3	3	3	3			
計		39	81	357	69	53	53	53	53	56		7	13

※ その他：規制物質以外の物質（ベンゼン、エチルベンゼン、トルエン、キシレン）

3) 水 質

水質については、環境基準類型指定の市内12河川及び博多湾並びに類型指定のない9小河川の状況の測定を行うとともに、水質汚濁防止法に定める特定事業場の排水の状況の測定を行った。

(1) 河 川

那珂川及び御笠川等類型指定12河川については、検体は、調査地点31地点のうち25地点では毎月（1日2回採水。ただし5月と11月に限っては、樋井川の友泉亭橋及び金屑川の飛石橋では1日13回採水）、その他の6地点では年4日（1日1回採水）四季に採取したものである。（図2、表6、表8）

また、浜男川等類型指定のない9小河川については、検体は、調査地点9地点で年4日（1日1回採水）四季に採取したものである。（図2、表6）

測定項目は、総括的には環境基準に係る項目のほか、COD、 Cl^- 、DON、PON、 $\text{NH}_4\text{-N}$ 、 $\text{NO}_2\text{-N}$ 、 $\text{NO}_3\text{-N}$ 、DOP、POP、 $\text{PO}_4\text{-P}$ 、MBAS、TOC、TOD及び CCl_4 抽出物質であった。（表7）

このほか、那珂川、御笠川及び室見川に設置している水質自動測定局について、週1回試薬の補給と機器の保守管理を行った。

測定項目は、水温、pH、電導度、濁度、DO、 NH_4^+ 及びCODである。

(2) 博多湾

検体は、調査地点27地点のうち環境基準点9地点（8地点：表層、中層及び底層で採水、1地点：表層及び底層で採水）では毎月、環境基準点以外の18地点（5地点：表層、中層及び底層で採水、13地点：表層及び底層で採水）では年4日四季に採取したものである。（図3、表6、表9）

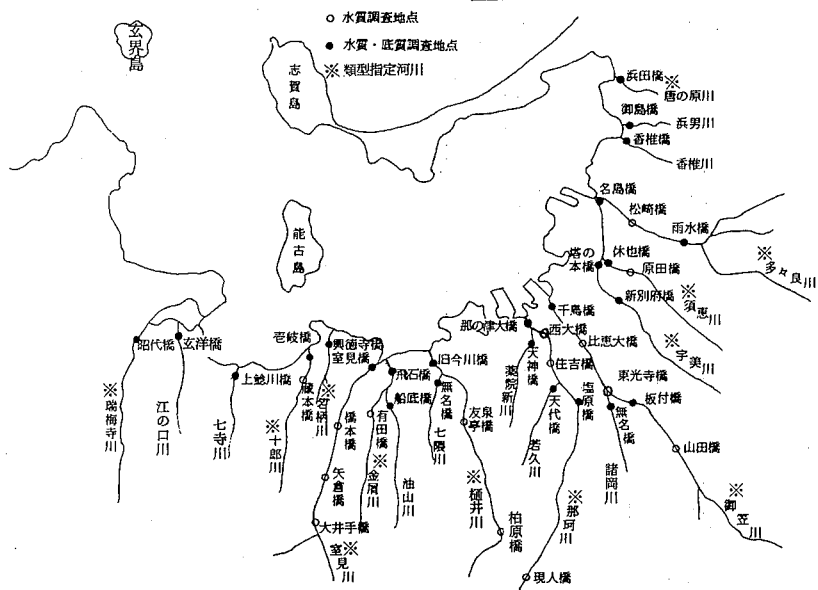
測定項目は、総括的には環境基準に係る項目のほか、SS、Fe、Mn、 Cl^- 、DON、PON、 $\text{NH}_4\text{-N}$ 、 $\text{NO}_2\text{-N}$ 、 $\text{NO}_3\text{-N}$ 、DOP、POP、 $\text{PO}_4\text{-P}$ 、MBAS、 CCl_4 抽出物質、 SiO_2 、 H_2S 及びchl-aであった。（表7）

(3) 特定事業場排水

検体は、水質汚濁防止法に定める特定事業場において、年2回採取したものである。（表6、表7）

苦情等に伴う水質測定が、38件あった。(表6, 表7)

区 分	検 体 数
計	1,481
河 川	687
博 多 湾	476
特 定 事 業 場	280
苦 情 等	38



○ 水質調査地点
 △ 水質・底質調査地点

※環境基準点

志賀島

能古島

W-1, W-2, W-3, W-4, W-6, W-7, W-9, W-10

C-1, C-2, C-4, C-6, C-9, C-10, C-11, C-12, C-13

E-1, E-2, E-3, E-5, E-6, E-7, E-8, E-9, E-10, E-11

– 25 –

表7 水質項目別検査件数

項 目	計	河 川	博 多 湾	特定事業場	苦 情 等
計	15,885	6,734	7,262	1,613	276
pH	1,469	687	476	280	26
DO	1,181	687	475	-	19
BOD	919	672	-	226	21
COD	666	144	476	42	4
SS	1,391	687	476	224	4
n-ヘキサン	90	-	36	54	-
Cd	209	91	9	97	12
CN	233	91	9	121	12
有機リン化合物	48	23	9	16	-
Pb	170	91	9	58	12
Cr ⁶⁺	227	91	9	115	12
As	167	91	9	55	12
T-Hg	160	91	9	48	12
R-Hg	32	23	9	-	-
PCB	32	23	9	-	-
フェノール	2	-	-	2	-
Cu	23	-	-	11	12
Zn	24	-	-	12	12
Fe	65	-	54	11	-
Mn	57	-	54	3	-
T-Cr	26	-	-	14	12
F	8	-	-	8	-
Cl ⁻	1,170	687	476	-	7
DON	709	233	476	-	-
PON	709	233	476	-	-
NH ₄ -N	759	233	476	36	14
NO _x -N	759	233	476	36	14
NO ₃ -N	759	233	476	36	14
O-N	50	-	-	36	14
DOP	709	233	476	-	-
POP	709	233	476	-	-
PO ₄ -P	759	233	476	36	14
O-P	50	-	-	36	14
MBAS	321	213	108	-	-
TOC	212	212	-	-	-
TOD	212	212	-	-	-
CCl ₄	162	54	108	-	-
SiO ₂	104	-	104	-	-
H ₂ S	57	-	54	-	3
Chl-a	476	-	476	-	-

表8 河川水質測定結果(環境基準点)

(その1)

項目	那珂川				那珂川				那珂川				御笠川				御笠川			
	B 1/2/3/4/5				C 2/3/4/5				A 2/3/4/5				E 1/2/3/4/5				D 1/2/3/4/5			
	AVE	MIN	MAX	m/n	AVE	MIN	MAX	m/n	AVE	MIN	MAX	m/n	AVE	MIN	MAX	m/n	AVE	MIN	MAX	m/n
pH	7.7	5.4	8.9	4/23	7.8	7.1	9.1	2/23	8.0	7.2	9.4	5/23	7.5	6.8	8.4	0/23	7.5	7.0	8.3	0/23
DO	7.2	3.2	15	0/23	6.9	3.2	12	6/23	9.4	3.0	12	2/23	6.1	4.2	9.8	0/23	7.4	6.0	8.5	0/23
BOD	5.0	2.2	11	4/22	10	2	41	17/23	4.3	2.5	8.7	23/23	8.4	2.7	19	5/23	20	4	58	17/20
BOD75%	5.3	---	---	---	11	---	---	---	4.1	---	---	---	11	---	---	---	28	---	---	---
COD	3.4	0.5	5.2	0/23	---	---	---	---	---	---	---	---	6.5	1.7	13	0/23	---	---	---	---
SS	9	2	20	0/23	14	4	39	0/23	13	6	27	1/23	19	4	42	0/23	21	13	34	0/23
E.Coli	7.4E 04	4.5E 02	9.2E 05	0/23	4.2E 05	1.4E 04	5.4E 06	0/23	1.9E 04	7.8E 02	7.9E 04	22/23	3.4E 05	1.8E 03	1.6E 06	0/23	2.0E 05	1.1E 04	5.4E 05	0/23
Cd	ND	ND	ND	0/4	ND	ND	ND	0/4	ND	ND	ND	0/4	ND	ND	ND	0/4	ND	ND	ND	0/4
CN	ND	ND	ND	0/4	ND	ND	ND	0/4	ND	ND	ND	0/4	ND	ND	ND	0/4	ND	ND	ND	0/4
O-P	ND	ND	ND	0/1	ND	ND	ND	0/1	ND	ND	ND	0/1	ND	ND	ND	0/1	ND	ND	ND	0/1
Pb	ND	ND	ND	0/4	0.005	ND	0.005	0/4	0.005	ND	0.005	0/4	ND	ND	ND	0/4	0.008	ND	0.016	0/4
Cr6+	ND	ND	ND	0/4	ND	ND	ND	0/4	ND	ND	ND	0/4	ND	ND	ND	0/4	ND	ND	ND	0/4
As	ND	ND	ND	0/4	0.002	ND	0.003	0/4	ND	ND	ND	0/4	ND	ND	ND	0/4	ND	ND	ND	0/4
T-Hg	ND	ND	ND	0/4	ND	ND	ND	0/4	ND	ND	ND	0/4	ND	ND	ND	0/4	ND	ND	ND	0/4
R-Hg	ND	ND	ND	0/1	ND	ND	ND	0/1	ND	ND	ND	0/1	ND	ND	ND	0/1	ND	ND	ND	0/1
PCB	ND	ND	ND	0/1	ND	ND	ND	0/1	ND	ND	ND	0/1	ND	ND	ND	0/1	ND	ND	ND	0/1
Cl-	10223	1990	16000	23/23	3239	42	13900	23/23	23	13	34	23/23	5262	411	15700	23/23	38	25	72	22/22
BON	0.38	0.31	0.50	6/6	0.45	0.36	0.56	6/6	0.30	0.18	0.45	6/6	0.54	0.29	0.73	6/6	0.66	0.25	1.30	6/6
PON	0.27	0.12	0.33	6/6	0.35	0.21	0.51	6/6	0.23	0.16	0.34	6/6	0.64	0.43	0.97	6/6	0.79	0.48	1.20	6/6
NH4-N	1.04	0.21	1.48	6/6	1.45	0.51	2.56	6/6	0.26	0.02	0.49	6/6	1.31	0.11	2.07	6/6	1.73	0.12	3.65	6/6
NO2-N	0.046	0.024	0.080	6/6	0.065	0.046	0.098	6/6	0.040	0.021	0.072	6/6	0.102	0.074	0.135	6/6	0.108	0.076	0.139	6/6
NO3-N	0.357	0.065	0.567	6/6	0.596	0.318	0.902	6/6	0.582	0.427	0.631	6/6	2.111	0.567	4.090	6/6	0.520	0.354	0.736	6/6
T-N	2.09	1.32	2.70	6/6	2.91	1.84	4.50	6/6	1.41	1.00	1.60	6/6	4.72	2.00	8.00	6/6	3.82	1.90	5.80	6/6
DOP	0.028	0.001	0.063	5/6	0.050	0.022	0.130	6/6	0.026	0.013	0.044	6/6	0.039	0.012	0.068	6/6	0.113	0.027	0.240	6/6
POP	0.109	0.070	0.140	6/6	0.114	0.078	0.150	6/6	0.062	0.052	0.074	6/6	0.300	0.150	0.430	6/6	0.283	0.150	0.480	6/6
PO4-P	0.119	0.081	0.160	6/6	0.155	0.102	0.253	6/6	0.054	0.018	0.110	6/6	0.430	0.290	0.612	6/6	0.221	0.044	0.402	6/6
T-P	0.256	0.152	0.360	6/6	0.320	0.247	0.500	6/6	0.143	0.098	0.209	6/6	0.788	0.570	1.070	6/6	0.615	0.420	0.930	6/6
MBAS	0.25	0.07	0.53	6/6	0.49	0.14	1.20	6/6	0.19	0.05	0.58	5/6	0.45	0.10	0.79	6/6	0.85	0.24	1.50	6/6
TOC	7	4	12	6/6	7	2	11	6/6	3	1	5	5/6	10	8	13	6/6	13	7	24	6/6
TOD	17	5	25	5/6	21	7	35	6/6	11	5	16	6/6	26	7	43	6/6	42	20	75	6/6
CCL4extr	0.27	0.05	0.56	4/5	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---
DO37%	84	38	196	23/23	75	34	171	23/23	94	31	132	23/23	67	42	130	23/23	76	58	107	23/23

項目	御笠川				磨の原川				多々良川				多々良川				須恵川			
	B 1/2/3/4/5				C 2/3/4/5				C 2/3/4/5				A 2/3/4/5				C 2/3/4/5			
	AVE	MIN	MAX	m/n	AVE	MIN	MAX	m/n	AVE	MIN	MAX	m/n	AVE	MIN	MAX	m/n	AVE	MIN	MAX	m/n
pH	7.7	6.9	10	3/23	7.5	7.1	8.1	0/23	7.8	7.2	8.8	2/23	8.4	7.8	9.5	9/23	7.8	7.5	8.2	0/23
DO	9.0	6.4	20	0/23	5.3	1.3	11	11/23	6.6	3.7	11	8/23	12	7	19	2/23	6.2	3.0	11	7/23
BOD	7.6	4.4	15	21/21	27	5	90	21/21	3.3	2.0	5.9	1/23	2.6	1.6	4.3	17/23	4.2	1.8	10	5/23
BOD75%	8.3	---	---	---	34	---	---	---	3.7	---	---	---	3.2	---	---	---	5.0	---	---	---
COD	---	---	---	---	---	---	---	---	3.4	1.3	7.6	0/23	---	---	---	---	---	---	---	---
SS	20	6	41	4/23	18	10	49	0/23	12	3	28	0/23	17	3	100	3/23	16	7	34	0/23
E.Coli	3.0E 04	1.8E 03	1.3E 05	16/23	1.5E 06	2.1E 04	1.6E 07	0/23	5.5E 04	1.8E 02	4.5E 05	0/23	9.2E 03	4.5E 02	4.6E 04	22/23	2.1E 05	4.9E 03	2.4E 06	0/23
Cd	ND	ND	ND	0/4	ND	ND	ND	0/4	ND	ND	ND	0/4	ND	ND	ND	0/4	ND	ND	ND	0/4
CN	ND	ND	ND	0/4	ND	ND	ND	0/4	ND	ND	ND	0/4	ND	ND	ND	0/4	ND	ND	ND	0/4
O-P	ND	ND	ND	0/1	ND	ND	ND	0/1	ND	ND	ND	0/1	ND	ND	ND	0/1	ND	ND	ND	0/1
Pb	ND	ND	ND	0/4	ND	ND	ND	0/4	0.006	ND	0.009	0/4	ND	ND	ND	0/4	ND	ND	ND	0/4
Cr6+	ND	ND	ND	0/4	ND	ND	ND	0/4	ND	ND	ND	0/4	ND	ND	ND	0/4	ND	ND	ND	0/4
As	ND	ND	ND	0/4	ND	ND	ND	0/4	0.002	ND	0.002	0/4	ND	ND	ND	0/4	ND	ND	ND	0/4
T-Hg	ND	ND	ND	0/4	ND	ND	ND	0/4	ND	ND	ND	0/4	ND	ND	ND	0/4	ND	ND	ND	0/4
R-Hg	ND	ND	ND	0/1	ND	ND	ND	0/1	ND	ND	ND	0/1	ND	ND	ND	0/1	ND	ND	ND	0/1
PCB	ND	ND	ND	0/1	ND	ND	ND	0/1	ND	ND	ND	0/1	ND	ND	ND	0/1	ND	ND	ND	0/1
Cl-	28	18	42	23/23	2393	55	11000	23/23	11054	4180	16600	23/23	20	15	31	23/23	2794	713	8620	23/23
BON	0.50	0.30	0.64	6/6	0.87	0.07	1.60	6/6	0.35	0.24	0.48	6/6	0.24	0.10	0.45	6/6	0.42	0.26	0.55	6/6
PON	0.40	0.30	0.59	6/6	0.67	0.40	1.40	6/6	0.13	0.09	0.17	6/6	0.09	0.05	0.15	6/6	0.23	0.13	0.40	6/6
NH4-N	1.02	0.01	2.16	5/6	1.58	0.50	2.93	6/6	0.77	0.39	1.14	6/6	0.06	0.01	0.11	6/6	0.73	0.40	1.03	6/6
NO2-N	0.110	0.071	0.137	6/6	0.128	0.019	0.299	6/6	0.063	0.031	0.094	6/6	0.021	0.013	0.031	6/6	0.073	0.050	0.115	6/6
NO3-N	0.609	0.362	0.737	6/6	0.588	0.057	0.865	6/6	0.807	0.264	1.660	6/6	0.499	0.233	0.890	6/6	0.613	0.152	1.040	6/6
T-N	2.63	1.59	3.90	6/6	3.84	2.15	6.40	6/6	2.12	1.08	3.50	6/6	0.90	0.50	1.20	6/6	2.08	1.60	2.50	6/6
DOP	0.029	0.008	0.050	6/6	0.232	0.078	0.680	5/5	0.015	0.003	0.028	6/6	0.012	0.002	0.019	6/6	0.011	0.001	0.020	5/6
POP	0.173	0.110	0.270	6/6	0.212	0.150	0.460	6/6	0.064	0.037	0.086	6/6	0.026	0.012	0.042	6/6	0.111	0.064	0.150	6/6
PO4-P	0.116	0.050	0.216	6/6	0.456	0.332	0.686	6/6	0.177	0.135	0.213	6/6	0.033	0.019	0.055	6/6	0.143	0.050	0.259	6/6
T-P	0.320	0.200	0.480	6/6	0.917	0.576	1.500	5/5	0.257	0.190	0.300	6/6	0.070	0.042	0.113	6/6	0.265	0.170	0.420	6/6
MBAS	0.44	0.08	1.10	6/6	2.19	0.53	6.30	6/6	0.15	0.06	0.25	6/6	0.08	0.05	0.12	4/6	0.18	0.06	0.34	6/6
TOC	7	4	8	6/6	19	14	25	6/6	5	1	7	5/6	3	1	5	5/6	5	1	9	6/6
TOD	19	12	29	6/6	57	26	80	6/6	17	11	21	6/6	12	5	18	5/6	21	17	29	6/6
CCL4extr	---	---	---	---	---	---	---	---	0.14	0.05	0.31	5/6	---	---	---	---	0.21	0.05	0.78	3/6
DO37%	95	60	247	23/23	55	17	103	23/23	75	49	163	23/23	117	78	216	23/23	63	39	111	23/23

表 8 河川水質測定結果（環境基準点）

（その 2）

項 目	宇美川				樋井川				釜戸川				室見川				名柄川			
	C 1974/09				C 1974/09				C 1974/09				A 408/09				C 1974/09			
	AVE	MIN	MAX	n/n	AVE	MIN	MAX	n/n	AVE	MIN	MAX	n/n	AVE	MIN	MAX	n/n	AVE	MIN	MAX	n/n
pH	7.7	7.4	8.1	0/23	7.3	6.7	8.1	0/24	7.4	6.7	9.4	1/46	7.5	6.8	8.9	2/24	7.2	6.7	8.9	1/24
DO	5.0	2.4	8.0	11/23	6.2	2.9	8.6	7/24	6.9	1.5	15	12/46	9.9	1.8	14	2/24	6.0	0.4	15.0	10/24
BOD	6.6	2.4	18	12/22	10	2	27	18/24	11	2	22	39/46	2.8	1.0	8.0	11/24	10	3	19	19/24
BOD75%	7.1	---	---	---	12	---	---	---	16	---	---	---	2.7	1.0	6.7	0/24	11	---	---	---
COD	22	7	65	2/23	7.1	3.2	12	0/24	42	7	210	7/46	11	3	29	3/24	22	8	54	1/24
SS	22	7	65	2/23	30	10	92	3/24	42	7	210	7/46	11	3	29	3/24	22	8	54	1/24
E.Coli	6.6E 05	1.8E 03	3.5E 06	0/23	3.3E 05	1.3E 04	1.3E 06	0/24	3.9E 05	2.0E 03	1.8E 06	0/46	2.7E 04	4.5E 02	3.3E 05	23/24	1.0E 06	1.7E 04	5.4E 06	0/24
Cd	ND	ND	ND	0/4	ND	ND	ND	0/4	ND	ND	ND	0/4	ND	ND	ND	0/4	ND	ND	ND	0/4
CN	ND	ND	ND	0/4	ND	ND	ND	0/4	ND	ND	ND	0/4	ND	ND	ND	0/4	ND	ND	ND	0/4
O-P	ND	ND	ND	0/1	ND	ND	ND	0/1	ND	ND	ND	0/1	ND	ND	ND	0/1	ND	ND	ND	0/1
Pb	ND	ND	ND	0/4	ND	ND	ND	0/4	0.005	ND	0.005	0/4	ND	ND	ND	0/4	ND	ND	ND	0/4
Cr6+	ND	ND	ND	0/4	ND	ND	ND	0/4	ND	ND	ND	0/4	ND	ND	ND	0/4	ND	ND	ND	0/4
As	ND	ND	ND	0/4	ND	ND	ND	0/4	ND	ND	ND	0/4	0.002	ND	0.003	0/4	0.002	ND	0.003	0/4
T-Hg	ND	ND	ND	0/4	ND	ND	ND	0/4	ND	ND	ND	0/4	ND	ND	ND	0/4	ND	ND	ND	0/4
R-Hg	ND	ND	ND	0/1	ND	ND	ND	0/1	ND	ND	ND	0/1	ND	ND	ND	0/1	ND	ND	ND	0/1
PCB	ND	ND	ND	0/1	ND	ND	ND	0/1	ND	ND	ND	0/1	ND	ND	ND	0/1	ND	ND	ND	0/1
Cl-	3192	85	10700	23/23	1033	58	7130	24/24	2030	18	15100	46/46	3468	42	14800	24/24	2129	58	11200	24/24
DON	0.60	0.48	0.79	6/6	0.48	0.36	0.70	6/6	0.59	0.30	0.90	18/18	0.18	0.12	0.22	6/6	0.74	0.50	1.00	6/6
PON	0.52	0.19	1.00	6/6	0.46	0.20	0.64	6/6	0.48	0.20	0.81	18/18	0.07	0.05	0.09	6/6	0.69	0.29	1.50	6/6
NH4-N	1.60	0.47	2.12	6/6	2.55	0.90	3.48	6/6	2.16	0.74	5.10	18/18	0.07	0.02	0.19	6/6	1.99	0.64	5.95	6/6
NO2-N	0.081	0.068	0.097	6/6	0.166	0.099	0.250	6/6	0.124	0.040	0.194	18/18	0.010	0.007	0.017	6/6	0.068	0.043	0.100	6/6
NO3-N	0.466	0.209	0.680	6/6	0.511	0.390	0.687	6/6	0.483	0.199	0.787	18/18	0.530	0.359	0.718	6/6	0.361	0.253	0.414	6/6
T-N	3.27	1.80	4.20	6/6	4.17	2.36	5.13	6/6	3.85	2.12	6.45	18/18	0.85	0.61	0.97	6/6	3.85	1.86	9.00	6/6
DOP	0.030	0.008	0.053	6/6	0.040	0.015	0.075	6/6	0.043	0.009	0.100	18/18	0.010	0.001	0.015	5/6	0.043	0.012	0.070	6/6
PDP	0.280	0.130	0.570	6/6	0.203	0.100	0.310	6/6	0.197	0.099	0.320	18/18	0.019	0.015	0.022	6/6	0.462	0.190	1.300	6/6
PO4-P	0.152	0.078	0.253	6/6	0.375	0.234	0.602	6/6	0.322	0.154	0.768	18/18	0.032	0.018	0.043	6/6	0.138	0.081	0.180	6/6
T-P	0.465	0.310	0.760	6/6	0.617	0.350	0.910	6/6	0.560	0.300	1.040	18/18	0.060	0.049	0.074	6/6	0.640	0.370	1.500	6/6
MBAS	0.53	0.21	0.90	6/6	0.82	0.40	1.60	6/6	0.84	0.24	1.50	8/8	0.09	0.05	0.14	4/6	1.18	0.33	2.70	6/6
TOC	10	7	19	6/6	10	6	12	6/6	8	5	13	8/8	2	1	4	5/6	11	5	24	6/6
TOD	31	28	36	6/6	29	9	43	6/6	26	7	48	8/8	9	5	13	4/6	34	10	73	6/6
CCL4extr	0.39	0.11	0.71	6/6	---	---	---	---	---	---	---	---	0.07	0.05	0.15	3/6	0.58	0.15	1.10	6/6
DO4791	52	25	103	23/23	62	35	101	24/24	72	18	190	46/46	101	24	192	24/24	61	5	211	23/24

項 目	十郎川				瑞梅寺川			
	C 1974/09				A 1974/09			
	AVE	MIN	MAX	n/n	AVE	MIN	MAX	n/n
pH	7.3	6.2	8.9	2/21	7.5	7.0	8.3	0/24
DO	6.2	2.6	8.9	3/21	9.1	3.4	12	4/24
BOD	7.8	1.8	18	16/21	1.8	0.8	5.1	7/24
BOD75%	11	---	---	---	1.9	---	---	---
COD	84	10	830	7/21	9	1	42	1/24
SS	84	10	830	7/21	9	1	42	1/24
E.Coli	3.0E 05	1.1E 04	1.8E 06	0/21	1.7E 04	1.7E 03	1.4E 05	24/24
Cd	ND	ND	ND	0/4	ND	ND	ND	0/4
CN	ND	ND	ND	0/4	ND	ND	ND	0/4
O-P	ND	ND	ND	0/1	ND	ND	ND	0/1
Pb	ND	ND	ND	0/4	ND	ND	ND	0/4
Cr6+	ND	ND	ND	0/4	ND	ND	ND	0/4
As	ND	ND	ND	0/4	ND	ND	ND	0/4
T-Hg	ND	ND	ND	0/4	ND	ND	ND	0/4
R-Hg	ND	ND	ND	0/1	ND	ND	ND	0/1
PCB	ND	ND	ND	0/1	ND	ND	ND	0/1
Cl-	3296	151	13400	21/21	2223	19	12200	24/24
DON	0.63	0.40	0.89	5/5	0.18	0.12	0.25	6/6
PON	0.41	0.22	0.65	5/5	0.07	0.04	0.09	6/6
NH4-N	4.13	0.98	7.18	5/5	0.07	0.03	0.12	6/6
NO2-N	0.222	0.106	0.390	5/5	0.013	0.010	0.021	6/6
NO3-N	1.297	0.565	2.440	5/5	0.721	0.420	1.010	6/6
T-N	6.69	2.74	10.04	5/5	1.04	0.70	1.30	6/6
DOP	0.052	0.017	0.140	5/5	0.009	0.005	0.014	6/6
PDP	0.266	0.170	0.390	5/5	0.023	0.009	0.039	6/6
PO4-P	0.304	0.133	0.570	5/5	0.046	0.026	0.104	6/6
T-P	0.624	0.340	0.960	5/5	0.078	0.051	0.140	6/6
MBAS	0.63	0.15	1.50	5/5	0.11	0.07	0.26	6/6
TOC	11	7	14	4/4	2	1	3	6/6
TOD	32	5	47	3/4	8	5	11	4/6
CCL4extr	0.39	0.11	0.71	6/6	---	---	---	---
DO4791	66	31	104	21/21	90	43	111	24/24

(注)

E coli: 大腸菌群数

CC 14: 四塩化炭素抽出物

表9 博多灣水質測定結果(環境基準点)

項目	W3				W6				W7				C1				C4			
	AVE	MIN	MAX	n/n	AVE	MIN	MAX	n/n	AVE	MIN	MAX	n/n	AVE	MIN	MAX	n/n	AVE	MIN	MAX	n/n
pH	8.4	8.2	8.7	25/36	8.5	8.2	8.8	28/36	8.5	8.2	8.7	28/36	8.5	8.3	8.8	29/36	8.5	8.3	8.8	31/36
DO	7.9	3.8	9.3	8/36	8.4	3.0	11	9/36	8.1	4.6	11	14/36	8.8	5.5	12	14/36	8.7	4.5	13	11/36
COD	0.8	0.4	1.8	0/36	1.6	0.4	3.2	12/36	1.5	0.4	3.6	8/36	2.0	0.4	4.0	14/36	2.1	0.4	3.3	18/36
COD75%	0.9	---	---	---	2.0	---	---	---	1.8	---	---	---	2.4	---	---	---	2.4	---	---	---
SS	3	1	13	0/36	6	2	40	0/36	6	3	48	0/36	6	3	13	0/36	6	2	17	0/36
E.Coli	1.8E 01	1.8E 01	1.8E 01	0/4	2.5E 01	1.8E 01	4.5E 01	0/4	1.8E 01	1.8E 01	1.8E 01	0/4	1.8E 01	1.8E 01	1.8E 01	0/4	4.0E 01	1.8E 01	7.8E 01	0/4
n-hex extr	ND	ND	ND	0/4	ND	ND	ND	0/4	ND	ND	ND	0/4	ND	ND	ND	0/4	ND	ND	ND	0/4
Cd	ND	ND	ND	0/1	ND	ND	ND	0/1	ND	ND	ND	0/1	ND	ND	ND	0/1	ND	ND	ND	0/1
CN	ND	ND	ND	0/1	ND	ND	ND	0/1	ND	ND	ND	0/1	ND	ND	ND	0/1	ND	ND	ND	0/1
O-P	ND	ND	ND	0/1	ND	ND	ND	0/1	ND	ND	ND	0/1	ND	ND	ND	0/1	ND	ND	ND	0/1
Pb	ND	ND	ND	0/1	ND	ND	ND	0/1	ND	ND	ND	0/1	ND	ND	ND	0/1	ND	ND	ND	0/1
Cr6+	ND	ND	ND	0/1	ND	ND	ND	0/1	ND	ND	ND	0/1	ND	ND	ND	0/1	ND	ND	ND	0/1
As	ND	ND	ND	0/1	ND	ND	ND	0/1	ND	ND	ND	0/1	ND	ND	ND	0/1	ND	ND	ND	0/1
T-Hg	ND	ND	ND	0/1	ND	ND	ND	0/1	ND	ND	ND	0/1	ND	ND	ND	0/1	ND	ND	ND	0/1
R-Hg	ND	ND	ND	0/1	ND	ND	ND	0/1	ND	ND	ND	0/1	ND	ND	ND	0/1	ND	ND	ND	0/1
PCB	ND	ND	ND	0/1	ND	ND	ND	0/1	ND	ND	ND	0/1	ND	ND	ND	0/1	ND	ND	ND	0/1
Fe	0.001	0.001	0.001	2/2	0.005	0.002	0.007	2/2	0.002	0.001	0.002	2/2	0.002	0.001	0.002	2/2	0.002	0.001	0.002	2/2
Mn	0.007	0.005	0.008	2/2	0.005	0.003	0.007	2/2	0.004	0.003	0.005	2/2	0.007	0.006	0.008	2/2	0.005	0.004	0.005	2/2
Cl-	18.76	17.48	19.21	36/36	18.28	15.56	19.10	36/36	18.36	17.12	19.01	36/36	18.06	15.02	18.97	36/36	17.96	14.89	18.70	36/36
DON	0.14	0.06	0.38	36/36	0.19	0.11	0.50	36/36	0.18	0.08	0.55	36/36	0.19	0.08	0.40	36/36	0.19	0.11	0.35	36/36
PON	0.04	0.02	0.06	36/36	0.09	0.03	0.36	36/36	0.08	0.03	0.28	36/36	0.10	0.03	0.41	36/36	0.12	0.05	0.32	36/36
NH4-N	0.015	0.003	0.113	36/36	0.023	0.003	0.171	36/36	0.021	0.003	0.083	36/36	0.020	0.004	0.077	36/36	0.022	0.004	0.101	36/36
NO2-N	0.0038	0.0013	0.0102	36/36	0.0039	0.0011	0.0102	36/36	0.0062	0.0014	0.0890	36/36	0.0041	0.0013	0.0096	36/36	0.0046	0.0014	0.0116	36/36
NO3-N	0.0051	0.0002	0.0153	36/36	0.0077	0.0001	0.0461	36/36	0.0091	0.0001	0.0385	36/36	0.0117	0.0001	0.0673	36/36	0.0157	0.0001	0.0710	31/36
T-N	0.20	0.11	0.42	36/36	0.31	0.19	0.73	36/36	0.29	0.15	0.61	36/36	0.32	0.15	0.59	36/36	0.35	0.18	0.50	36/36
DOP	0.007	0.001	0.014	36/36	0.009	0.002	0.015	36/36	0.010	0.002	0.018	36/36	0.011	0.003	0.030	36/36	0.011	0.005	0.017	36/36
POP	0.004	0.002	0.011	36/36	0.009	0.004	0.034	36/36	0.010	0.004	0.049	36/36	0.011	0.004	0.031	36/36	0.013	0.005	0.027	36/36
PO4-P	0.0058	0.0013	0.0289	36/36	0.0083	0.0010	0.0428	36/36	0.0086	0.0009	0.0298	36/36	0.0073	0.0009	0.0220	36/36	0.0085	0.0009	0.0314	36/36
T-P	0.016	0.007	0.045	36/36	0.025	0.008	0.048	36/36	0.028	0.013	0.072	36/36	0.030	0.016	0.064	36/36	0.033	0.018	0.052	36/36
H2S	< 0.05	< 0.05	< 0.05	0/2	< 0.05	< 0.05	< 0.05	0/2	< 0.05	< 0.05	< 0.05	0/2	< 0.05	< 0.05	< 0.05	0/2	< 0.05	< 0.05	< 0.05	0/2
SiO2	0.16	0.09	0.34	12/12	0.15	0.01	0.68	12/12	0.23	0.04	0.66	12/12	0.10	0.01	0.42	12/12	0.16	0.01	0.60	12/12
CCL4 extr	0.07	0.05	0.10	2/4	0.09	0.05	0.16	3/4	0.08	0.05	0.16	2/4	0.12	0.06	0.17	4/4	0.09	0.05	0.15	3/4
200777a	0.0015	0.0003	0.0043	36/36	0.0051	0.0008	0.0194	36/36	0.0054	0.0007	0.0281	36/36	0.0088	0.0007	0.0349	36/36	0.0091	0.0008	0.0280	36/36
MBAS	< 0.05	< 0.05	< 0.05	0/4	< 0.05	< 0.05	< 0.05	0/3	< 0.05	< 0.05	< 0.05	0/3	< 0.05	< 0.05	< 0.05	0/4	< 0.05	< 0.05	< 0.05	0/4
200777b	97	52	111	36/36	103	41	140	36/36	98	64	144	36/36	106	78	154	36/36	104	64	167	36/36

項目	C10				E2				E5				E6			
	AVE	MIN	MAX	n/n	AVE	MIN	MAX	n/n	AVE	MIN	MAX	n/n	AVE	MIN	MAX	n/n
pH	8.5	8.2	8.7	28/36	8.5	8.1	9.0	30/36	8.6	8.1	9.0	22/24	8.6	8.3	8.9	31/36
DO	8.4	3.2	12	13/36	8.7	2.1	13	3/36	9.0	5.2	12	0/24	8.8	4.3	12	2/35
COD	2.2	0.4	4.2	23/36	2.5	0.4	5.4	11/36	3.4	0.7	4.9	16/24	2.6	0.7	4.1	9/36
COD75%	2.5	---	---	---	3.0	---	---	---	4.1	---	---	---	3.0	---	---	---
SS	7	3	15	0/36	7	2	13	0/36	11	4	21	0/24	7	3	17	0/36
E.Coli	1.1E 02	1.8E 01	3.3E 02	0/4	4.1E 01	1.8E 01	1.1E 02	0/4	1.3E 02	1.8E 01	3.3E 02	0/4	1.1E 02	4.0E 01	2.3E 02	0/4
n-hex extr	ND	ND	ND	0/4	ND	ND	ND	0/4	ND	ND	ND	0/4	ND	ND	ND	0/4
Cd	ND	ND	ND	0/1	ND	ND	ND	0/1	ND	ND	ND	0/1	ND	ND	ND	0/1
CN	ND	ND	ND	0/1	ND	ND	ND	0/1	ND	ND	ND	0/1	ND	ND	ND	0/1
O-P	ND	ND	ND	0/1	ND	ND	ND	0/1	ND	ND	ND	0/1	ND	ND	ND	0/1
Pb	ND	ND	ND	0/1	ND	ND	ND	0/1	ND	ND	ND	0/1	ND	ND	ND	0/1
Cr6+	ND	ND	ND	0/1	ND	ND	ND	0/1	ND	ND	ND	0/1	ND	ND	ND	0/1
As	ND	ND	ND	0/1	ND	ND	ND	0/1	ND	ND	ND	0/1	ND	ND	ND	0/1
T-Hg	ND	ND	ND	0/1	ND	ND	ND	0/1	ND	ND	ND	0/1	ND	ND	ND	0/1
R-Hg	ND	ND	ND	0/1	ND	ND	ND	0/1	ND	ND	ND	0/1	ND	ND	ND	0/1
PCB	ND	ND	ND	0/1	ND	ND	ND	0/1	ND	ND	ND	0/1	ND	ND	ND	0/1
Fe	0.002	0.002	0.002	2/2	0.001	0.001	0.001	2/2	0.007	0.003	0.011	2/2	0.004	0.001	0.006	2/2
Mn	0.005	0.003	0.006	2/2	0.005	0.004	0.005	2/2	0.005	0.004	0.005	2/2	0.004	0.003	0.005	2/2
Cl-	17.76	13.49	18.85	36/36	17.66	12.94	18.67	36/36	16.91	10.39	18.22	24/24	17.67	14.74	18.57	36/36
DON	0.18	0.01	0.35	35/36	0.21	0.12	0.61	36/36	0.24	0.13	0.34	24/24	0.20	0.10	0.49	36/36
PON	0.15	0.04	0.41	36/36	0.13	0.04	0.26	36/36	0.23	0.09	0.46	24/24	0.14	0.07	0.26	36/36
NH4-N	0.032	0.005	0.149	36/36	0.040	0.006	0.187	36/36	0.071	0.003	0.306	24/24	0.037	0.003	0.190	36/36
NO2-N	0.0061	0.0014	0.0155	36/36	0.0067	0.0012	0.0185	36/36	0.0081	0.0016	0.0216	24/24	0.0072	0.0015	0.0248	36/36
NO3-N	0.0323	0.0001	0.1908	32/36	0.0512	0.0003	0.7010	36/36	0.0540	0.0001	0.4071	23/24	0.0396	0.0001	0.1520	34/36
T-N	0.40	0.12	0.68	36/36	0.44	0.21	1.07	36/36	0.60	0.28	1.33	24/24	0.42	0.21	0.69	36/36
DOP	0.015	0.004	0.038	36/36	0.013	0.002	0.024	36/36	0.018	0.011	0.031	24/24	0.013	0.003	0.027	36/36
POP	0.016	0.006	0.040	36/36	0.014	0.002	0.024	36/36	0.028	0.012	0.053	24/24	0.016	0.006	0.033	36/36
PO4-P	0.0116	0.0010	0.0331	36/36	0.0140	0.0008	0.0561	36/36	0.0163	0.0016	0.0613	24/24	0.0122	0.0010	0.0411	36/36
T-P	0.043	0.019	0.070	36/36	0.042	0.019	0.071	36/36	0.062	0.031	0.097	24/24	0.042	0.022	0.072	36/36
H2S	< 0.05	< 0.05	< 0.05	0/2	< 0.05	< 0.05	< 0.05	0/2	< 0.05	< 0.05	< 0.05	0/2	< 0.05	< 0.05	< 0.05	0/2
SiO2	0.20	0.02	0.63	12/12	0.15	0.03	0.96	12/12	0.13	0.01	0.61	8/8	0.09	0.01	0.38	12/12
CCL4 extr	0.09	0.05	0.13	3/4	0.17	0.07	0.30	4/4	0.12	0.09	0.16	4/4	0.13	0.08	0.18	4/4
200777a	0.0139	0.0013	0.0381	36/36	0.0108	0.0014	0.0278	36/36	0.0199	0.0033	0.0452	24/24	0.0141	0.0020	0.0434	36/36
MBAS	< 0.05	< 0.05	< 0.05	0/4	< 0.05	< 0.05	< 0.05	0/4	< 0.05	< 0.05	< 0.05	0/4	< 0.05	< 0.05	< 0.05	0/4</

4) 底 質

底質については、水質汚濁との関連から、河川及び博多湾の状況の測定を行った。

(1) 河 川

検体は、市内21河川の25地点において、年1日8月に採取したものである。(図2、表10、表13)

測定項目は、pH、COD、含水率、強熱減量、硫化物、T-C、T-N、T-P、Cd、CN、有機リン化合物、pb、Cr⁶⁺、As、T-Hg、R-Hg、PCB、T-Crであった。(表11)

(2) 博多湾

検体は、17地点において、年1日8月に採取したものである。(図3、表10、表12)

測定項目は、河川と同じであった。(表11)

表 10 底質検体数

区 分	検 体 数
計	42
河 川	25
博 多 湾	17

表 11 底質項目別検査件数

項 目	計	河 川	博多湾
計	756	450	306
pH	42	25	17
COD	42	25	17
含 水 率	42	25	17
強 熱 減 量	42	25	17
硫 化 物	42	25	17
T-C	42	25	17
T-N	42	25	17
T-P	42	25	17
Cd	42	25	17
CN	42	25	17
有機リン化合物	42	25	17
Pb	42	25	17
Cr ⁶⁺	42	25	17
As	42	25	17
T-Hg	42	25	17
R-Hg	42	25	17
PCB	42	25	17
T-Cr	42	25	17

表 12 博多湾底質測定結果(昭和56年8月26日採泥)

海域名	採泥地点	pH	COD (mg/g)	含水率 (%)	強熱減量 (%)	硫化物 (μg/g)	T-C (mg/g)	T-N (μg/g)	T-P (μg/g)	有機リン化合物 (μg/g)	CN (μg/g)	R-Hg (μg/g)	T-Hg (μg/g)	Cd (μg/g)	Pb (μg/g)	Cr ⁶⁺ (μg/g)	T-Cr (μg/g)	As (μg/g)	PCB (μg/g)
西部海域	W-3	8.1	1.3	9.8	2.1	52	36.1	220	270	ND	ND	ND	0.02	0.02	2.8	ND	27	3.5	ND
	W-6	8.1	1.3	15.6	1.7	142	12.1	110	240	ND	ND	ND	0.03	0.01	3.0	ND	30	5.0	ND
	W-7	8.2	7.3	33.6	7.4	420	20.8	110	600	ND	ND	ND	0.12	0.05	13	ND	129	6.3	ND
	W-9	8.1	5.2	26.0	5.0	177	24.9	630	470	ND	ND	ND	0.11	0.03	8.3	ND	114	5.8	ND
中部海域	C-1	8.1	7.7	35.7	7.5	423	19.8	1200	470	ND	ND	ND	0.23	0.07	17	ND	88	7.5	ND
	C-2	8.2	17.9	47.6	9.5	824	25.2	1900	500	ND	ND	ND	0.21	0.09	21	ND	98	9.1	ND
	C-4	8.2	10.9	45.1	10.1	503	28.7	1700	510	ND	ND	ND	0.29	0.09	21	ND	93	6.0	ND
	C-10	8.3	11.0	33.5	7.1	464	28.3	1100	410	ND	ND	ND	0.21	0.07	15	ND	86	6.8	ND
	C-13	8.4	13.0	34.7	7.1	1670	11.9	880	370	ND	ND	ND	0.20	0.15	20	ND	33	2.3	ND
	C-14	8.3	9.2	33.8	6.2	94	14.6	470	260	ND	ND	ND	0.06	0.04	11	ND	71	8.3	ND
東部海域	E-1	8.2	13.8	52.0	11.5	702	43.3	2100	430	ND	ND	ND	0.44	0.20	25	ND	123	7.3	ND
	E-2	8.2	11.0	50.3	9.8	648	23.0	1600	450	ND	ND	ND	0.27	0.09	19	ND	107	9.3	ND
	E-5	8.3	17.1	57.0	10.8	809	26.6	1900	420	ND	ND	ND	0.33	0.21	25	ND	128	7.0	ND
	E-6	8.4	15.6	48.1	10.3	489	35.6	1600	420	ND	ND	ND	0.37	0.13	21	ND	103	8.3	ND
	E-9	8.3	27.7	56.1	11.3	2550	23.9	2200	540	ND	ND	ND	0.30	0.21	27	ND	83	7.1	ND
	E-10	8.5	24.6	57.6	11.6	2160	19.8	1800	500	ND	ND	ND	0.31	0.22	29	ND	77	6.4	ND
	E-11	8.3	24.4	43.8	9.1	2720	24.8	1800	730	ND	ND	ND	0.26	0.33	30	ND	217	6.0	ND

表 13 河川底質測定結果(昭和56年8月20日採泥)

河川名	採泥地点	採取時刻	pH	COD (mg/g)	含水率 %	強熱減 量 %	硫化物 ($\mu\text{g/g}$)	T-C (mg/g)	T-N ($\mu\text{g/g}$)	T-P ($\mu\text{g/g}$)	有機物 ($\mu\text{g/g}$)	CN ($\mu\text{g/g}$)	R-Hg ($\mu\text{g/g}$)	T-Hg ($\mu\text{g/g}$)	Cd ($\mu\text{g/g}$)	Pb ($\mu\text{g/g}$)	Cr ⁶⁺ ($\mu\text{g/g}$)	T-Cr ($\mu\text{g/g}$)	As ($\mu\text{g/g}$)	PCB ($\mu\text{g/g}$)
唐の原川	浜田橋	15:25	7.3	1.3	22.7	1.60	181	1.4	140	360	ND	ND	ND	0.01	0.02	4.0	ND	167	ND	ND
浜男川	御島橋	15:15	7.7	8.3	26.5	6.07	1440	1.45	960	720	ND	ND	ND	0.08	0.08	2.4	ND	153	ND	ND
香椎川	香椎橋	15:10	8.5	16.7	45.8	8.56	5820	1.57	1870	580	ND	ND	ND	0.13	0.07	1.9	ND	43	53	ND
多々良川	名島橋	15:50	7.7	2.6	23.4	6.56	12	66.5	970	290	ND	ND	ND	0.05	0.04	1.1	ND	41	15	ND
須恵川	雨水橋	14:25	7.5	0.7	15.7	2.12	ND	31	90	300	ND	ND	ND	0.01	0.03	3.5	ND	219	15	ND
宇美川	休也橋	16:15	7.5	5.1	24.0	4.41	154	1.53	720	640	ND	ND	ND	0.17	0.09	1.5	ND	81	25	ND
御笠川	塔の木橋	16:20	7.4	2.2	17.4	1.67	46	61	240	250	ND	ND	ND	0.05	0.07	8.3	ND	19	ND	ND
諸岡川	新別府橋	14:05	7.7	0.7	46.1	0.58	17	2.5	60	90	ND	ND	ND	0.02	0.02	2.0	ND	16	15	ND
那珂川	千鳥橋	14:30	7.3	4.6	20.6	2.69	603	5.7	450	290	ND	ND	ND	0.08	0.11	2.0	ND	24	23	ND
那珂川	板付橋	11:25	7.5	0.5	18.2	0.54	15	0.5	50	110	ND	ND	ND	ND	0.02	2.8	ND	7	ND	ND
那珂川	那珂大橋	11:40	7.2	1.0	17.3	0.63	46	1.1	110	110	ND	ND	ND	0.02	0.04	3.0	ND	13	23	ND
那珂川	那珂津大橋	14:40	8.0	1.8	17.3	1.12	240	2.2	160	140	ND	ND	ND	0.04	0.04	6.0	ND	13	0.62	ND
那珂川	塩原橋	11:00	6.8	0.2	7.08	0.42	ND	0.5	50	110	ND	ND	ND	ND	0.03	3.0	ND	6	0.10	ND
薬院新川	天神橋	14:10	8.0	15.7	33.3	6.29	3770	2.14	1650	940	ND	ND	ND	0.27	0.23	2.5	ND	56	35	ND
若久川	天代橋	10:40	7.3	1.3	17.9	1.33	110	1.9	110	160	ND	ND	ND	ND	0.03	3.5	ND	13	ND	ND
樋井川	旧今川橋	13:50	7.3	0.7	14.8	0.82	88	1.0	50	90	ND	ND	ND	0.02	0.02	2.5	ND	14	ND	ND
七隈川	無名橋	13:30	7.8	0.5	10.1	0.59	33	0.6	130	80	ND	ND	ND	0.03	0.02	3.5	ND	104	ND	ND
金屑川	飛石橋	12:20	7.3	1.2	11.5	0.96	88	1.0	120	100	ND	ND	ND	0.01	0.02	4.8	ND	11	0.25	ND
油山川	舟底橋	13:15	6.8	0.5	6.03	0.45	37	ND	110	80	ND	ND	ND	ND	0.02	5.5	ND	19	ND	ND
室見川	室見橋	12:10	7.6	1.0	7.19	0.68	18	1.2	110	220	ND	ND	ND	ND	0.01	1.8	ND	20	ND	ND
名柄川	興徳寺橋	11:55	7.4	0.9	14.6	0.82	132	1.5	70	120	ND	ND	ND	ND	0.02	4.0	ND	65	0.38	ND
十郎川	老岐橋	11:45	7.4	1.6	15.3	1.31	209	3.1	120	140	ND	ND	ND	0.03	0.02	7.0	ND	28	ND	ND
七寺川	上鯉川橋	11:40	7.0	0.7	17.0	0.77	10	0.7	80	110	ND	ND	ND	ND	0.01	8.5	ND	44	0.75	ND
瑞梅寺川	昭代橋	15:50	7.7	2.4	24.3	2.33	22	3.6	260	340	ND	ND	ND	0.06	0.02	4.5	ND	51	ND	ND
江の口川	玄洋橋	11:25	7.6	4.0	22.2	3.24	215	5.7	500	570	ND	ND	ND	0.07	0.05	4.0	ND	59	14	ND

Ⅲ 調 査 研 究

市販食肉, 生カキ, 貝柱, 河川水および井水からの 毒素原性大腸菌の検出状況

小田 隆弘¹・中川 英子¹

毒素原性大腸菌の食品や環境における分布状況を知る目的で, 1981年10月から1982年3月まで市販食肉, 生カキ, 貝柱, 河川水および井水からその分離を試み, 次の結果を得た。

1. 市販食肉では176件中172件から, 貝柱では27件中5件から, 河川水では158件中154件から, 井水では368件中21件からそれぞれ419株, 12株, 393株, 55株, 合計879株の大腸菌を分離したが, 毒素原性大腸菌は1株もなかった。
2. 生カキ59件中27件から74株の大腸菌が検出されそのうち2件(3.4%)から3株の毒素原性大腸菌が検出された。検出された毒素原性大腸菌はLT単独産生性, 血清型別不能株が1株および, ST・LT産生性, 血清型06:K15が2株であった。

毒素原性大腸菌(Enterotoxigenic Escherichia coli: ETEC)は海外旅行者下痢症の起因菌として, 重要な位置を占めているが, 国内で感染したと思われる本菌による集団あるいは散发下痢症の報告¹⁻³⁾もあり, 国内における本菌の存在が示唆されている。しかし, 食品や環境の本菌の分布状況は, ほとんどわかっていないので今回, 市販食肉, 生カキ, 貝柱, 河川水および井水からETECの分離を試みた。

I 方 法

1. 44.5°CにおけるETEC生育試験

当所保存のETEC49株(ST株35, LT株8, ST・LT株6)をEC培地(栄研化学)で44.5°C培養後, 菌の生育を調べた。また, 3株のETEC(ST・LT株)について44.5°C培養後MacConkey平板で分離した集落各10個につきLT産生性を, 各3個につきST産生性を調べた。

2. 市販食品および河川水等からのETECの分離

1981年10月から1982年3月までに, 収去または依頼検査の目的で当所に持ち込まれたものまたは店頭で購入した市販食肉176件(牛肉51件, 豚肉53件, 鶏肉72件), 生カキ59件, 貝柱27件, 福岡市内河川水158件, 井戸水368件を対象として, 図1に示した方法によりETECの分離を行った。

食肉, 河川水は10g(10ml)をEC培地で44.5°C1夜培養したものから, また, 生カキと貝柱はE.coli-MPN測定(5本法)⁵⁾に使用したEC培地のうち菌の発育が

認められた試験管(複数の場合は混合して)から, 各1白金耳をMacConkey平板に抜げ, 37°Cで1夜培養して分離した赤色集落1~5個(平均3個)につき, Kligler寒天およびSimmons citrate(必要に応じてSIM, VP等)を用いて, E. coliの性状を確認した。井水は飲料水適合試験⁶⁾の大腸菌群確定試験(検水50ml)で陽性を示したものに付き, BGLBの1白金耳をEC培地に接種し, 以下同様の手順でE. coliを分離, 確認した。試料から分離したE. coliをリンコマイシン(90μg/ml)

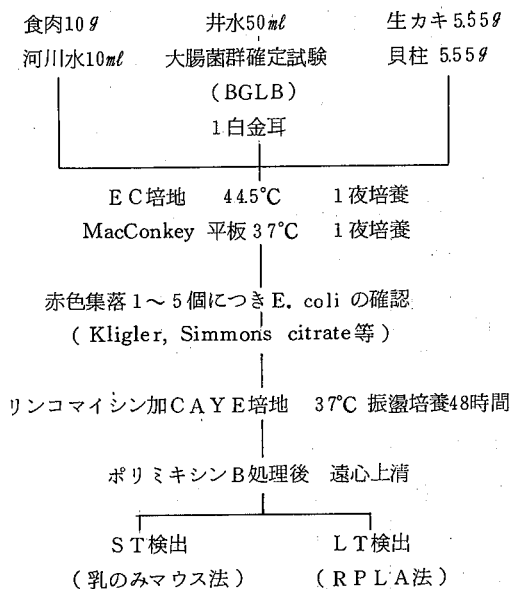


図1 ETEC分離方法

加CAYE培地に接種し、37°Cで48時間振盪培養後ポリミキシンB（1万単位/ml）処理して3500rpm 15分間遠心した上清から毒素の検出を行った。

STの検出は乳のみマウス法⁷⁾で行い、LTの検出は当所で精製した抗LTまたは抗CTウサギIgGで感作したポリスチレンラテックス（SDL 59：武田薬品工業）を用いた逆受身ラテックス凝集反応（RPLA）法^{8, 9)}により行った。

Ⅱ 成 績

1. ETEC保存を用いた44.5°C培養実験結果

ETEC保存株の44.5°C培養法の結果を表1に示した。ETEC 49株のうち46株（93.9%）は生育し、3株（6.1%）

表1 ETEC保存株の44.5°C培養成績

ETEC株数	LT	ST	ST・LT	合計
8	35	6	49	
44.5°C + 生育 -	7(87.5%) 1(12.5%)	※33(94.3%) 2(5.7%)	6(100%)	※46(93.9%) 3(6.1%)

※ ガス非産生の2株を含む

表2 44.5°C培養後のETECの毒素産生性

菌株No.	毒素性	LT			ST		
		+	-	計	+	-	計
115	LT ⁺ ST ⁺	10	0	10	3	0	3
139	LT ⁺ ST ⁺	10	0	10	3	0	3
149	LT ⁺ ST ⁺	10	0	10	3	0	3

表3 各検体のE. coli陽性率およびETEC検出状況

	E. coli			ETEC		
	※1			※2		
	供試検体数	陽性検体数(%)	分離株数	陽性検体数(%)	分離株数(%)	※3
市販食肉	176	172(97.7)	419	0	0	
牛肉	51	49(96.1)	113	0	0	※1 $\frac{\text{E. coli 陽性検体数}}{\text{供試検体数}}$
豚肉	53	51(96.2)	118	0	0	
鶏肉	72	72(100)	188	0	0	※2 $\frac{\text{ETEC 陽性検体数}}{\text{供試検体数}}$
生カキ	59	27(45.8)	74	2 (3.4)	3※4 (4.1)	※3 $\frac{\text{ETEC 株数}}{\text{E. coli 株数}}$
貝柱	27	5(18.5)	12	0	0	
河川水	158	154(97.5)	393	0	0	※4 LT単独産生性、血清型別不能 1株
井水	368	21(5.7)	55	0	0	ST・LT産生性、血清型06:K15 2株
合計	788	551(69.9)	953	2 (0.3)	3 (0.3)	

が生育しなかった。また、44.5°C培養による毒素産生性の脱落の有無は、表2に示したように、3株とも調べたすべてのコロニーに毒素産生性は保持されており、脱落の傾向は見られなかった。

2. 各検体のE. coli陽性率およびETEC検出状況

各検体のE. coli陽性率およびETEC検出状況を表3に示した。

高いE. coli陽性率を示した食肉（97.7%）、河川水（97.5%）からは、それぞれ419株、393株のE. coliについて毒素産生性を調べたが、すべてETECではなかった。また、貝柱、井水からは、それぞれ12株、55株のE. coliを分離して検出したが、いずれもETECではなかった。

生カキは59件中27件がE. coli陽性（45.8%）で、そのうち2件からETECを分離した。1件は分離した3株のE. coli中1株のみが、LT単独産生性で血清型別不能のETECで、もう1件は分離したE. coliが2株で、両方共ST・LT産生性、血清型06:K15のETECであった。

Ⅲ 考 察

Sackら¹⁰⁾はアメリカで、Reisら¹¹⁾はブラジルで、動物由来の食品についてETECの検出を試み、それぞれ分離したE. coliの9.2%、15%のETECを得ている。また、Echeverriaら¹²⁾はフィリピンで、ヒト、家畜、

食肉、葉菜類からLT産生性のETECの分離を試み、食肉等からは検出されなかったが、ヒト、家畜からそれぞれ、0.5%、7.9%と高率に分離しており、食品や環境の汚染につながる動物の保菌が高率であることを示した。今回の著者らの調査では、市販食肉はE. coli 陽性率が、牛肉で96.1%、豚肉で96.2%、鶏肉で100%と非常に高率であるにもかかわらず、分離したE. coli 419株は、すべて毒素非産生性であった。

河川水や井水の汚染状況は、ヒトや動物の保菌状況にある程度反映すると思われるが、今回の調査では、これらから分離した448株のE. coli は、すべて毒素非産生性で、ETECは1株も検出されなかった。

貝柱は、E. coli 陽性率が低く(18.5%)、分離した株数も12株と少なく満足な件数ではないが、いずれも、毒素非産生性でETECは検出されなかった。

生カキのみ59件中2件(3.4%)(E. coli 74株中3株(4.1%))からETECを検出した。生カキのE. coli 陽性率は45.8%と、食肉の1/2程度であったが、ETECの分離率としては、他の検体に比較して非常に高いと言える。また、小久保¹³⁾池村¹⁾も生カキから分離したE. coli の毒素産生性を調べて、それぞれ138株中4株(2.9%)、91株中1株(1.1%)のETECを得ている。生カキによる食中毒は原因不明であることが多いが、これらの成績を考えあわせると過去の、生カキ食中毒の一部はETECが原因であった可能性も考えられ、今後生カキによる食中毒の検査では、本菌の検索は不可欠だと思われる。

食品や環境材料からのETECの分離にあたっては、多数の類縁菌の中からまずE. coli を選択分離する必要があるが、当初、直接平板分離法を用いたところ、この方法ではE. coli の分離率が非常に低かったため、一部の食品の規格検査に用いられている44.5°C培養法を用いる事を考えた。それに先立ち、44.5°CでもETECが増殖するかどうか、また、毒素産生性に影響がないかどうかを保存株を用いて検討したところ、その約94%は増殖するが、約6%のETECは増殖しない事、および毒素産生性には影響が認められない事がわかった。このことから、44.5°C培養法を採用する事とし、市販食肉等の各種検体からのETECの分離を試みた。その結果は、既に述べたように生カキを除いては全般的に低い検出率であった。

今回の調査結果からみる限り、ETECの福岡市内における食品や環境汚染は、サルモネラ¹⁴⁾、NAGビブリオ¹⁵⁾、キャンピロバクター¹⁶⁾等にくらべて低いと考えられた。

V 文 献

1. 池村謙吾：病原大腸菌に関する研究，新潟医学会誌，94(6)，360～406，1979
2. 工藤泰雄：大腸菌による下痢症の疫学，モダンメディア，27(6)，299～309，1980
3. 竹田多恵 他：市中病院を受診した下痢患者からの毒素原性大腸菌の分離(抄録)，感染症誌，54(1) 745～746，1979
4. 厚生省環境衛生局監修：食品衛生検査指針 I，118～119，日本食品衛生協会，1973
5. 厚生省環境衛生局監修：食品衛生検査指針 II，203～204，日本食品衛生協会，1978
6. 日本薬学会：衛生試験法注解，109～110，1980
7. 三輪谷俊夫 他：コレラ菌と毒素原性大腸菌の検査方法，細菌学技術叢書1，日本細菌学会教育委員会編，1981
8. 小田隆弘：抗コレラ毒素抗体を用いた逆受身ラテックス凝集反応法によるコレラ毒素および毒素原性大腸菌易熱性毒素の検出，福岡市衛試報，6，38～46 1981
9. 小田隆弘：抗-毒素原性大腸菌易熱性毒素(LT)特異抗体を用いた逆受身ラテックス凝集反応法によるLTの検出(抄録)，日細菌誌，37(1)，163，1982
10. Sack, R. B. et al: Enterotoxigenic Escherichia coli Isolated from Food, J. Infect. Dis., 135(2), 313～317, 1977
11. Reis, M. H. L. et al: Prevalence of Enterotoxigenic Escherichia coli in Some Processed Raw Food from Animal Origin, Appl. Environ. Microbiol., 39(1), 270～271, 1980
12. Echeverria, P. et al: Search for HeatLabile Enterotoxigenic Escherichia coli in Humans, Livestock, Food, and Water in a Community in the Philippines, J. Infect. Dis., 138(1), 87～90, 1978
13. 小久保弥太郎 他：生カキの大腸菌汚染と分離菌株のエンテロトキシン産生性，食衛誌，19(1)，117～121，1978
14. 田中恭生 他：福岡市内のヒト・市販食肉・河川水のSalmonella 汚染について，日本公衛誌，21，683～685，1974
15. 小田隆弘 他：福岡市内河川，博多湾および市販さしみにおける，いわゆるNAGビブリオの検出状況，福岡市衛試報，5，75～80，1980
16. 小田隆弘 他：市販食肉からのCampylobacter jejuni/coli の検出，福岡市衛試報，7，36～38，1982

市販食肉からの *Campylobacter jejuni/coli* の検出成績

小田 隆 弘¹・中川 英 子¹・大久保 順 子²

1981年11月から1982年4月までの期間に、市販食肉を対象に *Campylobacter jejuni/coli* の分離を試み、次の成績を得た。

1. 市販食肉 166 件中36件 (陽性率 21.7%) から *Campylobacter jejuni/coli* が検出された。
2. 陽性率の最も高かったものは鶏肉 (41.2%) で、次いで豚肉 (12.0%)、牛肉 (4.2%) の順であった。
3. 分離菌株34株についての生化学性状で、菌株により差がみられた性状は亜硝酸塩の還元性 (陽性率 14.7%) および馬尿酸分解性 (陽性率 64.7%) のみで、他の性状に差はみられなかった。
4. 分離菌株 1 株を用いて、15° ~ 20°C における井戸水、河川水、海水中における消長試験を行ったところ、いずれの水系でも 5 日以内には完全に死滅する成績が得られた。

Campylobacter jejuni/coli (以下 *C. jejuni/coli* と略) は、Butzler¹⁾、Skirrow²⁾ によってヒトの下痢症から多数分離される事が報告されて以来、わが国でも散发下痢症³⁾ や集団下痢症⁴⁾ の起因菌として、近年、急激にその報告がふえている。しかし、それらの事例のほとんどは感染源 (原因食品等) が不明であり、感染源が推定された事例は数例にすぎない。一方、動物の腸管 (腸内容物) からの *C. jejuni/coli* の分離例も多数報告⁵⁾ されており、本菌によるヒトの下痢症との関連においてペットや家畜なども感染源として疑われているが、明らかではない。

私共は、*C. jejuni/coli* のヒトへの感染ルートの一つとして、食肉からの感染の可能性を明らかにする目的で市販食肉における *C. jejuni/coli* 汚染状況を調査した。また、水系感染による集団発生例も報告⁶⁾ されていることから、水系での *C. jejuni/coli* の消長試験も行ったのであわせて報告する。

I 材料および方法

1. 検査対象および調査期間

市内の食肉販売店から収去または購入した食肉 166 件を対象に、1981年11月から1982年4月までの冬期半年間に行った。用いた食肉の内訳は、牛肉48件、豚肉50件、鶏肉68件で、いずれもスライス、こま切れ、またはミンチにされ店頭に並べられていた状態のものである。

2. *C. jejuni/coli* の分離方法

検体約 50 g を 120 ml の広口ビンにとり、倍濃度の CEM 培地⁷⁾ を加え、アルミホイルでふたをして、嫌気ジャーに入れ、ポンプで吸引後、混合ガス (N₂ 85%、CO₂ 10%、O₂ 5%) に置換し、42°C で 48 時間増菌培養した。分離平板は Butzler の平板¹⁾ を用い、同様に混合ガス下 42°C、48 時間培養した。疑わしいコロニーは、グラム染色と微好気テスト⁸⁾ によりスクリーニングを行った。

3. 分離菌株の同定と生化学検査

同定は吉崎⁸⁾、深見⁹⁾ の方法で行い、馬尿酸分解試験は Skirrow¹⁰⁾ の方法に従った。

4. 水系での消長試験

井戸水 7 件、河川水 6 件、海水 2 件それぞれに、*C. jejuni/coli* (CJ-K 株) を 10³ ~ 10⁶ / ml になるよう接種したのち、綿栓をした状態で、20°C に放置し、菌数の経日変化を調べた。

II 成 績

1. 市販食肉からの *C. jejuni/coli* の検出状況

得られた成績を表 1 に示した。

牛肉では 48 件中 2 件 (4.2%)、豚肉では 50 件中 6 件 (12.0%)、鶏肉で 68 件中 28 件 (41.2%) の陽性率を示し、鶏肉からの検出率が最も高かった。

1. 福岡市衛生試験所微生物課

2. (現所属) 福岡市消費生活センター

表1 市販食肉からのC. jejuni/coliの検出状況

	供試検体数	C. jejuni/coli	
		陽性検体数	陽性率 (%)
牛 肉	48	2	4.2
豚 肉	50	6	12.0
鶏 肉	68	28	41.2
計	166	36	21.7

2. 分離菌株の生化学性状

分離菌株36株中34株の生化学性状を表2に示した。

表2 食肉由来のC. jejuni/coli 34株の生化学性状

	陽性株	(陽性率%)
運動性	34	(100)
グラム染色	グラム陰性らせん状桿菌(100)	
微好気性	34	(100)
オキシターゼ	34	(100)
カタラーゼ	34	(100)
硝酸塩還元	34	(100)
亜硝酸塩還元	5	(14.7)
H ₂ S産生 TSI	0	(0)
酢酸鉛紙	34	(100)
グルコース分解(CTA培地)	0	(0)
発育性 25℃	0	(0)
37℃	34	(100)
42℃	34	(100)
1%グリシン	34	(100)
3.5%NaCl	0	(0)
8%グルコース	0	(0)
馬尿酸分解	22	(64.7)

運動性は、暗視野鏡検でコルクスクリュー状の運動を示し、グラム染色では、グラム陰性のらせん状桿菌であり、ブルセラブイオン(0.16%寒天含有、好気培養)では表面直下に膜状に生育する微好気性を示した。オキシダーゼ、カタラーゼ、硝酸塩の還元、酢酸鉛紙法による硫化水素の産生、37℃、42℃、1%グリシン下での成育は全て陽性、TSI培地でのH₂S産生、CTA培地でのグルコース分解、25℃、3.5%NaCl下、8%グルコースでの発育性は全て陰性を示した。亜硝酸塩の還元、馬尿酸分解ではそれぞれ34株中5株(14.7%)、同22株(64.7%)が陽性を示した。これらの菌株の由来を肉種別にみると、表3のとおりであった。

表3 亜硝酸塩還元または馬尿酸分解陽性のC. jejuni/coliの肉種別検出状況

陽性性状	牛 肉	豚 肉	鶏 肉
亜硝酸塩還元	1/2※	2/6	2/26
馬尿酸分解	2/2	4/6	16/26

※ 陽性株数/供試株数

3. 水系でのC. jejuni/coliの消長

C. jejuni/coli CJ-K株を井戸水7件、河川水6件、海水2件に接種して、20℃における消長を調べた成績を表3に示した。

表3 井戸水、河川水、海水中におけるC. jejuni/coliの消長

水 系	No.	C. jejuni/coli (菌数/ml)				
		接種時	1日後	2日後	3日後	5日後
井戸水	1	1.8×10 ⁴	1.2×10 ⁴	1.8×10 ³	2.1×10 ²	<10
	2	2.1×10 ⁴	<10	—※	—	—
	3	2.5×10 ⁴	1.7×10 ⁴	6.5×10 ²	1.3×10 ²	<10
	4	1.0×10 ⁴	5.0×10 ²	<10	—	—
	5	5.0×10 ⁴	5.0×10 ²	<10	—	—
	6	3.0×10 ⁴	1.0×10 ³	<10	—	—
	7	5.0×10 ⁴	2.0×10 ³	<10	—	—
河川水	1	1.0×10 ⁴	3.0×10 ²	1.0×10 ²	<10	—
	2	1.2×10 ⁴	3.0×10 ²	<10	—	—
	3	1.2×10 ⁴	5.0×10 ³	2.0×10	<10	—
	4	5.0×10 ³	5.2×10 ²	3×10	<10	—
	5	1.5×10 ⁴	2.0×10 ³	1.0×10 ²	1.0×10 ²	<10
	6	1.0×10 ⁴	2.0×10	<10	—	—
海 水	1	2.7×10 ⁵	1.5×10 ⁴	1.0×10	<10	—
	2	1.5×10 ⁶	4.4×10 ³	<10	—	—

※ 検査せず

今回行った条件(20℃、綿栓後静置)では、井戸水、河川水、海水のいずれでも菌数が接種時より増加した例はなく、最短1日、最長5日以内には全て死滅した。井戸水、河川水、海水で差はなかった。

Ⅲ 考 察

C. jejuni/coliによるヒトの下痢症の報告例¹⁻⁴⁾や動物腸管(腸内容物)からのC. jejuni/coliの分離例⁵⁾は多数報告されているが、市販食肉からの分離成績は極めて少ない。

私共の今回の調査は11月から4月までの冬期に行ったものであるが、市販食肉から高頻度にC. jejuni/coliが検出された。この事は、C. jejuni/coliのヒトへの感染ルートの1つとして、市販食肉が感染源になりうる

事を示している。ペットや野性動物からの感染に加えて、市販食肉からの感染、特に二次感染が懸念され、サルモネラ菌とあわせた適切な対策の確立が必要であろう。

食肉以外の市販食品についても、生カキや原乳などを対象に調査しているが、*C. jejuni*/*coli* は検出できなかった。また、環境からの分離を、井水、河川水等を用いて試みたが検出されなかった。今回行った *C. jejuni*/*coli* の水系での消長試験成績では、井戸水、河川水、海水のいずれでも20℃では1～5日後には死滅したが、最長3日後にも生残が認められた事は、米国での水系感染例⁶⁾もある事から注意すべき点であろう。

C. jejuni と *C. coli* の鑑別性状は、Skimow ら¹⁰⁾によれば馬尿酸分解性の有無による事になっており、今回の私共の成績では、分離された *C. jejuni*/*coli* に34株中22株(64.7%)が馬尿酸分解性陽性であり、*C. jejuni*であった。また、その割合に肉種間の差異は認められなかった。

C. jejuni/*coli* の食品や環境からの分離にあたっては選択的増菌法が不可欠であり、私共は、当初、ブルセラブイヨン(0.16%寒天加)に抗生剤を加えた培地を用いていたが、検出率が低かった。今回、CEM培地⁷⁾を用いて行くと検出率が飛躍的に上昇した。この事は、食品や環境、回復期の患者便などの菌量が少い材料からの *C. jejuni*/*coli* の増菌培地としてCEM培地が優れている事を示している。

今回分離された株の血清型別は行っていないが、わが国でも貫名ら¹¹⁾、斉藤ら¹²⁾によってその試みがなされており、その統一と型別用血清の供給(市販化)が早急に望まれる。

V 文 献

1. Butzler, J. P. et al : Related vibrio in stools, J. Pediatrics, 82, 493～495, 1973
2. Skirrow, M. B. : Campylobacter enteritis : a "new" disease, Brit. Med. J., 2, 9-11, 1977
3. 吉崎悦郎 他 : Campylobacter fetus subspecies jejuni による下痢症について, 感染症誌, 54, 17-21, 1980
4. 伊藤 武 他 : 東京都内の保育園で発生した Campylobacter fetus subsp. jejuni による集団下痢症, 東京衛研年報, 30-1, 1-6, 1979
5. 村上正博 他 : イヌおよびその他動物からの Campylobacter jejuni/*coli* の検出成績, 静岡県衛生研究所報告, 24, 35～38, 1981
6. 善養寺浩 : Campylobacter 感染症, 臨床と細菌, 6, 183-193, 1979
7. 伊藤 武 他 : 注目の病原菌 '82 Campylobacter 属, Medical Technology, 10, 219-226, 1982
8. 吉崎悦郎 他 : Campylobacter 腸炎 B 検査方法 メディヤサークル, 24, 325-328, 1979
9. 深見トシエ : Campylobacter 属菌の検査の進め方 Medical Technology, 9, 27-34, 1981
10. Skirrow, M. B. : Differentiation of enteropathogenic campylobacter, J. Clin. Path., 33, 1122, 1980
11. 貫名正文 他 : Campylobacter jejuni の血清型, 神戸市環境保健研究所報, 14, 97-100, 1981
12. 斉藤香彦 他 : ヒトや動物から検出された Campylobacter jejuni/*coli* の生化学的性状および血清学的検討, 日細菌誌, 36, 376, 1981

河川水, 海水及び魚介類からの *Vibrio fluvialis* (Group F *Vibrio*) の分離

磯野 利昭¹・小田 隆弘¹・中川 英子¹

1981年5月～1982年4月の間, 河川水 351件・海水 217件・市販刺身99件・生カキ63件・貝柱(タイラギ貝) 27件・冷凍魚14件について, *Vibrio fluvialis* の分離を試みた。

その結果は, 河川水から2件(0.5%) 海水から1件(0.5%) 生カキから1件(1.6%) 検出された。この分離率は, 既に報告している同一地域の NAG *Vibrio* 及び *Vibrio parahaemolyticus* また市販刺身の *Vibrio parahaemolyticus* の分離率より低かった。

Vibrio fluvialis は, 従来 Group F *Vibrio*¹⁾ あるいは EF-6²⁾ として報告された菌種で, Furniss ら¹⁾ により Bahrain の原因不明下痢患者より分離されて以来 Jordan, Bangladish 等の下痢患者より分離され, 新しい病原菌として注目を集めた。我国における下痢患者からの分離例³⁻⁶⁾ はまだ少なく, 当所においても食中毒患者から随伴的に1例⁷⁾ 分離されたにすぎない。

本菌は, Lee らにより1981年に新しい菌種として提案されたばかりで, 病原性については種々⁸⁻¹⁰⁾ 検討されているが, その分布等については不明な点が多いので, 著者らは疫学調査の一環として, 河川水・海水及び魚介類から本菌の分離を試みたので報告する。

I 材料及び方法

1. 調査対象及び期間

調査対象は, 福岡市内13河川351件, 博多湾沿岸海水217件, 市販刺身99件, 生食用及び加熱調理用生カキ63件, 貝柱(タイラギ貝) 27件, 輸入冷凍魚14件。

調査期間は, 1981年5月から1982年4月まで調査した。河川水は毎月1回, 海水は5月・8月・11月・3月の各季節ごとに1回, 刺身は6月～8月そして生カキ及び貝柱は10月から3月にそれぞれ調査した。

2. 方法

検体量は, 河川水及び海水は約0.1ml, 刺身及び冷凍魚は10倍に希釈したものを0.1ml, 生カキ及び貝柱は2倍に希釈したものを0.1ml供試した。

分離培地は, TCBS 寒天培地(栄研) 1枚に各検体を塗抹した。擬わしいコロニーを, 各平板当り3～5株をNaCl が2%になる様に加えたTSI 寒天培地(栄研)

及びLIM培地(日水), 無塩ペプトン水, 7% NaCl ペプトン水に釣菌し, スクリーニングした。

同定は, 表1¹¹⁾の性状について行いそれに該当するものを *Vibrio fluvialis* とした。使用培地及び結果の判定については, 新細菌培地学講座¹²⁾によった。

II 結 果

河川水から5月に2件(0.5%), 御笠川と唐の原川のいずれも河口附近から検出された。海水からは5月に1件(0.5%) 那珂川河口附近から検出された。

魚介類では刺身, 貝柱, 冷凍魚からは分離できなかったが, 12月に生カキから1件(1.6%) 分離した。

本菌の福岡市における分布は, 環境及び魚介類とも0.5%であった。

表1. *Vibrio fluvialis* の鑑別性状

性 状	反 応
オキシダーゼ	+
アミノ酸脱炭酸:	
リジン	—
オルニチン	—
アルギニン	+
ブドウ糖からのガス産生	d
炭水化物からの酸産生:	
白 糖	+
アラビノース	+
マンニト	+
イノシット	—
食塩耐容性: 0%	—
3%	+
7%	+
10%	—
0/129 感受性: 10μg	—
150μg	+

+=陽性 —=陰性

d=菌株によって異なる

1 微生物課 衛生細菌係

表2 各種検体からの *Vibrio fluvialis* の分離状況

検体名	検体数	陽性数	%
環 境	568	3	0.5
河川水	351	2	0.5
海 水	217	1	0.5
魚介類	203	1	0.5
刺 身	99	0	0
生カキ	63	1	1.6
貝 柱	27	0	0
冷凍魚	44	0	0
計	771	4	0.5

Ⅲ 考 察

今回の調査で本菌は、他の報告にみられる様に、河川水と海水がまざりあう地点より分離された。また食品からは、刺身から分離されず生カキのみから分離された。これは、刺身自身本来無菌であるので、生カキに較べるとその汚染は低いと思われる。なお同時に調査した *Vibrio parahaemolyticus* の分離率は、刺身 0% (直接培養)、生カキ 45.7% (含増菌培養)、貝柱 1.8% (含増菌培養)、冷凍魚 0% (含増菌培養) であった。

本菌の分離率は、環境及び魚介類とも 0.5% であった。本菌の詳細な疫学調査報告が他にはみられないが、同一地域の海水・河川水からの *NAG Vibrio* の分離率 18.8% (含増菌培養)¹⁴⁾、同じく海水からの *Vibrio parahaemolyticus* の分離率 31.3% (含増菌培養)¹⁵⁾、また刺身からの *Vibrio parahaemolyticus* の分離率 7.4% (含増菌培養)¹⁶⁾ からみると、本菌の分布は *NAG Vibrio*、*Vibrio parahaemolyticus* の分布に較べて低い様である。しかしながら、イギリス沿岸・熱帯・亜熱帯の海水¹⁾¹¹⁾ に本菌が多数分布しているとの報告、また最近の知見では下水及び河川水からの分離報告¹⁷⁾ からみて、適当な増菌培地を使った増菌培養を併用するなどの分離方法の改良を行えば、他のビブリオと同じ位の分離率を示すのではなからうか。

本菌の同定は、表1に示した性状によって行ったが、本菌類似の海水ビブリオが多数存在するので同定に当っては充分注意する必要があると思われる。

分離された4株の表1以外の生化学性状は、表3に示すとおりであった。この内、VPテストについてはHuqら²⁾、Furnissら¹⁾、工藤ら¹¹⁾、吉崎ら³⁾は(-)、Leeら今回の分離株の成績は(+)であるので、市販のVP半流動培地(2% NaCl 加)栄研及び自家製の2% NaCl 加ブドウ糖リン酸ペプトン水にて再テストを行ったが、対照

としたVF-1株(当所分離株ヒト由来)は(-)を示し、今回分離株は、(+)の成績を示した。これは菌株によって異なるのか、ヒトまたは環境などの由来によって異なるのか、または今回分離された菌株が *Vibrio fluvialis* 以外の菌種に属するのかわからないので、今後検討してゆきたいと考えている。

表3 *Vibrio fluvialis* 分離株(4株)の性状

性 状※	反 応
H ₂ S(TSI)	-
インドール	+
VP	+
ウレアーゼ	-
ゼラチナーゼ	+
炭水化物からの酸産生	
乳 糖	-
マンノース	+
ONPG	+
硝酸塩の還元	+
カタラーゼ	+
運動性	+
ヒト血球溶血性(加藤培地) ※※	+

+=陽性 -=陰性

※ 表1以外の性状 ※※ 神奈川現象原法

Ⅳ 文 献

- 1) A. L. Furniss, J. V. Lee, T. J. Donovan : Group F, a new vibrio?, The Lancet, 10, 565 ~ 566, 1977
- 2) M. I. Huq, et al : Isolation of *Vibrio* - Like Group EF-6 from Patients with Diarrhea, J. Clinical Microbiol., 621~627, 1980
- 3) 吉崎悦郎 他 : ヒトの散発性下痢症から分離された *Vibrio fluvialis*, 日細誌, 36(1), 243, 1981
- 4) 滝沢金次郎 他 : Group F ビブリオ(*V. fluvialis*) によるとと思われる成人散発下痢症について, 神奈川衛研報, 34~35, 1980
- 5) 大友良光, 野呂キョウ, 豊川安延 : Group F vibrio を分離した原因不明集団食中毒について, 青森県衛生研究所報, 17, 22~25, 1980
- 6) 中森純三, 鬼村賢太郎, 羽原富夫 : 下痢症患者からの *Vibrio* 様菌群 EF-6 (Group F) の分離, 広島衛研・研究報告, 27, 29~31, 1980
- 7) 小田隆弘 他 : サルモネラ2種と *Vibrio fluvialis* (Group F *Vibrio*; *Vibrio*-like Group EF-6)

- が検出された食中毒事例について, 福岡市衛試報 6, 47~50, 1981.
- 8) 小林寛一 他: *Vibrio fluvialis* (group F, EF 6) の腸管毒性, 感染症誌, 55(2), 80~81, 1981
 - 9) Suhas C. Sanyal, et al: Enterotoxicity of group F vibrios, Japan. J. Med. Sci. Biol., 33, 217~222, 1980
 - 10) Donald E. Lockwood, Arnold S. Kreger, Stephen H. Richardson: Detection of Toxins Produced by *Vibrio fluvialis*, Infection and Immunity, 35(2), 702~708, 1982
 - 11) 工藤泰雄, 津野正朗: グループ F (EF-6) ビブリオの細菌学およびその下痢症について, モダンメディア, 27(7), 20~28, 1981
 - 12) 坂崎利一: 新細菌培地学講座, 近代出版, 東京, 1978
 - 13) J. V. Lee, T. J. Donovan, A. L. Furniss: Characterization, Taxonomy, and Emended Description of *Vibrio metschnikovii*, Int. J. of Systematic Bac., 28(1), 99~111, 1978
 - 14) 小田隆弘 他: 福岡市内河川・博多湾および市販さしみにおけるいわゆる NAG ビブリオの検出状況, 福岡市衛試報, 5, 75~80, 1980
 - 15) 磯野利昭 他: 博多湾内の海水及び海泥中における食中毒起因菌の分布, 福岡市衛試報, 2, 83~84, 1976
 - 16) 田中恭生 他: 福岡市における刺身の腸炎ビブリオ汚染状況について (昭和46年~45年), 第21回福岡県公衛学会プログラム並びに講演集, 21, 33, 1974
 - 17) 病原微生物検出情報, 第27号, 6, 1982

1981年度におけるB型インフルエンザの流行とウイルスの抗原分析

馬場 純一¹・赤司 英雄¹

福岡市におけるインフルエンザの集団発生は1981年6月中旬及び12月中旬以降の冬期における本格的な流行の2回の流行がみられた。前者においては1中学校(患者数494名)のみの発生で、後者では10施設、患者数4,215名と昨冬と同様に比較的小流行に終わった。これらの流行につきウイルス学的、血清学的調査を行った結果、11/19例の患者からB型ウイルスを分離した。血清学的にも16例(84.2%)が罹患していることが確認された。分離株の抗原分析の結果、B/Singapore/222/79株及びやや変異がみられるB/Shiga/75/81株に類似したウイルスである事が判明した。

I はじめに

全国的に1980年度のインフルエンザ流行はA・H₁を主体にA・H₃, B型の3種の混合流行がみられ比較的小流行であったが、B型は今年度(1981年7月迄)にかけ流行が持続していた。その為、今冬は11月頃よりB型の流行が認められ主流を占めた。A・H₃型インフルエンザの発生も12月頃より北海道、宮城、静岡、高知など一部の地方で報告されているが、A・H₁型はほとんど検出されなかったようである¹⁻³⁾。当市における今年度の流行は6月中旬における一中学校(西区)の集団発生と12月中旬より冬期の本格的流行の2回の流行が見られた。このような現象は昨年度においても見られた。患者発生は昨年度に続き5,000名弱と極めて少なく小規模な流行にとどまっている。昨年度においては5月の流行はウイルス学的確認は実施できなかったが、B型の流行が疑われた(県下でB型ウイルスが確認されている)。冬期はA・H₁型が分離されているのに対し、本年度は前報⁴⁾でも予測したようにA・H₁型の発生が認められず、6月及び冬期の流行のいずれにおいてもB型のみが分離された。日本インフルエンザセンターに分離株の抗原分析を依頼した結果、B/Singapore/222/79株と類似の株と判明した。そこで本年度のインフルエンザ流行につきウイルス学的、血清学的検索並びに分離株についても抗原分析を行ったのでその結果を報告する。

II 材料及び方法

1. ウイルス分離同定

1981年6月17日に発生届出があった西区内浜中学校生徒6名、12月16日届出の西区西南学院中学校生徒4名、及び翌1982年1月28日届出の西区西陵小学校児童9名、合計19名の患者を対象に含嗽水をトリプトソイブイオン

にて採取し、厚生省流行予測調査検査術式に基づき、ふ化鶏卵(10日卵)を用いてウイルス分離(33.5±0.5℃, 3~4日間培養)を行った。分離ウイルスの同定は次の標準株抗原(Japan Influenza Center Influenza Reagents, 又は予研、化血研分与株)と自家鶏免疫血清を用いて、Micro法にて行った。

A型株: A/NJ/8/76(X-53), A/PR/8/34, A/Singapore/1/57, A/Kumamoto/37/79, A/Bangkok/1/79

B型株: B/Kanagawa/3/76, B/Singapore/222/79, B/Yokohama/1/80

2. 分離株の交叉HI試験による抗原分析

抗原として内浜中学校生徒患者から分離されたB/Fukuoka/C-26/81株、西南学院中学校生徒患者から分離されたB/Fukuoka/C-31/81株、B/Fukuoka/C-33/81株の3株及び、標準株であるB/Gifu/2/73株、B/Kanagawa/3/76株、B/Singapore/222/79株、B/Yokohama/1/80株の4株を使用した。また免疫血清として前記の分離株3株並びに標準株4株の鶏免疫血清を使用し、交叉HI試験による抗原分析を行った。

3. 血清学的検査

患者19例のベア血清につき、標準株としてA/NJ/8/76(X-53)株、A/Kumamoto/37/79株、A/Bangkok/1/79株、B/Kanagawa/3/76株、B/Yokohama/1/80株、B/Singapore/222/79株、分離株としてB/Fukuoka/C-26/81株、B/Fukuoka/C-31/81株、B/Fukuoka/C-7/82株の9株に対するHI抗体価を測定し、罹患状況またはresponse度を調べた。以上のHI試験はすべてMicro法で行った。

Ⅲ 結 果

1. 流行状況

図1, 表1, 2に示すように今年度の集団発生による患者発生数は4,215名、発生施設数10校と昨年とほぼ同程度の小流行にとどまった。昨冬はA・H₁型の流行であったが、今年度に入り6月に西区内浜中学校でB型インフルエンザによる集団発生(患者数494名)があり周辺地区の児童生徒の間にも罹患者はあったかも知れないが届出は一校のみに終わった。冬期の流行は12月中旬より始まりやはりB型が検出されたが、冬期休暇に入り一旦休息状態となった。その後再び1982年1月下旬より2月初めにかけて患者発生のピークを迎え、以後急速に減少して2月中旬頃には終息した。

表1 施設別発生状況

施設	発生施設数	在籍数(人)	患者発生数(人)	欠席者数(人)	休校	学年閉鎖	学級閉鎖
幼稚園	0						
小学校	5	4,625	2,421	279			29
中学校	4	2,869	1,758	237		2	4
高等学校	0						
特殊学校	1	155	36	15		3	3
合 計	10	7,649	4,215	531	0	5	36

表2 過去7ケ年の流行ウイルス型と患者発生数

年 度	分離ウイルスの型	患者数(人)
1975	A・H ₃	3,699
1976	B	922
1977	A・H ₁ , (A・H ₃)※	59,049
1978	—	0
1979	A・H ₁ , A・H ₃	23,235
1980	A・H ₁ , (B ?) ※※	4,745
1981	B	4,215

※A・H₃型は流行初期に一部で確認されているが、我々は分離しなかった。

※※1980年5月下旬に西区の4小、中学校でインフルエンザ様疾患の流行が認められた(同時期に福岡県下でB型ウイルスが確認されている)。

2. ウイルス分離同定

表3に示すように内浜中学校生徒6名、西南学院中学校生徒4名及び西陵小学校児童9名の合計19名の患者よりウイルス分離を行った結果、各々5/6, 2/4, 3/9

例よりすべてB型ウイルスを分離した。

3. 患者血清

19例の患者ペア血清についてH I抗体価を調べた。その結果は表3, 図2に示すように内浜中学校の患者6例では、5例がB型株に対して4倍以上の有意の上昇を示した。時期的に他の原因による疾患も疑われたため細菌学的検査も実施したところ、ウイルスも抗体上昇も確認

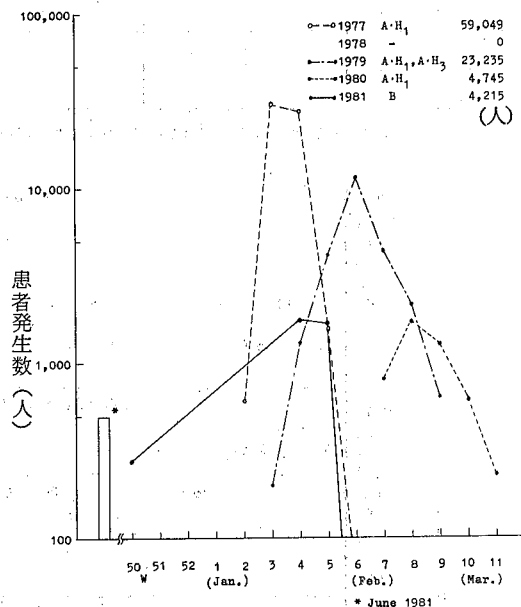


図1 過去5ケ年のインフルエンザ様疾患患者発生状況

されず症状(腹痛, 頭痛, 発熱なし)がやや異った一例からは糞便より *Campylobacter jejuni/coli* が分離された。西南学院中学校の患者ではB型株に対して4例中1例のみ有意の上昇を示し、他の1例は2倍の上昇を示したにとどまったがこの患者よりB型ウイルスが分離され感染が確認された。また、西陵小学校の患者では9例中8例が有意の抗体上昇を示し、残り1例も分離株B/Fukuoka/C-7/82に対しては2倍以上の上昇がみられ、かつ他のB型株に対して急性期より高い抗体価を有していることから感染は受けたものと思われる。他のA・H₁, A・H₃型株に対してはいずれの患者も抗体価の変動を認めなかった。これらの結果より今年度における集団かぜはB型インフルエンザウイルスによる事が確認された。

表3. ウイルス分離状況及び血清学的検査成績

施設	発 年 月 日	生 検 取 月 日	検 体 採 回 復 期 探 血 月 日	被 検 数	ウイルス 陽 性 数	分離ウイルスの型	血清学的 陽性数(%)	総 合 判 定	ワクチン 接種状況
内 浜 中 学 校 (西 区)	1981 6. 11	6. 18	7. 3	6	5/6※	B	5/6 (83.3)	B	2回(6名)
西南学院中学校 (西 区)	1981 12. 9	12. 17	1. 8	4	2/4※※	B	2/4 (50.0)	B	2回(3名) 未接種(1名)
西 陵 小 学 校 (西 区)	1982 1. 18	1. 29	2. 12	9	4/9	B	9/9 (100.0)	B	2回(7名) 未接種(2名)
合 計				19	11/19		16/19 (. 84.2)		

※, ※※: これらの内, 夫々1例はMDCK細胞法のみで検出された。

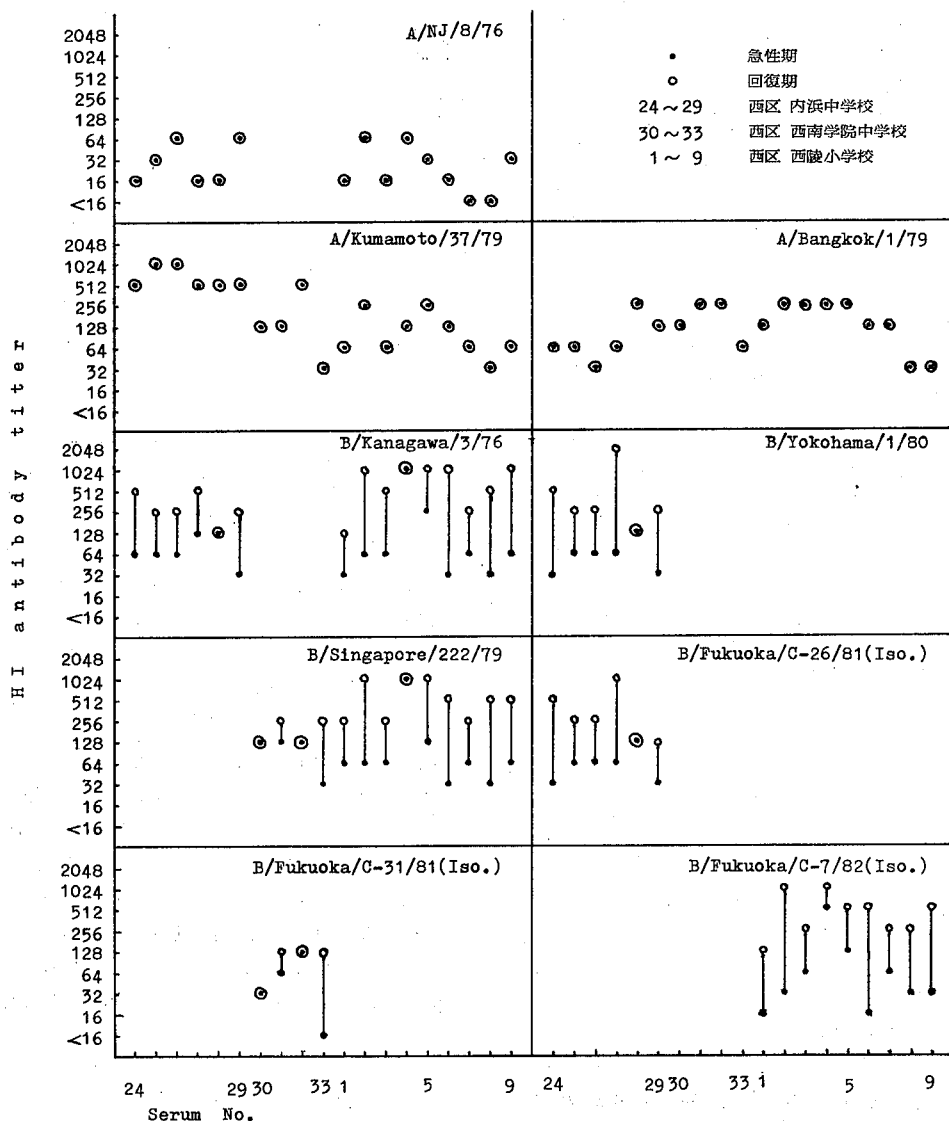


図2. 患者ペア血清におけるHI抗体価の推移

4. 分離ウイルスの抗原分析

内浜中学校及び西南学院中学校生徒よりふ化鶏卵法で分離された6株のうち、B/Fukuoka/C-26/81株、B/Fukuoka/C-31/81株、B/Fukuoka/C-33/81株の3株の鶏免疫血清を作成し、交叉HI試験による抗原分析を行った。その結果は表4に示すように、B/Fukuoka/C-26/81株はB/Singapore/222/79、B/Yokohama/1/80株に近い抗原性を有する株であった。B/Fukuoka/C-31/81、B/Fukuoka/C-33/81株はB/Singapore/222/79株に類似しているがB/Yokohama/1/80株に対しては1/4～1/8程度低く反応し、やや異なった株である事が分かった。

表5、6に日本インフルエンザセンターにおける抗原

分析結果を示した。その結果は我々の分析結果と同様、B/Fukuoka/C-26/81株はB/Singapore/222/79株とほぼ同じ株であったが、B/Fukuoka/C-31/81株、B/Fukuoka/C-33/81株はB/Singapore/222/79株と少し異なったB/Shiga/75/81株と類似している事が判明した。

Ⅳ 考 察

当市におけるインフルエンザは昨年(1980年度)冬にA・H₁型による小流行が見られたが、その時1株(A/Fukuoka/C-9/81)の変異株が検出された。この変異株はA/England/403/80株から更に抗原変異がみられるウイルスであり、他の山梨、兵庫、栃木県においても検出され、全国の分離株中1割程度を占めていた。しか

表4. 分離株(内浜中及び西南学院中)の交叉HI試験による抗原分析結果

Antigens	Chicken				antisere		
	B/Gifu/2/73	B/Kanagawa/3/76	B/Singapore/222/79	B/Yokohama/1/80	B/Fukuoka/C-26/81	B/Fukuoka/C-31/81	B/Fukuoka/C-33/81
B/Gifu/2/73	<u>2048</u>	128	32	32	128	64	64
B/Kanagawa/3/76	64	<u>1024</u>	2048	1024	512	512	256
B/Singapore/222/79	64	512	<u>1024</u>	1024	512	1024	512
B/Yokohama/1/80	64	512	512	<u>1024</u>	1024	1024	256
(Isolates)							
B/Fukuoka/C-26/81	64	512	1024	512	<u>1024</u>	512	256
B/Fukuoka/C-31/81	64	256	512	256	256	<u>1024</u>	1024
B/Fukuoka/C-33/81	64	256	512	128	256	1024	<u>1024</u>

表5. 分離株の抗原分析結果(HI, 内浜中)「日本インフルエンザセンター」

Antingens	Ferret		antisera	
	B/Kanagawa/3/76	B/Singapore/222/79	B/Sendai/46/80	B/Shiga/75/81
B/Kanagawa/3/76	<u>1024</u>	256	256	256
B/Singapore/222/79	256	<u>128</u>	64	256
B/Sendai/46/80	512	256	<u>128</u>	512
B/Shiga/75/81	128	64	64	<u>1024</u>
(Isolates)				
B/Fukuoka/C-26/81	256	128	128	512

表6. 分離株の抗原分析結果(HI, 西南学院中)「日本インフルエンザセンター」

Antigens	Ferret		antisera	
	B/Kanagawa/3/76	B/Singapore/222/79	B/Sendai/46/80	B/Shiga/75/81
B/Kanagawa/3/76	<u>256</u>	64	128	128
B/Singapore/222/79	32	<u>64</u>	32	128
B/Sendai/46/80	256	128	<u>512</u>	256
B/Shiga/75/81	64	64	128	<u>256</u>
(Isolates)				
B/Fukuoka/C-31/81	128	64	64	128
B/Fukuoka/C-33/81	64	64	64	128

し、これらの変異株は人の抗体価で比較を行ってみると A/Kumamoto/37/79 株より 1 管程度低く反応する程度であり、余り差は認められない事からこの変異株の流行予測は否定的であった。^{4,5)} 後に武内ら⁶⁾も同様の予測をしている。予測通り、今冬には A・H₁ 型、とりわけ変異株の流行は全国的にも、当市においてもまったく認められなかった。

全国的に B 型の流行は 1973～1974 年と 1976～1977 年に大きな流行が認められ、再び 1980 年 1 月頃から散発または小流行的に発生が見られ、その後は夏の一時期を除いて持続的に発生が認められるようになった。当市においても 1980 年 4、5 月頃その兆候が確認され始めたが、1981 年 6 月中旬に初めて西区の 1 中学校において集団発生が確認された。分離された B 型ウイルスは以前の流行株である B/Kanagawa/3/76 株から少し変異した B/Yokohama/1/80 株または B/Singapore/222/79 株に類似した株であった。その後の 12 月以降の冬期に流行した B 型は B/Singapore/222/79 株より少し変異が見られる B/Shiga/75/81 株にも近い抗原構造を有したウイルスであった。

また、小、中学生の患者の急性期血清について 1980 年度のワクチン株である B/Kanagawa/3/76 株、今年度のワクチン株である B/Singapore/222/79 株、及び今流行の分離株に対する抗体価を比べてみてもほとんど差は認められない事から、今回のワクチンは流行株に対してはある程度は効果があるものと思われる。しかし、これらの B 型株に対してワクチン接種を受けて 64～128

倍程度の抗体価を獲得しているにもかかわらず感染発病している事から、128 倍以上の抗体を産生させておく事が望ましいと考えられる。B 型に限らず A 型についても同様の事が云えるであろう。また、このように流行毎に B 型ウイルスも抗原変異が見られると次第に免疫効果も低下してくるのは必然的であり今後とも B 型の流行する可能性は考えられワクチン接種など予防に注意が必要であろう。

V 参考文献

- 1) 微生物検査情報システム化に関する研究班：検出ウイルスの月別集計，病原微生物検出情報（月報），26，12，1982
- 2) 微生物検査情報システム化に関する研究班：検出ウイルスの月別集計，病原微生物検出情報（月報），28，11，1982
- 3) 厚生省衛生局保健情報課：インフルエンザ様疾患発生報告（第 1 報～第 15 報），1981～1982
- 4) 馬場純一ら：1980 年度における A・H₁ 型インフルエンザの流行とウイルスの抗原分析，福岡市衛試報，6，33～37，1980
- 5) 武内安恵ら：1980 年 10 月から 1981 年 5 月までのインフルエンザの流行について，第 29 回日本ウイルス学会抄録，3005，1981
- 6) 武内安恵ら：1980 年から 1981 年にけるインフルエンザの流行について，感染症学雑誌，56(3) 182～192，1982

インフルエンザウイルスの分離におけるふ化鶏卵法とMDCK細胞法の比較とA・H₁型変異株(A/Fukuoka/C-9/81)検出に関する検討

馬場 純¹・赤司 英雄¹

インフルエンザ様疾患患者の含嗽水25検体を用いてふ化鶏卵とMDCK細胞(ブラック法)によるインフルエンザウイルスの分離率を比較したところ、ふ化鶏卵法では10検体より、MDCK細胞法では12検体(10検体は卵からの検出検体と同じ)よりインフルエンザA・H₁及びB型ウイルスを分離した。供試した含嗽水の接種量及び接種卵数の多少の差などを考慮すると、MDCK細胞法によるインフルエンザウイルスの検出率はふ化鶏卵に比べてかなり良い事が分った。また、1981年2月に検出されたA・H₁型変異株(A/Fukuoka/C-9/81)出現に関する検討を行った。即ち、保存含嗽水からMDCK細胞で得た個々のブラックウイルスを卵で継代した後夫々の免疫血清を作成し抗原分析を行った結果、A/Kumamoto/37/79株に類似の分離株A/Fukuoka/C-9/81(2代株)とA/England/403/80株からさらに変異がみられる分離株A/Fukuoka/C-9/81(3代株)が混在していた事が確認された。

I はじめに

インフルエンザはふ化鶏卵によるウイルスの分離培養¹⁾が可能となつて以来、研究が発展してきた。現在ふ化鶏卵の入手が困難になりつつあるが、抗原性の問題やH_A価の高いウイルス液が得られ同定や抗原分析が迅速容易に行い得る事から、依然としてこの方法が使用されている。一方、種々の培養細胞による分離培養が実用化されてきている²⁻⁵⁾。最近、Tobitaら^{6,7)}はイヌの腎臓細胞(MDCK細胞)がトリプシンを添加する事によってインフルエンザA、B型(特にA型)各株並びにパラインフルエンザC等に高い感受性を有し、患者材料をこの細胞に接種する事によってウイルス分離が可能となる事を明らかにした。

そこで1981年2月より12月までのインフルエンザ様疾患の集団発生時に採取した患者の含嗽水についてMDCK細胞によるインフルエンザウイルスの分離を試み、ふ化鶏卵による分離率と比較した。更にA・H₁型変異株(A/Fukuoka/C-9/81)検出に関する検討を行ったので報告する。

II 材料と方法

1. ウイルス分離材料

1981年2月から1982年1月まで発生があったインフルエンザ様疾患患者(児童、生徒)からトリプトノイ

グイオンにて含嗽水を採取し、次に示すように実験に供するまで-70°C下に保存したものを使用した。

- 1) 2月に採取し9ヶ月間保存したもの(Na9~23)。
- 2) 6月に採取し5ヶ月間保存したもの(Na24~29)。
- 3) 12月に採取し、保存して1週間以内のもの(Na30~33)。

2. 細胞培養

MDCK細胞の増殖には日水製 Eagle の minimum essential medium (MEM) に10%牛胎仔血清を加えて調整したものを用いた(維持培養には上記血清を1%に加えたものを使用した)。ウイルス分離に際し-70°Cに凍結保存したMDCK細胞を中角 bottle に培養し、増殖後 tissue culture用プラスチックシャーレ(径60mm, 高さ15mm)に植え込み37°C, 5% CO₂下で培養し2~3日後細胞が full sheet となった状態で用に供した。

3. 分離実験

1) ふ化鶏卵法

厚生省流行予測調査術式に基づき、ふ化鶏卵(9~10日卵)を用いて行った。初代分離には5~10個使用し、盲目継代を行い2代目までウイルス分離を試みた。

2) MDCK細胞法

飛田ら⁶⁻⁸⁾、根路銘ら^{9,10)}の方法に準じてブラック法により行った。含嗽水は先ずP・C, S・M及びAmphotericin B(夫々500 U, 2500 µg, 30 µg/ml)で処理を行い、更に遠心(10000 rpm, 10min)して得た上清を原液としてPBS(-)+1% BSAにて10⁰~10⁻²に希釈し接

1. 福岡市衛生試験所微生物課

種材料とした。先ず培養液を除きPBS(-)で1度洗い、前記希釈液を0.4~0.5ml各希釈列につき2枚宛接種した。37°C30分間(途中15分で1回mixing)吸着を行った後、接種液を除き8 μ g/mlのTrypsin(Sigma製, type 1)を加えた重層用寒天培地とTrypsinを加えないものに分けて5ml宛分注し、寒天が固まった後シャーレを反転して34°C, 5% CO₂ 下で静置培養した。培養3日目に0.003%にニュートラルレッド(NR)を含む2次重層用培地を2ml重層し、寒天が固まった後シャーレを反転させ更に静置培養後翌日ブラック数を算定した。ブラックウイルスの同定は卵に継代しウイルスを増殖させた後抗血清によって行った。

4. 分離ウイルスの同定

各ウイルス陽性(ブラック出現)検体毎に1つのブラックウイルスを注射器にて採取しふ化鶏卵(9~10日卵)に継代増殖したウイルスを同定用に供した。同定には次の標準株抗原及びそれらの抗血清を使用した。

A型株: A/NJ/8/76(X-53), A/PR/8/34,
A/Singapore/1/57, A/Kumamoto/
37/76, A/Bangkok/1/79
B型株: B/Kanagawa/3/76, B/Yokohama/
1/80, B/Singapore/222/79

5. 分離ウイルスの抗原分析

ふ化鶏卵で分離され3代継代した変異株A/Fukuoka/C-9/81(E3)株と、MDCK細胞法により得られた3つのブラックを注射器で採取しPBS(-)+1%BSAに浮遊させ、更にふ化鶏卵に3代継代してHA価を高めた9-P1(M-E3)株、及び4代継代した9-P2(M-E4)株、9-P3(M-E4)株の計4株を抗原として鶏免疫血清を作製し、交叉HI試験による抗原分析を試みた。標準株抗原としてA/USSR/92/77株(武田薬品), A/Brazil/11/78株(予研分与株), A/Kumamoto/37/79株(武田薬品)を用い、抗血清は自家鶏免疫血清(A/Kumamoto/37/79株は予研配布のFerret免疫血清)を使用した。

Ⅲ. 結果及び考察

表1にふ化鶏卵法とMDCK細胞によるウイルス分離成績を示す。ふ化鶏卵法によるウイルス分離は既報¹¹⁾のようにNo.9~15の検体では卵を10個ずつ使用した初代分離でA・H₁型ウイルスが4/7例から分離されたが3例からは2代継代を行っても分離されなかった。No.16~23は材料採取が4~5病日以上経過していたためか卵7個ずつ初代分離を試み3代継代したがウイルスは分離されな

かった。No.24~29では卵を5個ずつ使用し、B型ウイルスが4/6例から分離された。No.30~33では卵を10個ずつ使用した初代分離で2/4例よりB型ウイルスを分離した。分離ウイルスの卵に対する感受性はNo.9~15, 30~33が低く、No.24~29は高かった。またウイルスの増殖はNo.9~15で悪く、No.24~29及び30~33は良かった。

一方、MDCK細胞による分離法では卵で分離された検体からはすべて同じ型のウイルスが分離された。更にNo.16~29のうち卵で分離できなかったNo.21とNo.25からMDCK細胞によってウイルスが分離された。このウイルスはA・H₁及びB型と同定された。ふ化鶏卵法の場合一般的にはウイルス分離用として1検体につき卵を5個程度使用するので、卵を5個使用したと仮定すればNo.12, 24, 26, 29の4検体からのみウイルスが分離されたに過ぎないと考えられる。これに対しMDCK細胞法による分離陽性数は12/25検体でかなり検出率が高い事が伺える。ただ根路路らの方法^{9,10)}では検体接種量は0.2mlとしているが、今回我々は0.4~0.5mlとしたため分離率が高くなった事実は否めない。しかし支障がない限り接種量を0.5mlにしても良いものと思われる。

卵に対するウイルスの感受性及び増殖率はブラック数に比例すると考えられるが、No.9~15のA・H₁型が分離された検体では卵による分離率に比例してブラック数も少なかった。また、No.24, 29, 31, 33の検体ではブラック数は36~60個/0.5mlとあまり変わらないのに卵での分離率が高い例(No.24, 29)と低い例(No.31, 33)が見られた。この原因としてNo.24~29群は1~2病日の感染初期に検体採取を行ったためウイルス量が多かった事が考えられる。更にNo.30~33群では病日が経過していたためウイルス量が少なかったものと思われる。またある一つの亜型の侵入当初の場合と時日が経過した場合によってはウイルスの活性や親和性が異ってくる事も一つの要因と考えられるであろう。

No.9の検体より分離されたウイルスは、前年度の所報6号¹¹⁾に報告しているように、卵10個中1個からかろうじて検出されたA・H₁型ウイルスである。我々がこの2代目(E2)のウイルスの抗原分析を行った結果では、A/Kumamoto/37/79株に類似した株であった。ところがこのウイルスを3代目に継代したウイルスを日本インフルエンザセンターに送付した結果、A/England/403/80株から更に変異が見られるウイルスである事が分った。^{11,12)} この現象を究明するため、A/Kumamoto/37/79株の類似株と変異株が混在している事を想定しブラックで分離した個々のウイルスの免疫血清を作成して抗原分析を行った。表2に示すようにclearな分析結果は得られなかった。9-P1(M-E3)株は、A/Ku-

表1 発育鶏卵法とMDCK Cell によるウイルス分離成績

検体番号	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26	27	28	29	30	31	32	33
発育鶏卵法	+	+	-	+	-	-	+	-	-	-	-	-	-	-	-	+	-	+	+	-	+	-	+	-	+
分離率	$\frac{1}{10}$	$\frac{1}{10}$	$\frac{0}{10}$	$\frac{4}{10}$	$\frac{0}{10}$	$\frac{0}{10}$	$\frac{1}{10}$	$\frac{0}{7}$	$\frac{0}{7}$	$\frac{0}{7}$	$\frac{0}{7}$	$\frac{0}{7}$	$\frac{0}{7}$	$\frac{0}{7}$	$\frac{0}{7}$	$\frac{4}{5}$	$\frac{0}{5}$	$\frac{5}{5}$	$\frac{1}{5}$	$\frac{0}{5}$	$\frac{5}{5}$	$\frac{0}{10}$	$\frac{1}{10}$	$\frac{0}{10}$	$\frac{1}{10}$
Virus の型	A-H ₁	A-H ₁	A-H ₁				A-H ₁									B	B	B		B		B		B	B
MDCK 細胞法	+	+	-	+	-	-	+	-	-	-	-	-	+	-	-	+	+	+	+	-	+	-	+	-	+
ブラック数 (個/0.5ml)	1~2	25	0	10 ²	0	0	2	0	0	0	0	0	1	0	0	60	1	10 ²	17	0	47	0	60	0	36
細胞法に供試した材料の保存期間 No. 9~23 : 約9月 No. 24~29 : 約5月)																									

表2 発育鶏卵法で分離された変異株とMDCK 細胞法で分離された株の抗原分析結果

Antigens	Antiserum				9-P1 ※2	9-P2	9-P3
	A/USSR /92/77	A/Brazil 11/78	A/Kumamoto /37/79	A/Fukuoka /C-9/81(E3)			
A/USSR/92/77	2048	1024	1024	1024	2048	256	256
A/Brazil/11/78	1024	1024	512	512	2048	256	256
A/Kumamoto/37/79	512	512	512	512	1024	256	256
A/Fukuoka/C-9/81(E3)				1024			
9-P1 (M-E3)	512	512	256	512	1024	256	256
9-P2 (M-E4)	1024	512	1024	1024	512	1024	512
9-P3 (M-E4)	2048	1024	1024	1024	2048	512	1024

※1 Ferret antiserum (予研), 他の抗血清は自家鶏卵免疫血清。

※2 M-E3はMDCK細胞法でブラックより分離したVirus (初代)を卵で3代継代したもの。

amoto/37/79 株に類似した株であり, 9-P2 (M-E4), 9-P3 (M-E4) の2株は変異株と同定されたA/Fukuoka/C-9/81 (E3) 株と類似した株であり, やはり2種類のウイルスが混在していた事が分った。おそらく2代目から3代目への継代に際し変異ウイルスの方が多く, かつ優勢に増殖した事が推測された。

以上のように個々のウイルスの分類同定を行うには, MDCK細胞法は非常に有用であるが, 手間, 時間を要する事や卵で増殖したウイルスと抗原的に異なり¹³⁾, ワクチン株に使用できない事等一長一短があるので目的に応じて使い分ける必要があろう。

IV 参考文献

- 1) Burnet, F. M.: Austr. J. Exp. Biol. Med. Sci. 18, 353, 1940
- 2) Mogabgab, W. J., et al: J. Immunol. 76, 314, 1956
- 3) Mogabgab, W. J., et al: Proc. Soc. Exp. Biol. Med. 89, 654, 1955
- 4) Gaush, C. R., et al: Proc. Soc. Exp. Biol. Med. 122, 931, 1966
- 5) Gaush, C. R., et al: Applied Microbiol. 16, 538, 1968
- 6) Tobita, K., et al: Med. Microbiol. Immunol. 162, 9~14, 1975
- 7) Tobita, K., et al: Med. Microbiol. Immunol. 162, 23~27, 1975
- 8) 飛田清毅: 臨床とウイルス, 4, (1), 58~61, 1976
- 9) 根路銘国昭: MDCK細胞を用いてのインフルエンザウイルスのブラック形成法及びブラック中和法の解説と手技, 細菌製剤協会編, 1976
- 10) 根路銘国昭: 臨床病理, 臨増, 特集35号, 111~124, 1978
- 11) 馬場純一ら: 福岡市衛試報, 6, 33~37, 1981
- 12) 武内安恵ら: 感染症学誌, 56, (3), 182~192, 1982
- 13) 梶哲夫ら: 第25回日本ウイルス学会抄録, 365, 1977

福岡市における腸管寄生原虫類の疫学的研究

第1報 赤痢アメーバの家族内感染事例にともなう免疫診断法と染色法の検討

真子 俊博¹・赤羽 啓栄²

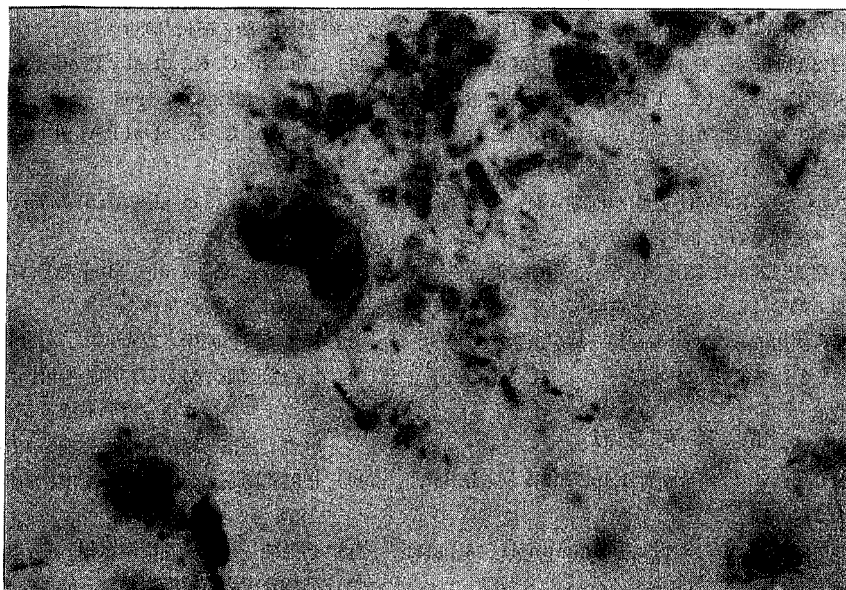
細菌検査が目的で持ち込まれた福岡市内の食品取扱従事者について腸管寄生原虫検査を実施したところ、1名に赤痢アメーバの嚢子保有者を見い出した。36才の主婦で食品会社に勤務していたが、自覚症状はなくいわゆる健康嚢子保有者であった。さらに家族および食品会社従業員の糞便検査を実施したら次女(13才 中学生)より同様の赤痢アメーバ嚢子を発見した。これら材料で検査法ならびに嚢子の形態、免疫診断などを比較検討し、下記の通り結果が得られた。

嚢子の大きさは母親 $11.2 \pm 1.8 \mu$ 、次女 $11.6 \pm 1.6 \mu$ と両者とも成書の値に比べやや大きかった。ラテックス凝集、ゲル内沈降反応、皮内反応による免疫学的検査を試みたところ、ラテックス凝集反応、ゲル内沈降反応はいずれも陽性で、健康嚢子保有者にもこれらの検査が利用できることがわかった。ハリスのヘマトキシリン液を用いるH・E染色で嚢子は、核小体や核模が多少不染明に染色されるものの類染色体や核なども鑑別され、標本の厚い所でも観察可能であった。手技も簡単で、時間が短かく、厚い標本中でも赤痢アメーバの嚢子と鑑別できるので、本症のスクリーニングや治療判定に利用できるものと考えられた。

赤痢アメーバ(*Entamoeba histolytica* Schaudinm, 1903)は熱帯・亜熱帯を中心に広く分布し、人への感染は糞便とともに排出された嚢子の経口摂取による。多くの場合不顕性に経過するが、時に発症することもあり、赤痢症状を呈する。本症で特に注意を要するのは、この

時期に適切な治療が施されないと消化管以外の臓器に転移が認められることで、その頻度は肝が最も多く、この場合肝膿瘍を併発する。

わが国の赤痢アメーバ保有率は戦後かなり高い寄生率であったが、その後減少の一途をたどり、1962年から



1. 微生物課 衛生細菌係
2. 福岡大学医学部寄生虫学教室

図-1. 下痢便中にみられた赤痢アメーバの嚢子
ハイデンハイン鉄ヘマトキシリン染色

1963年の調査¹⁾では0.8%にまで低下し、その後の1976年から1977年の調査では検出されていない。しかし、これは全国的な規模による調査ではなく、毎年発症者があり、ここ数年増加の傾向すらある。さらに近年、交通機関の発達にともない、輸入感染症としての本症も注目されており、わが国への進入も否定できない現状にある。

著者らは昭和55年4月より各保健所から当所へ持ち込まれた食品取扱い従事者の定期検便を対象に腸管寄生原虫類の調査を行っている²⁾が、昭和56年6月2日、873例目にはじめて1名より赤痢アメーバの嚢子を検出した(症例Ⅰ)。患者は福岡市に在住する36才の主婦で、勤務している食品会社の定期検便により発見されたものである。さらに接触者検便を行ったところ、家族のうち症例Ⅰの次女13才中学生(症例Ⅱ)より、同嚢子を検出した。2名の糞便を材料にして、嚢子の形態さらに染色法の比較と免疫診断法などについて検討を行ったのでその結果を報告する。

表-1 a ハイデンハイン鉄ヘマトキシリン染色

①シャウジン氏固定液	30分
②ヨードアルコール(脱昇汞)	15分
③70%アルコール	2~3分
④50%アルコール	2~3分
⑤水 洗	2~3分
⑥2.5%鉄ミョウバン水溶液	4~12時間
⑦水 洗	3~5分
⑧0.5%ヘマトキシリン液	6~12時間
⑨2.0%鉄ミョウバン水溶液	5~15分※
※標本を時々みながら脱色	
⑩水 洗	1~2時間
⑪脱 水	アルコール50%→70%→90%→100%
⑫封 入	キシレン→バルサム封入

〔試薬の調整〕

Ⅰ) シャウジン氏液

昇汞飽和液(煮沸水100mlに昇汞7g)	100ml
95%アルコール	100ml
氷酢酸	12~15ml

Ⅱ) ヨードアルコール

70%アルコールにヨードカリ液を滴下し濃いビール色とする。ヨードチンキでも良い。

Ⅲ) 0.5%ヘマトキシリン液

95%アルコール10mlにヘマトキシリン末0.5gをとかし、蒸留水90mlを加え熟成させる。

Ⅰ 材料および方法

接触者検便は症例Ⅰの勤務していた食品会社職員15名、家族5名を対象にしたが症例Ⅱが確認されたのでさらにその通学している中学校の生徒40名を追加した。同一者につきホルマリン・エーテル法で3回実施し、ヨード染色して検鏡した。

精検を必要とした材料については次に述べる方法で染色標本を作り検鏡した。嚢子の染色はハイデンハイン鉄ヘマトキシリン染色とハリスのヘマトキシリン液を用いるH・E染色を行った。その方法は、まず便をスライドガラスに少量とりスライドガラス2枚で薄く塗抹したのち以下、表-1 a, bの手技によった。

赤痢アメーバの免疫診断法は患者血清を用いて、それぞれ下記に示す通りに実施した。

血清学的診断法

a. ラテックス凝集反応

ラテックス凝集反応はセラメーバ(Ames)を用いた。

表-1 b H・E染色

①シャウジン氏液固定	30分
②ヨードアルコール	15分
③70%アルコール	2~3分
④50%アルコール	2~3分
⑤水 洗	2~3分
⑥2.0%鉄ミョウバン水溶液	4~12時間
⑦水 洗	3~5秒
⑧ハリスのヘマトキシリン液※	3~5分
⑨水 洗	5分
⑩70%アルコール	2~3分
⑪1%塩酸アルコール	鮭色になるまで
⑫70%アルコール	5分
⑬3%アンモニア70%アルコール	藍色になるまで
⑭70%アルコール	2~3分
⑮水 洗	5分
⑯エオジン液※	10~20秒
⑰水 洗	1~2分
⑱脱水	アルコール50%→70%→90%→100%
⑲封入	キシレン→バルサム封入

※ハリスのヘマトキシリン、エオジン液は市販品(Ortho)

セラメーバは赤痢アメーバ診断用キットで、抗原（赤痢アメーバ無菌虫体を凍結乾燥）とラテックス 0.5ml、陽性血清（0.2ml）、陰性血清（0.2ml）が各アンプルに入っている。抗原にラテックス浮遊液を全量入れたのち室温にて5分以上感作させる。ラテックス感作液25 μ lと患者血清25 μ lをガラス板の上に落とし、混合したのち5分後に判定する。

b. ゲル内沈降反応

抗原には当所にて継代培養している赤痢アメーバ無菌株HM-1（慶応大学医学部 寄生虫学教室より分与）の虫体を用いた。培養虫体を培地とともに遠心（2000rpm, 10分）し、集めた虫体をpH7.2リン酸緩衝液（PBS）にて数回洗ったのち沈渣に5倍量のPBSを加えて凍結、融解をくりかえして抗原使用液とした。

Ouchterlony 法はガラス板上に寒天濃度1.0%になるようにPBSでとかした寒天板をつくり、そこに孔間距離5mm、孔直径6mmの孔をあけた。中央の孔には抗原、周囲の6個の孔には被検血清を原液で入れた。室温に放置し、24時間後に判定、沈降線が出現しない場合にはさらに1夜冷所に放置後判定した。（図-2）

c. 皮内反応

抗原は赤痢アメーバ無菌株HK-9、信州大学医学部寄生虫学教室 小島莊明教授が作製し、目下実験中のものを用いた。粗抗原のほかゲル透過による2つのフラクションを含めた合計3種類について実施した。対照として生理食塩水を用いた。方法および効果判定は横川ら³⁾によった。

Ⅱ 検査成績

赤痢アメーバの家族内感染にともなって食品会社職員15名、家族4名、中学校生徒40名の接触者検便を行ったが、すべて陰性であった。

両者とも治療の目的で福岡市感染症センターへ入院したが、退院後の約1カ月後に検便を行ったところ、母親より赤痢アメーバの嚢子が検出され、再発を認めた。さら

に治療したが、その1カ月後にも嚢子が検出された。その後治療をくり返して完治した。

表-2に症例1と症例2の赤痢アメーバ嚢子の形態を示した。両者とも大きさは、ほぼ同じであったが、便中に出現している幼若嚢子の比率が異なっていた。症例2は1核16%、2核19%、4核の成熟嚢子65%であるのに対し、症例1は1核49%、2核29%、3核2%、4核20%と幼若型の嚢子が多数みられた。また症例1の再発後の嚢子も症例2に比べ幼若型が多い傾向を示した。

嚢子の形態観察にはハイデンハイン鉄ヘマトキシリン染色を用いた。核小体（Karyosome）が小さく、核膜も薄く染色され、類染色体（Chromatoid bodies）もよく染色されていた。一方ハリスのヘマトキシリン液を用いたH・E染色は多少核小体が大きく不染明に染色されるが、類染色体や核膜は、はっきりと観察された。

ラテックス凝集反応、ゲル内沈降反応は両者とも陽性を示した。皮内反応については、症例1のみに実施したが強く陽性反応は出現しなかった。

Ⅲ 考 察

赤痢アメーバの無菌培養にDiamond⁴⁾が成功している、血清学的診断法の比較検討⁵⁾⁶⁾が進み、いくつか製品化されている。しかし現在、一般研究室、検査室で利用される状態でなく、腸外アメーバ症などの診断にその必要性がさげばれてきた。さらに本症は潰瘍性大腸炎や慢性大腸炎とも共通の症状が多く、⁷⁾特にこれらの診断のもとに、免疫抑制剤を投与し、症状の悪化または死亡した例もある。⁸⁾従って潰瘍性大腸炎などの疾患において、免疫抑制剤を投与する前に、赤痢アメーバ症を否定することが重要で、糞便検査のほか血清学的検査が

表-2 本事例で検出された赤痢アメーバの嚢子の形態

	嚢子の 大きさ(μ)	幼若嚢子の出現率（200個平均）			
		1核	2核	3核	4核
症例1 入院前	11.2 $\pm$ 1.8	49%	29%	2%	20%
再発時	11.1 $\pm$ 1.7	46%	37%	—	17%
1カ月後	11.4 $\pm$ 0.8	14%	24%	—	62%
症例2 入院前	11.4 $\pm$ 1.6	16%	19%	—	65%

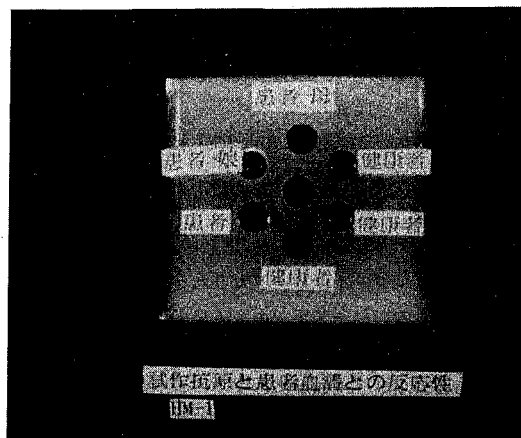


図-2 赤痢アメーバ無菌株（HM-1）を用いたゲル内沈降反応

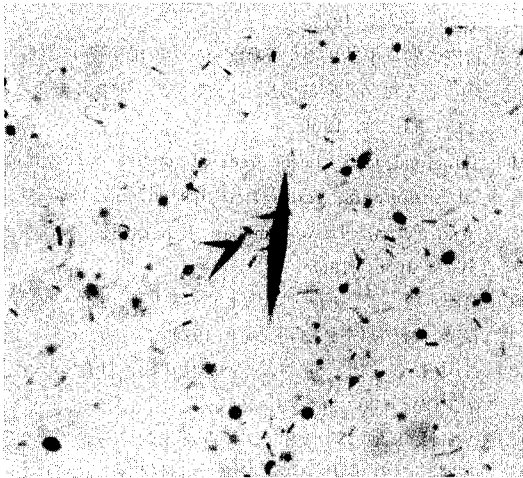


図-3 赤痢アメーバ症の糞便中に出現したシャルコーライデン結晶 ハイデンハイン鉄ヘマトキシリン染色

極めて効果的であると考えられる。

竹内⁹⁾は赤痢アメーバ無菌株を用いたゲル内沈降反応を数年前より実施しているが、今回著者らもラテックス凝集反応、赤痢アメーバ無菌株を使用したゲル内沈降反応を両名に実施したところ、いずれの方法でも陽性を示した。両者とも赤痢アメーバの臨床症状はみとめられず、いわゆる健康糞子排泄者であったが、これらについてもラテックス凝集反応、ゲル内沈降反応は、診断効果が極めて高いことが確認された。

ラテックス凝集反応はAmes社よりSeramebaという名称のキットで頒布されており入手可能である。特異性が高く、取扱いが極めて簡単でしかも短時間に判定できる利点をもっている。一方、ゲル内沈降反応は赤痢アメーバ無菌株さえあれば、特異性も高く、用法も簡単であるが、無菌培養法は非常に複雑な培地¹⁰⁾を必要とし、取扱いもめんどろであり、一般化するには少し時間がかかるものと思われる。現在米国ICN社で製作しているが、入手はむずかしい。しかし、慶応大学医学部寄生虫学教室ではゲル内沈降反応用抗原を自製してあり、希望者には分与しているとのことであった。

皮内反応は、集団検診などに的しており、肺吸虫と肺結核との鑑別に用いられるほか、多くの寄生虫疾患に利用されている。赤痢アメーバ症にはあまり広く利用されていない。今回症例1の患者に実施したところ、少し力価が低いと思われるが強く陽性反応は出現しなかったが、目下、小島莊明教授が改良中でいずれ実用化されるものと思われる。

現在、腸アメーバ症にあっては糞便検査が診断の主流

であり、患者の便中に出現する栄養型か嚢子を同定する方法が一般化している。しかしこれは比較的熟練を要しほかの非病原性である腸管寄生原虫の大腸アメーバ、小形アメーバ、*E. polecki*, *E. hartmanii*¹¹⁾との鑑別が必要で、また運動性がない栄養型は白血球などとの判定も重要で、染色標本により同定しなければならない。

本事例では2人とも便中に嚢子が多数みられ、ハイデンハイン鉄ヘマトキシリン染色で、核小体が小さく中心にある事、類染色体があり、1個から4個の核がみられた事などから両名とも赤痢アメーバと同定した。

ハイデンハイン鉄ヘマトキシリン染色法は赤痢アメーバを含む原虫類の形態観察には最もよい方法とされるが、染色時間が長く、方法が多少複雑であるなどの欠点を有する。香川¹²⁾は栄養型の染色にハリスのヘマトキシリンを用いるH・E染色がよいだろうとしているが、まだ実証した者はなかった。今回、著者らは嚢子の染色法に用いたところ、核小体は不鮮明にやや大きく染色されたが、ほかの原虫嚢子との鑑別は可能であった。しかも全体に薄く染色されるため標本の厚い所でも核や類染色体などが観察され、またハイデンハイン鉄ヘマトキシリン染色に比べ染色時間も短かく、急ぐ場合などに充分利用できることがわかった。

両名とも糞便中にシャルコーライデン結晶(図-3)が出現している。同結晶は赤痢アメーバ症の時に出現し、細菌性赤痢との鑑別点とされているが、著者らが行ってきた調査では赤痢アメーバ症に特異的でなく、糞便虫症1名、鉤虫症3名、広節裂頭条虫症1名、不明下痢症3名、潰瘍性大腸炎3名(赤痢アメーバ血清診断法 陰性)についても同結晶がみられ、そのほとんどが下痢症を呈している。しかし同じ下痢症を伴ったランブル鞭毛虫症15名についても詳細に調べたがシャルコーライデン結晶は検出されなかった。

国内では少ないと考えられる赤痢アメーバ症も、開発途上の熱帯・亜熱帯諸国では今なお猛域を振っており¹³⁾¹⁴⁾、しかも、それらの国々への長期滞在者や来日外国人の増加にともない、輸入感染症としての寄生虫疾患も報告されている。¹⁵⁾ 当所においてもここ数年、外来性の赤痢アメーバ症を7例経験しており、今後赤痢アメーバ症が増加するものと思われ、また今日では人畜共通感染症¹⁶⁾からも注目されている疾患で、下痢症や輸入感染症の病原体検索にも今後は赤痢アメーバを含む寄生虫疾患も合わせて行う必要があると考えられる。

(本論文の要旨は、第34回 日本寄生虫学会南日本支部大会にて発表した。)

Ⅳ 文 献

- 1) 堀 栄太郎：関東地方における腸管寄生原虫の疫学的調査，寄生虫誌，14，6-14，1965
- 2) 真子俊博：福岡市における腸管寄生原虫類の疫学的研究 第2報 散発下痢症者の腸管寄生原虫類調査結果，福岡市衛試報，7，55-59，1982
- 3) 横川定，他：人体寄生虫学提要，第12版，杏林書院 1971
- 4) Diamond, L. S.: Axenic cultivation of *Entamoeba histolytica*, Science, 134, 336-337, 1961
- 5) Krupp, I. M.: Comparison of counterimmunoelectrophoresis with other serologic Test in the diagnosis of Amebiasis, Am. J. Med. Hyg, 23, 27-30, 1974
- 6) Junipen, J. K. et al.: Serologic diagnosis of Amebiasis, Am. J. Trop. Med. Hyg, 21, 157-168 1972
- 7) 北本 治，深谷一太：近年のアメーバ赤痢に関する臨床的研究，日伝染誌，40，87-90，1966
- 8) 谷村 晃，他：大腸全域にわたる広範囲な潰瘍を形成したアメーバ赤痢の一剖検例，最近医学，34，1070-1073，1979
- 9) 竹内 勤，小林正規：赤痢アメーバの血清学的診断法 とくにゲル内沈降反応について，医学のあゆみ，115，53-58，1980
- 10) Diamond, L. S.: Techniques of axenic cultivation of *Entamoeba histolytica* Schaudinn, 1903 *E. histolytica*—LiKe Amebae, J. parasit 54, 1047-1056, 1968
- 11) 宮田 彬：寄生病原動物(上)，第1版，649-675 長崎，寄生原生動物刊行会，1979
- 12) 香川和三，他：赤痢アメーバ原虫の染色性について，衛生検査，30，26-29，1981
- 13) Wonde, T, 他：エチオピア南西部における腸管寄生虫並びに住血吸虫の浸淫調査，日熱帯誌，4，115-122，1976
- 14) 医療協力実施調査団報告書 ナイジェリア(対イフェ大学，ナイジェリア大学)，海外技術協力事業団，医72-15(90)，P150，東京，1973
- 15) 山浦 常，他：海外長期滞在者の消化器系寄生虫検査，寄生虫誌，85-89，1981
- 16) 小山 力：人畜共通感染症としての赤痢アメーバ症，日獣会雑誌，34，155-161，1981

福岡市における腸管寄生原虫類の疫学的研究

第2報 散発下痢症者の腸管寄生原虫類調査結果

真子俊博¹

1980年より1982年3月までに、細菌検査のため持ち込まれた食品取扱従事者検便の中より、散発下痢症者1237名と対照として健康者1107名を選び、腸管寄生原虫類の寄生状況を調べた。

下痢症者は直接薄層塗抹法で、健康者はホルマリン・エーテル法で検査し、次の結果を得た。

1. 散発下痢症者より19名(15%)に原虫類がみられた。その中で一番多く検出されたのはランブル鞭毛虫で13名(10%)に、赤痢アメーバは1名(0.1%)に、小形アメーバは5名(0.4%)に認められ、すべて単独感染であった。
2. 対照とした健康者からは24名(2.1%)に原虫類が見られ、ランブル鞭毛虫は5名(0.4%)に、小形アメーバは16名(1.4%)に、大腸アメーバは4名(0.3%)に検出された。
3. 原虫検出者は一年間、毎月定期的に検査し糞子、栄養型の季節変動状況を調べた。小形アメーバ、大腸アメーバでは検出されない月があったが、ランブル鞭毛虫は毎月、直接薄層塗抹法で認められ、下痢便中からは栄養型が検出された。

散発性下痢症の原因には非常に多くのものが考えられ、症状や病因もさまざまであるが、今日その病原体検索は細菌学的検査が主流であり、疫学調査を含めて下痢症における腸管寄生原虫類などの寄生虫検索は、あまり行われていないのが現状である。

下痢症を起す原虫類の中でもランブル鞭毛虫 *Giardia lamblia* stiles, 1915 はわが国においても少なからず分布しており、その報告例も多数に及んでいる。この原虫は小児に好んで寄生し、病原性も子供に強くあらわれるという。寄生部位は十二指腸、胆導系で2分裂により増殖し、下痢、腹痛などの症状を引き起す。わが国での報告例は胆嚢炎症状¹⁾²⁾を主張とするものが多い反面欧米では下痢を主症状とするものが多いとされている。

今回、著者は散発性下痢症者および健康者における腸管寄生原虫類の寄生状況について調査したので、その結果を報告する。

I 材料および検査方法

1. 調査対象

1980年4月より1982年3月までに、毎月各保健所から当所へ細菌検査が目的で持ち込まれた学校、幼稚園、保育所、食堂などの給食従事者と食品関係会社などの製造、販売従事者の定期便検で、その中より下痢症者1237名、健康者1107名、合計2344名を選び調査した。

1. 微生物課 衛生細菌係

散発性下痢症者とした検体は肉眼的に水溶性、血性、液性、泥状便であった者で、男375名、女862名であった。一方健康人は固形便へ無作為に男287名、女820名を選んだ。

2. 検査方法

下痢症者については、糞子の検出を直接薄層塗抹法で行った。すなわち便を少量スライドにとり、ヨード・ヨード・ヨードカリ液を1滴加え、混和したのちカバーガラスをかけて鏡検した。また糞子陽性者については栄養型の検出のため生理食塩水による直接薄層塗抹標本を作制した。

健康者の固形便はホルマリン・エーテル法(MGL法)を用いた。常法通り行った後、沈渣にヨード・ヨードカリ液を加えて鏡検した。

以上の結果から糞子または栄養型の原虫が多量に認められた便を、第1報³⁾に示した手順で、ハイデンハイン鉄ヘマトキシリン染色とハリスのヘマトキシリン液を用いるH・E染色を行って原虫の同定をした。

原虫類を検出した者のうち、ランブル鞭毛虫検出者の2名、小形アメーバ検出者の2名、大腸アメーバ検出者の1名を対象として、1981年4月より1982年3月までの1年間、毎月同一者の各原虫の季節変動を直接薄層塗抹法にて調べた。

原虫類の培養は赤痢アメーバが検出された者について実施した。培地は田辺、千葉培地を用い、37度にて培養した。

Ⅱ 成 績

1. 散発下痢症者の調査成績

下痢症者1237名の腸管寄生原虫類の調査成績は、表-1に示す通りである。原虫類生者数は19名(1.5%)で、ランブル鞭毛虫が一番多く検出され13名(1.0%)にみられた。男3名(0.2%)、女10名(0.8%)であった。小形アメーバは5名(0.4%)、赤痢アメーバは1名(0.1%)にみられた。このうちランブル鞭毛虫がみられた2名と小形アメーバが検出された2名には多量の囊子とともに栄養型がみられ、検体が採便後ほぼ8時間以上経過しているにもかかわらず、小形アメーバの栄養型は運動性を有しており、室温(5月)にて2日間生存していた。

赤痢アメーバは田辺、千葉培地による培養にて運動性がある虫体を確認した。

2. 健康者の原虫寄生状況

健康者1107名の調査結果を表-2に示した。原虫寄生者数は合計25名(2.1%)で、男8名(2.7%)、女17名(2.0%)に検出された。ランブル鞭毛虫は5名(0.4%)小形アメーバは16名(1.4%)、大腸アメーバは4名(0.3%)にみられた。検出者はすべて単独感染で、囊子の状態であった。また小形アメーバ、大腸アメーバは便中の囊子数が少ない場合が多く、ホルマリン・エーテル法で集囊しても全視野に数個しか見られない事もあった。

3. 各原虫類の染色と形態観察

ランブル鞭毛虫囊子(図-1)の大きさは、平均 $9 \times 4 \mu$ で、2ないし4個の核を有していた。ハイデンハイネ鉄ヘマトキシリン染色では核がよく染色されるものの原形質内の楯板などの構造がよく観察できなかった。これに対し、H・E染色では栄養型、囊子ともやや薄く染色されるが、内部の核模、核、副基体、鞭毛などもよく観察された。赤痢アメーバの形態と染色法の比較は第1報³⁾に記載した。

大腸アメーバ囊子の大きさは平均 13.5μ で、8核の囊子が多く、ヨード・ヨードカリ染色では大きなグリコーゲン胞を有していた。また16核を有する大形の囊子もみられた。

グリコーゲン胞は、赤痢アメーバ、小形アメーバにも見られ、赤痢アメーバは大きなグリコーゲン胞が幼若囊子から成熟囊子まで、広範囲に観察された。小形アメーバでは小さな円形のグリコーゲン胞で、下痢便に出現する囊子に多い傾向が見られた。このグリコーゲン胞は、一夜放置するとそのほとんどが消失していた。

ランブル鞭毛虫では、はっきりとしたグリコーゲン胞は認められないもののヨードにやや濃く染色される部分が多少みられた。

小形アメーバ囊子は正円形のものもあるが卵円形が多く、大きさは $5 \sim 7 \mu$ とその大きさにばらつきがみられた。ハイデンハイネ鉄ヘマトキシリン染色では核、核小体もよく染色されており、形態がよく観察されるのに対しH・E染色では、核、核小体ともよく染色されず、全体として薄く染まっており、囊子の染色法としてはよく

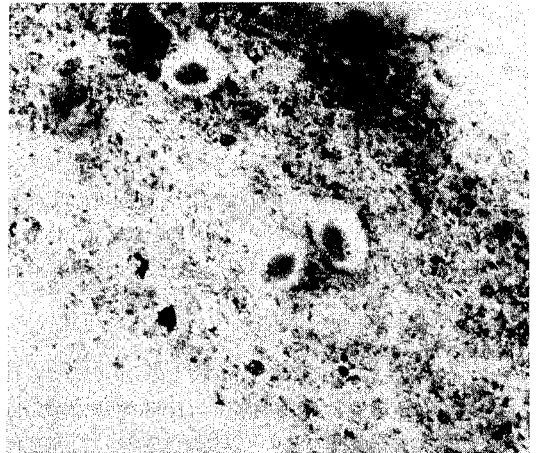


図-1 ランブル鞭毛虫の囊子 ハイデンハイネ鉄ヘマトキシリン染色(1000X)

表-1 散発性下痢症者における腸管寄生原虫の調査成績(直接薄層塗抹法)

	総 計	男	女
被 検 者 数	1237	375	862
原 虫 寄 生 者 数	19 (1.5)	5 (0.4)	14 (1.4)
<i>Giardia lamblia</i>	13 (1.0)	3	10
<i>Entamoeba histolytica</i>	1 (0.1)	—	1
<i>Endolimax nana</i>	5 (0.4)	2	3
<i>Entamoeba coli</i>	—	—	—

()は%

表-2 健康者における腸管寄生原虫の寄生状況(ホルマリン・エーテル法)

	総 計	男	女
被 検 者 数	1107	287	820
原 虫 寄 生 者 数	25 (2.1)	8 (0.7)	17 (1.4)
<i>Giardia lamblia</i>	5 (0.4)	2	3
<i>Entamoeba histolytica</i>	—	—	—
<i>Endolimax nana</i>	16 (1.4)	5	11
<i>Entamoeba coli</i>	4 (0.3)	1	3

かった。

小形アメーバ栄養型（図-2）のH・E染色では、核、核小体がよく染色されており、また原虫質内の細菌、腔胞などもよく観察された。

4. 年令、性別の原虫感染状況

原虫寄生者44名の年令、性別を表-3に示した。下痢症者と健康人では、検査方法が異なるので別々に示してある。

表-3 年令、性別の原虫寄生状況

1. 下痢症者（直接薄層塗抹法）								
年	総	G. l.		E. h.		E. n.		
計		男	女	男	女	男	女	
令	19	3	10	—	1	2	3	
10—19	—							
20—29	—							
30—39	5		2					
40—49	6	1	4		1	1	1	
50—59	7	2	3					1
60—69	2		2			1	1	
70以上	—							

2. 健康者（ホルマリン・エーテル法）

年	総	G. l.		E. c.		E. n.		
計		男	女	男	女	男	女	
令	25	2	3	1	3	5	11	
10—19	1							1
20—29	1					1		
30—39	5		1			1	3	
40—49	8	1	1		2	2	2	
50—59	5	1	1	1				2
60—69	4				1	1	2	
70以上	1							1

G. l., ランブル鞭毛虫, E. h., 赤痢アメーバ
E. n., 小形アメーバ E. c., 大腸アメーバ

下痢症者におけるランブル鞭毛虫の感染状況は、男3名、女10名で、30歳代に2名、50歳代に5名、40歳代に5名、60歳代に2名みられた。10、20歳代と70歳以上は検出されなかった。全体として30、40、50歳代に多くみられている。

健康者における原虫保有者25名の年令別内訳は、10歳代1名、20歳代1名、30歳代5名、40歳代8名、50歳代5名、60歳代4名、70歳以上1名と40歳代に多かった。ランブル鞭毛虫は30歳代に1名、40歳代に2名、50歳代に2名検出された。

5. 原虫類の季節変動

各原虫検出者による1年間の季節変動を表-4に示した。ランブル鞭毛虫は毎月多少囊子の変動があるものの毎月高率に検出され、5月と3月の2回、栄養型が出現している者もみられた。しかし、非病原性である小形アメーバ、大腸アメーバでは囊子の少ない月、検出されない月もあった。

季節変動は4月、5月、6月に多量に出現し、夏期と冬期は少ない傾向がみられた。便の性状はランブル鞭毛虫検出者では軟便から泥状便が多く、ほかの原虫では固形便で、栄養型が出現している時は泥状便であった。

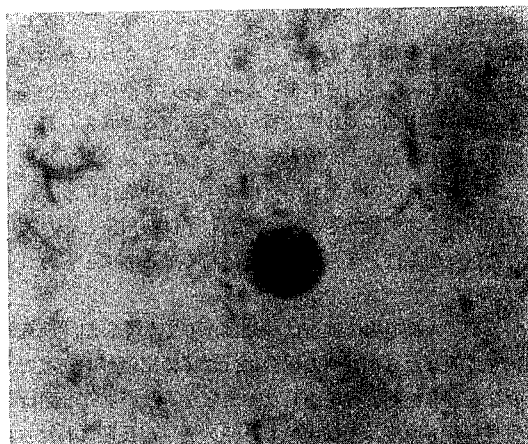


図-2 小形アメーバの栄養型 H・E染色

表-4 各種原虫類の囊子季節変動状況

※印は栄養型、囊子同時検出

		4月	5月	6月	7月	8月	9月	10月	11月	12月	1月	2月	3月
<i>Giardia lamblia</i>	患者 1.	++	+++※	++	+	+	+	+++	++	+	+	++	+++※
	2.	++	++	+++※	+	++	+	++	+	++	++	+++	+
<i>Endolimax nana</i>	3.	++		++		—		+		++		++	
	4.	++	+++※	++	+	—	++	+	++	+	+	++	++
<i>Entamoeba coli</i>	5.	+	++	—	—	+	+	—	+	+	—	—	+

Ⅲ 考察およびまとめ

ランブル鞭毛虫は熱帯・亜熱帯諸国のみならず、ほぼ世界全域に分布⁴⁾⁵⁾し、わが国でも少なからず存在している。発症は一般に軽症で下痢、腹痛などが知られているが、胆嚢炎様症状も成人に多くみられ、小児では罹患率が高く、⁶⁾⁷⁾ 脂肪便、栄養障害などを呈し、今日では免疫異常などからも注目されている。⁸⁾⁹⁾ 本症は多くの場合、感染しても発症しない、いわゆる健康嚢子保有者となる事が多い。またこの原虫は生体内で長期間生存可能であり、他の原虫に比べて便中に出現する嚢子の数も多いので、感染者の早期発見、治療が必要である。しかし現在わが国では寄生虫に対する感心の低さにより、下痢症での原虫類検索、食品取扱従事者の検便における寄生虫検索は、まったく行われていないのが現状である。その中で特に赤痢アメーバはわが国では細菌性赤痢と並んで法定伝染病に指定されており、また蠕虫類に比べて原虫類は中間宿主を必要とせず、嚢子の径口摂取により感染する事を考えるならば、その実態、疫学調査は重要なことと思われる。

本調査では、あきらかに健康者に比べて下痢症者からランブル鞭毛虫が多く検出されており、またその多くが、海外旅行歴がないところから当市におけるランブル鞭毛虫の分布は、けっして少なくないもので、ランブル鞭毛虫が下痢症の原因であろうと考えられた。さらに赤痢アメーバ1名より検出されている事から、下痢症においてもこれら原虫類に対して注意が必要であると考えられた。今回はそのほとんどが成人を対象としたが、ランブル鞭毛虫検出者はその大部分が女性で40～50歳代に多く、家族内感染の可能性もあり、家族、子供を対象とした調査を行うならば、さらに分布率は高くなるものと思われる。

ランブル鞭毛虫の検査は糞便ばかりでなく、胆汁検査にも証明されるが、便の場合には嚢子の出現が不安定で少なくとも数回の検査をしなければならない。¹⁰⁾ 今回は毎月しかも直接法で検出される量の嚢子が長期にわたって出現しているものの、やはり注意が必要であろう。腸管寄生原虫類についての血清学的診断法は、赤痢アメーバについては確立されているが、ランブル鞭毛虫に対しては実施されていない。しかし近年、ランブル鞭毛虫の無菌培養法¹¹⁾¹²⁾が進んでおり、同症における免疫診断法がやがて実施されるものと思われる。

今回腸管寄生原虫類の染色にハリスのヘマトキシリン液を用いるH・E染色を試みたが、ハイデンハイネ鉄ヘマトキシリン染色に比べ短時間に行えるなどの利点があった。H・E染色は、その染色液にハリスのヘマトキシリン液

を用いたため、全体として薄く染色されているが、それがかえって厚い標本の所でも観察が容易で、原虫が少ない時でも見つかる確立が高い。赤痢アメーバ嚢子、小形アメーバ栄養型、ランブル鞭毛虫嚢子、栄養型など確実に鑑別でき、原虫類の染色法として利用できるものと考ええる。

最近、輸入感染症の増加が大きな問題となり、各種病原細菌の報告が増加しているが、原虫類を含む寄生虫に關しての報告は少ない。一般に原虫類は潜伏期間が細菌と比べ長く、¹³⁾ 便からの虫体検出が不可欠な条件であり、さらに便中への出現が不安定である事など、検索には多少困難を伴う。山浦ら¹⁴⁾は海外への長期滞在者を対象に寄生虫検査を行い、ランブル鞭毛虫を17.3%に検出したと報告しており、さらに海外交流の増加にともなって当市でも寄生虫疾患のまん延の可能性が皆無とはいえない。今後は輸入感染症や散発性下痢症の病原体検索は病原細菌と合せて各種寄生虫疾患についても検査を行う必要があると考える。

終りにあたり、本研究に対し懇切な指導を賜った福岡大学医学部寄生虫学教室赤羽啓榮講師に深謝いたします。

なお、本論文の要旨は第31回日本臨床検査学会にて発表した。

Ⅳ 文 献

- 1) 奥野哲二、他：肝機能障害を前景としたランブル鞭毛虫症、日本医事新報、2734、27—30、1976
- 2) 小松 喬、他：メトロニダゾールおよびアテブリンによるランブリア症の治療、診断と治療、66、703—708、1978
- 3) 真子俊博、赤羽啓榮：福岡市における腸管寄生原虫類の疫学的研究 第1報 赤痢アメーバの家族内感染例にともなう免疫診断法と染色法の検討、福岡市衛試報、7、50—54、1982
- 4) Kettis, A. A., Mbgnius, L: Giardia lamblia infection in group of students after a visit to Leningrad, Scand. J. Infect. Dis. 5, 289—292, 1973
- 5) Alp, M. H., et al: The effect of Giardia lamblia infestation on the Gastro-Intestinal tract, Aus. Ann. Med. 18, 232—237, 1969
- 6) Cortner, J. A: Giardia, a cause of calic syndrome, Am. J. Dis. child. 98, 311—316, 1959
- 7) ト部 昭：ランブル鞭毛虫の病原性に関する研究、主として虫体側条件について、第1篇感染者の症状と虫体寄生との関係、京都府立医大誌、59、653—661、1956

- 8) Zinneman, H. H. et al : The association of Giardiasis with Reduced Intestinal Secretory Immunoglobulin A, Am. J. Dig. Dis, 17, 793-797, 1972
- 9) Hoskins, L. C. et al : Clinical Giardiasis and Intestinal Malabsorption, Gastroenterology, 53, 265-279, 1967
- 10) 真子俊博, 他 : 寄生虫検査にみられた蠕虫類と赤痢アメーバの検出事例について, 福岡市衛試報, 5, 59-61, 1980
- 11) Meyer, E. A : Giardia lamblia Isolation and Axenic cultivation, Exp. parasit, 39, 101-105, 1976
- 12) Visvesvera, G. S : Axenic growth of Giardia lamblia in Diamond's TPS-1 medium, Trans. Roy. Soc. Trop. Med. Hyg. 74, 213-215, 1980
- 13) Walzer, P. D. et al : News From the Center for Disease Control, Giardiasis in Travelers, J. Infec. Dis, 124, 235-237, 1971
- 14) 山浦 常, 他 : 海外長期滞在者の消化器系寄生虫検査, 寄生虫誌, 30, 85-89, 1980

ワイン中の亜硝酸・硝酸イオンの分析法について

中村正規¹・藤本 喬¹・近藤久幸¹

赤ワイン中の比色法による NO_3^- , NO_2^- の分析では, 赤色色素がジアゾ化における発色と同一波長域にあり, 測定が困難である。ポリビニルピロリドンカラムにより赤色色素を除去し, オートアナライザーで分析することによりワイン中の NO_3^- , NO_2^- の分析が可能となった。この方法による市販のワインの分析結果, NO_3^- は1.0以下から39 mg/l, NO_2^- は検出されなかった。

I はじめに

近年, 発ガン性を有するニトロソアミンの研究が進められ^{1) 2)} その前駆要因物質の一つである亜硝酸, 硝酸イオンの食品及び環境中の存在レベルについても深く関心が示されているところである。^{3) 4) 5)}

今回, 市販ワイン中の亜硝酸イオン, 硝酸イオンの測定を行い, 若干の知見が得られたので報告する。

食品中の亜硝酸イオンの測定法としてはジアゾ化による比色定量法が広く用いられている。^{6) 7)} また硝酸イオンについても還元カラムを用い, 亜硝酸と同様に比色定量を行うことができる。^{8) 9)} しかしながらワイン, 特に赤ワインにおいては比色定量における測定波長が赤色色素の吸収波長と重なるため, 対照ブランクを用いたとしても測定が非常に困難である。そこでワイン中のアントシアニン色素の分離定量に用いられているポリビニルピロリドン¹⁰⁾ (以下PVP) カラムで色素を除去し, 自動分析を行ったところ良好な結果が得られた。¹¹⁾

II 実験方法

1. 試料及び試薬

試料: 市販されている国産および輸入ワイン

試薬: ポリビニルピロリドン 東京化成

トリエタノールアミン ドータイ試薬

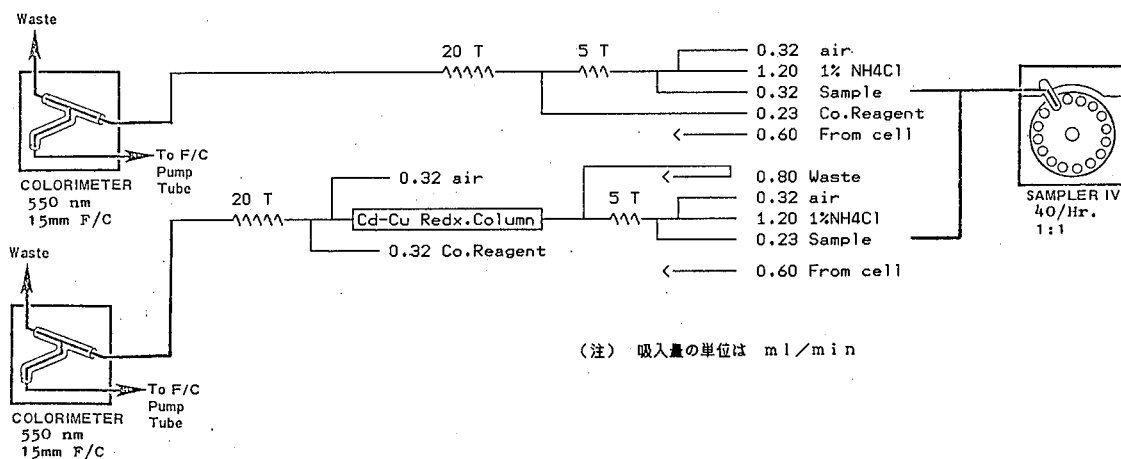
金属カドミウム Merk 社製

その他は市販特級試薬を用いた。

2. 分析用カラム及び試薬の調整

① PVPカラム: PVP 20 g を50 mm 相当の亜硝酸態窒素, 硝酸態窒素溶液200 ml に浸漬し1時間放置する。その後脱脂綿をつめた内径1 cm のガラスカラムに3 cm の高さまで注ぎ, NO_2^- , NO_3^- が流出しなくなるまで, 蒸留水で洗浄する。

② 発色試薬: 水800 ml にリン酸100 ml とスルファニルアミド10 g を入れて溶解させ, N-1-ナフチルエチレンジアミン0.5 g を加え溶解後水で1 l にする。



(注) 吸入量の単位は ml/min

図-1. オートアナライザー 分析ライン

③カドミ・銅還元カラム：金属カドミウム（32～42メッシュ）を1N塩酸で洗浄し、充分水洗する。水洗したカドミウムを2%硫酸銅溶液に浸し表面に銅を附着させる。空気に触れないように注意して、水洗し、1%塩化アンモニウム溶液に浸漬する。充分水を含み込ませて、気泡を除いた脱脂綿をつめた内径2mm、長さ12cmのガラス管に充填する。（充填の際も空気に触れないように注意すること。）

3. 装置

オートアナライザーⅡ型……テクニコン社製

分光光度計……UV240，島津製作所

4. 実験操作

ワイン数mlをPVPカラムに通し、水15mlで NO_2^- 、 NO_3^- を溶出させる。次に50%トリエタノールアミン溶液を1ml加え、水を用いて20ml定容として自動分析機用試験液とする。分析は図-1のテクニコチン条件で行った。

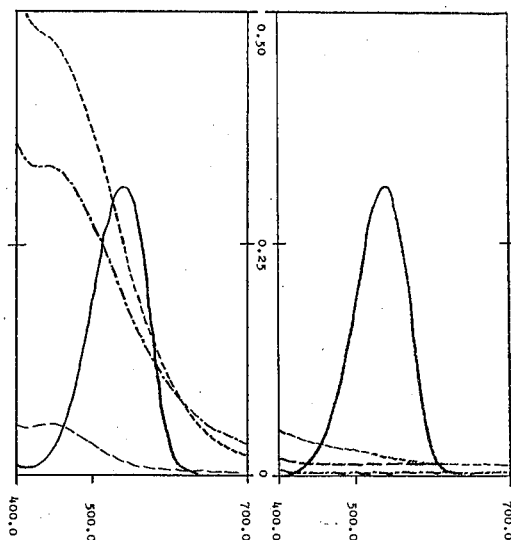


図-2 PVPカラム処理前後のワインの吸収曲線
— 0.1ppm NO_2^- -N --- 赤ワイン B/10
..... 赤ワインA/10 ——— ロゼワイン/10

SPECTROPHOTOMETER-Conditions

Instrument : UV-240
Scan Speed : FAST
 λ : 40 nm
A Range : 700-400 nm
Slit : 2 nm

Ⅲ 実験結果と考察

ワイン，特に赤ワイン中の NO_2^- 、 NO_3^- の分析を行う

場合，ジアゾ化による比色定量を用いて試料を直接測定する限りでは， NO_2^- では5ppm， NO_3^- では10ppm以下の濃度のものを測定することは困難であった。それらの原因として最も大きな影響を及ぼすと思われるものは，ワイン中の赤色素であり（図-2），その他に酸化防止剤として多量に含まれている亜硫酸による影響¹²⁾多量のアルコールによる影響，pHによる影響が考えられる。そこでこれらの項目の発色時における影響及び妨害因子の除去について検討を試みた。

1. 赤ワインの色素除去

色素除去に使用するPVPは， NO_2^- 、 NO_3^- を吸着するために高濃度の NO_2^- 、 NO_3^- 溶液に浸しておく必要がある。浸す溶液の濃度は高いほうが良いが後の洗浄を考慮して約50ppmのものをういた。洗浄水は50mlで充分であった。PVPカラムで溶出する NO_2^- 、 NO_3^- は図-3の通りで，水を10ml流せばほぼ100%回収するが，今回は15ml流した。

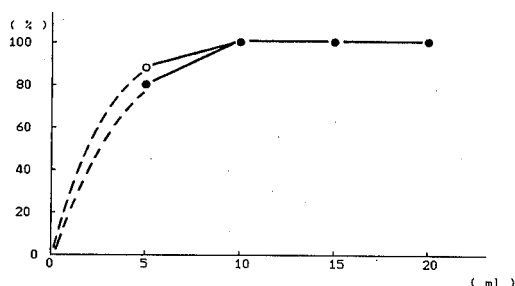


図-3 NO_3^- 、 NO_2^- のPVPカラム溶出曲線
—○— NO_3^- ，—●— NO_2^-

2. 亜硫酸の影響について

ワイン醸造の製造工程中に，亜硫酸塩が用いられる。

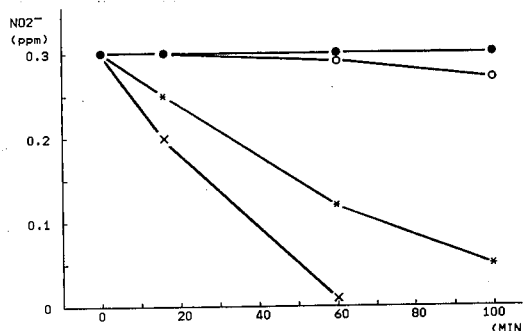


図-4 SO_2 による NO_2^- 消失曲線
—●— SO_2 無添加 —○— 濃度20ppm
—*— “ 濃度50ppm —×— “ 100ppm

亜硫酸の酸化作用が強いため図-4に示すように亜硫酸イオンが存在すると NO_2^- が消失し易い。

そこで SO_2 による妨害の除去を検討したところトリエタノールアミン(以下TEA)による方法が最も簡便であった。試料2 mlに50% TEAを1 ml加えれば、0.3ppmの NO_2^- が、 SO_2 濃度50ppmの溶液中で1時間後に97%残存した。(図-5)

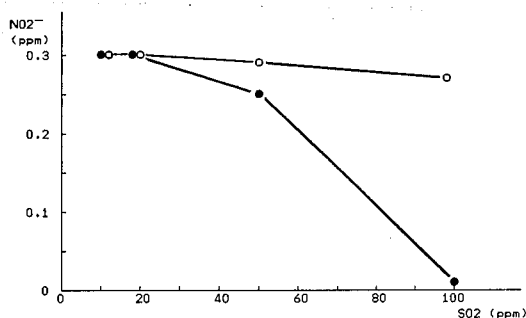


図-5 TEAによる SO_2 マスキング効果
—●— TEA無添加 —○— TEA添加

3. エチルアルコールの影響について

市販ワイン中には9~14%のエチルアルコールが含まれているが、1 ppm NO_2^- 、5 ppm NO_3^- 標準液に10%、20%になるようエチルアルコールを加え回収率を調べたところほとんど影響はみられなかった。

4. pHの影響について

ワインは酸度が高く、pHは2.9~3.3の範囲であった。この範囲における影響の有無を確認するため、標準液を酒石酸溶液とアンモニア水を用いてpHを調整して回収率を調べてみた。表1に示すようにpHが低くなると回収率が低くなり、特にpH 3以下では、 NO_3^- はチャートにマイナスピークが現われ、測定が不可能であった。しかし

表-1 pHの変化に伴う NO_2^- 、 NO_3^- の回収率

NO_2^- 、 NO_3^- の 1ml当の添加量 μg		pH				
		2	4	7	10	12
NO_2^-	1.0	94	98	100	100	91
	5.0	96	100	100	100	100
NO_3^-	1.0	測定不能	95	100	100	100
	5.0	〃	100	100	100	100

ながら実試料では亜硫酸のマスキングに加えるトリエタノールアミンによりpHが8.0~9.0に調整されるため、特別な操作を加える必要はなかった。

表-2 市販の国産及び輸入ワインの NO_2^- 、 NO_3^- の分析結果

製産地	種類	NO_2^- mg/L	NO_3^- mg/L	SO_2 mg/L	pH	$\text{EtOH}\%$	酸度
国産	30	(-)	2.4	200			
	30	(-)	2.6	260	3.0	11	8.0
	0-セ	(-)	5.1	170		11	7.8
	0-セ	(-)	6.7	230	3.2	13	6.6
	0-セ	(-)	12				
	7B	(-)	12	110		11	8.4
	7B	(-)	4.8	170		11	8.2
	7B	(-)	4.6	90		12	8.0
	7B	(-)	7.5	160		12	7.8
	7B	(-)	9.0	220		13	7.9
	7B	(-)	(-)	130		12	8.3
	7B	(-)	3.0	150		12	7.5
	7B	(-)	4.9	190		11	9.1
	7B	(-)	(-)	110		12	11.1
	7B	(-)	6.4	120		12	7.9
	7B	(-)	(-)	80		12	8.4
	7B	(-)	7.0	190		11	6.7
	7B	(-)	2.4	90		11	7.3
	7B	(-)	3.3	94			
	7B	(-)	3.0	51	3.3	10	6.8
	7B	(-)	4.2	130	2.9	11	8.2
	7B	(-)	28	58	3.3	14	5.2
	7B	(-)	2.8				
	7B	(-)	11				
輸入	30	(-)	6.0	170		12	7.2
	30	(-)	7.6	210			
	30	(-)	14.2	120			
	30	(-)	7.5	190	3.0	9	12
	30	(-)	3.0	190	3.1	12	8.6
	30	(-)	39	240	3.1	9	9.8
	30	(-)	2.3				
	0-セ	(-)	5.7	110			
	0-セ	(-)	1.2	160	3.3	12	8.4
	0-セ	(-)	1.6				
	0-セ	(-)	6.7				
	7B	(-)	16	150		13	8.5
	7B	(-)	11	170		13	8.2
	7B	(-)	(-)	24		11	7.5
	7B	(-)	5.0	70		12	7.5
	7B	(-)	1.5	64		11	7.1
	7B	(-)	7.6	210			
	7B	(-)	1.9	73			
	7B	(-)	1.9	57			
	7B	(-)	(-)	45			
	7B	(-)	(-)	58	3.3	11	9.3
	7B	(-)	6.2				
	7B	(-)	3.0				
	7B	(-)	9.1				
	7B	(-)	12				
	7B	(-)	1.4				

以上のようにPVPは低濃度の NO_2^- , NO_3^- を微かに吸着するが、一定濃度の NO_2^- , NO_3^- 溶液を用いてあらかじめ吸着させることにより、その損失を防ぎ、低濃度の NO_2^- , NO_3^- を定量的に回収することができた。また、再現性もすぐれていた。亜硫酸の影響については、トリエタノールアミンを添加することにより、50ppm程度の亜硫酸濃度のもので NO_3^- を測定することが可能であった。ワイン中に含まれる亜硫酸量は、50~250ppm程度である。そこで検液を最初に10倍希釈して用いることにした。またトリエタノールアミンを添加することにより同時にpHの調整も可能となりpHの影響を考慮する必要がなくなった。アルコールによる発色時の妨害はみられなかった。上述操作方法を用いて行った市販の国産及び輸入ワイン中の NO_2^- , NO_3^- の分析結果を表-2に示した。ワイン中に含まれる NO_2^- は全て0.2ppm以下であった。これは製造工程中多量の亜硫酸が添加され、長期間保管されるため、 NO_3^- に酸化された状態で存在するためと思われる。 NO_3^- は1ppm以下から40ppm範囲にあり、井戸水等飲料水に含まれる量と同じレベルであった。

Ⅳ ま と め

ワイン、特に赤ワイン中の NO_2^- , NO_3^- 濃度の分析において、PVPカラムを用いることにより、従来直接試料の比色定量では不可能であった低濃度の測定が可能となった。ワイン中に含まれる亜硫酸は、トリエタノールアミンを添加することによってマスキングすることができた。またこれらの操作に自動分析機を導入することにより再現性のよい分析結果を得ることができた。

この分析法における定量限界は NO_2^- で0.2ppm、 NO_3^- では1ppmであった。

Ⅴ 文 献

1) 酒井綾子, 谷村顕雄: 食品中のニトロソアミンに関

- する研究(第1報)・食品衛生学雑誌・12(3)・170~176 1971
- 2) Hajimu Isiwata 他: Studies on In Vivo Formation of Nitroso Compounds (I)・J・Food Hyg・Soc・16(1)・11~18 1975
- 3) 原田基夫 他: 食品中のニトロソアミンに関する研究(第9報)・食品衛生学雑誌・13(1) 36~40 1972
- 4) 伊達洋司, 堺 敬一: たらこ中の亜硝酸の消長について・食品衛生学雑誌・12(6) 529~533 1971
- 5) 原田基夫 他: ニトロ化合物の生体内生成に関する研究・食品衛生学雑誌・15(3) 206~207 1974
- 6) 金原秀雄: 衛生試験法・注解・日本薬学会編 69~71 金原出版株式会社 1980
- 7) 森 五郎: 工場廃水試験方法 K 0102・130~131 日本規格協会 1981
- 8) Standard Methods 14th EDITION 418~433 1975
- 9) 岩本啓司: 上水試験方法 258~264 日本水道協会 1978
- 10) LOUIS C. TORRE and BRUCE H. BARRITT: QUANTITATIVE EVALUATION OF Rubus FRUIT ANTHOCYANIN PIGMENTS・JOURNAL OF FOOD SCIENCE・42(2) 488~490 1977
- 11) 藤本和司: 自動分析装置による栄養塩類の分析・第23回 福岡県公衆衛生学会 1976
- 12) 三宅泰雄, 北野 康: 新水質化学分析法 141~142 地人書館 1976
- 13) 徳田光男 他: 大気汚染物質の衛生化学研究(第1報)・衛生化学 24(5) 213~218 1978

博多湾の富栄養化の現状 I 藻類の生理特性と生物培養試験による富栄養化の把握

吉 武 和 人¹・西 田 政 司¹

博多湾に発生する代表的な赤潮藻類の *Olisthodiscus* sp. (黄緑色鞭毛藻) と *Skeletonema costatum* (珪藻) に着目し、これら藻類の増殖にたいする栄養塩類および微量成分の影響調査、博多湾水を用いた藻類生産の潜在力 (Algal Growth Potential) の測定と制限因子の推定について考察し次の結果を得た。

- (1) *Olisthodiscus* sp. の増殖には、ビタミン B₁₂ は必須元素であり、次に鉄に対する要求性が高かった。
- (2) *S. costatum* の増殖に、ビタミン B 群、マンガン、珪酸がほぼ同程度関与していた。
- (3) *S. costatum* は、広い範囲の塩分濃度で増殖可能であるが、*Olisthodiscus* sp. の至適塩化物イオン濃度は 16‰ であった。
- (4) *Olisthodiscus* sp. の好適 pH は 6.5 ~ 7.5 であり、*S. costatum* のそれは 7.5 ~ 8.5 であった。
- (5) *Olisthodiscus* sp. に対するビタミン B₁₂ の増殖効果は、その濃度に比例して高くなったが、*S. costatum* ではその効果はみられなかった。
- (6) 鉄の *Olisthodiscus* sp. に対する至適濃度は 40 µg/l であり、*S. costatum* ではその濃度に比例した増殖がみられた。
- (7) *S. costatum* に対するマンガンの増殖効果はその濃度に比例して高くなったが、*Olisthodiscus* sp. ではその効果はみられなかった。
- (8) AGP は湾奥部ほど高い値を示した。またリンが第 1 制限因子となることが多かった。
- (9) AGP とリン酸塩の間に相関性が認められた。
- (10) 栄養塩または微量成分が欠除した培地で培養すると、細胞の形状、色素胞に異常が認められた。

I はじめに

瀬戸内海をはじめ各地の内湾で栄養塩過多の現象、いわゆる富栄養化現象が目されるに至り、それにともない赤潮が頻発し、水産有用資源に多大の被害をもたらす環境破壊を引き起している。このため赤潮発生環境および赤潮生物の生理・生態学的な面からの発生機構の解析が急がれている。

博多湾は、本市の北部に位置し、東西に約 20 km、南北に約 10 km の広さを有し、西部海域は玄海灘に面する準閉鎖的な水深の浅い内湾である。特に近年、本市および周辺都市への人口集中が著しく、これらの生活排水が那珂川、御笠川をはじめ 21 の河川を経て流入しており、博多湾における汚濁の主な負荷源となっている。この問題に

対応するため、1973 年度から博多湾総合調査委員会を設け、総合的な調査を行っている。しかしながら現在においても東部海域を中心とし赤潮が頻発しており、抜本的な解決策が望まれるところである。

本報では、博多湾において、過去に赤潮を起こした鞭毛藻の *Olisthodiscus* sp. と珪藻の *Skeletonema costatum* に着目し、これら藻類の生理特性、微量成分の至適濃度および制限因子の推定等について調査した結果を報告する。

II 測定地点および調査の概況

湾全域を西部、中部、東部海域に分け、それぞれ St. 1 St. 2 St. 3 を図 1 のとおり設定し、その表層水および底層水について、1981 年 6 月から 10 月まで (6 月は表層水のみ) の期間で、毎月 1 回測定を行った。制限因子の検討は 1982 年 4 月まで行った。

1 福岡市衛生試験所理化学課

Ⅲ 測定方法

Ⅲ. 1. 化学成分

- a) CE^- : チオシアン酸水銀法。
- b) I-N (無機態窒素): ①②③の総量
 - ① NH_4-N : インドフェノール青法
 - ② NO_2-N : N-(1-ナフチル)エチレンジアミン法
 - ③ NO_3-N : Cd-Cu カラム還元 N-(1-ナフチル)エチレンジアミン法
- c) DON (溶存有機態窒素): ケルダール分解後インドフェノール青法
- d) PO_4-P : モリブデン青法
- e) DOP (溶存有機態リン): 過硫酸カリウム-硫酸分解後モリブデン青法

Ⅲ. 2. 藻類生産の潜在力

藻類は, SWM-3, NH-15 培地に保存培養し, 接種の4~5日前に滅菌した75%人工海水または清澄な海水に植え換えた。この藻類を無菌的に汙過し, 人工海水40

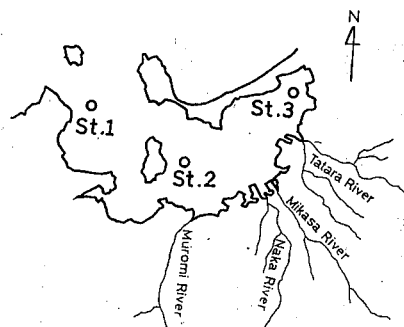


図1 博多湾の採水地点

mlで3回洗浄し, 1000~2000 cells/ml の濃度になるように接種液を調製した。これを試料50 mlに1 ml添加した後, 23°C, 7000 lux (12時間明, 12時間暗) で最大増殖量に達するまで培養した。増殖量の測定は, *Olisthodiscus* sp. については, プランクトン計数盤, フックスローゼンタール氏血球計算盤を用いて直接計数法で, *Skeletonema costatum* については, 上記の方法と重量法, 波長 650 nm で測定する光度法を併用した。

Ⅲ. 3. 試料の調製と栄養塩, 微量成分の添加

(a) AGPの試料は, 孔径0.22 μm メンブランフィルターで無菌的に汉過し, その50 mlを100 ml容平底フラスコに採取した。

(b) 栄養塩および微量成分の添加量は, 75%人工海水

または(a)で調製した試料50 mlに, $NaNO_3$ 2.5 mg, K_2HPO_4 0.25 mg, ビタミン B_{12} 25 ng, ビオチン 25 ng, チアミン 50 μg , EDTA-Fe 2.5 μg (鉄として), EDTA-Mn 4.5 μg (Mnとして), $Na_2SiO_3 \cdot 9H_2O$ 0.5 mg 添加した。なお使用した試薬は, すべて試薬特級品以上のものである。

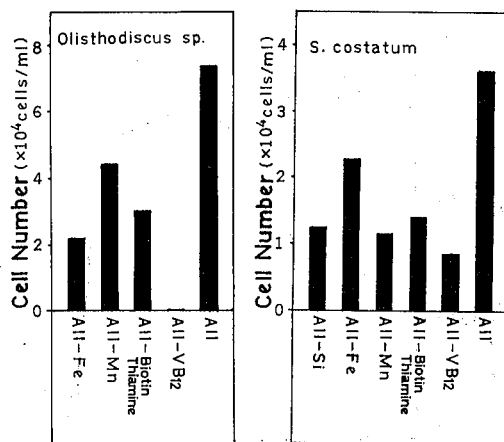
Ⅳ 結果と考察

S. costatum については, 真鍋¹⁾らにより, *Olisthodiscus* sp. については, 本城²⁾, 森³⁾らにより, その物理的, 化学的因子の影響について報告されているが, それら藻類の生理特性は, 外的な環境要因により変化するとされている⁴⁾。ここでは既存のデータと比較しながら, 主にこれまで論議がなされてきた因子について考察した。

Ⅳ. 1. *Olisthodiscus* sp. および *S. costatum* の生理特性

図2は, 藻類の増殖におよぼす微量成分の影響を示すものである。*Olisthodiscus* sp. ではビタミン B_{12} が必須の元素で, この元素を添加しない培地では増殖しなかった。一方, 他のビタミンを添加しない培地においては, 増殖量はやや鈍るが B_{12} ほどの増殖効果はみられなかった。マンガンの増殖効果は, ビオチン, チアミンと同程度と考えられたが, 鉄はこれらの元素より増殖に対する依存性が高いことがわかった。

一方 *S. costatum* においては, ビタミンB群, およびマンガン, 珪酸が, ほぼ同程度の効果をもつことがわかった。鉄およびマンガンの増殖依存性は, 両藻類で相反する結果となった。



a) *Olisthodiscus* sp.

b) *S. costatum*

図2 藻類の増殖に及ぼす微量成分の影響

次に藻類におよぼす種々の環境因子の至適濃度範囲を検討した。塩分量の影響を図3に示す。*S. costatum*では増殖できる濃度範囲は広く、河川感潮域でもよく増殖することができる。一方 *Olisthodiscus* sp. では16‰の塩化物イオン濃度で最も増殖した。この値は、本城の報告²⁾とほぼ一致した。この結果は、河川水や雨水に希釈された海域において、この種の植物プランクトンによる赤潮が発生する可能性が高いことを示している。

至適 pH を図4に示す。*S. costatum* の至適 pH 範囲は7.5~8.5, *Olisthodiscus* sp. は、これより低く6.5~7.5であった。これまで報告されている *Olisthodiscus* sp. の至適 pH は、8.5~8.8であり、本実験より高い値となっている。

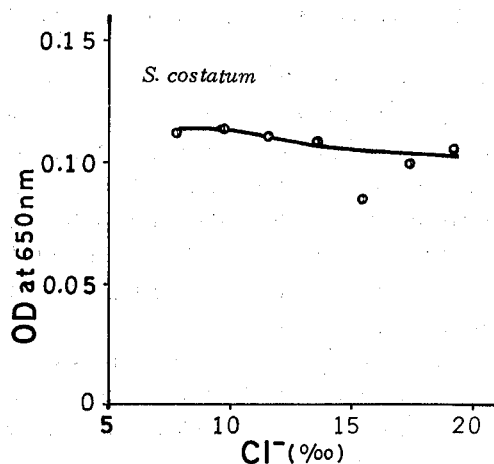


図3 藻類の増殖に及ぼす塩化物イオンの影響

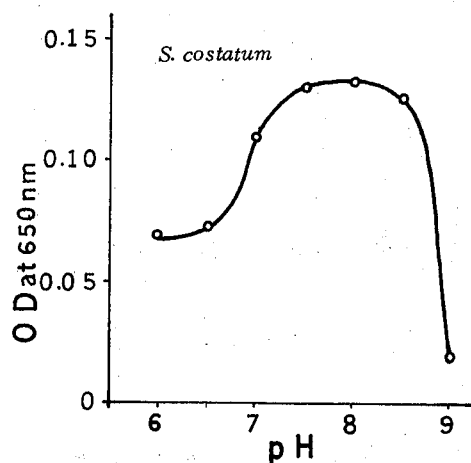
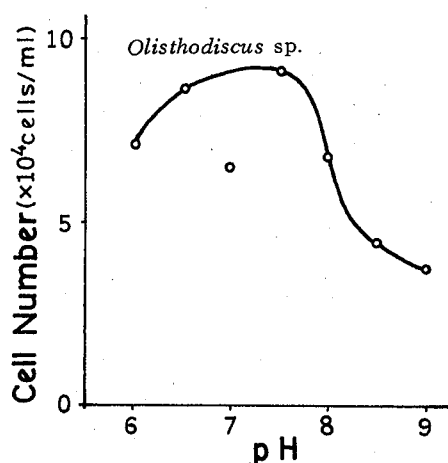
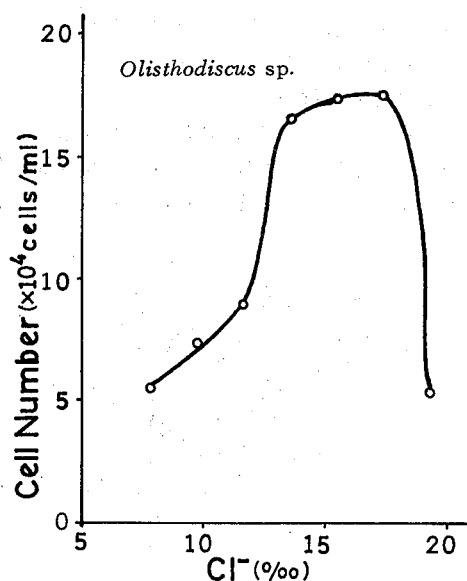


図4 藻類の増殖に及ぼす pH の影響

この原因は、前述した生育環境要因の違いも考えられるが、緩衝液として用いたトリスの影響が考えられたので、現在追試を行っている。

ビタミン B_{12} の至適濃度範囲を図5に示す。供試した藻類は、ビタミン B_{12} を添加しない培地で前培養し、藻体内に蓄積されていないと考えられたものである。*S. costatum*では、この添加による効果はみられず 図2での結果と異なるものとなった。一方、*Olisthodiscus* sp. では40ng/ℓまで添加濃度に比例した増殖効果がみられた。岩崎⁵⁾は7種の赤潮鞭毛藻の増殖好適ビタミン B_{12} 濃度は10ng/ℓまたは20ng/ℓであったと報告し、また Carlucci ら⁶⁾ Swift ら⁷⁾によるとその値は1~10ng/ℓであったと報告している。藻類により異なることは十



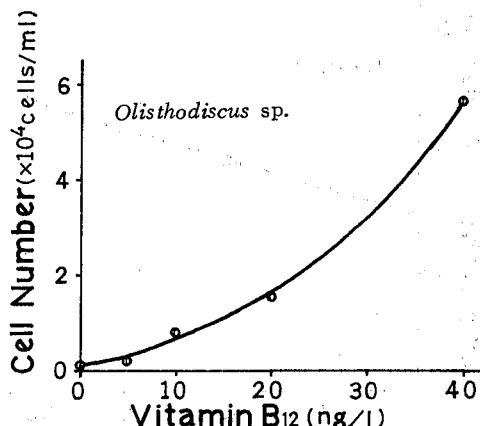
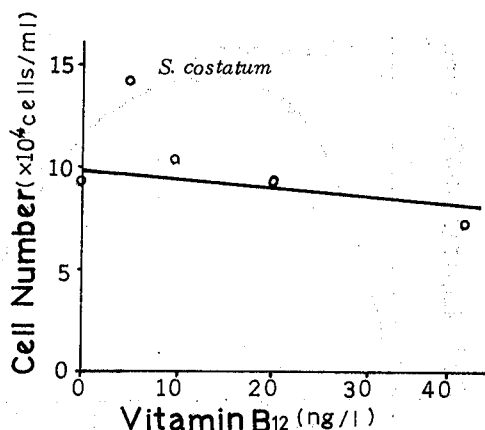


図5 藻類の増殖におよぼすビタミンB₁₂の影響

分考えられるが、本実験で得られた値は、報告されている値より大きな結果となった。

鉄の影響をみたのが図6である。*S. costatum*では鉄の濃度に比例して細胞数も増加し、近藤ら⁸⁾の報告と一致した。一方、*Olisthodiscus* sp.では40 $\mu\text{g}/\ell$ に至適濃度をもつ結果を得た。博多湾水中の鉄濃度は、5 $\mu\text{g}/\ell$ 以下であるので、藻類に対する鉄の依存性は、かなり高いものと推測された。また鉄をキレート剤とともに添加すると増殖効果を高める²⁾ことから、鉄の環境水域での存在形態が問題であろう。

マンガンの影響を示したのが図7で、*S. costatum*ではその添加による効果がみられたが、*Olisthodiscus* sp.では効果はみられなかった。このように、*S. costatum*に対するマンガンの影響、*Olisthodiscus* sp.に対するビタミンB₁₂のように、その濃度に比例して増殖を促進する元素については、その汚染源を把握する必要がある。

IV. 2. AGPと制限因子

博多湾水を試料として、藻類増殖量と制限因子について考察した。試水の化学分析値を表1に示す。I-Nについては、St. 2よりもSt. 1の値が高く、また6月のSt. 3のPO₄-Pが42 $\mu\text{g}/\ell$ と高い値を示したことが注目された。

Olisthodiscus sp.を供試藻類とした時のAGPと制限因子について図8、9に示す。図8は、試料に直接藻類を接種したもの(AGP)と窒素、リン、鉄、ビタミンB₁₂、珪酸を一試料に一元素毎添加したものであり、図9はこれらの元素をすべて添加したもの(A11)から、一元素を欠除させたものを示している。図8の結果よりAGPは、湾口部より湾奥部へ進むに従って高くなる傾

向にあり、またリンを添加することにより著しく増殖が促進されることがわかった。またSt. 2では、リンと窒素両成分が制限因子として作用していると思われる。また図9の結果より、A11から鉄を除去した試料で、増殖量が低いことから、リン、窒素について鉄が第3の制限因子となりうるということがわかった。また、A11だけを3地点で比較すると、St. 3で高い増殖を示したことから、ここで添加した成分以外の元素が、*Olisthodiscus* sp.の増殖に対して関与している可能性を示唆していた。またビタミンB₁₂は、博多湾において、充足度が高いことがわかった。即ち、博多湾水中のビタミンB₁₂濃度は2~5 ng/ℓ ⁹⁾であり、この濃度でかなり増殖を示したことから、*Olisthodiscus* sp.の好適濃度として、Carlucciら⁶⁾の示した1~10 ng/ℓ に近い値が考えられた。このことは、前述した図5の結果とは異なるもので、さらに検討する必要がある。

一方、*S. costatum*を接種藻とした時の結果を図10、11に示す。AGPについては、*Olisthodiscus* sp.と同様にSt. 3での値が最も高かった。また、図10のSt. 1、St. 2、図11の全試料でリンが第1制限因子として作用していた。

またPO₄-P濃度が高かった6月採水のSt. 3では、鉄と珪酸の添加により、増殖が促進された点が注目された。リン、窒素の次に、鉄、マンガンが制限因子として作用していたのは、*Olisthodiscus* sp.と同様であった。

表2は、リンと窒素のどちらの元素が第1制限因子となるかを、7回の測定結果からみたものである。年間をとおして、リンが第1制限因子と推定された。

また、*Olisthodiscus* sp.を接種藻とした時のAGPおよび*S. costatum*によるAGPと博多湾水中のPO₄-P

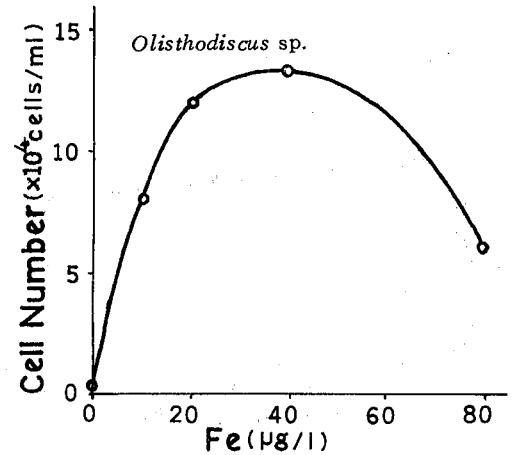
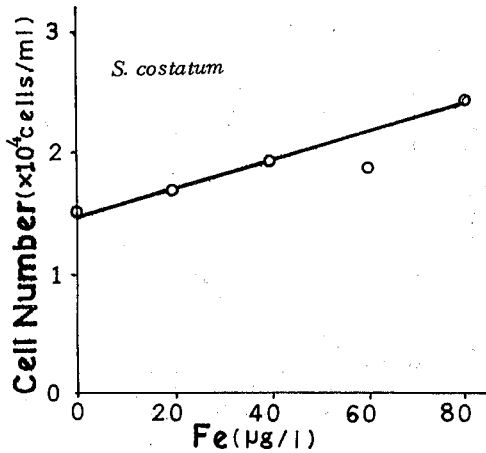


図6 藻類の増殖に及ぼす鉄の影響

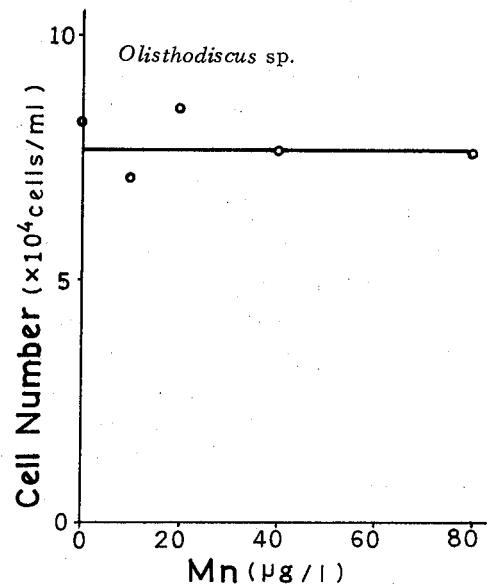
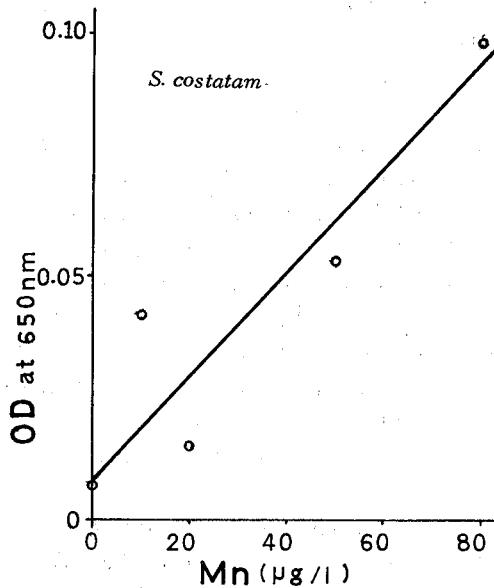


図7 藻類の増殖に及ぼすマンガンの影響

表1 博多湾表層水の水質分析結果

	June			July		
	St.1	St.2	St.3	St.1	St.2	St.3
pH	8.2	8.3	8.3	8.5	8.8	9.0
Cl (%)	18.96	18.45	18.33	17.68	15.02	10.39
DON (µg/l)	280	400	320	260	260	290
I-N (µg/l)	19.3	16.3	22.6	18.8	7.9	10.5
DOP (µg/l)	0	13	24	4	11	18
PO ₄ -P (µg/l)	9.7	8.5	41.9	14	14	36

表2 博多湾表層水の制限栄養塩

	Algal	St.1	St.2	St.3
1981. June	O	P	P, N	P
	S	P	P	P, N
July	O	P	P	P
	S	P	P	P
October	O	P	N	P
November	O	P	P, N	P
	S	P, N	P, N	P
December	O	P, N	P	P
	S	N	P	P
1982. Marth	O	P	N	N
April	O	N	P	P, N

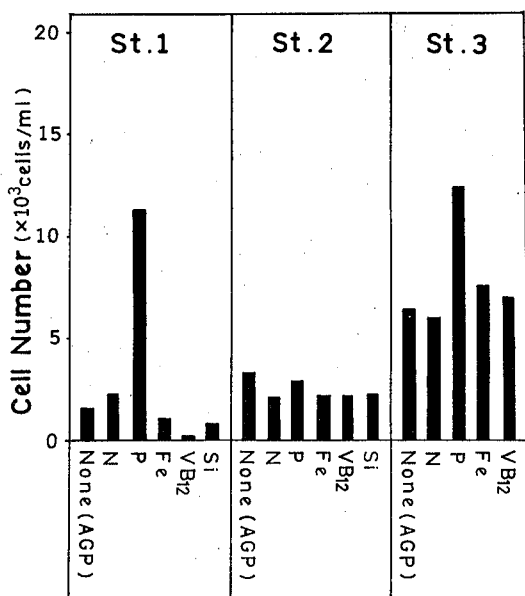


図8. *Olisthodiscus* sp. による博多湾表層水（6月）のAGPと制限因子

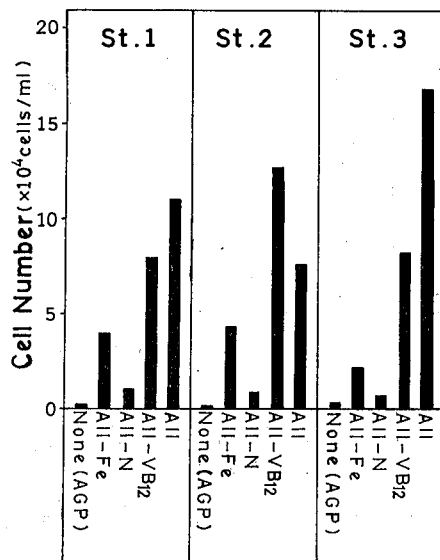


図9. *Olisthodiscus* sp. による博多湾表層水（7月）のAGPと制限因子

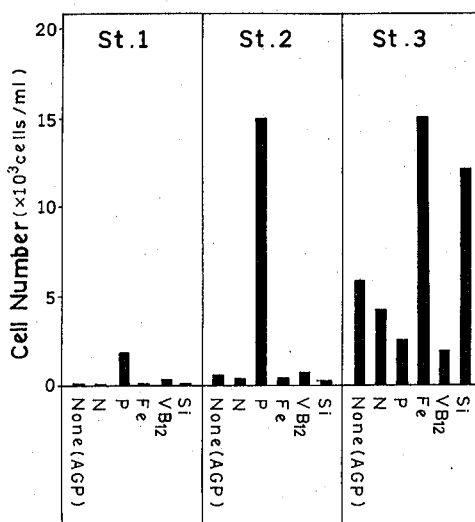


図10. *S. costatum* による博多湾表層水（6月）のAGPと制限因子

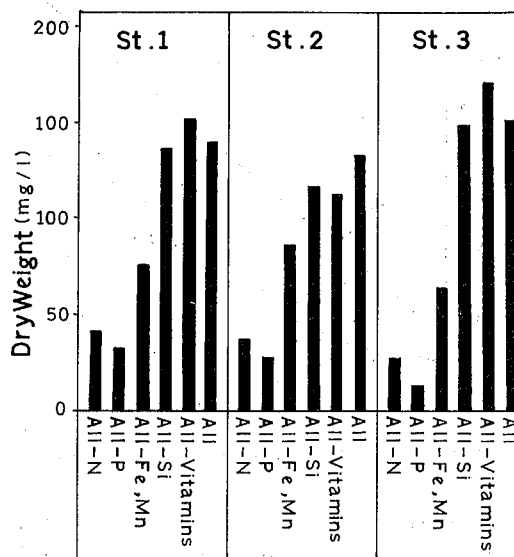


図11. *S. costatum* による博多湾表層水（7月）のAGPと制限因子

との相関をみたのが、図12、13である。ある程度の相関はみられるが、 PO_4-P だけでAGPが定まるものではないことが推測された。

Ⅳ. 3. 顕微鏡観察の結果

これまで、栄養塩類および微量成分が藻類にあたえる

影響について述べてきた。ここでは、増加した細胞数をみるという方法では説明ができない問題を補足する意味で、顕微鏡観察の結果について述べる。

Olisthodiscus sp.の一般形の細胞写真が(a)で、後端が突がった長だ円形で、色素胞の色が濃く緑褐色である。(b)はビタミンB₁₂を欠いた培地で生育させたもので、後

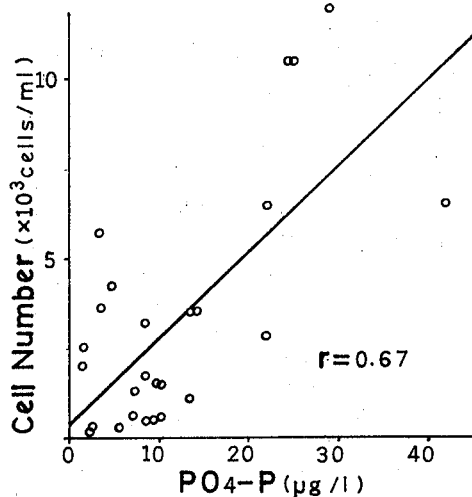


図12 PO₄-P と *Olisthodiscus* sp. の増殖量の関係

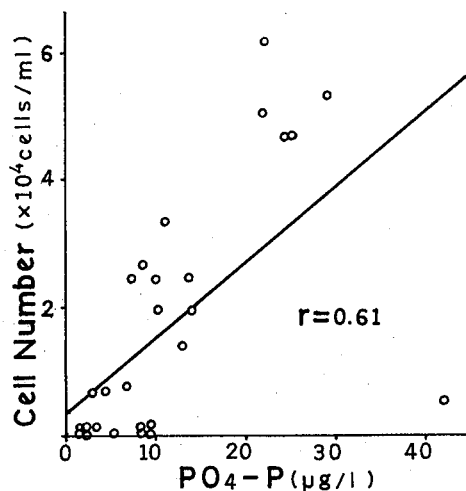


図13 PO₄-P と *S. costatum* の増殖量の関係

端の突がりがなくなり短だ円形となり、色素胞の色は正常なものより若干濃くなる傾向があった。(c)は鉄を欠いた培地で生育させたもので、(a)に比べ小形で円形となり、色素胞の色は淡く、黄緑色であった。また窒素、リンが欠除した場合も(c)と同様の変化が認められた。

(d)は *S. costatum* の正常な状態である。細胞内には緑色の色素がつまっていた。(e)はビタミンB₁₂を欠いた培地で生育させたものであるが、(d)とほとんど差異は認められなかった。(f)は鉄、(g)は窒素を欠いたものであるが、細胞内の色素が一端にかたより色素がとれた半透明の細胞も見られた。リンを欠いた場合も同様の変化が見られ

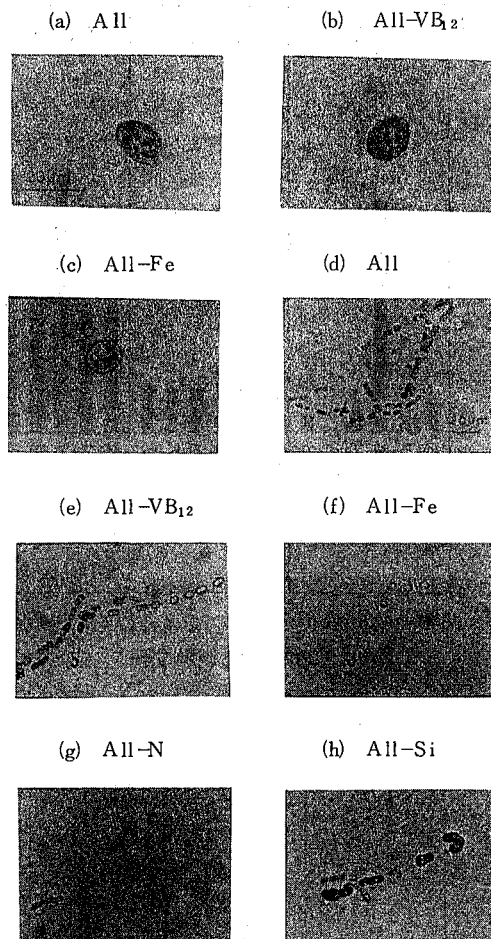


図14 *Olisthodiscus* sp. と *S. costatum* の顕微鏡写真

た。(h)は珪酸を欠いたものであり、細胞内の色素は(d)と変わらないが、細胞の形が様でなく、大形や小形の不定形のものが現われた。また細胞の連結は短かく、3～4ケのものが多かった。以上述べたように、細胞の形態から、増殖量では判断できない生理状態を推測することができ、藻類細胞の顕微鏡観察も赤潮発生機構を解明するうえで欠かせない資料であると思われた。

V おわりに

近年、下水道の普及や環境基準の設定により、有害物質などの排出は規制され、都市の主要な河川は徐々に回復していると言われている。しかし、博多湾におけるここ数年の赤潮発生状況からわかるように、水域の富栄養化は徐々に進行しているものと考えられる。このような富栄養化の進行そして赤潮の発生を防止するには、下水道の高度処理技術の開発による栄養塩類の排出量の削減

も必要と思われるが、一方富栄養化水域の実態を詳細に把握し、化学的あるいは物理的環境要因が赤潮生物の増殖にどのように関与しているかという観点から、赤潮の発生を予測・防止する努力も必要ではなかろうか。

この観点から本稿では、鞭毛藻の *Olisthodiscus* sp. と *S. costatum* に着目し、それらの生理特性と博多湾の実試料による増殖試験または化学分析値と増殖量について検討を試みた。本実験において、常に配慮した事は、一定の生理機能を有す藻類を用いると言うことであったが、それでも十分とはいえず、再現性のあるデータを得ることは難しかった。この意味において、前培養を含めた供試藻類の処理に関する標準化を強く望むしだいである。

最後に、本実験において供試した *Olisthodiscus* sp. については、無菌であることが確認されたが、*S. costatum* については、*Moraxella* sp. と *Pseudomonas-fluorescence* の2種の細菌と共存していることが判明した。無菌であることが確認されている *S. costatum* と並行して一部実験を試みているが、これについては別稿で報告したい。

Ⅶ 文 献

(1) 真鍋武彦：水域の自浄作用と浄化，96～110，日本

水産学会，1979

- (2) 本城凡夫他：博多湾における赤潮発生機構に関する研究(Ⅱ)，日本プランクトン学会報，19(2)，75～81，1973
- (3) 森栄他：赤潮藻類の増殖量に及ぼす環境因子の影響Ⅱ，*Olisthodiscus luteus*。
- (4) 古城方和他： *Chattonella antiqua* (HaDA) ONo の生態と増殖，日本プランクトン学会報，28(1)，43～52，1981
- (5) 岩崎英雄：内湾赤潮の発生機構，77～98，日本水産資源保護協会，1972
- (6) Carlucci他：Effect of vitamin concentrations on growth and development of vitamin-requiring *J. Phycol.*, 5, 64～67, 1969
- (7) Swift他：Growth of vitamin B₁₂-limited cultures *J. Phycol.* 10, 385～391, 1974
- (8) 近藤正夫他：藻類の生理と富栄養化(I)，愛公セ所報，7，29～36，1979
- (9) 吉武和人他：博多湾におけるビタミン B₁₂ の分布，福岡市衛試報，7，1982

博多湾におけるビタミンB₁₂の分布

吉 武 和 人¹・西 田 政 司¹

博多湾および河口域の水質および底質中のビタミンB₁₂濃度について微生物学的定量法により検討を行い、以下の結果を得た。

- (1) 本定量法のくり返しの標準偏差は9~11%, 回収率は92%と比較的良好な結果を得た。
- (2) 博多湾水質におけるビタミンB₁₂濃度について、底層水では全域で顕著な差はみられないが、表層水では東部海域で高い値が測定された。
- (3) 河川感潮域でのビタミンB₁₂濃度は、湾水に比較して著しく高い結果を得た。これは博多湾に存在するビタミンB₁₂が陸上からの影響を受けていることを示唆するものであろう。
- (4) 底質調査においても湾奥のSt.3でのビタミンB₁₂含量が高いことがわかった。また金屑川で最高11ng/gという高い値を測定した。
- (5) 溶出実験および間隙水のビタミンB₁₂濃度から、水域への溶出の可能性を示唆する結果を得た。

I はじめに

多くの鞭毛藻の増殖に不可欠の因子であるビタミン類については、各地の内湾で測定されているが、その補給源や分布、消長などについてまだ不明な点が多い。特にビタミンB₁₂は赤潮プランクトンの発生に必須の生態的因子でその消長は極めて大きな意義をもっている。従って赤潮発生機構解明の立場から今回博多湾および湾内へ流入する主な河川の感潮域の水質および底質中のビタミンB₁₂濃度を測定し、博多湾における存在量とその補給源について考察したのでその結果を報告する。

II 測定方法

1. 測定地点

図1に示す地点で、底質試料については1981年8月に、水質試料については1981年10月に採取したものを実験に供した。

2. ビタミンB₁₂の定量方法

分離、精製法については高田らのイオン交換樹脂を使う方法¹⁾、²⁾活性炭により吸着する方法³⁾などがあるが、ここでは操作も容易で高い吸着率と脱着率が示されている上久保らの改良法³⁾に準じて行った。そのフローシートを図2に示す。また水質試料については図中の汙液より操作した。脱着活性炭は実験前に全操作を通して調製した活性炭であり、使用に際してよく洗浄をくり返す必

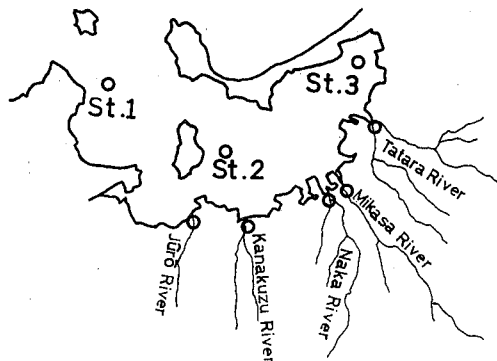


Fig. 1. Station map of Hataka Bay

要がある。

ビタミンB₁₂定量用使用菌株は、*Lactobacillus leichmannii* ATCC 7830 (ニッスイより供試されたもの)で、週に2回以上、ニッスイのライヒマニ保存培地に植え継ぎしたものを、試験前日接種培地に移植し、37°Cで16~20 hr培養後定量用基礎培地に3回菌体洗浄を行い、適当濃度の菌体浮遊液を作製し接種菌液とした。定量は2.5mlの定量用基礎培地に標準液ならびに被検液を添加後精製水を加えて5 mlとし、121°C, 5 minオートクレーブにより滅菌した。次に前述の菌体浮遊液を1試料につき2滴ずつ加え、37°C, 1~2日培養後、光電比色計により650 nmで測定した。

本法でのくり返しの標準偏差(n=5)は9~11%であり、

1. 福岡市衛生試験所理化学課

回収率は精製水に 5 ng/ℓ 添加した試料で92%であり、良好な結果を得た。

Ⅲ. 結果と考察

博多湾および河川感潮域における水中のビタミンB₁₂の測定結果を表1に示す。湾内でのビタミンB₁₂の分布をみると、底層水では湾奥のSt. 3と湾口のSt. 1で大きな差は認められないが、表層水の結果からはSt. 3の汚染が大きいことがわかった。

これらの値を他地域と比較すると、土佐湾で測定された値⁴⁾と同程度であり、播磨灘の3~40 ng/ℓ⁵⁾に比較すると特に高い値とは言えないだろう。

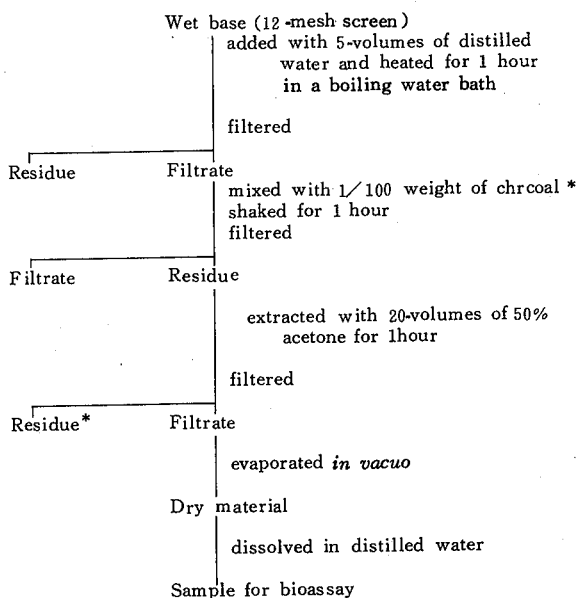


Fig. 2. Extraction for vitamin B₁₂ from wet base

*: Charcoal was effective only after it had been used as a adsorbent at this procedure. We can use only the charcoal.

一方底質試料よりその汚染状況を見ると(表2),水質同様、博多湾においてはSt. 3の湾奥部の汚染が著しいことを示している。また河川感潮域での結果は26~11 ng/gであり、特に金屑川の高い値が目立った。他地域における底質試料での測定例については、報告数は少なく、また定量用菌株などについても異なるため厳密な比較ができにくい。舞鶴湾、相模湾でのビタミンB₁₂濃度をみると0.1~1 ng/g⁶⁾となっており、この値と比較すると博多湾の底質はかなりビタミンB₁₂により汚染されていると言えよう。

水域に存在する植物プランクトンとの関連でビタミン

Table 1. Concentration of Vitamin B₁₂ in the water of Hakata Bay and the mouth of the river

Sampling points	Vitamin B ₁₂ (ng/ℓ)
Hakata Bay	
St. 1 Up*	2.5
Bot*	2.2
St. 2 Up	2.7
Bot	2.4
St. 3 Up	5.1
Bot	2.7
River-mouth	
R, Naka	8.0
R, Mikasa	2.0
R, Tataru	1.6

* Up: Upper water
Bot: Bottom water

Table 2. Concentration of Vitamin B₁₂ in the muds of Hakata Bay and the mouth of the river

Sampling points	Vitamin B ₁₂ (ng/g-dry base)
Hakata Bay	
St. 1	2.8
St. 2	2.9
St. 3	5.8
River-mouth	
R, Naka	6.0
R, Mikasa	4.8
R, Kanakuzu	1.1
R, Juro	2.6

B₁₂濃度をみた場合、底質からの溶出量は無視できない問題と考える。そこで、河川感潮域底質2試料を用いた溶出実験について若干検討を加えた。湿泥試料の10倍量の水を加えて均一化した後、水平回転振とう機により1 hr、攪拌振とうして溶出してくるビタミンB₁₂濃度をみると、底質試料中のビタミンB₁₂の2割程度であった。また間隙水中のビタミンB₁₂濃度を測定すると0.2~0.7 μg/ℓと高い濃度が検出された。以上の結果より推論してもビタミンB₁₂の底質よりの溶出は、窒素やリンと同様、無視できない問題であり、更に詳細な検討が必要であると思われた。

IV 文 献

- 1) 山極清一他：ビタミン B_{12} のイオン交換樹脂からの溶出法について，ビタミン，26，6，425～429(1962)
- 2) 山極清一他：ビタミン B_{12} のイオン交換樹脂にたいする挙動，ビタミン，26，6，429～433(1962.)
- 3) 上久保正他：活性炭によるビタミン B_{12} の精製法の改良，ビタミン，25，168～171(1961)
- 4) 西島敏隆他：浦の内湾および野見湾におけるビタミン B_{12} チアミンおよびビオチンの分布，高知大学術研究報告，27，81～92(1978)
- 5) 畑幸彦他：1979年播磨灘赤潮とその発生環境Ⅲ，54年度日本水産学会要旨集
- 6) 倉田亮：海底土中のビタミン B_{12} 量，日本海洋学会誌，25，2，41～46(1969)

福岡市内河川水中直鎖型アルキルベンゼンスルホン酸 ナトリウム (LAS) の定量

大隈 俊之¹

昭和57年3月から6月までの福岡市内の12河川, 25地点 (図1) の水質試料について, 1% (W/V) 塩化ナトリウム共存下, メチルイソブチルケトン (MIBK) でLASを抽出し, 高速液体クロマトグラフィー (HPLC) により分離定量した。

HPLCは, 固定相に逆相分配系カラム充てん剤Merck LiChrosorb RP-2を, 移動相にエタノール: 0.03 Mリン酸緩衝液 (pH2.5) [60:40] を用いた。

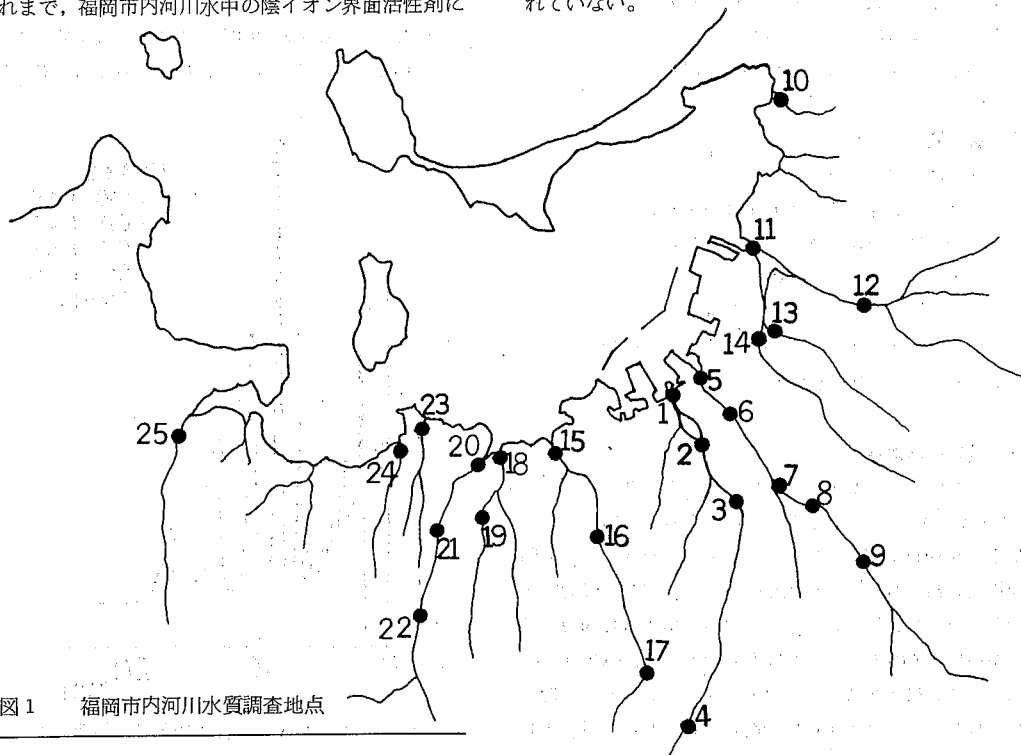
室見川水系 (No.20~22) 及び他の水系の数地点 (No.4, 11, 12, 25) ではND (0.05ppm未満) であったが, その他の地点では, 0.07~1.6ppmの範囲でLASが測定された。特に樋井川友泉亭橋 (No.16) 及び唐の原川浜田橋 (No.10) では, 1ppm前後の高い値を示した。

本法により求められたLASとMBAS (メチレンブルー活性物質) との相関は, 3月の試験結果からは, $[LAS] = 0.584 [MBAS] + 0.078$, 相関係数 0.968 が, 5月の試験結果からは, $[LAS] = 0.637 [MBAS] - 0.026$, 相関係数 0.925 が得られた。MBASの6~7割がLASに相当しているものと思われる。

I はじめに

これまで, 福岡市内河川水中の陰イオン界面活性剤に

ついては, MBASとして陰イオン界面活性剤の総量を測定するにとどまっており, LASに関する定量は為されていない。



1. 福岡市衛生試験所理化学課

近年、各研究機関において、HPLCを使用した分析法^{1)~6)}が数多く発表されており、これらを参考に、操作の容易さを考慮して、市内河川中のLASの定量を試みたので報告する。

Ⅱ 実 験

1. 試 薬

MIBK：片山化学製試薬特級を蒸留精製後、冷暗所に保存したものを使用した。

エタノール：和光純薬製液体クロマト用試薬を使用した。

0.03Mリン酸緩衝液(pH2.5)：0.03Mリン酸二水素カリウム溶液を0.03Mリン酸でpHメーターを用いて、pH2.5に調製した。

LAS標準物質：

1) ドデシルベンゼンスルホン酸ナトリウム(C₁₂-LAS)：和光純薬製ABS測定用を使用した。

2) デシルベンゼンスルホン酸ナトリウム(C₁₀-LAS)，ウンデシルベンゼンスルホン酸ナトリウム(C₁₁-LAS)，トリデシルベンゼンスルホン酸ナトリウム(C₁₃-LAS)及びテトラデシルベンゼンスルホン酸ナトリウム(C₁₄-LAS)：デシルベンゼン、ウンデシルベンゼン、トリデシルベンゼン及びテトラデシルベンゼン(以上東京化成製)からそれぞれ対応するスルホン酸ナトリウムを合成³⁾して使用した。

その他の試薬：市販試薬特級を使用した。

2. 装 置

高速液体クロマトグラフ

- 1) 装置：日本分光 TRIOTAR
- 2) 検出器：日本分光 UVIDE C-100
- 3) カラム：4.6φ×125mm×2本
ステンレス製カラム

ロータリーエバポレーター：東京理化器械製

pHメーター：堀場製作所製

3. 試料の前処理

試料水90mlを100ml容共栓付メスシリンダーにとり、20%(W/V)塩化ナトリウム溶液5ml、蒸留水5ml、MIBK10mlを加え、栓をしてよく振り混ぜた。10分間静置後、MIBK層を駒込ピペットで採取し、50ml容ナシ型フラスコに移した。水層はさらにMIBK10mlで抽出を行い、先のナシ型フラスコに合わせた。35℃~40℃の水浴で、MIBKをロータリーエバポレーターで除去し、HPLC移動相1mlに溶解してHPLC用試料とした。

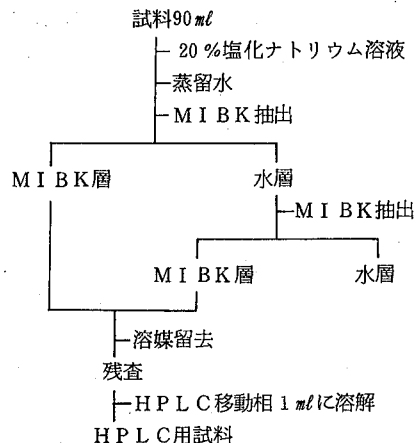


図2 試料の前処理操作

4. HPLCによる定量

1) 分析条件

固定相にMerck LiChrosorb RP-2, 10μmを、移動相にエタノール：0.03Mリン酸緩衝液(pH2.5)〔60：40〕を用い、検出は紫外225nm、流速15ml/min、レンジ4×10⁻²AUFS、カラム圧110~120kg/cm²、注入量20μlで分析を行った。

2) ピークの同定

本法では、LASは直鎖アルキル基炭素数により分離され(図3)、フェニル異性による分離はされない。

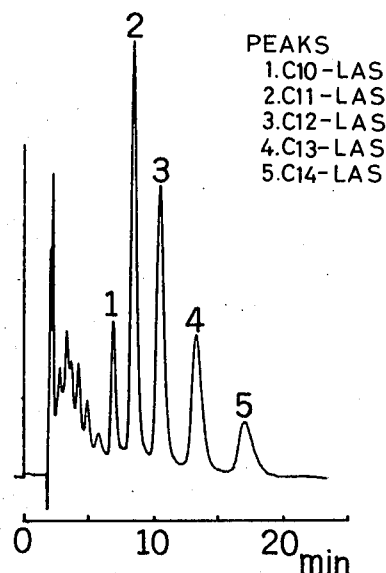


図3 市販LAS系合成洗剤の高速液体クロマトグラム

ピークの同定は、LAS標準物質との保持時間の対比により行った。なお、直鎖アルキル基炭素数と、式(1)から求められる各々のLASの k' (Capacity factor) の対数とは、直線の関係(図4)にある事も確認された。

$$k' = \frac{tr - to}{to} \quad \text{式(1)}$$

tr: 各々のLASの保持時間

to: 全く保持されない成分の溶出時間

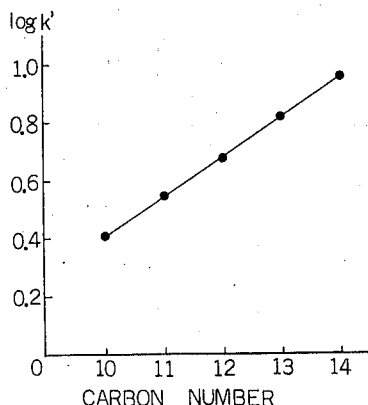


図4 直鎖アルキル基炭素数と $\log k'$ との関係

3) 検量線

C_{12} -LASを用いピーク面積法で検量線(図5)を作成した。50 μ l容マイクロシリンジで20 μ l注入時、20 ng~2,000 ngの範囲で、原点を通り直線性を有する良好な検量線を得た。また、400 ngでの再現性も変動係数0.68% ($n=4$)と良好であった。

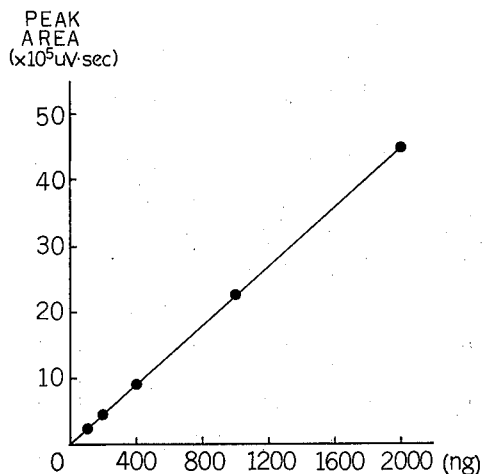


図5 検量線

4) 定量計算法

C_{10} -, C_{11} -, C_{12} -, C_{13} -及び C_{14} -LASのモル吸光係数が等しい³⁾という事を前提に、 C_{12} -LAS以外のLASの定量にも検量線(図5)を適用し、各々のLASの値を求め、これらの合計をLAS値とした。なお、分子量補正は行わなくとも誤差は無視できる程度に小さいと判断し、行わなかった。また、LASの合計値が0.05 ppm未満の場合は、NDとして処理した。

III 結果と考察

1. 前処理法の検討

当初、LASをメチレンブルー錯体とし、クロロホルムで抽出する方法を試みたが、HPLCで多数の試料を処理していくうちに、カラム(LiChrosorb RP-2)の劣化が生じた。また、クロロホルムは廃液処理に困る為、MIBK抽出法⁶⁾を行う事にした。MIBK抽出法では、カラムの劣化が見られず前処理法として適当であった。

2. HPLC法の検討

HPLCによる分離法に、単一ピーク法⁴⁾(A法)、直鎖アルキル基炭素数単位で分離する法^{3) 5)}(B法)、さらに、フェニル異性体まで分離する法¹⁾(C法)が知られている。河川水試料の分析には、A法では妨害ピークの除去に複雑な前処理が必要となり、C法では紫外検出器では感度不足となる為、B法で行う事にした。

B法の移動相はメタノール、アセトニトリルよりも、エタノールを主体とした時に、バランスのとれたピークが得られた。固定相はPCH-05と同等のLiChrosorb RP-2を用いた。固定相の粒子径を5 μ mから10 μ mに変えてカラム圧を低下させ、分析をより高速化する事ができた。

3. 添加回収率

河川水90 mlに、 C_{12} -LASを45 μ g添加し、本法に従い添加回収実験を行った。汚染度の低い室見川橋本橋(No.21)試料では、回収率94.8%、汚染度の高い樋井川友泉亭橋(No.16)試料では、83.6%であった。汚染度の高い試料では回収率の低下が認められた。

4. 河川水試料の分析

1) LASの河川への流入状況

本法により、市内12河川、25地点の水質試料を分析した結果を表1にまとめた。室見川(No.20~22)、瑞梅寺川(No.25)、那珂川現人橋(No.4)、多々良川雨水橋(No.12)では定量下限以下であり、家庭排水による汚染度の低い事を示した。しかし、その他の地点では、0.07