

広島市衛生研究所年報

ANNUAL REPORT

OF

HIROSHIMA CITY INSTITUTE OF PUBLIC HEALTH

No. 2

(昭和57年度)

広島市衛生研究所



は じ め に

昭和57年4月、従来の衛生試験所と公害試験所が統合され、公衆衛生に関する総合的な試験研究機関として、広島市衛生研究所が誕生し、またたく間に多忙な一年が過ぎました。

現在では白亜の新庁舎も年の経過とともにしだいに色あせ、変貌していくことでしょうが、いつまでも今のまま残しておければと思います。人も同じく、若々しい皮膚、色つやなど肉体の変化はとどめがたいでしょうが、精神的若さは年月の経過とともに老いるとは限りません。

調査・研究の仕事は、研究者にとっては職場における生き甲斐のひとつであり、これには精神的若さとバイタリティーが要求され、とりわけ新生研究所にとっては、これからの発展の原動力となるものです。

近年、衛生行政・環境行政は大きな転換期を迎えようとしており、又複雑多様化する新課題に対処するには、他の多くの研究所との技術協力、情報交換等の協力体制が必要であり、とりわけ発足まもない当所では最もそれを期待しております。

なお、昨年発刊した創刊号に続き、ここに発足初年度の試験研究成果を収録した第2号をお届けすることになりました。発足当初のことゆえ極めて限られた内容にすぎませんが、さらに号を追って充実したものに発展させていきたいと考えております。

今後とも、皆様の温かい御指導と御鞭撻をお願い申し上げます。

昭和 58 年 12 月

所 長 石 澤 正 一

I 沿 革

昭和25年7月、当所の前身である衛生試験室が、広島市保健所に設置された。その後、昭和44年4月衛生試験所として独立、昭和46年10月に公害試験所を分離設置し、市民生活の衛生的基盤の確立に努力してきた。

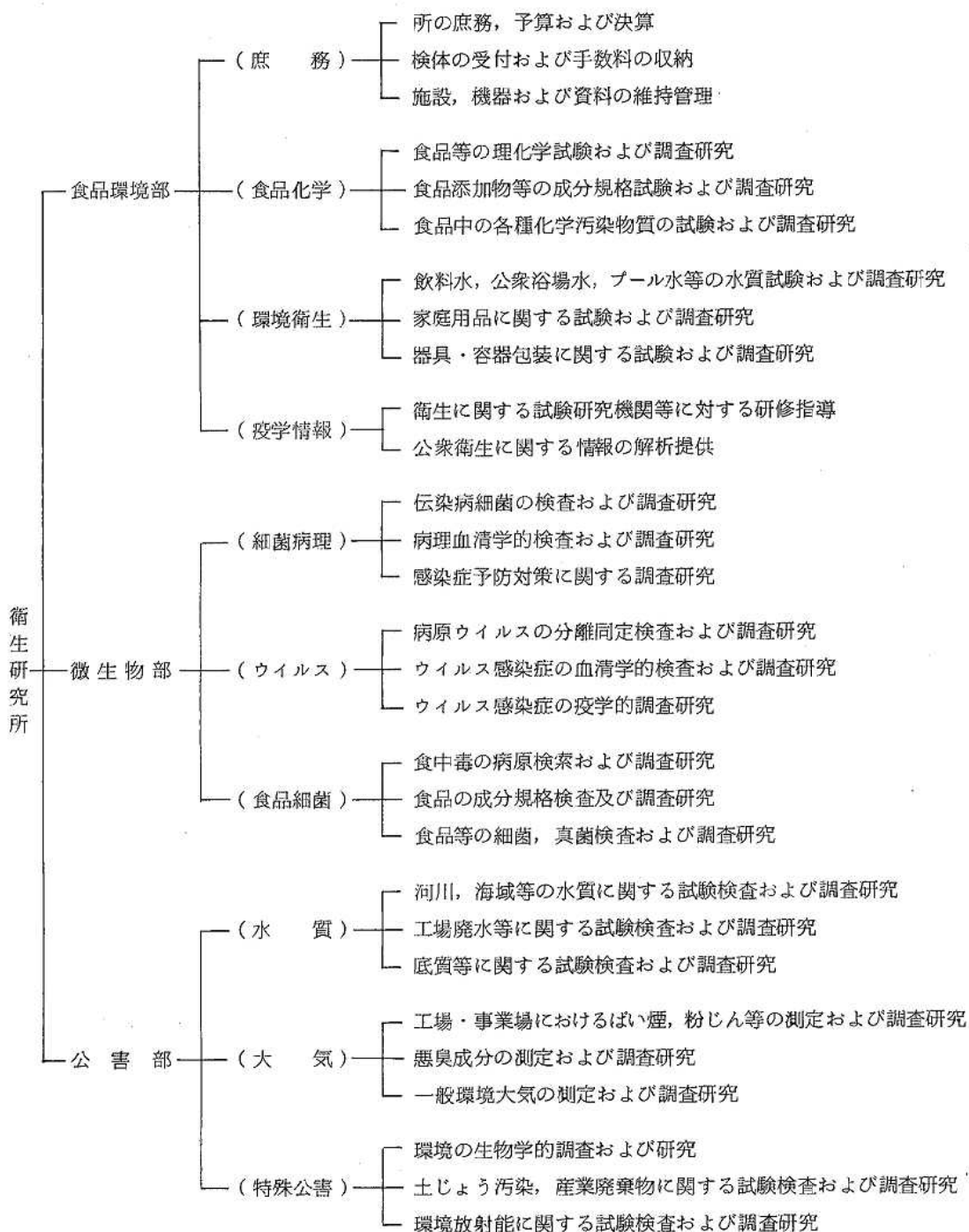
昭和55年政令指定都市昇格を機に、昭和57年4月衛生試験所と公害試験所を統合し衛生研究所を新設した。組織は、庶務・食品化学・環境衛生・疫学情報に関する業務を行う食品環境部、細菌病理・ウイルス・食品細菌に関する業務を行う微生物部、水質・大気・特殊公害に関する業務を行う公害部の3部体制をとり、複雑多様化してきた公衆衛生に係る行政需要に対応している。

年 譜

- (1) 昭和25年7月 広島市保健所（昭和28年より東保健所）に衛生試験室を設置。
- (2) 昭和44年4月 衛生試験所条例施行により、東保健所（現在・中保健所）の2階の一部に衛生試験所（化学試験係、細菌病理検査係）を設置。
- (3) 昭和45年1月 東保健所に増築された3階部分に移転。
- (4) 昭和46年10月 化学試験係より公害関連業務を分離、環境保全部に公害試験所を新設。
- (5) 昭和48年4月 衛生試験所の係制を科制に変更。
- (6) 昭和50年7月 衛生試験所に環境科を新設し、化学試験科を食品科に改め、細菌病理科と合わせて3科体制となる。
- (7) 昭和55年3月 「衛生研究所建設事業計画」にもとづいて、庁舎の建設に着手。
- (8) 昭和55年4月 政令指定都市に昇格。
衛生試験所に食品衛生科を新設し、食品科を食品化学科に、環境科を環境衛生科に改め、細菌病理科と合せて4科体制となる。
公害試験所は水質科と大気科の2科体制となる。
- (9) 昭和57年4月 衛生研究所条例施行により衛生試験所と公害試験所を統合し、商工センター4丁目に衛生研究所を設置。
食品環境部、微生物部、公害部の3部体制で発足。

Ⅱ 組織機構及び業務内容

1. 組織及び業務内容



2. 職 員 配 置

(昭和58年4月1日現在)

部 門 職 名			事 務 一 般 事 務	技 術					そ の 他	計
				一 般 技 術						
				医 師	薬 劑 師	獣 医 師	化 学 系	農 学 系		
所 長				1						1
次 長 (事) 微 生 物 部 長				1						1
次 長 (事) 公 害 部 長					1					1
食 品 環 境 部	部 長							1		1
	(庶 務)	主 任	1							1
		主 査	1							1
		主 事	1							1
	(食 品 化 学)	主 任						1		1
		技 師					4	1		5
		技 師 補					1			1
	(環 境 衛 生)	専 門 員					1			1
		主任技師					1			1
		技 師			1		2			3
	(疫 学 情 報)	主任技師					1			1
微 生 物 部	部 長			(1)						(1)
	(細 菌 病 理)	主 任				1				1
		技 師			1	1		1		3
		業 務 員							1	1
	(ウ イ ル ス)	専 門 員				1				1
		技 師				3				3
	(食 品 細 菌)	専 門 員				1				1
		技 師				1		2		3
公 害 部	部 長				(1)					(1)
	(水 質)	主 任						1		1
		技 師					6			6
	(大 気)	主 任					1			1
		技 師					3			3
	(特 殊 公 害)	主 任						1		1
	技 師					2			2	
合 計			3	2	3	8	22	8	1	47

Ⅲ 庁舎及び施設概要

1. 建物・施設概要

(1) 建設規模

ア. 敷地面積 5,575.56 m^2

イ. 建築面積 総建築面積 1,529.96 m^2

総延床面積 4,915.141 m^2

ウ. 建物概要

本 館 鉄筋コンクリート造 地下1階・地上4階建（一部5階）

建築面積 1,101.86 m^2

延床面積 4,487.041 m^2

（内 訳）

B 1 F 417.165 m^2

1 F 984.362 m^2

2 F 996.555 m^2

3 F 996.555 m^2

4 F 996.555 m^2

5 F 95.843 m^2

R I 管理棟 鉄筋コンクリート造平家建 床面積 204.27 m^2

動物管理棟 鉄筋コンクリート造平家建 床面積 199.83 m^2

薬品庫 ブロック造平家建 床面積 24 m^2

(2) 設備概要

ア. 空調設備 吸水式冷温水発生機 1台

冷却能力 580,000 $kcal/h$

加熱能力 420,000 $kcal/h$

冷 却 塔 4台

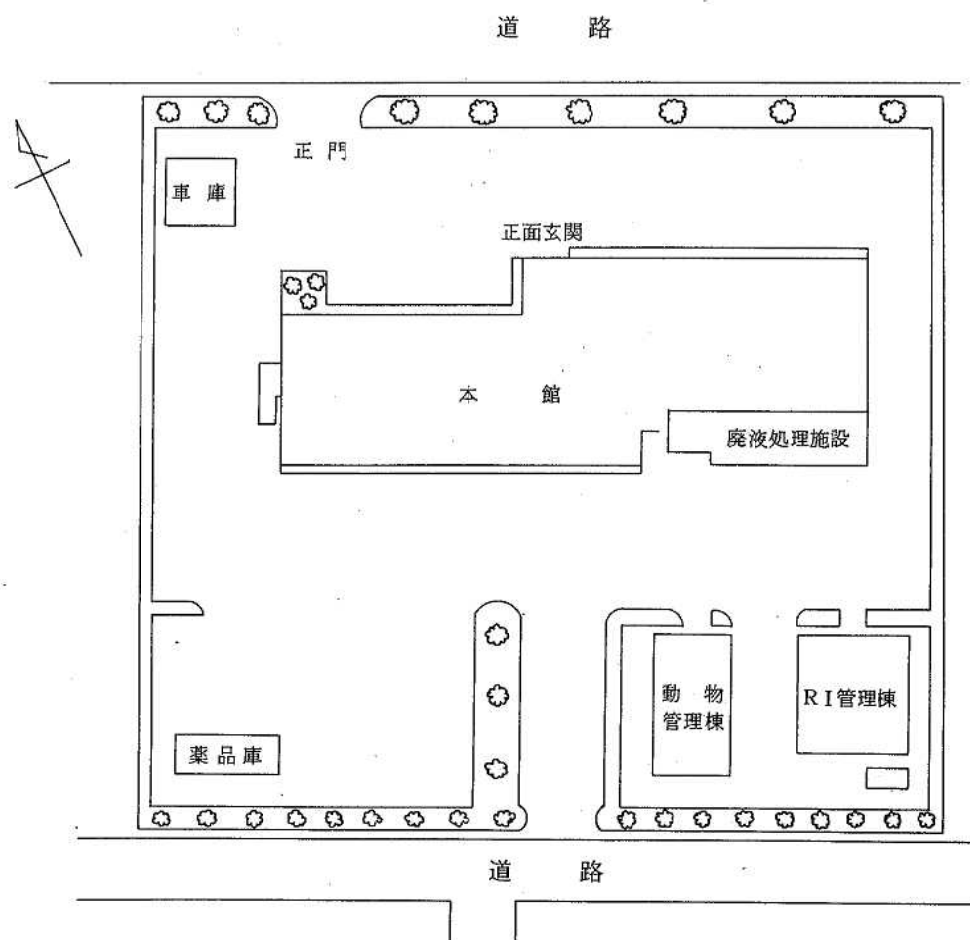
ユニット型空気調和機 4台

パッケージ型空気調和機 13台

冷 凍 機 4台

イ. 衛生設備	受水槽		32,000 ℓ
	高置水槽		8,000 ℓ
	消火用貯水槽		7,800 ℓ
ウ. 電気設備	受変電設備	6.6 KV	1,370 KA
	非常用発電機	6.6 KV	375 KA
	自動防煙ダンパー		
	自動火災報知設備		
エ. 廃液処理設備	重金属等廃液処理装置		
	pH調整装置		
オ. 排気処理設備	スクラバー		5 台

2. 庁舎配置図



3. 主要機器整備状況

(昭和58年3月31日現在)

品 名	購入年月	数 量	型 式
ガスクロマトグラフ質量分析装置	57. 3	1	日本電子JMS-DX300型
発光分光分析装置	57. 2	1	第二精工舎JY-48P型
蛍光X線分析装置	57. 2	1	理学電機システム3080
低温灰化装置	57. 3	1	ダイオネックス1005-248AN型
原子吸光分析装置	51. 3	1	日本ジャーレルアッシュAA-1型MARK-II
〃	56. 3	1	第二精工舎 SAS-727型
フレームレスアトマイザー	54. 3	1	日本ジャーレルアッシュFLA-100
ガスクロマトグラフ	48. 8	1	〃 GC-5AP3EFFP型
〃	48. 8	1	〃 GC-4BMPEFP型
〃	52. 11	1	〃 GC-5APFE型
〃	55. 1	1	〃 7AG
〃	57. 2	1	〃 7AG
〃	57. 3	2	柳本 G-3800(E・F)
高速液体クロマトグラフ	55. 2	1	島津 LC-8A型
赤外分光光度計	49. 9	1	日本分光 IRA-2型回析格子赤外分光
ダブルビーム分光光度計	48. 8	1	島津 UV-200
〃	57. 1	3	日立 100-60
分光蛍光光度計	52. 3	1	日立 MPF-4型
二波長自記分光光度計	57. 2	1	日立 557型
真空凍結乾燥器	57. 2	1	ラブコンコ スペースセーバー型
イオンメーター	53. 11	1	オリオン 901型
ポーラログラフ	50. 9	1	柳 本 P-8D型
デンストメーター	57. 1	1	デンストロール DMU-33C
自動分注希釈装置	57. 2	1	ダイナテックス 222-20-PR SRD-II
炭酸ガス培養装置	52. 9	1	平沢 WJ 22C
〃	57. 3	1	〃 〃
超低温槽	50. 6	1	レブゴ VLT-985
〃	57. 1	2	フォーマ横型8158
〃	57. 1	1	フォーマ縦型8200

品 名	購入年月	数 量	型 式
落射型蛍光顕微鏡	57. 1	1	日本光学 XF-EF
電子顕微鏡	57. 2	1	日本電子 JEM-100CXⅡ
倒立顕微鏡	57. 1	1	日本光学 TMDセット2
凍結マイクロトーム	57. 2	1	スリー HRマークⅡ型
無菌実験台	58.11	1	日本医化 NK-VW850
高速冷却遠心分離機	54. 3	1	久保田 KR-2000
〃	57. 2	1	久保田 KR-2000 T
超高速冷却遠心分離機	57. 2	1	日立工機 55P-72
遠心分離機	57. 1	1	久保田 KN-45 (大容量多本架型)
動物廃棄用乾燥装置	57. 2	1	宮川科学 MBM6
TOC分析装置	54.10	1	住友化学工業 GCT-12N型
硫黄測定器	50. 3	1	理学電機 8655 EI
〃	54.12	1	堀 場 SLFA-800 型
RI 測定用ダストサンプラー	57. 2	1	アロカ DSM-203 C
ピュアGe半導体検出器	57. 3	1	オルテック GEM-10195
液体シンチレーションカウンター	57. 2	1	アロカシステム LSC-LB1
ベータ線スペクトロメーター	57. 2	1	富士電機 ピコベータ F-5
GM測定装置	57. 2	1	アロカ JDC-151
ガンマー線スペクトロメーター	57. 2	1	キャンベラシリーズ 40MCA Na i (Tℓ)
ハンドフットクローズモニター	57. 2	1	アロカ MBR-25
RI 貯蔵庫	57. 2	1	千代田保安用品 (耐火性)
放射性廃液蒸留装置	57. 1	1	アロカ WPS-101 B
放射性廃液焼却炉	57. 1	1	アロカ AFF-150
核磁気共鳴分析装置	58. 3	1	日本電子 JNM-GX270 型
真空凍結乾燥器	57.12	1	ヤマト DC-55 A
石英製再蒸留装置	57. 7	1	藤原製作所 FS-1
酵素抗体自動測定装置	57.10	1	ダイナテックス社製 MR-580
粒度分布測定装置 (コルターカウンター)	57.10	1	コルターエレクトロニクス社製 ZBI型
自動連続稀釈塗布装置	57. 9	1	スパイラルシステム-1
自動降水採取装置	58. 2	1	ヒロマイト製作所製 (特注)
低温恒温水槽	57. 7	1	東洋化学製 東洋サーモクール LCH-400 F型
同軸落射照明装置付実体顕微鏡	57. 6	1	ニコン製 SMZ-103-3 型
写真撮影・描画装置付実体顕微鏡	58. 1	1	ニコン製 SMZ-10 モデル 3

V 会議・学会・研修等

1. 会 議

年 月	会 議 名	開 催 地	出席者名
57. 5	第36回地研中四国ブロック会議	松 山 市	石澤, 荻野, 上野
5	昭和57年度全国公害研協議会中四国支部会議	岡 山 市	石澤, 荻野
6	昭和57年度全国地方衛生研究所長会議	東 京 都	石澤, 中高下
8	全国公害研協議会中四国支部第9回水質部会	徳 島 市	藏田
9	地研全国協議会調査研究中四国ブロック打合せ会議	山 口 市	久保田
9	中国地区衛生公害研究所長会議	鳥 取 市	石澤
10	全国公害研協議会中四国支部第9回大気部会	鳥 取 市	中本
10	第33回地方衛生研究所全国協議会総会	福 岡 市	石澤
11	昭和57年度指定都市衛生研究所長会議	京 都 市	石澤, 岡
58. 2	昭和57年度環境測定分析統一精度調査結果検討ブロック会議	松 江 市	山本
3	家庭用品安全対策行政担当係長会議	東 京 都	高野

2. 学会・研究会

年 月	学 会 研 究 会 名	開 催 地	出席者名
57. 4	第56回日本感染症学会総会講演会	東 京 都	山岡
4	第23回臨床ウイルス談話会	京 都 市	荻野, 松石
5	日本食品衛生学会第43回学術講演会	東 京 都	久保田
7	第3回衛生微生物技術協議会研究会	仙 台 市	森本
9	日本分析化学会第31年会	札 幌 市	津江
9	第19回全国衛生化学技術協議会年会	京 都 市	吉崎, 石川(六)
10	日本化学会第46秋季年会	新 潟 市	松井
10	第41回公衆衛生学会	福 岡 市	石澤, 関川
11	日本食品衛生学会第44回学術講演会	福 岡 市	上野
11	食品衛生微生物研究会第3回学術講演会	大 阪 市	笠間
11	第30回日本ウイルス学会総会	京 都 市	荻野, 池田
11	第16回腸炎ビブリオシンポジウム	徳 島 市	木原
11	第23回大気汚染学会	宮 崎 市	山名

年 月	学 会 研 究 会 名	開 催 地	出席者名
57. 11	第9回環境保全、公害防止研究発表会	東 京 都	国弘
12	第50回日本感染症学会西日本地方会総会	福 岡 市	佐々木
58. 8	つつが虫病に関する調査研究会	東 京 都	奥備
8	第17回水質汚濁学会	東 京 都	杉本

3. 研修・講習会

年 月 日	研 修 ・ 講 習 会 名	研修機関名等	参加者
57. 6. 7～11	ガスクロマトグラフ質量分析装置応用技術説明会	日 本 電 子 (株)	恋 田
6. 7～11	電子顕微鏡操作講習会	日 本 電 子 (株)	池 田
7. 5～ 9	I C P 発光分光装置応用技術講習会	(株)第二精工舎	石 川
7. 5～23	分析研修(水質・土壌専門課程)	国立公害研修所	小 谷
7. 7～ 8. 6	ウイルス検査の専門的知識および技術習得	大阪大学微生物病研究所	松 石
7. 13～ 8. 12	特別技術研修	国立衛生試験所	上 野
7. 19～23	蛍光 X 線分析装置応用技術説明会	理学電機工業(株)	山 本
9. 8～ 9	J I S K 0102 工場排水試験方法講習会	(財)日本規格協会	小 谷
10. 25～11. 18	ラジオアイソトープ研修・基礎課程	日本原子力研究所ラジオ アイソトープ原子炉研修所	矢 野
11. 29～12. 1	第2種作業環境測定士指定講習	(株)日本作業環境測定協会	亀 井
12. 1～ 4	昭和57年度食品化学講習会	厚 生 省	高 野
12. 2	放射線安全管理講習会	科学技術庁	岩 崎
12. 2～ 3	第2回GC-MS ユーザーズミーティング	日 本 電 子 (株)	恋 田
58. 1. 17～21	NMR応用技術説明会	日 本 電 子 (株)	橋 本
2. 3～ 4	第1種作業環境測定士指定講習	日本原子力研究所	亀 井
2. 28～ 3. 12	新たに指定された食中毒菌の試験に係る専門的知識 および技術習得	東京都立衛生研究所	石 村

4. 所内技術専門研修

年 月	内 容	講 師
57. 7	電子顕微鏡の取扱いについて	池 田
7	ガスクロマトグラフ質量分析装置の取扱いについて	恋 田
7	放射線障害防止法および障害予防規定について	亀 井
8	放射性同位元素の取扱いについて	亀 井
8	放射性同位元素の取扱いおよび人体に与える影響について	亀井・久保田
8	ガスクロマトグラフ質量分析装置測定応用について	恋 田
8	蛍光X線分析装置の取扱いについて	山 本
12	微量金属の相互作用について	石 澤
58. 3	許容濃度について	石 澤
3	作業環境測定について	亀 井

5. 技 術 指 導

期 間	氏 名	所 属	内 容	担 当
昭和57年 6月21日 ～ 7月3日	白 川 秀 喜 松 永 明 美	㈱ あじかん 〃	工場排水の分析法 及びその処理方法	公 害 部
昭和58年 2月8日 ～ 2月9日	綾 部 洋	国際協力事業団	カキの細菌検査技術	微 生 物 部

6. 施設見学

年 月	団 体 名	人 員
57. 4	西部団地食品企業組合	20
8	中区親子施設見学	35
	安佐医師会	25
9	まこも会（広島市職員ＯＢ）	110
	安芸区消費者協会	50
	厚生委員会（広島市議会）	14
10	鈴が峰女子短期大学	52
11	（財）中国工業技術協会	40
58. 1	安佐准看護学院	50
	文化女子短期大学	30
2	東区老人会	30
	安芸区食品衛生協議会	30
3	南保健所運営協議会	15
	東保健所運営協議会	15
	西保健所運営協議会	10
	牛田地区公衆衛生推進協議会	30
そ の 他		23
計		579

業 務 報 告

食 品 環 境 部

食品環境部の主要業務は、食品衛生および環境衛生に関する試験検査ならびに調査研究であり、食品化学関連業務と環境衛生関連業務に大別される。

食品化学関連業務では、食品中の各種添加物試験、食品の成分規格試験、食品中の重金属類・残留農薬・かび毒等の各種化学汚染物質の試験、食品衛生法に基づく製品検査、さらに、その他の食品の理化学試験等の各種試験検査ならびに調査研究を実施している。

環境衛生関連業務では、水道法に基づく飲料水試験、環境衛生関係の法令等に基づく浴場水・プール水等の水質試験、有害物質を含有する家庭用品の規制に関する法律に基づく家庭用品試験、食品衛生法に基づく器具および容器包装試験等の各種試験検査ならびに調査研究を実施している。

なお、これらの試験検査は、保健所および環境保健部環境衛生課からの行政依頼および市民・市内事業所等からの一般依頼により実施している。

さらに当部では、衛生研究所の庶務に関する事務もあわせて行っている。

昭和57年度に実施した業務の概要を以下報告する。試験区分別試験検査件数を表1に示す。

表1 試験区分別試験検査件数 (昭和57年度)

試験区分	行政依頼	一般依頼	計
食品等の理化学試験	666	144	810
食品等の規格および添加物試験	2,027	368	2,395
重金属・残留農薬・PCB等の試験	912	16	928
特殊試験等	52	—	52
小計	3,657	528	4,185
飲料水試験	372	654	1,026
環境水質試験	762	388	1,150
家庭用品試験	645	18	663
器具・容器包装等の試験	87	187	224
その他の試験	1,032	5	1,037
小計	2,898	1,202	4,100
製品検査	—	—	632
計	6,555	1,730	8,917

1. 食品化学関連業務

市内7保健所からの行政依頼による食品化学に関する試験を行った。また、市内食品製造所等からの一般依頼による試験も行った。

(1) 行政依頼試験

食品等の収去試験のほか、市民からの食品に対する苦情に伴う試験等の行政依頼試験計3,657件の主な内訳は、次のとおりである。

ア. 食品等の理化学試験

試験件数666件で、その内訳は表2に示す。油菓子、天ぷら等の油脂加工食品及び油脂について、酸価・過酸化価の試験、さらに生かき浸漬水の塩分濃度のほか、粗脂肪、水分活性、pH、揮発性塩基窒素などの試験を行った。なお、市内で販売されているふぐさし等を対象に、フグ毒などの食中毒起因化学物質の試験48件も行った。

表2 食品等の理化学試験件数 (昭和57年度)

区 分	件 数
酸 価 ・ 過 酸 化 物 価	200
生かき浸漬水の塩分濃度	172
ふぐ毒等の特殊試験	48
そ の 他	246
計	666

イ. 食品等の規格及び添加物試験

試験件数2,027件で、その内訳は表3に示す。

試験内容は、牛乳・加工乳の成分規格試験、食品添加物公定書適否試験、加工食品中の各種食品添加物試験である。

食品添加物試験では、魚肉ねり製品、佃煮、漬物、魚介乾製品等のソルビン酸のほか、安息香酸、パラオキシ安息香酸エステル類、また柑橘類のDP, OPP, TBZ等の合成保存料758件が最も多かった。

さらに合成着色料290件、サッカリンナトリウム147件、プロピレングリコール(PG)140件などが主なものである。

食品別に検出量をみると、ここ数年、大きな変化はみられなかった。

使用基準を超えたのは、生めん等のPG6件、醤油の安息香酸2件、みそのソルビン酸1件であった。また表示義務違反は、着色料に関するものが最も多く19件、さらに保存料15件、PG4件、漂白剤4件、甘味料1件の計43件であり、食品の種類別内訳では、魚介類加工品が最も多く、次いで野菜類・果物及びその加工品、菓子類、穀類及びその加工品の順であった。

表3 食品等の規格及び添加物試験件数
(昭和57年度)

区 分	件 数
牛乳・加工乳の成分規格試験	289
食品添加物公定書適否試験	32
保 存 料	753
着 色 料	290
甘 味 料	147
品 質 保 持 剤	140
漂 白 剤	128
発 色 剤	86
そ の 他	167
計	2,027

ウ. 重金属・残留農薬・PCB等の試験

試験件数912件で、その内訳は表4に示す。

重金属試験では、魚介類等を対象とし、亜鉛、鉛、カドミウム、ひ素、クロム、銅を中心に行い、総水銀も合せて実施した。また、缶詰食品のスズ及び鉛の試験も行った。

残留農薬試験は、食品衛生法に基づく野菜・果実の成分規格試験としての有機塩素系55件、有機リン系41件(計96件)と共に、57年度は、果汁飲料等の加工食品、食肉についても有機塩素系を中心に試験を行った。

その他では、魚類、食肉、乳製品等のPCB、フタル酸エステル類などの環境汚染物質さらに輸入ナッツ類やその加工品のカビ毒(アフラトキシンB₁、B₂、G₁、G₂)の試験を行った。また、食肉中のヘキサクロロベンゼン(HCB)の試験も新たに実施した。

表4 重金属、残留農薬、PCB等の試験件数
(昭和57年度)

区 分	件 数
重 金 属	513
総 水 銀	100
残 留 農 薬 (成 分 規 格)	96
〃 (そ の 他)	30
P C B	73
フタル酸エステル類・ベンツピレン	46
生 理 活 性 毒 物	54
H C B 等 の 特 殊 試 験	52
計	964

なお昭和57年度の苦情に伴う試験結果のうち、理化学的試験に関する主なものを表11に示した。

(2) 一般依頼試験

食品の製造、加工、販売業者から直接依頼を受けて公的検査機関の成績書が必要であるものを主として、

食品の各種試験検査を実施した。試験区分別試験件数を表5に示す。

なお昭和57年度から栄養分析についても、試験を実施した。

表5 一般依頼試験実施件数
(昭和57年度)

区 分	件 数
食料等の規格及び添加物試験	
牛乳・加工乳の成分規格	112
添加物公定書適否	5
保 存 料	93
着 色 料	50
甘 味 料	42
品 質 保 持 剤	9
漂 白 剤	3
そ の 他	54
重 金 属	12
残 留 農 薬	4
栄 養 分 析	64
そ の 他	80
計	528

2. 環境衛生関連業務

市内7保健所及び環境保健部環境衛生課からの行政依頼による環境衛生に関する試験を行った。また、市民や市内事業所からの一般依頼による飲料水等の試験を行った。

(1) 飲料水試験

飲料水の種類別試験件数を表6に示す。行政および一般依頼により実施した総数は977件で、水道法水質基準に適合しなかったものは253件(不適率26%)であった。主な不適項目は、水道水においては、鉄、色度、濁度であり、井戸等の配管に由来するものであったが、井水、その他(表流水等)においては、大腸菌群、一般細菌で、細菌検査項目によるものであった。

表6 飲料水の種別試験件数
(昭和57年度)

区 分	行政依頼	一般依頼	合 計
水道水	一般項目	7	338
	全 項 目	2	15
	計	9	353
井戸水	一般項目	68	295
	全 項 目	188	6
	計	256	301
その他	一般項目	14	0
	全 項 目	44	0
	計	58	0
合 計	323	654	977

一般項目とは、水道法第4条第1項第1号、4号、5号、6号項目をいい、全項目とは、第1号から6号までのすべての項目をいう。

(2) 環境水質試験

環境水質試験の種類別試験件数を表7に示す。プール水、公衆浴場水とも、ほぼ水質基準に適合していた。かき洗浄水については、溶存酸素飽和率と塩分濃度が適合していない検体が数件あったが、これは依頼業者の調整が不十分であったためと考えられる。その他は、下水工事や土木建築工事に伴う水質変化を把握する目的の試験が大半を占め、その項目はPH、COD、Cl⁻などである。

表7 環境水質試験の種類別試験件数
（昭和57年度）

区 分	行政依頼	一般依頼	計
プ ー ル 水	137	7	144
公衆浴場水	583	0	583
かき洗浄水	13	133	146
そ の 他	29	248	277

(3) 家庭用品試験

家庭用品の項目別、種類別試験件数を表8に示す。家庭用品の安全性をチェックするため、試買した457検体、645件について検査したが、すべて基準に適合していた。なお、一般依頼では、繊維製品のホルムアルデヒド9件、洗浄剤の塩酸・硫酸9件の検査を行った。

表8 家庭用品の項目別試験件数（行政試験）
（昭和57年度）

項目	品名 検体数	繊 維 製 品			洗浄剤	エアゾ ル製品	ワックス 塗料等	接着剤	計
		24ヶ月 以 内	24ヶ月を 超えるもの	その他					
		230	131	21	22	51	6	14	475
ホルムアルデヒド		170	97	6				4	277
TBT・TPT		27	5						32
ディルドリン		27	27						54
有機水銀		15	7				6	13	41
塩酸・硫酸					14				14
NaOH・KOH					8				8
容器規格					22				22
塩化ビニル						51			51
メタノール						48			48
A P O		14		6					20
D T T B		27	27						54
T D B P P		7		14					21
B D B P P		20	5						25

(4) 器具及び容器包装等の試験

器具および容器包装の材質別試験件数を表9に示す。規格試験、PCB試験では、すべて基準に適合した。このほか、一般依頼により、食器の残留陰イオン界面活性剤の試験を127件、包装紙の蛍光染料試験を10件行った。

表9 器具及び容器包装の材質別試験件数
（行政試験）
（昭和57年度）

材 質 別	検体数	試 験 項 目			
		規格試験	PCB	PAE	その他
ポリ塩化ビニル	6	4	3	3	
ポリエチレン	7	6	1	1	
ポリプロピレン	4	4			
ポリスチレン	15	11	7	7	
そ の 他	11	6	4	4	10
計	43	31	15	15	10

(5) その他の試験

その他、氷雪の規格試験、おしぼり・空中浮遊細菌など環境衛生に関する細菌試験および、トリハロメタンの試験件数を表10に示す。

なお、トリハロメタンの試験は、専用水道を対象として実施したものである。

表10 その他の試験件数（行政試験）
（昭和57年度）

区 分	検体数
氷 雪 の 規 格 試 験	59
おしぼり、おしめ等の細菌試験	89
空 中 浮 遊 細 菌 試 験	374
ト リ ハ ロ メ タ ン	49

表 11 苦情に伴う試験結果 (理化学試験分)

(昭和57年度)

№	検体名	苦情内容	試験項目	試験結果
1	肉 油	食中毒の疑い	ヒスタミン 酸 価 過酸化価	ヒスタミン 生肉: 170 ppm 焼肉: 48 ppm 油 (AV: 0.38 POV: 1.2 meq/kg)
2	漬 物	から味が強い	塩分濃度	2.1 %
3	か ま ぼ こ	甘みが強い	甘味料 保存料	サッカリンナトリウム 不検出 ソルビン酸 1.6 g/kg
4	生 そ ば	カビが発生	プロピレングリコール	1.1 %
5	インスタントラーメン	食中毒の疑い	酸 価 過酸化価	A V: 0.68 POV: 11 meq/kg
6	牛 乳	味がおかしい	酸 度	0.45 %
7	と う ぶ	臭いがおかしい	pH	5.8
8	コ ン ビ ー フ	包んでいたアルミホイル に穴があいた	pH, 塩分濃度 発 色 剤 硝 酸 根	pH: 6.2 塩分濃度: 2.0 % 亜硝酸根: 3 ppm 硝 酸 根: 13 ppm
9	斗 六 豆	緑色のカビらしいものがある。	カビ毒	アフラトキシン B ₁ B ₂ G ₁ G ₂ 不検出
10	乳 製 品	腐っている 甘ずっぱい臭いあり	pH	5.3
11	食 肉	火を通して、赤いまま の肉あり	合成着色料	不 検 出
12	油 菓 子	食後9時間で下痢、異臭 あり	酸価・過酸化価 粗 脂 肪	AV: 14 POV: 630 meq/kg 粗脂肪: 28.9 %
13	生 あ げ	食後腹痛	酸 価	2.7
14	魚 の フ ラ イ	臭いがおかしい	酸価・過酸化価	AV: 0.62 POV: 4.2 meq/kg
15	味 付 海 苔	異物付着	海苔全体の重金属	Hg < 0.01 ppm Pb < 0.05 ppm Cd < 0.005 ppm As < 0.05 ppm Cr < 0.1 ppm Cu 4.7 ppm Zn 50 ppm
16	カ ニ	臭いがおかしい	K値, pH 揮発性塩基窒素 アンモニア性窒素	肉 ミソ K値 11 % pH 8.6 8.2 揮発性塩基窒素 42 mg % 66 mg % アンモニア性窒素 99 mg % 123 mg %
17	豚 肉	色がおかしい	pH 揮発性塩基窒素	pH: 6.0 揮発性塩基窒素: 8 mg %
18	ハモの皮のゆびき	腐っているのではないか	揮発性塩基窒素	180 mg %
19	乳 酸 菌 飲 料	飲んで下痢した	酸度・糖度	酸度: 1.3 % 糖度: 50.8 %
20	白 色 沈 着 物 井 水	湯をわかすとヤカン等に 白色沈着物ができる。	カルシウム pH・蒸発残留物 硬度・カルシウム	370 mg/g (CaCO ₃ として93 %) pH 7.3 蒸発残留物 230 ppm 硬 度 140 ppm カルシウム 86 ppm

微生物部

微生物部の主要業務は、微生物に関する試験検査ならびに疾病予防等に関する調査研究で、細菌病理関連業務、ウイルス関連業務および食品細菌関連業務を実施している。

細菌病理においては、伝染病予防法、結核予防法に基づく伝染病細菌等の検査、感染症サーベイランス事業に基づく病原細菌の分離同定、性病予防法に基づく梅毒等の血清学的検査ならびに感染症予防のための調査研究業務を行っている。

ウイルスにおいては、伝染病予防法、感染症サーベイランス事業に基づく病原ウイルスの分離、同定および伝染病流行予測のためのウイルス学的検査ならびに感染症の予防のための調査研究業務を行っている。

食品細菌においては、食品衛生法に基づく食品の成分規格検査、食中毒病原検索、食品等の細菌、真菌検査ならびに食中毒予防のための調査研究業務を行っている。

1. 細菌病理関連業務

市内7保健所等からの行政依頼及び市民・事業所からの一般依頼を受け、腸管系病原菌・呼吸器系病原菌・結核菌・性病及び臨床病理に関する検査を実施した。

表1 細菌病理検査件数

(昭和57年度)

検査区分	依頼	行政	一般	計
腸管系病原菌		1,035	578	1,608
呼吸器系病原菌		182	0	182
結核菌		827	720	1,547
性病		804	1,052	1,856
臨床病理		784	1,074	1,808
総計		3,582	3,419	7,001

昭和57年度の総検査件数は、表1に示すように行政依頼3,582件、一般依頼3,419件の計7,001件であった。

(1) 腸管系病原菌検査(表2)

腸管系病原菌検査を項目別にみると、行政依頼では、法定伝染病予防事業、腸チフス防疫対策事業及び下痢症病原菌検索事業として赤痢菌・チフス菌・パラチフス菌・コレラ菌・サルモネラ・病原大腸菌などを検査した。

また、一般依頼では、赤痢菌をはじめとする腸内細菌の依頼が主であった。

昭和57年度の検出病原菌は、サルモネラ139株、チフス菌5株、病原大腸菌4株、パラチフス菌3株、赤痢菌2株及びカンピロバクター・ジェジュニ1株の計154株であった。

表2 腸管系病原菌検査件数

(昭和57年度)

検査項目	依頼	行政	一般
法定伝染病 予防事業	赤痢菌 チフス菌・パラチフス菌 コレラ菌	89 178 62	573
腸チフス防疫 対策事業	河川調査等 (チフス・パラチフス サルモネラ) 回復者検便	410 89	—
下痢症病原菌 検索事業	海外旅行者及び感 染症サーベイランス等	207	—
計		1,085	573

(2) 呼吸器系病原菌検査

昭和57年度の呼吸器系病原菌検査は、異型肺炎66件、百日咳様疾患28件、溶連菌感染症50件、ジフテリア1件及び真菌37件の計182件を検査し、溶連菌15株、ペラ百日咳菌1株を検出した。

(3) 結核菌検査(表3)

表3 結核菌検査件数

(昭和57年度)

検査項目	依頼	行政	一般	計
塗抹		420	428	848
培養		407	292	699
計		827	720	1,547

塗抹検査では、848件中5件が抗酸菌染色陽性であった。

培養検査では、699件中結核菌を5件検出し、結核菌以外の抗酸菌として、非定型抗酸菌を11件、13株検出した。

(4) 性病検査

a. 梅毒血清反応(表4)

表4 梅毒血清反応検査件数

(昭和57年度)

検査項目	依頼	行政	一般	計
定性 (STS3法)	婚姻 妊婦 その他	264 273 134	776	1,447
定量		0	256	256
TPHA・FTA		183	10	143
計		804	1,042	1,846

昭和57年度の梅毒血清反応検査件数は、行政依頼804件、一般依頼1,042件、計1,846件であった。

そのうち、定性試験では、行政依頼検査で671件中10件に陽性がみられ、一般依頼検査では、776件中20件に陽性がみられた。

b. 淋菌検査

淋菌検査は、塗抹、培養あわせて10件の一般依頼検査のみで、いずれも陰性であった。

(5) 臨床病理検査(表5)

表5 臨床病理検査件数

(昭和57年度)

検査項目	依頼	行政	一般	計
寄生虫卵	0	451	451	
尿検査	0	26	26	
潜血反応(糞便)	0	20	20	
血液一般	303	443	746	
血液型	167	71	238	
ポールパネル反応	0	63	63	
原虫検査	264	0	264	
計	784	1,074	1,808	

寄生虫卵検査は、蛭虫卵174件、その他の寄生虫卵277件の計451件で、そのうち蛭虫卵陽性は29件であった。

潜血反応では、20件中5件の陽性がみられた。

血液一般検査は、行政依頼、一般依頼とあわせて746件で、その内訳は血球計算(赤血球数・白血球数)477件、血色素量269件であった。

血液型は、A B O式・Rh式あわせて238件を検査した。Rh式血液型では、180件の検査のうち2件に、Rhマイナスがみられた。

2. ウイルス関連業務

行政検査として、厚生省委託事業の感染症サーベイランス、集団発生例の病原診断、感染症流行予防のための感染源および感受性調査を行った。

また、一般市民からの依頼検査を行った。

昭和57年度に取扱った検査件数は、表1に示すとおりである。

(1) 感染症サーベイランス事業

昭和56年7月に発足した国の感染症サーベイランス事業に基づき、昭和57年4月より、市内8か所の検査定点医療機関から集められた検体について病原検索を実施した。

昭和57年度の検査件数は、表2に示すとおりである。

表1 検査件数

(昭和57年度)

区 分	行政検査	一般依頼検査	計
呼吸器系疾患	分離 194 血清検査 272	0	194 272
神経系疾患	分離 183 血清検査 330	0	183 330
発疹性疾患	分離 50 血清検査 555	0	50 555
消化器系疾患	分離 201	0	201
眼疾患	分離 3	0	3
その他の疾患	分離 10 血清検査 204	0	10 247
計	2,002	43	2,045

表2 感染症サーベイランス検査件数

(昭和57年度)

疾患名	分離	血清検査	計
乳児嘔吐下痢症	15		15
その他の感染性下痢症	28		28
手足口病	12	1	13
ヘルパンギーナ	32	8	35
咽頭結膜熱	3		3
流行性角結膜炎	3		3
無菌性髄膜炎	94	55	149
脳脊髄炎	17	9	26
インフルエンザ様感冒	33		33
その他の呼吸器疾患	35	2	37
ウイルス性肝炎	7	5	12
その他の疾患	58	50	108
計	337	125	462

(2) 集団発生等

昭和57年度に実施した集団発生等の検査件数は表3に示すとおりで、インフルエンザ、食中毒様下痢症の病原検索が主なものであった。

表3 集団発生等の検査件数

(昭和57年度)

区 分	検査件数	
	分離	血清検査
集団発生	インフルエンザ 31	18
	食中毒様下痢症 158	0
その他	ポリオ 1	0
	伝染性軟属腫 2	0
計	192	18

今冬の市内におけるインフルエンザ集団発生は1月に入ってからで、4施設の患者材料からAHg型インフルエンザウイルスが分離された。

集団発生をみた食中毒様下痢症3事例のうち、2事例に小型ウイルス粒子が観察された。

(3) 感染源および感受性調査

昭和57年度の検査件数は、表4に示すとおりである。

表4 感染源、感受性調査検査件数

(昭和57年度)

区 分	検査件数
日本脳炎	170
感 染 源	93
感 受 性	60
インフルエンザ	52
感 染 源	254
ポ リ オ	254
感 染 源	247
風 疹	200
感 受 性	1,380
麻 疹	
感 受 性	
ム ン プ ス	
感 受 性	
B 型 肝 炎	
HBs 抗原・抗体	
計	

a. 日本脳炎感染源調査

日本脳炎ウィルスの浸淫状況を知るため、7月9日から9月22日まで9回にわたって、市内で飼育されていた生後5～8か月のブタ血清170検体について、H I 抗体価を測定した。H I 陽性豚が検出されたのは7月19日で、以後毎回検出されたが、ブタ抗体保有率が50%を越えたのは8月25日であった。

2-M E 感受性抗体検出は8月2日であったが、陽性率はすでに100%であった。

b. 日本脳炎感受性調査

看護学生93名について、酵素抗体法を応用した中和反応により、中和抗体価保有状況を調査した。中和抗体保有率は93.6%であった。

c. インフルエンザ感染源調査

昭和57年9月より58年2月にかけて、カゼ様症状を呈した小児検体60件について、インフルエンザ分離検査を実施した。

昭和58年1月12日採取検体を初回に、2月までにA H₃型が8株分離された。

d. 風疹、麻疹、ムンプス感受性調査

市内の中学生254名について、風疹・麻疹の抗体保有状況を調査した。

また、247名について、ムンプスの抗体保有状況を調査した。

e. B 型 肝 炎

市内の中学生200名について、HBs 抗原・抗体の保有状況を調査した。

200名中、1名がHBs 抗原陽性、6名がHBs 抗体陽性であった。

(4) 一般依頼検査

一般市民より、HBs 抗原検査依頼が48件あった。

3. 食品細菌関連業務

市内7保健所からの行政依頼による収去食品の細菌検査、食中毒病原菌検査および苦情に伴う細菌検査等を行った。

また、市内食品製造所等からの一般依頼による細菌検査を行った。

昭和57年度に取扱った検体数および件数を依頼別に区分して表1に示した。

表1 検査検体数および件数

(昭和57年度)

区分 依頼	検体数	検査 件数	検 査 区 分			
			成分 規格	食中 毒菌	一般 細菌等	病原 検査
行政 依頼	収去検査 3,180	4,713	1,522	1,535	1,656	—
依 頼	食中毒 847	347	—	—	—	347
	その他 931	1,077	9	425	643	—
	小 計 4,408	6,137	1,531	1,960	2,299	347
一般依頼	1,209	1,463	826	198	439	0
合 計	5,617	7,600	2,357	2,158	2,738	347

(1) 収去食品の検査

収去食品の検査検体数および件数を食品別に表2に示した。

表2. 収去食品の検査検体数および件数

(昭和57年度)

食 品	区 分	検体数	検 査 件 数		
			成分規格	食中毒菌	一 般細菌等
魚 介 類		526*	463	205	80
冷 凍 食 品		78	69	9	9
魚 介 類 加 工 品		141	132	12	61
肉卵類およびその加工品		147	50	92	101
牛 乳 ・ 加 工 乳		309	308	0	14
乳 製 品		97	86	1	14
乳 類 加 工 品		77	77	1	1
アイスクリーム類・氷菓		220	220	0	0
穀類およびその加工品		293	—	254	233
野 菜 ・ 果 実 品		941	—	738	902
お よ び そ の 加 工 品					
菓 子 類		168	—	164	166
清 涼 飲 料		89	87	1	16
粉 末 清 涼 飲 料					
容 器 包 装 詰		35	35	0	0
加 圧 加 熱 殺 菌 食 品					
そ の 他		9	—	8	9
計		3,180	1,522	1,535	1,656

* 加熱調理用かきを含む。

総検体数は3,180検体で、多かったものは弁当のそうざいを主とする野菜・果実およびその加工品941検体、生かきを主とする魚介類526検体、牛乳・加工乳

309検体、米飯を主とする穀類およびその加工品293検体、ソフトクリームを主とするアイスクリーム・氷菓220検体、生菓子を主とする菓子類168検体であった。検査区分別件数では成分規格検査(細菌に係るもの)1,522件、食中毒菌検査1,535件、一般細菌検査1,656件であった。

(2) 食中毒病原検索

食中毒発生時に病原検索を行った検体数を表3に示した。

表3 食中毒病原検索検体数（昭和57年度）

区 分		検 体 数
食 品		119
患 者	吐 物	0
	ふ ん 便	32
	そ の 他	0
従 業 員 ふ ん 便		18
ふ き と り		107
そ の 他		71
計		347

昭和57年の食中毒発生件数は4件で、患者数は155名であった。病因物質としては黄色ブドウ球菌（コアグラゼⅡ型）1件、ウェルシュ菌（Hobbs型別不能）1件、不明2件であった。

(3) その他の行政依頼検査

収去検査、食中毒病原検索以外に行政依頼により検査を行った検体数および件数を表4に示し、その内訳を表5に示した。

総検査検体数は931検体で、そのうち苦情に伴い検査を行ったもの198検体、その他のもの733検体で、衛生指導のため行った施設・器具等のふきとりが主であった。

表4 その他の行政依頼検査検体数および件数（昭和57年度）

区 分 検 体		検体数	検 査 件 数		
			成分規格	食中毒菌	一般細菌等
食 品		241	9	112	165
患 者	吐 物	0	—	0	0
	ふん便	13	—	13	0
従業員ふん便		9	—	9	0
ふきとり		650	—	274	477
そ の 他		18	—	17	1
計		931	9	425	643

表5 その他の行政依頼検査の内訳

（昭和57年度）

区 分	検 体 数
苦 情	198
そ の 他	733
計	931

(4) 一般依頼検査

市内食品製造所等からの一般依頼による検査検体数および件数を表6に示した。

表6 一般依頼の検査検体数および件数

（昭和57年度）

区 分	検体数	検 査 件 数		
		成分規格	食中毒菌	一般細菌等
食 品 等				
魚 介 類	255	254	19	1
冷 凍 食 品	20	20	2	0
魚 介 類 加 工 品	67	39	18	49
肉卵類およびその加工品	301	44	105	295
牛 乳 ・ 加 工 乳	125	125	0	0
乳 製 品	20	19	1	1
乳 類 加 工 品	27	27	0	0
アイスクリーム類・氷菓	293	293	0	0
穀類およびその加工品	24	0	6	24
野 菜 ・ 果 実	41	0	26	41
お よ び そ の 加 工 品				
菓 子 類	15	0	12	15
清 涼 飲 料				
水 粉 末 清 涼 飲 料	0	0	0	0
容 器 包 装 詰				
加 圧 加 熱 殺 菌 食 品	5	5	0	0
そ の 他	16	0	9	13
計	1,209	826	198	439

総検体数は1,209検体で、検体数の多かったものは、液卵を主とする肉卵類およびその加工品301検体、ソフトクリームを主とするアイスクリーム類・氷菓293検体、生かきを主とする魚介類255検体であった。

公 害 部

公害部の主要業務は、公害に関する試験検査ならびに調査研究であり、水質関連業務、大気関連業務および特殊公害関連業務を実施している。

水質関連業務では、水質汚濁防止法および瀬戸内海環境保全特別措置法に基づく工場・事業場等の排水試験、公共用水域（河川・海域）の水質試験、底質調査およびこれらに関する調査研究を行っている。

大気関連業務では、大気汚染防止法および悪臭防止法に基づく煙道排ガス、悪臭等発生源の調査・測定、市内における環境大気中の有害物質等の調査・測定およびこれらに関する調査研究を行っている。

また、特殊公害関連業務では、環境の生物学的調査、土壌・産業廃棄物に関する試験検査、環境放射能に関する試験検査およびこれらに関する調査研究を行っている。

以下にのべる業務報告は、昭和57年度中に公害部において実施した業務の概要である。

1. 水質関連業務

行政依頼検査として、公共用水域における水質、底質、

栄養塩類、洗剤残存調査、排水規制に係わる水質試験および一般依頼による試験を行った。

表1は、昭和57年度実施した各区分ごとの検体数および延べ項目数である。なお、参考までに環境調査地点を図1に示す。

表1 水質関連業務試験件数（昭和57年度）

区 分		検体数	延項目数
行政 依頼 試験	大田川・瀬野川調査	479	3,793
	広島湾海域調査	528	4,224
	底 質 調 査	20	260
	栄養塩類調査	72	432
	洗剤残存調査	111	362
	そ の 他	117	621
	規制指導対象事業場調査	659	4,414
リン排出状況実態調査		160	160
一 般 依 頼 試 験		31	154
そ の 他		40	182
生活排水実態調査		170	850
計		2,387	15,452

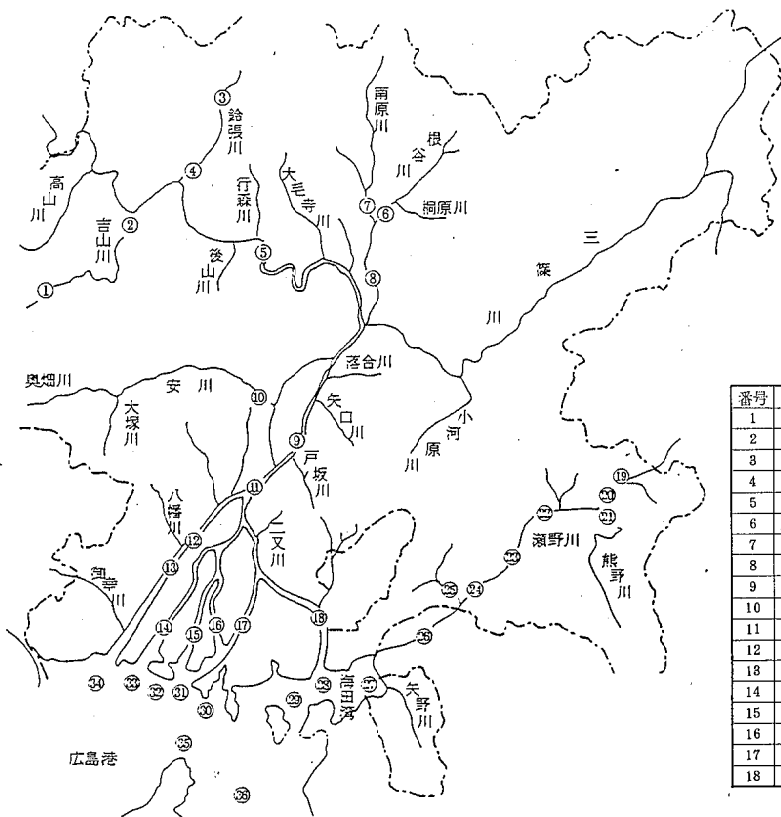


図1. 環境調査採取地点

番号	採取地点名	番号	採取地点名
1	戸山	19	大山下
2	吉山川	20	一貫田
3	瀬原橋	21	熊野川河口
4	宇津橋	22	丸煙橋
5	行森川合流点	23	高橋部
6	土居橋	24	貫賀道
7	南原川	25	煙賀川
8	上原橋	26	日浦橋
9	戸坂上水道取水口	27	海田湾中央
10	五軒屋	28	猿猴川河口沖
11	大芝水門	29	仁保沖
12	己斐橋	30	元宇品沖
13	旭橋	31	旧太田川河口沖
14	昭和大橋	32	江波沖
15	舟入橋	33	天満川河口沖
16	南大橋	34	太田川河口沖
17	御幸橋	35	宇品・似島中間点
18	仁保橋	36	金輪島南

(1) 太田川、瀬野川調査

太田川水系10地点、瀬野川水系8地点について、BOD、CODなどの生活環境項目と重金属その他有害物質などの健康項目について調査を行った。

(2) 広島湾海域調査

広島湾10地点について、生活環境項目と健康項目について調査を行った。

(3) 底質調査

河川9地点、海域1地点計10地点について、COD、硫化物、重金属その他有害物質など13項目について調査を行った。

(4) 栄養塩類調査

公共用水域の富栄養化防止対策の一環として河川（太田川、瀬野川）8地点、海域10地点、その他市内中小河川1地点計19地点について、 $\text{NH}_3\text{-N}$ 、 $\text{NO}_2\text{-N}$ 、 $\text{NO}_3\text{-N}$ 、 T-N 、 $\text{PO}_4\text{-P}$ 、 T-P の項目について調査を行った。

(5) 洗剤残存調査

太田川、瀬野川31地点、市内中小河川10地点計41地点について、直鎖型陰イオン界面活性剤（LAS）、メチレンブルー活性物質（MBAS）、総リン（ T-P ）CODについて調査を行った。

(6) その他の環境調査

市内主要河川、中小河川について、年数回定点環境調査の補足として、生活環境項目について調査を行った。

(7) 規制対象事業場調査

瀬戸内海環境保全特別措置法、水質汚濁防止法、広島県条例に基づき、工場、事業場排水について、生活環境項目、健康項目、亜鉛・銅等の特殊項目について調査を行った。

(8) リン排出状況実態調査

広島県の「リン及びその化合物に係る削減指導方針」に基づき工場、事業場排水の T-P について調査を行った。

(9) 一般依頼試験

生活環境項目、健康項目、特殊項目について試験を行った。

(10) その他

行政上必要な依頼試験および苦情にともなう試験検査を行った。

(11) 生活排水実態調査

市内2団地において、COD、全リン、MBAS等の調査を行った。

2. 大気関連業務

行政依頼検査として、大気汚染防止法に基づく煙道排ガス中のばいじん、有害ガス等の試験、悪臭防止法に基づく悪臭物質の試験および燃料規制地域内において使用される重油中の硫黄分の測定を行った。その他、浮遊粉じん調査、降下ばいじん調査および環境大気中の各種汚染物質調査を行った。

表2は、昭和57年度に分析を実施した各区分ごとの、検体数および延べ項目数である。

表2 大気関連業務試験件数

（昭和57年度）

区 分	検 体 数	延 べ 項 目 数
煙 道 測 定	654	818
悪 臭 測 定	106	262
重 油 中 の 硫 黄 分	142	142
浮 遊 粉 じ ん 調 査	72	342
降 下 ば い じ ん 調 査	13	65
環 境 大 気 調 査	168	178
計	1,155	1,807

(1) 煙道測定

煙道排ガスについては、ばいじん、塩化水素、窒素酸化物、硫黄酸化物、フッ素および重金属類等の測定を行った。また、窒素酸化物の自動測定機（ケミルミ法）と従来からの測定法（ Zn-NEDA 法）についての比較検討を行った。

また今年度は、環境庁委託業務として、市域の都市ゴミ焼却場7施設について実態調査を行った。

(2) 悪臭測定

法に定められた8物質を中心に、下水処理場、養豚・養鶏場等の測定を行った。また、下水処理場等について官能試験の検討を行った。

(3) 重油中の硫黄分

市内の事業所から採取した重油中の硫黄分は、アイソトープ法および燃焼管—空気法を併用して測定した。

(4) 浮遊粉じん調査

昭和56年度にひきつづき、市内3ヶ所において年4回大気中の浮遊粉じん、重金属類（Pb他6項目）の調査を行った。また、自動車排気ガス中のP調査として、市内1ヶ所で年4回調査を行った。

(5) 降下ばいじん

PH、雨量、固形物等5項目について市内北部1ヶ所で調査を行った。

(6) 環境大気調査

昭和57年5月、市域の20ヶ所で環境大気中の硫化水

素濃度の調査を行った。

浮遊粒子状物質については、市内2ヶ所において、新たに追加された2法のうち、ピエゾバランス法を採用し測定を行った。

また今年度は、環境庁委託業務として、夏期および冬期各5日間連続して、ホルムアルデヒド、水銀、ベンツピレンの調査を行った。

(7) そ の 他

環境測定分析統一精度管理調査として、昨年度にひきつづき、コールフライアッシュの分析を行った。

3. 特殊公害関連業務

特殊公害関連業務は、昭和57年度衛生研究所発足とともに開始した業務であり、環境の生物学的調査、及び環境中の放射能測定を実施した。また、行政依頼検査として、土壌・産業廃棄物の試験を行った。

表3は、昭和57年度に実施した試験検査検体数及び延項目数である。

表3 特殊公害関連業務試験件数

（昭和57年度）

区 分	検体数	延項目数
環 境 の 生物学的調査	理化学試験	91
	生物試験	90
環境放射能測定	全 β 放射能測定	158
	トリチウム測定	99
	γ 線核種分析	128
土 壌 ・ 産 業 廃 棄 物 試 験	溶 出 試 験	5
	成 分 試 験	2

(1) 環境の生物学的調査

環境の汚染状況を、生物を指標として評価することが最近行われるようになり、水質の汚濁をより総合的に把握する事を目的として、太田川水系60地点について、年2回（一部の地点で1回）底生動物の生息分布状態の調査を行った。

調査結果の詳細等については、調査研究及び資料の項に述べる。

(2) 環境放射能測定

市内の生活環境中の放射能レベルを把握するために、河川水、雨水、海水、食品等の全 β 放射能測定、トリチウム測定、 γ 線核種分析を行った。

測定試料、測定項目等の内訳は、表4のとおりである。

(3) 土壌、産業廃棄物試験

行政依頼により、産業廃棄物中の有害物質について、成分試験、溶出試験を行った。このうち2件は、廃棄物の不法投棄による苦情処理にともなうものであった。

表4 試料別放射能試験件数

（昭和57年度）

測定項目 試料	全 β 放射能	トリチウム	γ 線核種分析
陸 水	84	81	84
海 水	10	10	10
定 時 降 水	—	8	—
降 下 じ ん	9	—	9
浮遊粉じん	30	—	—
農 産 物	8	—	8
海 産 物	3	—	3
海・河底土	8	—	8
松 葉	6	—	6
計	158	99	128

調查研究報告

I 調 查 研 究

広島市における食品中の微量重金属含有量(第1報)

瀬戸内海西部海域産魚類

松井俊治 細末次郎 松室信宏 橋本和久
佐伯彩路 上野博昭 久保田明利 岡 新

広島市内に入荷する魚類のうち、比較的高い比率を占める瀬戸内海西部海域産12種28検体について重金属含有量を調査した。その結果、総水銀量ND~0.26 ppm、亜鉛2.4~7.4 ppm、銅0.05~1.1 ppm、マンガンND~1.5 ppm、鉄0.9~9.9 ppm、ヒ素0.22~5.0 ppmの範囲で、ほとんどの魚種から検出されたが、カドミウム、鉛、コバルト、総クロム、スズはすべて検出限界以下であった。また、ニッケルについてもほとんど検出限界以下であった。魚種別の含有量のばらつきはあるものの、全国平均と同程度若しくは下回っていた。

はじめに

広島市は瀬戸内海に面し、新鮮な海産物に恵まれており、高タンパク質源として肉、卵と同様に魚を食す機会が多い。しかし魚介類中の重金属については総水銀の規制値¹⁾が設定されているものの、他の重金属については規制値が定められていない。このため市内流通魚介類中の重金属含有量を把握することは食品衛生上有意義であると考え、昭和56年度より魚介類についてカドミウム、鉛、亜鉛、銅、マンガン、鉄、コバルト、ニッケル、ヒ素、総クロム、スズの11元素についても調査することとした。そのうち広島県および山口県近海の瀬戸内海西部海域で漁獲された魚類について、昭和56年度、57年度2ヶ年の結果をまとめたので報告する。

方 法

1. 試料

昭和56年度および57年度に市内魚市場で収去された魚介類のうち、瀬戸内海西部海域産の魚類を試料とした。その内訳は表1に示すとおりである。

2. 試験方法

(1) 試料の前処理

無作為に5~10匹を選び、それぞれの可食部を採取し、ホモジナイザーで混和したものを測定試料とした。

(2) 定量分析

a カドミウム・鉛・亜鉛・銅・マンガン・鉄・コバルト・ニッケル

試料100 gをケルダールフラスコに秤取し、硫酸による湿式分解後100 mlに定容し検液とした。その50 mlをとり原子吸光度法(DDTC-CHCl₃による溶媒抽出後、1N-HCl 10 mlに定容)により定量した。

b 総水銀

試料5 gを還流冷却器のついた分解フラスコにとり、
広島市衛生研究所 食品環境部

硫酸分解後150 mlに定容し、その50 mlについて還元気化法により定量した。

c ヒ素

aの検液5~10 mlをとり、ドータイトヒ素発生びんでジエチルジチオカルバミン酸銀による吸光光度法により定量した。

d 総クロム

aの検液10~20 mlをとり除鉄後、ジフェニルカルバジドによる吸光光度法により定量した。

e スズ

aの検液10~20 mlをとり濃縮後、硫酸酸混液とし原子吸光度法(MIBKによる溶媒抽出)により定量した。

3. 装置および試薬

原子吸光分析装置：ジャーレルアッシュ AA-1型(Sn)
第二精工舎 SAS-727型(Cd, Pb, Zn, Cu, Mn, Fe, Co, Ni)

水銀分析装置：平沼HG-1型

分光光度計：日立ダブルビーム分光光度計UV100-50

試薬は和光純薬工業(株)製の精密分析用および原子吸光分析用試薬を使用した。

結果および考察

各魚種についての採取地、採取年月、体重、体長、各種金属含有量および魚種別の各種金属含有量の範囲と平均値を表1および表2に示す。また、図1に魚獲海域を示した。

総水銀

最低値を示したのはカワハギ、コノシロ、タイの0.01 ppm未満、最高値は赤エイの0.26 ppm、検出率90%で平均値0.05 ppmであった。暫定的規制値0.4 ppmを越

えるものはなく、全国平均²⁾0.059 ppmとほぼ同じ値を示していた。当市も昭和48年7月に規制値が定められる以前より検査を続けているが、0.05～0.09 ppm³⁾とほぼ横ばい状態の傾向である。

カドミウム・鉛

重金属汚染として問題となっているカドミウム、鉛については、全魚種とも定量限界以下であった。全国平均⁴⁾をみるとカドミウム、鉛はそれぞれアジ0.01 ppm、0.09 ppm、カレイ0.01 ppm、0.05 ppm、ハマチ0.01 ppm、0.02 ppmと低濃度ながら検出されており、本漁獲海域産の魚種に関しては、明らかに低い傾向を示していた。

亜鉛

タンパク質等の合成に必須であるとされている亜鉛は、すべての魚種から2～8 ppm検出された。魚種別において平均値も同程度と差のみられない元素と思われる。全国平均⁴⁾のアジ5.39 ppm、カレイ4.32 ppm、ハマチ4.66 ppmと比較してそれぞれ3.2 ppm、4.3 ppm、3.4 ppmとほぼ同濃度であった。

銅

銅についても亜鉛同様すべての魚種から検出され平均値0.33 ppmで、最低値は赤舌ビラメの0.05 ppm、最高値はハマチの1.1 ppmであった。全国平均⁴⁾のアジ0.76 ppm、カレイ0.35 ppm、ハマチ0.99 ppmと比べると0.63 ppm、0.19 ppm、0.74 ppmと若干低い傾向がみられた。

マンガン

赤舌ビラメの0.05 ppm未満を除いてすべての魚種から0.05～1.5 ppm検出され、平均値0.29 ppmであった。魚種別ではコノシロが検出範囲0.57～1.5 ppmと広く、また平均値も0.94 ppmと高い傾向がみられ、勝木ら⁵⁾の報告とほぼ一致していた。全国平均⁴⁾のアジ0.27 ppm、カレイ0.47 ppm、ハマチ0.19 ppmと比べ0.24 ppm、0.32 ppm、0.13 ppmと同濃度であった。

鉄

他の元素と比べ検出範囲0.9 ppm～9.9 ppmと広く平均値2.1 ppmであった。魚種別ではマンガンと同様コノシロが平均値8.2 ppmと高い傾向がみられたが、他の魚種では1～4 ppm程度であった。

ヒ素

亜鉛、銅、鉄同様すべての魚種から検出された。ヒ素についても鉄と同じく検出範囲が0.22～5.0 ppmと広く、平均値1.5 ppmであった。魚種別では底質付近に生息しているカレイ、赤舌ビラメで5.0 ppm、4.8 ppmと高い傾向を示していた。全国平均⁴⁾のアジ1.54 ppm、カレイ5.17 ppm、ハマチ1.16 ppmに比較してそれぞれ、0.62 ppm、2.9 ppm、0.62 ppmと約 $\frac{1}{2}$ 程度と低

い傾向がみられた。

コバルト・ニッケル・総クロム・スズ

コバルトではすべての魚種で0.05 ppm未満であった。ニッケルについてもハマチ、タイ、赤エイ1例ずつでそれぞれ、0.10 ppm、0.05 ppm、0.06 ppm検出されただけで他はすべて0.05 ppm未満であった。また総クロム、スズについてもすべての魚種で検出限界以下であった。これらの元素も亜鉛、銅、マンガン、鉄、ヒ素同様高等動物において必須微量元素⁶⁾であるが、魚類の筋肉部への含有量は少ないものと思われる。

謝 辞

本調査にあたり、検体の入手に御協力いただいた広島市衛生局各保健所環境衛生課の方々へ深謝致します。

文 献

- 1) 厚生省環境衛生局長通達：環乳第99号(昭和48年7月23日)
- 2) 内山 充：食品汚染物モニタリングデータ(1981)7～10, 1983
- 3) 食品環境部 魚類中のPCBおよび水銀含有量調査結果、本号、93～95, 1983
- 4) 厚生省環境衛生局長通達：環食第103号(昭和55年5月2日)、環食第95号(昭和57年4月23日)
- 5) 勝木康隆、魚介類中の微量元素に関する基礎的研究(第5報)カレイ、ボラ、コノシロの重金属およびヒ素、東京衛研年報、31, 178, 1980
- 6) 不破敬一郎、必須微量元素各論、生体と重金属、48, 講談社, 1981

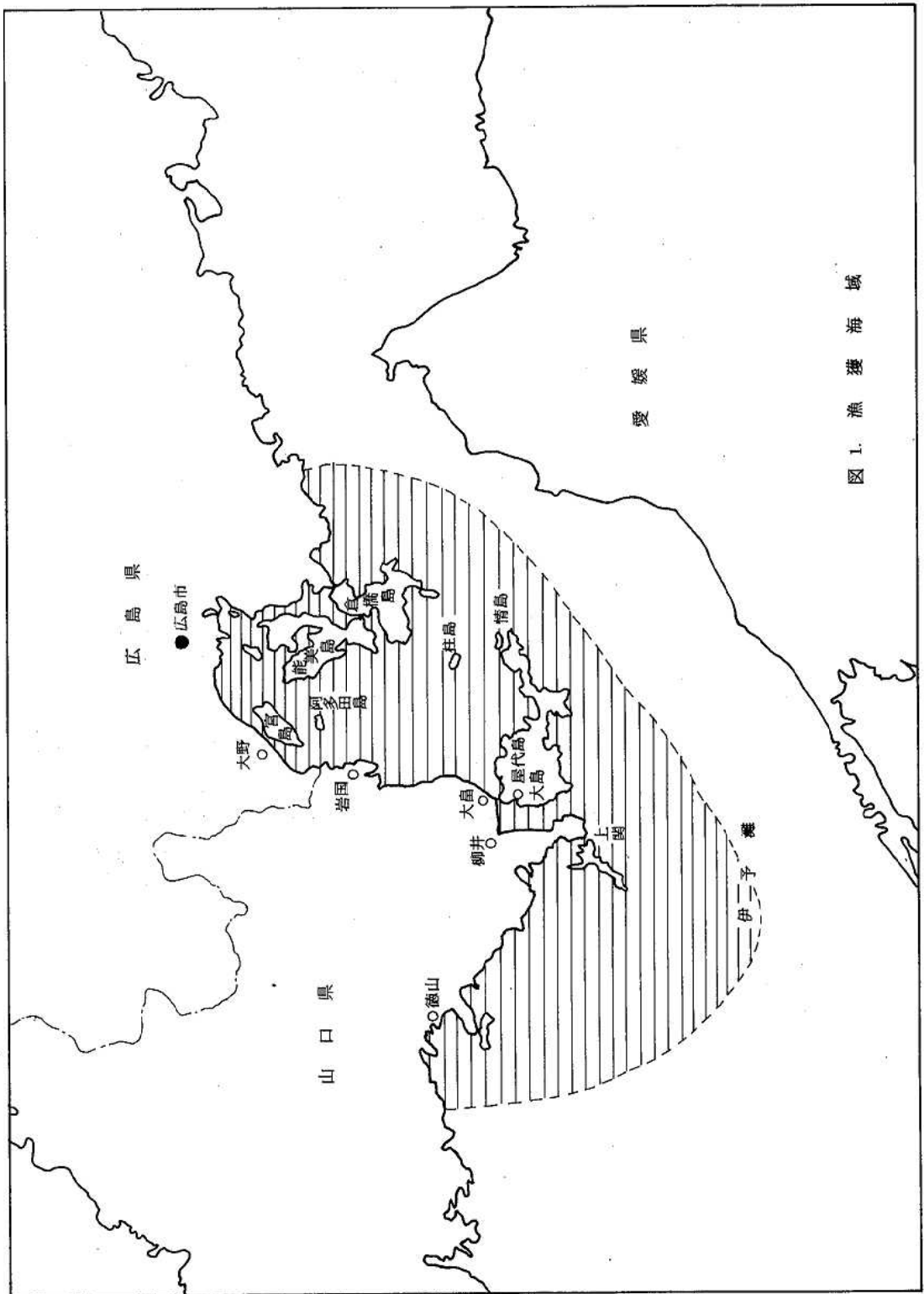


図 1. 漁獲海域

表2 魚種別重金属含有量:

(湿重量 ppm)

	T-Hg	Cd	Pb	Zn	Cu	Mn	Fe	Co	Ni	As	T-Cr	Sn
カレイ n=7	0.02			3.0	0.11	0.05	0.9			1.0		
	}	<0.005	<0.05	}	}	}	}	<0.05	<0.05	}	<0.1	<10
	0.07			7.4	0.32	0.62	1.5			5.0		
メバル n=4	0.01			2.4	0.11	0.06	1.3			0.36		
	}	<0.005	<0.05	}	}	}	}	<0.05	<0.05	}	<0.1	<10
	0.07			3.7	0.19	0.20	1.9			1.6		
コノシロ n=3	0.04	<0.005	<0.05	3.3	0.15	0.17	1.6	<0.05	<0.05	0.93	<0.1	<10
	<0.01			3.4	0.34	0.57	7.2			0.22		
	}	<0.005	<0.05	}	}	}	}	<0.05	<0.05	}	<0.1	<10
タイ n=2	0.01			4.1	0.92	1.5	9.9			0.67		
	}	<0.005	<0.05	}	}	}	}	<0.05	<0.05	}	<0.1	<10
	0.01	<0.005	<0.05	3.8	0.62	0.94	8.2	<0.05	<0.05	0.41	<0.1	<10
ハマチ n=4	<0.01			3.3	0.16	0.12	1.1		<0.05	0.75		
	}	<0.005	<0.05	}	}	}	}	<0.05	}	}	<0.1	<10
	0.10			3.9	0.22	0.30	1.5		0.05	2.7		
カワハギ n=2	0.05	<0.005	<0.05	3.6	0.19	0.21	1.3	<0.05	<0.05	1.7	<0.1	<10
	}	<0.005	<0.05	}	}	}	}	<0.05	}	}	<0.1	<10
	0.08			4.4	1.1	0.14	2.9		0.10	0.91		
その他 n=6	0.06	<0.005	<0.05	3.4	0.74	0.13	2.2	<0.05	<0.05	0.62	<0.1	<10
	<0.01			3.6	0.17	0.35	1.3			0.37		
	}	<0.005	<0.05	}	}	}	}	<0.05	<0.05	}	<0.1	<10
全魚種 n=28	0.03			4.0	0.18	0.38	2.0			0.53		
	}	<0.005	<0.05	}	}	}	}	<0.05	<0.05	}	<0.1	<10
	0.02	<0.005	<0.05	3.8	0.18	0.37	1.7	<0.05	<0.05	0.45	<0.1	<10
その他 n=6	0.01			2.6	0.05	<0.05	0.9		<0.05	0.80		
	}	<0.005	<0.05	}	}	}	}	<0.05	}	}	<0.1	<10
	0.26			4.2	0.47	0.69	4.4		0.06	4.8		
全魚種 n=28	0.11	<0.005	<0.05	3.6	0.26	0.26	2.5	<0.05	<0.05	1.9	<0.1	<10
	<0.01			2.4	0.05	<0.05	0.9		<0.05	0.22		
	}	<0.005	<0.05	}	}	}	}	<0.05	}	}	<0.1	<10
全魚種 n=28	0.26			7.4	1.1	1.5	9.9		0.06	5.0		
	}	<0.005	<0.05	}	}	}	}	<0.05	<0.05	}	<0.1	<10
	0.05	<0.005	<0.05	3.4	0.33	0.31	2.6	<0.05	<0.05	1.5	<0.1	<10

上段: 範囲

下段: 平均値

表1 魚類中の重金属含有量

魚種名	採取地	採取年月	体重(g)	体長(cm)	(湿重量 ppm)									
					T-Hg	Cd	Pb	Zn	Cu	Mn	Fe	Co	Ni	As
カレイ	山口県	56. 4	100	15	0.05	ND	ND	4.5	0.17	0.40	—	ND	ND	4.1
〃	広島県	56. 4	170	19	0.02	ND	ND	4.9	0.19	0.35	—	ND	ND	4.8
〃	山口県	56. 11	80	14	0.04	ND	ND	7.4	0.32	0.62	1.5	ND	ND	1.2
〃	〃	57. 7	570	32	0.07	ND	ND	6.1	0.27	0.26	1.5	ND	ND	1.0
〃	広島県	57. 11	300	24	0.02	ND	ND	3.5	0.11	0.26	0.9	ND	ND	1.3
〃	山口県	57. 12	170	18	0.05	ND	ND	3.0	0.09	0.05	0.9	ND	ND	5.0
メバ	広島県	58. 1	220	22	0.02	ND	ND	4.0	0.15	0.30	1.5	ND	ND	2.7
ル	山口県	56. 4	90	15	0.07	ND	ND	2.4	0.12	0.30	—	ND	ND	1.6
〃	広島県	57. 9	130	16	0.01	ND	ND	3.6	0.16	0.06	1.9	ND	ND	0.57
〃	〃	57. 11	130	16	0.03	ND	ND	3.3	0.11	0.12	1.3	ND	ND	0.36
〃	〃	58. 1	130	16	0.04	ND	ND	3.7	0.19	0.20	1.5	ND	ND	1.2
ハヤ	〃	57. 5	1400	44	0.05	ND	ND	3.3	0.92	0.14	2.9	ND	ND	0.92
〃	〃	57. 5	1500	28	0.06	ND	ND	3.2	1.1	0.13	1.9	ND	ND	0.64
〃	〃	57. 5	700	24	0.08	ND	ND	4.4	0.64	0.11	2.3	ND	ND	0.52
〃	〃	57. 5	660	35	0.06	ND	ND	2.7	0.28	0.13	1.8	ND	ND	0.39
コノシロ	〃	57. 9	150	21	0.01	ND	ND	3.8	0.59	1.5	9.9	ND	ND	0.22
〃	〃	57. 11	110	18	0.01	ND	ND	4.1	0.92	0.76	7.6	ND	ND	0.33
〃	〃	57. 12	110	18	ND	ND	ND	3.4	0.34	0.57	7.2	ND	ND	0.67
イ	山口県	57. 7	1000	34	ND	ND	ND	3.9	0.16	0.12	1.1	ND	ND	0.75
〃	〃	57. 10	280	22	0.10	ND	ND	3.3	0.22	0.30	1.5	ND	ND	2.7
カワハギ	〃	56. 11	200	22	0.03	ND	ND	3.6	0.18	0.38	2.0	ND	ND	0.37
〃	〃	57. 9	180	21	ND	ND	ND	4.0	0.17	0.35	1.3	ND	ND	0.53
アジ	広島県	57. 1	110	17	0.07	ND	ND	3.2	0.63	0.24	3.2	ND	ND	0.62
ボラ	山口県	56. 4	620	32	0.01	ND	ND	4.0	0.33	0.10	—	ND	ND	1.3
タナゴ	〃	56. 4	200	20	0.08	ND	ND	4.1	0.22	0.27	—	ND	ND	0.80
グ	〃	56. 11	210	23	0.13	ND	ND	4.2	0.27	0.22	2.3	ND	ND	1.2
赤エイ	伊予灘	57. 8	1000	32	0.26	ND	ND	3.5	0.47	0.69	4.4	ND	ND	2.0
赤舌ビラメ	山口県	57. 12	200	28	0.06	ND	ND	2.6	0.05	ND	0.9	ND	ND	4.8
検出限界					0.01	0.005	0.05	0.05	0.05	0.05	0.05	0.05	0.05	0.05
														10

広島市における食肉中の有機塩素化合物残留状況

松室信宏 細末次郎 橋本和久 佐伯彩路
松井俊治 上野博昭 久保田明利 岡 新

昭和57年度、広島市内に流通する食肉について有機塩素系農薬 HCB 及び PCB の残留状況を調査した。その結果、国内産食肉では、牛肉の総HCH及び鶏肉の総DDTが、それぞれ平均値で 0.022 ppm 及び 0.012 ppm と比較的高い値を示した。また HCB は、大部分の検体で残留が認められた。

しかし、これらの有機塩素系農薬及び HCB の残留量は、全般的に全国平均¹⁾ とほぼ同濃度であった。なお PCB については、ほとんど検出限界以下であった。

はじめに

有機塩素系農薬、PCB等の有機塩素化合物による環境の汚染は、食品その他広範囲に及んでいることがこれまで明らかにされてきた。

そのうち牛肉、豚肉、鶏肉等の食肉類は、魚肉とともに食生活における主要なタンパク源であるが、これらの食肉用動物は食物連鎖の上位に位置するため、環境汚染の影響を受けやすく、これら汚染物残留の長期化が指摘されている。

そこで我々は、市内に流通する食肉について、HCH、DDT等の有機塩素系農薬、HCB、PCBの残留実態を調査したので、その結果を報告する。

なお、特に残留性が強いとされている β -HCH及び pp'-DDE については、GC-MS-SIM法による定量を試みたので、その結果も合わせて報告する。

調査方法

1. 試料

昭和57年度、市内で販売された国内産及び外国産食肉計25検体を試料とした。

その内訳は、国内産が牛肉5検体、豚肉3検体、鶏肉8検体、また外国産が牛肉6検体、鶏肉1検体のほか、馬肉及びカンガルー肉各1検体である。

2. 試薬

標準品、その他試薬は和光純薬工業(株)製の残留農薬試験用及びPCB・フタル酸エステル試験用を使用した。

PCB標準液は、KC-500とKC-600を1:1に混合したものを用いた。

3. 装置

ガスクロマトグラフ：島津製GC-7AG型(農薬及びHCB)、島津製GC-3BE型(PCB)を使用した。

ガスクロマトグラフ質量分析装置：日本電子製JMS-DX 300型(データ処理装置：日本電子製JMA-3100
広島市衛生研究所 食品環境部

型付)を使用した。

4. 試験方法

(1) 有機塩素系農薬、HCB

分析は、AOAC法²⁾に準拠して行った。その概略をフローシートで図1に示す。なお対照として、ヘキサン 400 ml を 10 ml まで濃縮したものを試料と同様に処理したが GC、GC-MS ともに 妨害ピークは認められなかった。

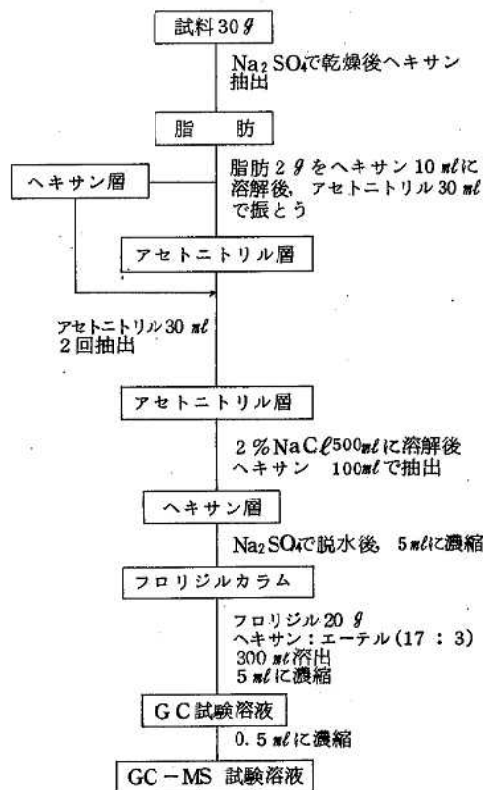


図1 食肉中の有機塩素系農薬、HCB分析法

(2) PCB

PCBは、厚生省環境衛生局PCB分析研究班「分析方法に関する研究」³⁾に準じて試験を行った。

(3) ガスクロマトグラフ法

GCの設定条件を表1に示す。定量計算はピーク高さ法により行った。

表1 GC 設定条件

カラム	サイズ: 3mmφ×1.5m	3mmφ×2m
充てん剤	(液相): 15% OV-17 ^{a)} , 1.5% OV-1 ^{b)} (担体): Chromosorb W (AW-DMCS) 80 ~ 100 mesh	
カラム温度	175°C ^{a)} , 180°C ^{b)}	
検出器温度	250°C ^{a)} , 230°C ^{b)}	
キャリアガス・流量	N ₂ 40 ml/min	
注 入 量	2μl ^{a)} , 3μl ^{b)}	

a) 有機塩素系農薬, HCB b) PCB

(4) GC-MS-SIM法

β-HCHのマスペクトルは, m/z 109, 181, 183, 219に, pp'-DDEはm/z 246, 248, 316, 318に各々主要ピークを与える。そこで, 最大質量数でしかも感度が良いという点から, HCHではm/z 219を, DDEではm/z 318を選択し, Selected Ion Monitoring (SIM) を行った。装置の設定条件を表2に示す。なお定量計算は, ピーク面積法による。検量線はβ-HCH, pp'-DDEともに0.5, 1.0, 1.5, 2.0 ngの4段階の濃度範囲で作成した。

表2 GC-MS 設定条件

カラム	サイズ: 3mmφ×1.5m	
充てん剤	(液相): 1.5% OV-17 ^{a)} , 1.5% OV-1 ^{b)} (担体): Chromosorb W (AW-DMCS) 80 ~ 100 mesh	
カラム温度	180°C ^{a)} , 190°C ^{b)}	
注入口温度	200°C	
イオン源温度	200°C	
キャリアガス・流量	He 35 ml/min	
イオン化電圧	70eV	
イオン化電流	300μA	
注 入 量	3μl	

a) β-HCH b) pp'-DDE

結果及び考察

1. 食肉中の有機塩素系農薬, HCB, PCB残留量

分析結果を表3に示す。有機塩素系農薬のうち総HCHの平均値は, 国内産の場合, 牛肉0.022 ppm, 豚肉0.001 ppm, 鶏肉0.005 ppmであり, 牛肉の残留量が豚肉及び鶏肉に比べて高かった。異性体別にみると, α体とβ体の2成分で総HCHの大部分を占めていた。また外国産(オーストラリア産及び米国産)では, HCHの残留量は最高0.001 ppmで国内産に比べて低かった。

DDTについては, 総DDTの平均値が国内産では牛肉及び豚肉0.003 ppm, 鶏肉0.012 ppmであり, 鶏肉の残留量が多かった。異性体別では, DDTの代謝産物であるpp'-DDEが大部分を占めていた。また鶏肉を生産年数別にみると, 総DDTの平均値が若鶏(4検体)では0.005 ppmであるが, 親鶏(2検体)では0.033 ppmと親鶏の残留量が高かった。これは, とうもろこし, 魚粉, 植物性油かす類等の鶏飼料に由来する蓄積を唆しているものと推定される。外国産では, 1検体(タイ産)が総DDT量0.13 ppmで, 今回の調査の最高値を示していた。現在でも東南アジア諸国の一部では, HCH, DDT等が依然として生産, 使用されているといわれており⁴⁾, わが国のタイからの鶏肉輸入量は米国と共に多いため, 今後引き続き実態把握を図る必要があると思われる。

またドリノ剤では, デイルドリノ及びエンドリンが鶏肉から検出されたものの, 最大値が0.006 ppmであり, また牛肉と豚肉では痕跡以下であった。アルドリノは, いずれからも検出されなかった。

次にPCBは, 国内産の牛肉及び鶏肉それぞれ1検体から, 0.01 ppmの残留が認められたものの, その他の検体はすべて0.01 ppm未満であった。

さらにHCBに関しては, わが国では農業として許可された事はない。しかし, 殺菌剤PCNB等の不純物として見出される⁵⁾ほか, ゴムの添加剤, 染料の合成などに使用されていたといわれる難分解かつ残留性の高い有機塩素化合物である。今回の調査結果では, 外国産の鶏肉及びカンガルー肉以外のすべての検体から検出された。しかしその検出量は, 有機塩素系農薬と比べて低く, またPCBの¹/₁₀以下であることが見出された。

一方, 今回得られた国内産牛肉, 豚肉及び鶏肉の有機塩素化合物残留量と全国データとの比較を行った。表4に厚生省が国立衛生試験所の協力のもとに実施している食品汚染物モニタリング調査結果(1981年)¹⁾を示す。

表3 食肉中の有機塩素化合物残留量(1982年) (全量中 ppm)

	牛				豚		鶏		肉		馬	肉	カンガルー肉
	国内産(5a)		オーストラリア産(5)		アメリカ産(1)		国内産(3)		国内産(8)		タイ産(1)	メキシコ産(1)	オーストラリア産(1)
	平均値		検出範囲		平均値		平均値		平均値		検出値	検出値	検出値
	検出範囲	平均値	検出範囲	平均値	検出範囲	平均値	検出範囲	平均値	検出範囲	平均値	検出値	検出値	検出値
総 H C H	0.002~0.060	0.022	nd ~ tr	tr	0.001	0.001	0.001~0.002	0.001	tr ~ 0.019	0.005	0.004	nd	nd
α -	tr ~ 0.032	0.009	nd ~ tr	tr	0.001	0.001	nd ~ tr	tr	nd ~ 0.002	tr	tr	nd	nd
β -	0.002~0.029	0.013	nd ~ tr	tr	nd	nd	0.001~0.002	0.001	tr ~ 0.018	0.005	0.002	nd	nd
γ -	tr	tr	nd ~ tr	tr	nd	nd	nd ~ tr	tr	tr ~ 0.001	tr	0.002	nd	nd
δ -	nd ~ 0.002	tr	nd ~ tr	tr	nd	nd	nd	nd	nd ~ 0.001	tr	tr	nd	nd
総 D D T	tr ~ 0.010	0.003	nd ~ tr	tr	tr	tr	0.002~0.004	0.003	0.002~0.039	0.012	0.13	nd	nd
p,p' - DDT	nd ~ 0.004	tr	nd	nd	nd	nd	nd	nd	nd ~ 0.012	0.003	0.095	nd	nd
p,p' - DDE	tr ~ 0.006	0.002	nd ~ tr	tr	tr	tr	0.002~0.004	0.003	nd ~ 0.027	0.009	0.030	tr	nd
p,p' - DDD	nd	nd	nd	nd	nd	nd	nd	nd	nd ~ 0.001	tr	0.001	nd	nd
o,p' - DDT	nd	nd	nd	nd	nd	nd	nd	nd	nd ~ 0.003	tr	0.002	nd	nd
アルドリル	nd	nd	nd	nd	nd	nd	nd	nd	nd	nd	nd	nd	nd
ディルドリン	nd ~ 0.002	tr	nd ~ tr	tr	nd	nd	nd ~ 0.001	tr	nd ~ 0.003	0.001	0.006	nd	nd
エンドリル	nd	nd	nd	nd	nd	nd	nd	nd	nd	nd	0.002	nd	nd
H C B	nd ~ 0.0021	0.0006	nd ~ 0.0005	0.0002	0.0006	0.0002	0.0002~0.0003	0.0002	nd ~ 0.0013	0.0004	nd	0.0002	nd
P C B	nd ~ 0.01	tr	nd	nd	nd	nd	nd	nd	nd ~ 0.01	tr	nd	nd	nd
脂肪 (%)	-	20.8	-	15.3	26.2	35.8	-	-	-	18.6	13.9	4.7	2.5

a) 検体数

	HCB	PCB	その他
tr	<0.0002	<0.01	<0.001

nd : not detected

表4 食肉中の有機塩素化合物残留量(全国平均)¹⁾
(全量中 ppm)

	牛肉	豚肉	鶏肉
総 H C H	0.0050	0.0020	0.0051
α-HCH	0.0013	0.0007	0.0019
β-HCH	0.0025	0.0014	0.0035
γ-HCH	0.0006	0.0005	0.0008
δ-HCH	0.0005	0.0005	0.0008
総 D D T	0.0025	0.0052	0.0078
pp'-DDT	0.0006	0.0009	0.0033
pp'-DDE	0.0021	0.0043	0.0040
pp'-DDD	0.0005	0.0006	0.0006
op'-DDT	0.0005	0.0007	0.0005
アルドリン+ディアルド	0.0005	0.0005	0.0008
H C B	0.0006	0.0003	0.0005
P C B	0.0035	0.0041	0.0043

有機塩素農薬についてみると、牛肉の総HCH及び鶏肉の総DDTが若干全国平均と比べて高かったものの、全般的に全国平均とはほぼ同濃度か、または幾分下回っていた。またPCBは、ほぼ同レベルであり、HCBについては、今回の調査結果で牛肉、豚肉、鶏肉の残留平均値がそれぞれ0.0006 ppm, 0.0002 ppm, 0.0004 ppmであったのに対して、全国平均がそれぞれ0.0006 ppm, 0.0003 ppm, 0.0005 ppmであり、ほとんど同濃度であった。

2. GC-MSによるβ-HCH, pp'-DDEの定量

関田ら⁶⁾は、GC-MSを用いて食品中に残留するHC H等の確認を行っている。今回我々は、GC-MS-SIM法を用いて食肉中のβ-HCH, pp'-DDEの定量を行った。図2にβ-HCH標準品及び試料のm/z 219におけるマスフラグメントグラムを示す。両者とも5分50秒に同一の保持時間を与えるピークが得られた。また図3にpp'-DDE標準品及び試料のm/z 318におけるマスフラグメントグラムを示す。この場合も、標準品と各試料の保持時間は3分50秒で一致した。

図4, 図5にβ-HCH, pp'-DDEの検量線を示す。両者とも再現性よく、原点を通る直線となった。

SIM法により求めた試料の濃度と、GC-ECD法により求めた濃度を合せて表5に示す。

表5 GC-ECD及びGC-MS-SIM定量値

β-HCH(全量中脂)			pp'-DDE(全量中脂)		
	ECD	SIM		ECD	SIM
No. 1	0.025	0.023	No. 4	0.018	0.015
No. 2	0.027	0.026	No. 5	0.026	0.024
No. 3	0.029	0.027	No. 6	0.031	0.029

値は両法とも一致し、特定質量数を指定するSIM法を用いることにより、選択的にβ-HCH, pp'-DDEを定量することができた。

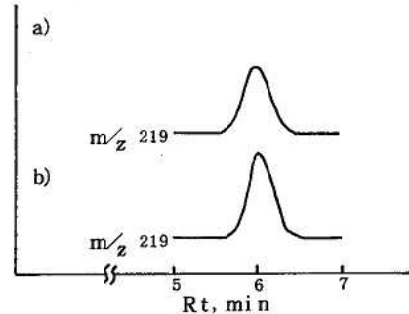


図2 β-HCH標準品及び試料のマスフラグメントグラム a) pp'-HCH標準品 1ng b) 試料

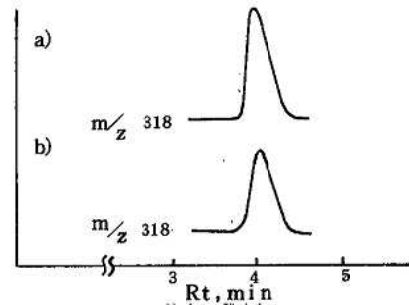


図3 pp'-DDE標準品及び試料のマスフラグメントグラム a) pp'-DDE標準品 1ng b) 試料

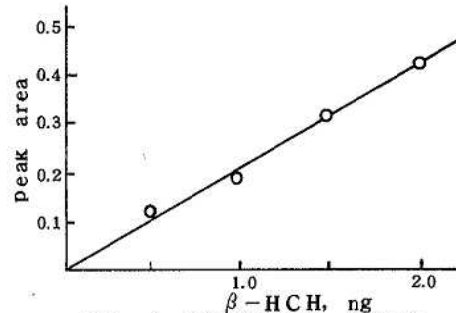


図4 β-HCH検量線 (m/z 219)

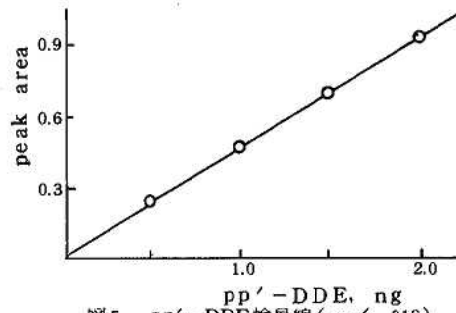


図5 pp'-DDE検量線 (m/z 318)

謝 辞

本調査にあたり、検体の入手に御協力いただいた広島市衛生局各保健所環境衛生課の方々に深謝致します。

文 献

- 1) 厚生省食品汚染物質研究班: Food Contamination Monitoring Report (1981), 1983
- 2) Horwitz, W(ed), Official Methods of Analysis of the AOAC 11th Ed., (1970), 12th Ed., (1975), Association of Official Analytical Chemists

- 3) 厚生省環境衛生局PCB分析研究班: 分析方法に関する研究(1972)
- 4) 風野 光: サテライトシンポジウム「開発途上国における農薬使用の現状と将来」から, 日農誌, 8, 131-137 (1983)
- 5) 藤田忠雄: ヘキサクロロベンゼンについて, 生活衛生, 27, 140-143 (1983)
- 6) 関田 寛他: 食品中の残留農薬分析に関する研究(第32報), 衛試報, 99, 89-97 (1980)

広島市における飲料水の無機成分(第1報)

安佐町について

関川恵子 福田裕 恋田和憲 高野義夫
吉崎征吾 岡 新

広島市北西部の安佐町における飲料水164検体の無機成分を調査し、水源別濃度を明らかにするとともに、井水の主要溶存成分の解析を試みた。無機成分の各項目別濃度分布において pH 値は正規分布、カリウム、ナトリウム、カルシウム、マグネシウム、塩素イオン、硫酸イオン、アルカリ度等は対数正規分布に近似していた。水源別に見ると、概ね各項目とも、井水、湧水、表流水間で平均値に有意差が認められた。また、井水の主要溶存成分について組成ダイヤグラムをとると、ほぼ地下水の一般的な型を示した。

はじめに

広島市における上水道の普及率は年々上昇し、昭和58年3月現在で94%に達しているが、昭和46年以降に合併した安佐町、白木町、阿戸町などでは依然として井戸水等が飲料用に供されている。飲料用としてのこれらの水質を把握することは、市民の健康の保持増進の上からも極めて重要であると考えられる。今回、安佐北区安佐町のほぼ全域にわたり、健康と関わりがあるといわれている飲料水中の無機成分^{1)~4)}の調査を行った。また、水質の地域特性を調べるため、地形、地質の影響を受けやすい井水を対象として、主要溶存成分の解析を行い若干の知見を得たので報告する。

方 法

1. 安佐町の概況

安佐町は図1に示すように、広島市の北西部に位置し、貫入蛇行した太田川の支流である鈴張川、小河内川、吉山川、後山川、筒瀬川等が北東、南西方向の直線上に走っている。標高500~600mの牛頭山、尻高山、本串山、権現山等に囲まれて、狭い流域から山麓傾斜面にかけて集落が開けている。

地質は図2に示すように、太田川流域沿に二疊紀中頃堆積した、粘板岩、砂岩、チャート、輝緑凝灰岩、レンズ状石灰岩からなる古生層が分布し、それ以外は中生代白亜紀頃堆積した広島花崗岩質である。山間部の谷間や河川の流域沿など狭い地域に薄い第四紀沖積層が分布している^{5) 6)}。

2. 採水地点

安佐町のほぼ全集落の82集落から2地点ずつ計164地点から採水した。その水源別内訳は、井水88検体、湧水、横穴水45検体、表流水31検体である。

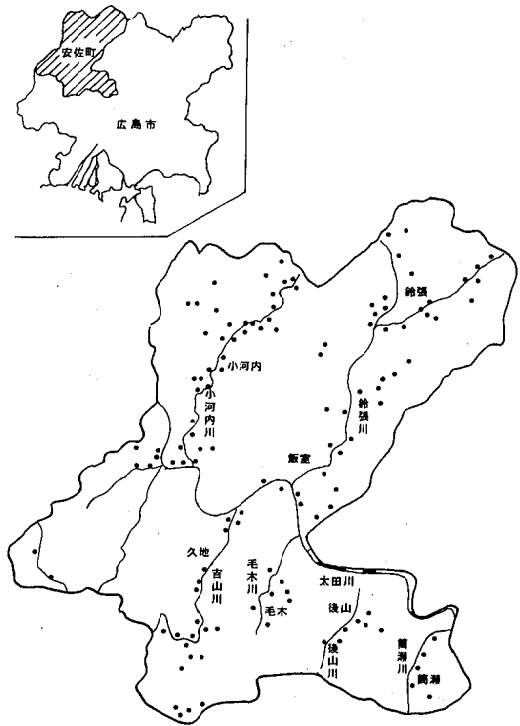


図1 安佐町の地形図及び採水地点

3. 調査期間

昭和57年4月～昭和58年5月

4. 試験項目及び試験方法

試験項目

pH値、硝酸性窒素(NO_3-N)、塩素イオン(Cl^-)、総アルカリ度、硫酸イオン(SO_4^{2-})、溶性ケイ酸(SiO_2)、リン酸イオン(PO_4^{3-})、カリウム(K)、ナトリウム(Na)、マグネシウム(Mg)、カルシウム(Ca)、蒸発残留物、電気伝導度、鉄(Fe)、銅(Cu)、マンガン(Mn)、亜鉛(Zn)、水銀(Hg)、カドミウム(Cd)、鉛(Pb)、六価クロム(Cr^{6+})、ヒ素(As)、フッ素(F)、シアニオン(CN)である。

試験方法

上水試験方法⁷⁾による。

結果と考察

1. 水源別無機成分の含有量

表1に、項目別・水源別水質試験結果、図3～14に、項目別・水源別濃度分布を示した。

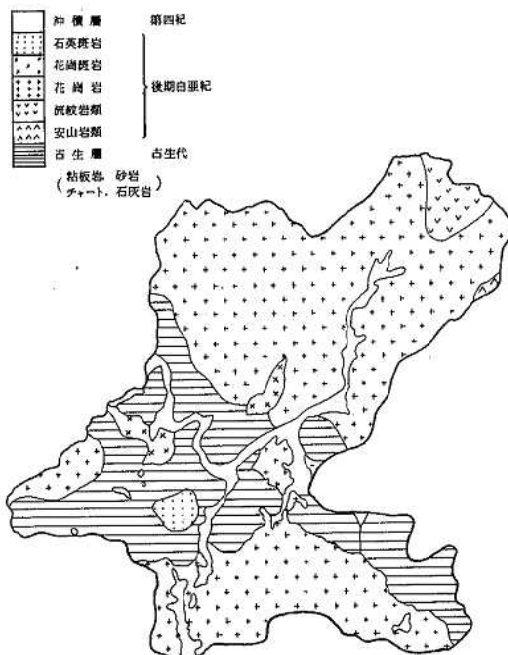


図2 安佐町の地質図

(広島県地質図資料による)

(表-1) 水源別・項目別水質試験結果

		pH値	NO_3-N (mg/l)	Cl^- (mg/l)	アルカリ 度 (mg/l)	SO_4^{2-} (mg/l)	SiO_2 (mg/l)	PO_4^{3-} (mg/l)	K (mg/l)	Na (mg/l)	Mg (mg/l)	Ca (mg/l)	蒸発 残留物 (mg/l)	電気 伝導度 ($\mu\text{S}/\text{cm}$)	Fe (mg/l)	Cu (mg/l)	Mn (mg/l)	Zn (mg/l)	F (mg/l)
井 水 n=88	最小	5.9	0.08	4.0	2.0	<0.1	11.0	<0.01	0.2	4.6	0.1	1.7	20	47	<0.03	<0.01	<0.01	<0.01	<0.1
	最大	7.6	5.60	160	153	18.0	41.0	0.19	6.5	28.0	5.8	77.0	220	529	0.36	0.04	0.05	0.32	3.6
	平均 値	6.5	1.41	11.1	27.3	3.9	21.5	0.05	1.1	8.0	1.5	8.9	90	113	<0.03	<0.01	<0.01	<0.01	<0.1
	標準 偏差	0.3	1.09	16.3	18.1	3.6	6.2	0.04	0.8	2.9	0.9	8.3	33	60	-	-	-	-	-
湧 水 ・ 横 穴 水 n=45	最小	5.6	0.04	5.0	1.0	<0.1	10.0	<0.01	<0.1	3.6	0.3	0.9	40	31	<0.03	<0.01	<0.01	<0.01	<0.1
	最大	7.9	2.10	120	36.0	16.0	35.0	0.23	1.4	11.0	2.7	13.0	150	103	0.14	<0.01	<0.01	0.03	0.3
	平均 値	6.8	0.39	7.5	15.3	4.5	22.6	0.06	0.4	6.0	0.9	4.4	72	66	<0.03	<0.01	<0.01	<0.01	<0.1
	標準 偏差	0.4	0.41	1.6	7.6	4.1	6.2	0.05	0.2	1.4	0.4	2.1	25	18	-	-	-	-	-
表 流 水 n=31	最小	6.2	0.04	4.3	2.0	<0.1	10.0	<0.01	0.1	3.1	0.2	0.8	30	26	<0.03	<0.01	<0.01	<0.01	<0.1
	最大	8.1	0.99	13.0	22.0	18.0	30.0	0.14	0.8	7.9	1.5	8.2	100	136	0.1	0.02	<0.01	0.07	0.2
	平均 値	7.1	0.31	6.7	12.9	4.0	19.0	0.04	0.4	5.3	0.7	3.2	57	56	<0.03	<0.01	<0.01	<0.01	<0.1
	標準 偏差	0.4	0.23	1.7	5.1	3.6	5.6	0.03	0.2	1.1	0.3	1.5	17	21	-	-	-	-	-

(1) pH値

pH値は、正規分布に近似し、図3に示すように、湧水、表流水、井水と少しずつ酸性側に寄る分布であった。平均値は、表流水7.1、湧水6.8、井水6.5の順で低くなる傾向を示し、各種別間に有意の差が認められた。

(2) 硝酸性窒素

硝酸性窒素は、ほぼ対数正規分布に近似し、図4に示すように、湧水、表流水は1.50 mg/l未満が大半を占める分布であったが、井水は幅広い分布を示した。平均値は、表1に示すように、表流水0.31、湧水0.39、井水1.41 mg/lで、井水と表流水及び湧水の間に有意の差が認められた。最大値は、井水の5.60 mg/lであった。これは井水の周辺に水田があり、その土壌からの溶出によるものと考えられる。

(3) 塩素イオン

塩素イオンは、対数正規分布に近似し、図5に示すように、井水、湧水、表流水とも5~10 mg/lに大半を占

める分布であった。平均値は、表流水6.7、湧水7.5、井水11.1 mg/lで、井水と表流水及び湧水との間に5%の危険率で有意の差が認められた。最大値は、井水の160 mg/lであった。これは周囲の状況から汚染の可能性は少なく、フッ素が3.6 mg/l検出されていることから、何らかの地質の影響を受けているものと推定できる。

(4) 総アルカリ度

総アルカリ度は、対数正規分布に近似し、図6に示すように、井水は、湧水、表流水に比べて高濃度側に分布していた。平均値は、表流水12.9、湧水15.3、井水27.3 mg/lで、井水と表流水及び湧水との間に有意の差が認められた。最大値は、井水の15.3 mg/lであり、この地点は同時にカルシウムが77.0 mg/l検出されていることから、炭酸塩を多く含む推積岩(石灰岩)の影響を受けていることが考えられる。

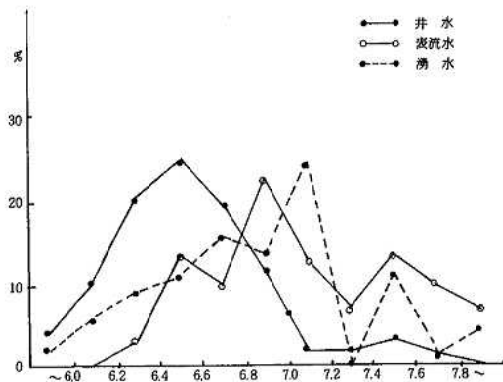


図3 pH値の濃度分布

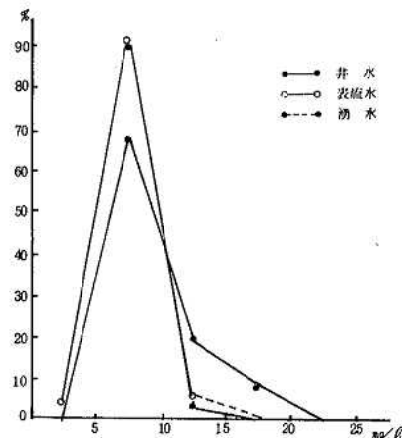


図5 Cl⁻の濃度分布

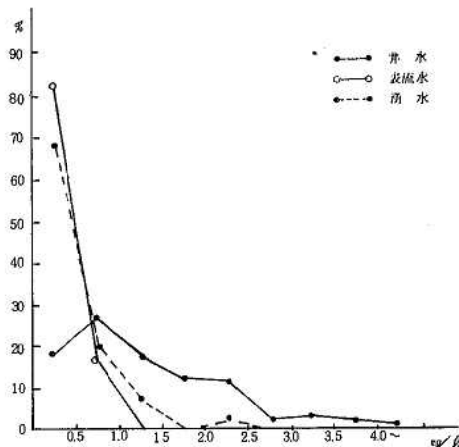


図4 NO₃-Nの濃度分布

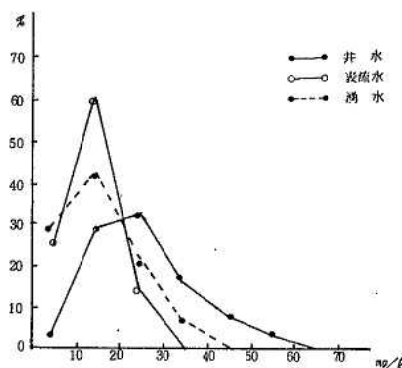


図6 総アルカリ度の濃度分布

(5) 硫酸イオン, 溶性ケイ酸, リン酸イオン

硫酸イオン, 溶性ケイ酸は, 対数正規分布に近似し, 図7, 8に示すように, 表流水, 湧水, 井水ともに類似した分布であった。硫酸イオンの平均値は, 表流水 4.0, 湧水 4.5, 井水 3.9 mg/l と, ほぼ同一の値を示し, 各種別間の有意差は認められなかった。溶性ケイ酸の平均値は, 表流水 19.0, 湧水 22.6, 井水 21.5 mg/l と, ほぼ同一の値を示し, 井水及び湧水と表流水の間に有意の差が見られた。リン酸イオンの平均値は, 表流水 0.04, 湧水 0.06, 井水 0.05 mg/l であった。

(6) カリウム, ナトリウム, マグネシウム, カルシウム
カリウム, ナトリウム, マグネシウム, 及びカルシウムは, 対数正規分布に近似が認められた。図9~11に示すように, カリウム, ナトリウム, マグネシウムは, 湧水, 表流水に比べて井水が高濃度側に寄る分布であった。平均値は, カリウム, ナトリウム, マグネシウム, カルシウムとも, 表流水, 湧水, 井水の順に高くなる傾向を示し, 各種別間に有意の差が認められた。これは表流水, 湧水, 井水の順で接触時間が長くなり, より地質の影響を受けやすいためと考えられる。

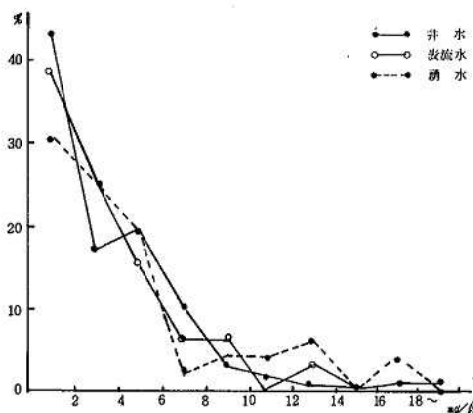


図7 SO_4^{2-} の濃度分布

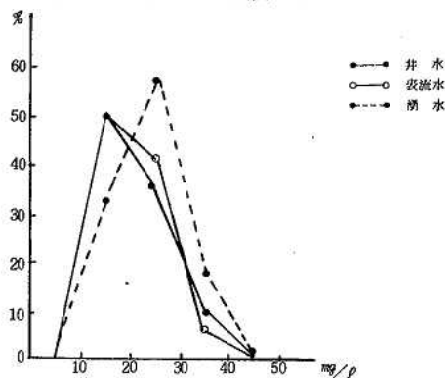


図8 SiO_2 の濃度分布

(7) 蒸発残留物, 電気伝導度

蒸発残留物は, 対数正規分布に近似し, 図13に示すように, 井水は, 湧水, 表流水に比べて高濃度側に寄る分布であった。平均値は, 表流水 57, 湧水 72, 井水 90, mg/l で, 各種別間に有意の差が認められた。電気伝導度は, 対数正規分布に近似し, 表流水, 湧水, 井水の順に高濃度側に寄る分布であった。平均値は, 表流水 56, 湧水 66, 井水 113 $\mu\text{S/cm}$ で, 井水と表流水及び湧水との間に有意の差が認められた。

(8) 鉄, 銅, マンガン, 亜鉛, フッ素

大半が定量限界以下であった。最大値は, 鉄 0.36 mg/l , 銅 0.04 mg/l , マンガン 0.05 mg/l , 亜鉛 0.32 mg/l , フッ素 3.6 mg/l で, そのうち水質基準を超えるものは, 鉄の 0.36 mg/l とフッ素の 3.6 mg/l の2検体のみであった。

(9) 水銀, カドミウム, 鉛, ヒ素, 六価クロム, シアンイオン

すべて定量限界以下であった。

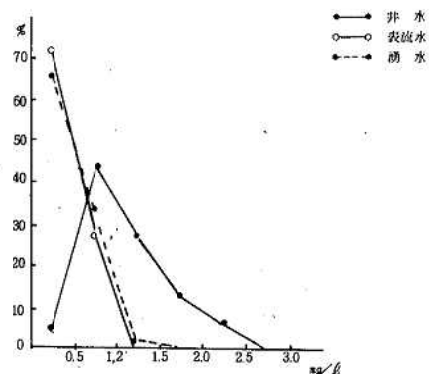


図9 K の濃度分布

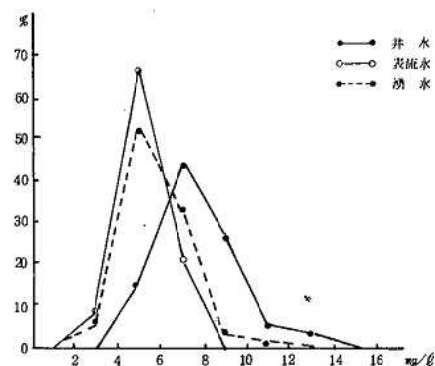


図10 Na の濃度分布

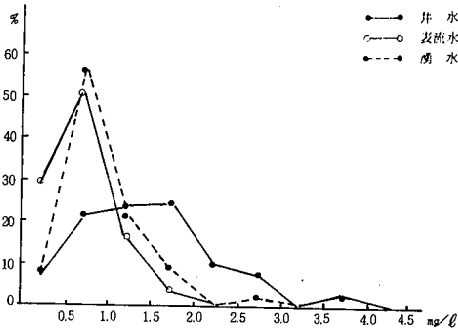


図11 Mgの濃度分布

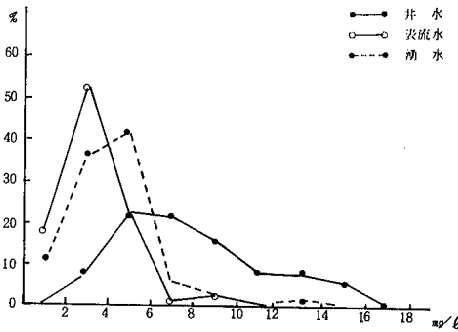


図12 Caの濃度分布

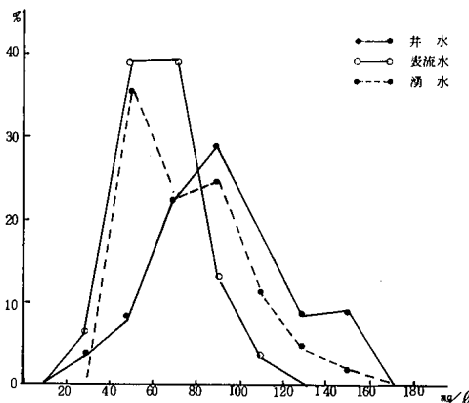


図13 蒸発残留物の濃度分布

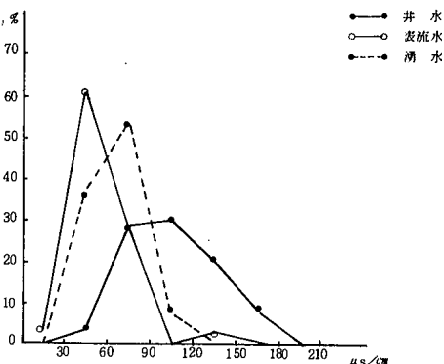


図14 電気伝導度の濃度分布

2. 井水の主要溶存成分

図15に組成ダイアグラム(キーダイアグラム, 三角座標)を示す。調査区域を、小河内川水系の小河内地区、鈴張川水系の鈴張地区、飯室地区、吉山川水系の久地地区の4地区に分け図15にプロットした。なお、重炭酸イオンはアルカリ度より換算した。

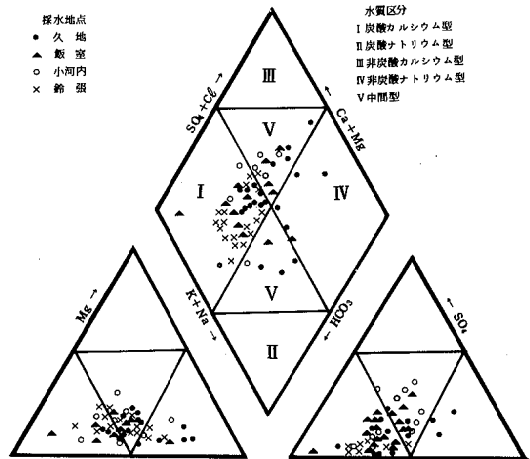


図15 主要溶存成分の組成ダイアグラム

安佐町全体は、キーダイアグラムによると炭酸カルシウム型(I型)と中間型(V)型が大半を占めていた。また、三角座標によると、陽イオンは、カルシウム>カリウム+ナトリウム>マグネシウム、陰イオンは、重炭酸イオン>塩素イオン>硫酸イオンの傾向が見られた。

地域別に見ると、鈴張川上流の鈴張地区は、ほとんどがI型であり、その下流域の飯室地域は、大半がI型で若干V型も見られた。吉山川流域沿で最近団地の開発により人口が増加している久地地区は、I型の他にV型、IV型が見られた。小河内川流域沿で井水よりも表流水、湧水を多用している小河内地区は、I型とV型が見られた。このように、人口が増加するに従って、水質パターンがI型の他にV型、IV型が増えてくる傾向がうかがえる。

井戸の深さは浅く数mから20m前後で、深さによる水質パターンの違いは見られなかった。

一般にI型に属する地下水は一般的な地下水の水質をもち、V型に属する地下水は、汚染の可能性のある水質をもっているといわれている⁸⁾。今回の調査では、井水の深さが浅いため重炭酸イオンの濃度が低く、重炭酸イオンよりも塩素イオンの組成比が高くなり、V型になっ

たものと思われる。

安佐町の井水の多くは、第4紀沖積層に水源を求めており、沖積層が薄く浅井戸である。太田川の支流が町全体を走っているため、河川の伏流水の影響を受けた井水が多いものと推察できる。

謝 辞

本調査にあたり、採水や資料の提供に多大なる御協力をいただいた、安佐北保健所の環境衛生課の皆様には深謝いたします。

文 献

- 1) 小林純：水の酸性と脳卒中死亡率の相関について，水道協会雑誌，280，1958
- 2) 生方悠訳：飲用水中の無機物量と壮年男子の死亡率，水道協会雑誌，546，1980
- 3) 岡本恒次訳：飲料水の水質が人体に及ぼす影響，水道協会雑誌，546，1980
- 4) 地方衛生研究所全国協議会：健康と飲料水の無機成分に関する研究，1981，1982
- 5) 楠見久他監修：広島県地学のガイド，コロナ社
- 6) 鷹村權：日曜の地学，8，築地書店
- 7) 厚生省環境衛生局監修：上水試験方法（1978年版）日本水道協会
- 8) 村下敏夫：地下水学要論，昭晃堂

広島市の専用水道におけるトリハロメタン

高野義夫 恋田和憲 福田 裕 関川恵子
吉崎征吾 岡 新

団地等の専用水道についてトリハロメタン実態調査を行った結果、総トリハロメタンの最高値は 0.028 mg/l 、全施設の平均値は 0.004 mg/l であった。また、本調査を実施するにあたりクロロホルム等による実験室内汚染を防ぐため、ヘッドスペース法の気層部に窒素ガスをを用い良好な結果を得た。

はじめに

水道水の塩素消毒は、明治42年(1910年)にロンドン水道で採用¹⁾されて以来、大腸菌をはじめ各種細菌に対する効力、操作が簡便、低コストなどから急速に全世界へ普及し、70年の歴史をもつものである。

しかし、昭和49年(1974年)に米国のDr. R. Harrisによりニューオーリンズ市の飲料水とがん死亡者の疫学調査が発表され、塩素消毒により生成する水道水中のトリハロメタン(以下THMという。)が問題化した。

このため、米国のTHM基準値制定²⁾につづき、我国においても昭和56年(1981年)にTHM制御目標値が 0.1 mg/l と定められ³⁾⁴⁾、各方面においてその低減化対策がすすめられている。

今回、市内における専用水道のTHM含有量および季節変動の実態を把握するため、調査を行ったので報告する。

方 法

1. 調査期間

昭和57年7月から昭和58年2月まで

2. 調査対象

団地専用水道19ヶ所、その他(病院等)5ヶ所、計24ヶ所を対象とした。

3. 試験方法

THMの試験は、おおむね厚生省通知⁴⁾により行った。しかし、クロロホルムをはじめ大量の有機溶媒を使用する一般の実験室において、室内の空気をヘッドスペース法の気層部に用いることは、THM測定に大きな誤差を生じるため高純度窒素ガスを気層部に用いた。その方法は次のとおりである。

気泡が生じないように検水でバイアルを満たし、テフロンシート、ゴムせん、アルミキャップにより密せんする。図1のように、①からマイクロシリンジ用の針を先

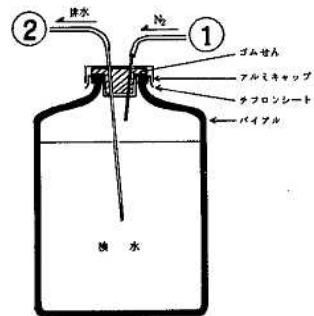


図1 窒素気層部の作成法

端につけたテフロンチューブを用いて窒素ガスを送り、同様のチューブで②から適量の検水を排出する。終了時、②の針を用いて加圧状態にある内部圧を常圧にもどす。

なお、使用する器材は、110℃で2時間加熱したものを用いた。バイアルは実容量160mlのものを使用し、②から検水40mlを排出し試験に供した。この方法による検量線を図2に示す。

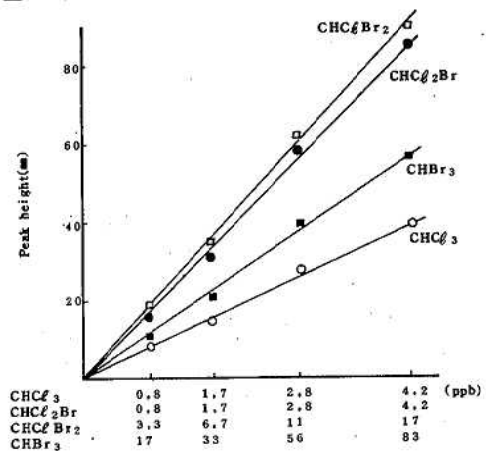


図2 THMの検量線

結果と考察

調査結果は、夏期と冬期に分けて図3に示す。

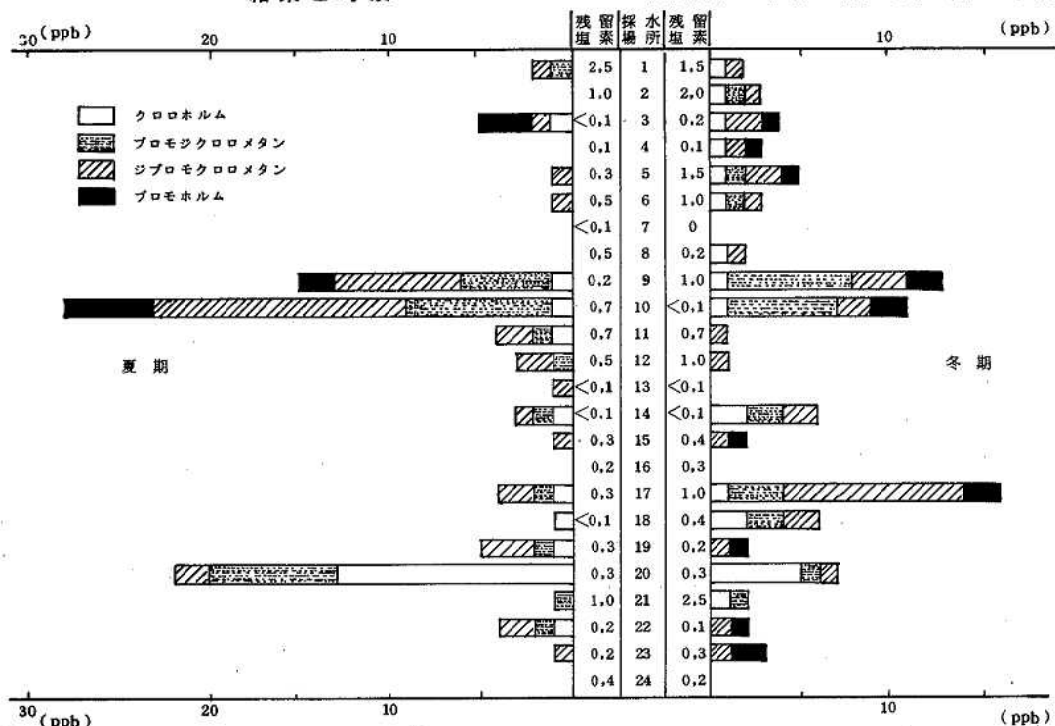


図3 夏期及び冬期 THM 含有量

1. 季節変動

全施設の夏期における総THM平均値は、 0.005 mg/l 、冬期は 0.004 mg/l であり、平均値における顕著な季節変動はみられなかった。しかし、 $\#9$ 、 $\#10$ および $\#20$ については、一般的傾向である夏期に高く冬期に低いパターンを示した。また、 $\#17$ は逆に冬期に高くなる結果を示したが、この原因は明らかでない。

2. THMの成分パターン

一般に、河川水は外的影響を受けやすく、地下水に比べTHM前駆物質が多いため、これを原水とした場合、クロロホルムを主成分とするパターンを示すと言われている。

$\#20$ の原水は伏流水であり、河川水に近い成分を有する水質と考えられる。そのため、クロロホルムを主成分とするパターンを示したものと推察される。

地下水を原水とする他の23施設については、含臭素THMが主成分であり、クロロホルムは僅かしか存在しなかった。地下水はTHM前駆物質が少く、地質的影響から相対的に臭素イオンが多くなるため、含臭素THMの含有率が大きくなった⁵⁾ものと考えられる。特に、 $\#9$ 、 $\#10$ および $\#17$ については、他の施設に比べ総THM量、含臭素THM量が比較的多かったが、これは地質的影響が顕著に表われ、含臭素THM量が多くなったものと思われる。

3. 全体的な評価

今回の調査結果は、総THM量において、 $\#10$ の 0.028 mg/l を最高値とし、全体の年間平均値は 0.004 mg/l であり、THMの制御目標値 0.1 mg/l を十分に満足していた。

また、全般的にTHM量は、添加塩素量にほとんど関係なく非常に低レベルであった。これは原水にTHM前駆物質となる有機物が少ないためと推察され、原水の水質が良好であることを示唆している。この水質を維持し、衛生的かつ安全な飲料水を確保するため、引き続き調査する必要がある。

謝 辞

本調査にあたり、御協力をいただいた広島市衛生局各保健所環境衛生課の方々へ深謝致します。

文 献

- 1) 西田 博, 安全な水と衛生, 着眼点 食品衛生, 122, 1982
- 2) 丹保慈仁, 水道水中のトリハロメタン問題, 用水と廃水, 23(8), 3~10, 1981
- 3) 厚生省, 水道におけるトリハロメタン対策について, 環水第46号, 昭和56年3月25日
- 4) 厚生省, 水道におけるトリハロメタン対策に係る留意事項について, 環水第47号, 昭和56年3月25日
- 5) 日本薬学会, 低沸点有機ハロゲン化合物, 公衆衛生協議会資料, 8~10, 1983

弁当類の黄色ブドウ球菌汚染状況 —過去7年間について—

石村勝之 笠間良雄 石村智加子* 伊藤英二
森本 博 荻野武雄

昭和51年4月から58年3月までの7年間に検査した弁当類中の食品3,305検体について、黄色ブドウ球菌(以下ブ菌)による汚染状況の推移を把握する目的で検討した。

年度別の汚染率では、51年度は26.4%、52年度は上昇して31.7%となったが、以後53年度19.1%、54年度16.6%と減少傾向を示し、57年度は7.0%で、7年間で有意な減少が認められた。食品別では、そうざい、むすび、すし類に有意に減少が認められたが、ごはん、調理パンに有意な差は認められなかった。食品間では、むすびが他の食品に比べて有意に汚染率が高いことが認められ、7年間累計で31.0%であった。

ブ菌陽性検体中の菌数分布においては、7年間累計で、 $10^2/g$ 未満は64.7%、 $10^2/g$ 以上 $10^3/g$ 未満は22.8%、 $10^3/g$ 以上は12.5%であった。年度間では、51~53年度と54~55年度の分布に有意差が認められたが、54~55年度と56~57年度の最近4年間では分布に有意な差は認められなかった。食品別の分布では、むすびが高い汚染菌数を示すものの割合が高かった。

四半期別(54~57年度)においては、弁当類全体の汚染率に有意な差は認められなかった。食品別では、ごはん、調理パンに有意差が認められたが、むすび、そうざい、すし類には認められなかった。菌数分布においては、四半期間に有意差が認められ、7~9月の夏期よりも、比較的气温の低い10~6月に高い菌数分布を示した。

はじめに

ブ菌食中毒は、我が国において例年腸炎ビブリオに次いで多く発生しており¹⁾、昭和57年にはその順位の逆転もみられている重要な食中毒である²⁾。その原因食品として、仕出し弁当、幕の内弁当等の複合調理食品が従来から多く報告されている³⁾。またこれらの食品は、その製造工程が複雑であり製造量も多いことから、特に微生物管理に注意を要する食品である。

広島市においては、昭和51年に発生した食中毒9例のうち、6例(66.7%)までがブ菌による食中毒であった。それ以来、特にその原因食品であったむすび等の米飯類、仕出し弁当(以下弁当類)のブ菌による汚染状況を把握する目的で、毎年計画的に収去検査を行ってきた。そこで昭和51年4月から昭和58年3月までの7年間の弁当類のブ菌汚染状況の推移について検討したので報告する。

方 法

1. 供試材料

広島市内で製造、販売されていた弁当類中の主食、副食3,305検体を検査に供した。

2. 試験方法

試料約10gを滅菌生理食塩水で10倍乳剤とし、その0.1mlを食塩卵寒天培地(日水製薬)にコンラー

シして、35℃、24時間培養し、卵黄反応陽性の集落を計数してブ菌菌数を算出した。同定は常法⁴⁾によって行った。また乳剤1mlを7.5%食塩加普通ブイヨンに接種し35℃、24時間増菌培養後、分離を行った。

結果および考察

1. 弁当類のブ菌汚染状況

昭和51年度から57年度までの弁当類のブ菌汚染状況を表1に示した。

表1 弁当類の年度別ブ菌汚染状況

51	52	53	54	55	56	57	計
29/110	※57/180	58/304	91/548	119/961	70/545	46/657	470/3,305
(26.4)	(31.7)	(19.1)	(16.6)	(12.4)	(12.8)	(7.0)	(14.2)

※ブ菌検出検体数/検査検体数

7年間の累計では、総検体数3,305検体中470検体(14.2%)がブ菌に汚染されていた。

汚染率の年度別推移をみると、昭和51年度は110検体中29検体(26.4%)、52年度は180検体中57検体(31.7%)と一時増加しているが、以後53年度304検体中58検体(19.1%)、54年度548検体中91検体(16.6%)と減少傾向を示しており、57年度では657検体中46検体(7.0%)となった。これを51~53年度の汚染率と56~57年度のそれとを比較すると、

広島市衛生研究所微生物部

* 広島市立舟入病院薬剤科

表2 弁当類の食品別細菌汚染状況

年度	汚 染 率 (%)					計
	むすび	ごはん	すし類	そうざい	調理パン	
51-53	67/185(36.2)	6/40(15.0)	4/28(14.3)	59/260(22.7)	8/81(9.9)	144/594(24.2)
54-55	33/113(29.2)	18/167(10.8)	33/176(18.8)	112/949(11.8)	14/104(13.5)	210/1,509(13.9)
56-57	13/66(19.7)	5/99(5.1)	9/104(8.7)	84/895(9.4)	5/38(13.2)	116/1,202(9.7)
計	113/364(31.0)	29/306(9.5)	46/308(14.9)	255/2,104(12.1)	27/223(12.1)	470/3,305(14.2)

前者が24.2%であるのに対し、後者は9.7%と有意な減少が認められた。この減少した理由として、細菌食中毒が多発した51年以後の、各保健所における弁当類製造所、販売店に対する監視の強化および細菌が検出された際の衛生指導の徹底、ならびに弁当類製造業者の自主検査等の衛生改善努力によることが考えられた。

弁当類中の各食品をむすび、ごはん、すし類、そうざい、調理パンに区分して、それらの細菌汚染状況を51～53年度、54～55年度、56～57年度に分けて表2に示した。

51～53年度は、その汚染率の高い方からむすび36.2%、そうざい22.7%、ごはん15.0%、すし類14.3%、調理パン9.9%の順であった。54～55年度では、むすび29.2%、すし類18.8%、調理パン13.5%、そうざい11.8%、ごはん10.8%であった。また56～57年度では、やはりむすびの汚染率が高く、19.7%、以下調理パン13.2%、そうざい9.4%、すし類8.7%、ごはん5.1%の順であった。

一方、個々の食品別汚染率の年度推移では、そうざい、むすび、すし類に有意な減少が認められたが、ごはん、調理パンに有意差は認められなかった。しかし、むすびは、汚染率が減少したものの、他の食品と比較すると依然、高い汚染率を示している。これは、使用器具あるいは食品取扱従事者手指を介しての二次汚染の機会が他に比べて多く、またその際の汚染が実際に起きていることを示唆しているものと思われる。

高橋⁵⁾らの報告では、食品取扱従事者の45%が鼻腔咽頭、手指、頭髮、糞便のいずれかに細菌を保有し、16.7%からenterotoxin産生株が検出されており、手指が主な汚染源であるという報告⁶⁾もあることから、手指の洗浄、消毒が、汚染率の低下と食中毒予防の大きな要因となるものと考えられる。より徹底した手指の洗浄、消毒が必要であらう。

2. 弁当類の細菌数分布状況

弁当類の細菌数分布を51～53年度、54～55年度、56～57年度に区分して表3に示した。

表3 弁当類の年度別細菌数分布状況

年度	汚 染 検 体 数 (%)			計
	$<10^2/g$	$10^2-10^3/g$	$\geq 10^3/g$	
51-53	79(54.9)	41(28.4)	24(16.7)	144(100)
54-55	151(71.9)	40(19.1)	19(9.0)	210(100)
56-57	74(63.8)	26(22.4)	16(13.8)	116(100)
計	304(64.7)	107(22.8)	59(12.5)	470(100)

7年間累計470検体の分布は $10^2/g$ 未満が304検体(64.7%)で半数以上を占め、 $10^2/g$ 以上 $10^3/g$ 未満のものが107検体(22.8%)、 $10^3/g$ 以上のものが59検体(12.5%)であった。

年度間では、51～53年度と54～55年度の分布に有意な差が認められ、54～55年度は、 $10^2/g$ 未満の低菌数汚染検体の割合が増加した。しかし、54～55年度と56～57年度間に有意な差は認められず、しかも51～53年度と56～57年度間にも有意な差が認められなかった。この結果は、56～57年度の分布が、有意な差として認められる程ではないが、54～55年度よりも高菌数汚染の割合が増し、51～53年度の分布に再び近づいたためと考えられる。これは、弁当類全体における汚染ポピュレーションとしては、徐々に減少しているが、菌数分布からみると依然として細菌食中毒を起こす危険性のあることを示唆している。今後とも二次汚染を厳密防ぎとともに、食品中での増殖を防ぐよう製造過程および流通過程における温度管理に、より一層注意する必要がある。

51～57年度における食品別の菌数分布を表4に示した。

食品別の菌数分布においても、むすびが他に比べて高い菌数分布を示し、 $10^3/g$ 以上のものが22.1%もみられた。表には示さなかったが、むすび、そうざいの分布に年度間で有意な差は認められなかった。弁当類中の個々の食品のうち、むすびには特に注意が必要であらう。

3. 弁当類の四半期別汚染状況

54～57年度における四半期ごとの汚染率を食品別に表5に示した。弁当類全体では、四半期間の汚染率に差は認められず、寺山の報告³⁾にみられるように、ブ菌の食品中での分布は外界の気温とは直接関係はみられなかった。

これは、ブ菌がヒトの鼻腔等に常在していることから、手指を介して季節に関係なく汚染が起きていることを示唆しているものと考えられる。

食品別では、ごはん、調理パンに有意な差が認められ、ごはんは7～9月の高温期に汚染率が高かった。一方、調理パンは1～3月の低温期に高い汚染率を示

表5 弁当類の四半期別ブ菌汚染状況

四半期(月)	汚 染 率 (%)					計
	むすび	ごはん	すし類	そうざい	調理パン	
4-6	24/115(20.9)	8/133(6.0)	20/163(12.3)	102/897(11.4)	5/39(12.8)	159/1,347(11.8)
7-9	13/41(31.7)	14/91(15.4)	14/78(17.9)	68/653(10.4)	6/44(13.6)	115/907(12.7)
10-12	8/19(42.1)	0/26(0)	7/29(24.1)	19/205(9.3)	1/38(2.6)	35/317(11.0)
1-3	1/4(25.0)	1/16(6.3)	1/10(10.0)	7/89(7.9)	7/21(33.3)	17/140(12.1)

し、低温期における調製法に問題があることがうかがわれた。むすび、そうざい、すし類には季節的な有意差は認められなかった。

54～57年度における弁当類の四半期別のブ菌数分布状況を表6に示した。

四半期間の菌数分布において差が認められ、夏期で気温の高い7～9月よりも、むしろ低い他の月の方が高い菌数分布を示した。これは、高温期である7～9月は食中毒の発生が多く、そのため弁当類製造者および販売者の衛生意識が比較的高いのに対し、他の月は外気温が7～9月ほど高くないことから衛生意識が低下し、製造過程および流通過程での取扱い、特に保存温

表6 弁当類の四半期別ブ菌数分布状況

四半期(月)	汚 染 検 体 数 (%)			計
	$<10^2/g$	$10^2-10^3/g$	$\geq 10^3/g$	
4-6	104(65.4)	32(20.1)	23(14.5)	159(100)
7-9	90(78.3)	19(16.5)	6(5.2)	115(100)
10-12	20(57.1)	11(31.4)	4(11.4)	35(100)
1-3	11(64.7)	4(23.5)	2(11.8)	17(100)
計	225(69.0)	66(20.2)	35(10.7)	326(100)

表4 弁当類の食品別ブ菌数分布状況

食 品	汚 染 検 体 数 (%)			計
	$<10^2/g$	$10^2-10^3/g$	$\geq 10^3/g$	
むすび	63(55.8)	25(22.1)	25(22.1)	113(100)
ご はん	20(69.0)	5(17.2)	4(13.8)	29(100)
すし類	33(71.7)	10(21.7)	3(6.5)	46(100)
そうざい	173(67.8)	58(22.8)	24(9.4)	255(100)
調理パン	15(55.6)	9(33.3)	3(11.1)	27(100)
計	304(64.7)	107(22.8)	59(12.5)	470(100)

(54～57年度)

度や保存時間に適正さを欠くためと考えられる。このように比較的気温の低い時期においても高い菌数分布を示すことは、弁当類全体として季節間の汚染率に有意な差が認められないことを考慮すると、ブ菌食中毒の観点から夏期以外の時期も注意する必要がある。

ブ菌食中毒は全国において、毎年200件あまりが報告されており、57年では、病原物質判明件数739件のうちブ菌は219件(29.6%)で腸炎ビブリオの212件(28.7%)よりも多く発生している²⁾。広島市においては、53年に6件のブ菌食中毒が発生したが、その後54年に1件、57年に1件発生しているにとどまっている。この状況を直接弁当類の汚染状況のみで説明することはできないが、弁当類の汚染率を低下させることは、これらの食品によるブ菌食中毒発生の機会を低下させるものと思われる。しかし、今回の弁当類の菌数分布状況および季節別汚染率分布の状況は、その菌数分布を低菌数域にとどめる必要性を示唆しており、今後はこの観点からも監視、指導を強めてゆく必要があると考えられる。

文 献

- 1) 西尾隆昌：細菌性食中毒20年の軌跡、1978
- 2) 厚生省環境衛生局食品衛生課：昭和57年食中毒発生状況について(速報)、1983
- 3) 寺山武：ブドウ球菌食中毒、食衛誌、18,142-148, 1977

- 4) 厚生省環境衛生局監修：食品衛生検査指針Ⅰ，136－138，1973
- 5) 高橋孝則他：幕の内弁当の細菌汚染の月別変動と黄色ブドウ球菌検出状況，食衛誌，20，204－210，1979
- 6) 柿原功三他：むすび弁当における黄色ブドウ球菌汚染調査について，食衛研，28，233－237，1978

和菓子の製造工程におけるカビ汚染について

笠間良雄 石村勝之 伊藤英二 石村智加子*
森本 博 荻野武雄

広島市内の和菓子製造所A、B2施設を対象として、製造工程、製造環境のカビ汚染調査を行い以下の結果を得た。

A施設のまんじゅうについては、原料に広範囲の汚染がみられたが、焼上げ工程を経るため原料から製品への汚染は認められなかった。B施設のモナカについては、原料では包装紙に比較的多量の汚染が認められ、製品ではわずかに汚染がみられ、25℃保存試験では菌数が著しく増加した。

空中浮遊菌では、A、B両施設ともにPenicillium, Cladosporium, Wallemiaが広範囲に分離され、屋外と屋内の菌相はほぼ一致した。壁・器具等からの分離状況では両施設とも屋内空気から分離された菌が多量に分離される部位があった。

以上のように、A、B両施設ともに包装紙等の原料および壁・器具等から直接または空気を介して製品へのカビ汚染を示唆する結果が得られた。

はじめに

カビの汚染は食品の変質・変敗によって品質の低下をきたし、また外見上の不衛生から、本市においても毎年カビに関する苦情は絶えない。

昭和52～56年度に広島市内の保健所に届けられたカビによる苦情件数を表1に示した。

表1. 広島市におけるカビの苦情件数

年 度	52	53	54	55	56	計
総 数	27	42	30	25	13	137
菓 子 類 (%)	11 (40.7)	15 (35.7)	14 (46.7)	12 (48.0)	5 (38.5)	57 (41.6)

毎年、カビの苦情件数は全苦情件数の約10%を占めており、その中で、菓子類の占める割合は約40%にものぼり、菓子類はカビ汚染の面からも、食品衛生上、重要な食品のひとつとなっている。

そこで今回、和菓子製造所A、B2施設について、カビの汚染経路を追究し、効果的なカビ防除対策の一助とする目的で調査を実施したので報告する。

なお、今回の調査対象であるA施設は、昭和56年8月に苦情のあったまんじゅうから高毒性菌であるWallemiaが分離された施設である。またB施設はモナカにカビが発生し、たびたび返品のあった施設である。

方 法

1. 試 料

和菓子製造所A、B2施設において採取した原料、中間製品、製品、空中浮遊菌、壁・器具等のスワブで、A施設は昭和57年9月に38検体、B施設は10月に27検体の試料を採取した。

広島市衛生研究所微生物部

* 広島市立舟入病院薬剤科

なお、A施設の平面図を図1、まんじゅうの製造工程を図2に示し、B施設の平面図を図3、モナカの製造工程を図4に示した。

(1) A施設

原料：あずき豆、小麦粉、ハチミツ、生地(ミキサー中、合わせ後)、澱粉(合わせ用、包あん機用)、あん(原料保管室、包あん機中)、包装紙の合計10検体。

中間製品：包あん後、成形後、焼上げ後の合計3検体。

製品：まんじゅう1検体(15個)。

空中浮遊菌：原料保管室、製あん室、包あん機付近、放冷場所、屋外の合計5地点。

壁・器具等のスワブ：壁(原料保管室、製あん室、釜の出口付近、放冷場所、包装機付近)、クーラー吹出口、ボール、ふるい、合わせ台、流し(製あん室、包あん機付近)、バット(あん用、成形後の中間製品用)、包あん機の製品出口、棚(包あん後の中間製品用、成形後の中間製品用)、木型、扇風機、包装機の合計19検体。

(2) B施設

原料：グラニュー糖、ハチミツ、あずき豆、あん(冷蔵庫、充てん機内)、モナカの皮、包装紙の合計7検体。

中間製品：充てん後の1検体

製品：モナカ1検体(15個)

空中浮遊菌：製あん室、充てん機付近、屋外の合計3地点。

壁・器具等のスワブ：壁(製あん釜の後、冷蔵庫の後、モナカの皮用作業台付近、充てん機付近)、天井(製あん室)、流し(製あん室、充てん機付近)、棧(原料保管室、製品棚)、充てん機の製品出口、コンベアー、ハカリ、ざる、作業台(モナカの皮用、製品用)の合計15検体。

2. カビの分離および同定

各施設において採取した原料、中間製品、製品、空中

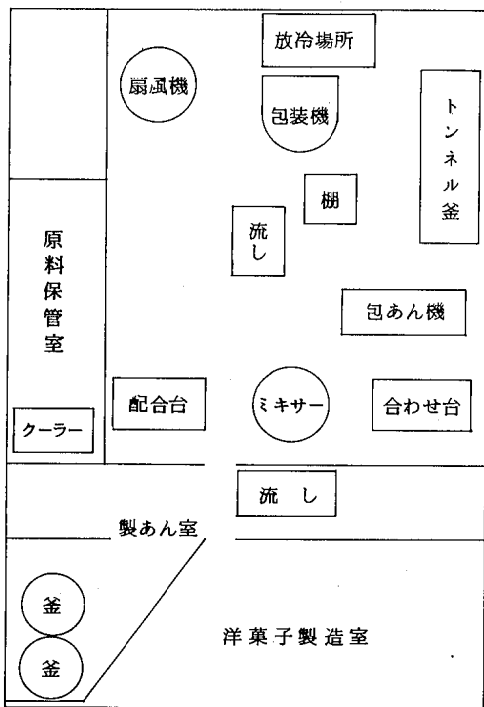


図1. A施設の平面図 延面積 128㎡ 従業員数 16名

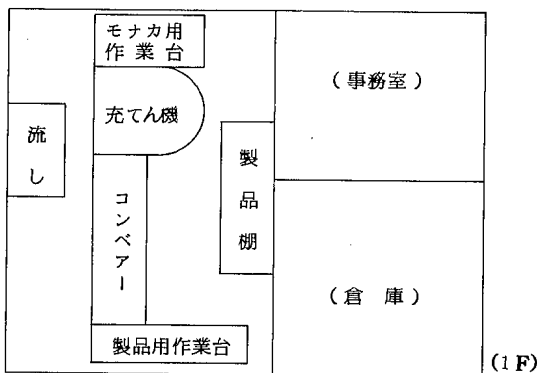
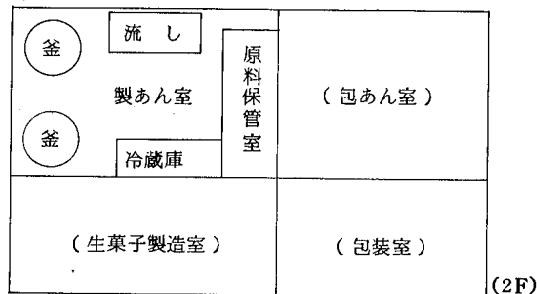


図3 B施設の平面図 延面積 330㎡ 従業員数 20名

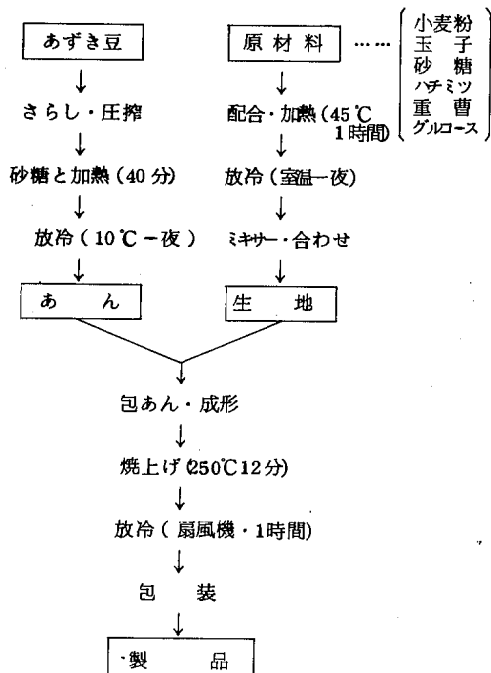


図2. まんじゅうの製造工程

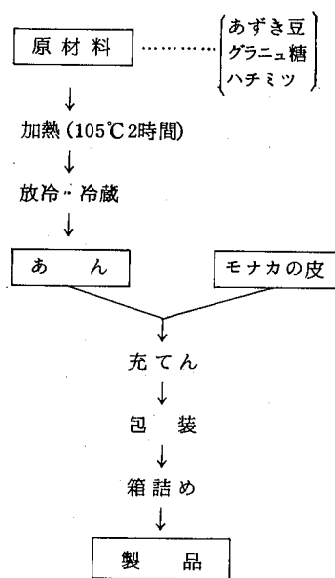


図4. モノカの製造工程

浮遊菌、壁、器具等のスワブはPotato Dextrose Agar (日水製菓、以下PDA)および25% Glucose 加PDA (以下G-PDA)を用いて以下の方法により分離培養し、菌数を測定した後、PDA斜面およびG-PDA斜面に移植し同定した。

(1) 原料、中間製品、製品

試料約10gを無菌的に秤量し、9倍量の滅菌生理食塩水を加え、ストマッカーで乳剤とした後、その1mlを滅菌シャーレに分注、45℃に保持したPDAおよびG-PDAを注加し放冷凝固後、25℃7日間、分離培養を行った。

(2) 空中浮遊菌

ピンホールエアースンプラー(三基科学工芸製)を用いて、53ℓ(2分間吸引)の空気をPDAおよびG-PDA上に捕集し、25℃7日間分離培養を行った。

(3) 壁・器具等のスワブ

1個のスワブ(約5cm²)に滅菌生理食塩水10mlを注加しストマッカーで抽出した後、その1mlを(1)に示した方法で分離培養を行った。1スワブあたりの菌数が10~100個のものを(+), 101~1,000個を(++)、1,001~100,000個を(+++)とした。

(4) 製品の保存試験

まんじゅうおよびモナカ5個ずつを10℃および25℃の恒温器内に7日間保存した後、(1)に示した方法により分離培養を行った。

結果および考察

1. A施設

まんじゅうの原料、中間製品、製品、保存製品、施設内の空中浮遊菌、壁・器具等のスワブからの分離菌数、菌種の分布を表2に示した。

原料では、小麦粉、澱粉(合わせ用、包あん機用)等にPenicillium、澱粉(合わせ用)等にAspergillus、生地(ミキサー中)にWallemiaおよび生地(合わせ後)等からRhizopusが分離された。

中間製品および製品については、カビの菌数は低く、特に焼上げ後では、それまでの原料等からの汚染は製品への汚染の原因となり得ないと推察されるほど清浄な結果であった。

空中浮遊菌では、屋外の空気と比べて原料保管室、包あん機付近のCladosporium、包あん機付近のWallemiaの菌数が多い事が注目され、施設内にこれらの菌の汚染源があるものと推察された。菌種の分布は屋内と屋外ではほぼ一致した。

壁・器具等からのカビの分離状況ではPenicilliumが殆ど全ての検体から広範囲にわたり分離され、壁では釜の出口付近からCladosporium、包装機付近からAureobasidiumがまた流し(製あん室)から、

Aureobasidium, Rhizopus, Wallemiaが多量に分離され、施設内にこれらのカビが発生しているものと推察された。また、苦情品から分離されたWallemiaは、ふるい、合わせ台、木型(成形用)、棚(成形後の中間製品用)、包装機からも分離され、この菌によってA施設が広範囲に汚染されている事が推察された。

以上の結果から、A施設においては、中間製品(包あん後)のカビ汚染には、小麦粉、生地、澱粉等の原料、包あん機付近の空気、流し、バット(あん用)、包あん機の製品出口等が大きく影響しているものと推察された。諸角ら¹⁾は、製品への汚染には焼上げ後の空気等の二次的汚染源が影響していると報告している。今回の我々の調査では、製品からはカビが分離されなかったが、放冷場所の空気、壁、扇風機、包装機等によって、焼上げ後の製品が汚染を受ける可能性を示唆する結果が得られた。A施設における苦情はこのような二次汚染によって起こったものと推察された。

2. B施設

モナカの原料、中間製品、製品、保存製品、施設内の空中浮遊菌、壁・器具等のスワブからの分離菌数、菌種の分布を表3に示した。

原料では、モナカの製造工程の上で比較的露出状態にあって、空中浮遊菌、作業台等から汚染される機会の多いと思われるあずき豆、モナカの皮、包装紙にカビの汚染がみられ特に包装紙は、Penicillium, Cladosporium, Wallemiaによる多量の汚染を受けていた。

中間製品からはカビは分離されなかった。製品からはCladosporium, Wallemiaが分離された。

保存試験では、製品は製あん工程以外には、加熱工程を経ないため特に25℃保存で多量のカビが分離された。菌種では、包装直後の製品から分離されたCladosporium, Wallemiaは分離されなかったが、これは検体による個体差と圧倒的に優勢に発生したその他のカビのため分離されなかったものと推察される。

空中浮遊菌では屋外の空気と比べて、製あん室、充てん機付近にWallemia、充てん機付近にCladosporiumの菌数の多い事が注目され、施設内にこれらの菌の汚染源のある事が推察された。また、菌種の分布は屋外の空気とはほぼ一致した。

壁・器具等からのカビの分離状況では、半数以上の検体からCladosporiumが分離され、特に天井(製あん室)、作業台(モナカの皮用)、壁(充てん機付近)から多量に分離された。天井(製あん室)からは、Alternaria等のカビが多量に分離され、これは肉眼的にも明らかにカビのコロニーを形成しており注目された。流し(製あん室、充てん機付近)よりAureobasidium、流し(充てん機付近)よりPenicillium、また、ざる

表2 まんじゅう製造工程中の各試料のカビ分布(A施設)

分離菌	分離カビ数 (1gあたり)										中間製品				製 品 [*]	
	原 料					中 間 製 品					製 品 [*]		製 品 [*]		製 品 [*]	
	あ	小	ハ	生	生	あ	あ	生	生	ま	ま	ま	ま	ま	ま	ま
	ず	麦	チ	地	地	ん	ん	地	地	ん	ん	ん	ん	ん	ん	ん
	き		ミ	(ミ	(合	(保	(包	(合	(合	じ	(成	(成	じ	(成	(10°	(25°
	豆	粉	ッ	キ	わ	管	あ	わ	わ	ゆう	形	形	ゆう	形	保	保
	粉	粉	粉	サイ	せ	室	ん	せ	せ	(包	後	後	(包	後	存)	存)
	粉	粉	粉	ー	用		機	用	用	後			機			
	紙															
Penicillium	10	50	10	20	70			150		30	10					
Aspergillus		10	20	10	40					10						
Cladosporium	10															
Aureobasidium			20					10	10							
Rhizopus					10	50										
Mucor		10							10							
Fusarium	10															
Wallemia				30												
Other fungi	20									10						
Total	50	70	50	70	120	50	10	160	20	50	10					

分離菌	空中浮遊カビ数 (53ℓあたり)						製 品 [*]		製 品 [*]			
	原 料			製 品			製 品		製 品		製 品	
	保	管	室	保	管	室	保	管	室	保	管	室
	管	室	室	管	室	室	管	室	室	管	室	室
Penicillium	14		13			14			12		10	
Aspergillus	1					2			1		4	
Cladosporium	75		9			22			9		11	
Mucor						1						
Wallemia						37					4	
Other fungi						3						
Total	90		22			79			22		29	

分離菌	壁・器具等のカビ (約5cm ² あたり) **														製 品 [*]	
	原 料		製 品		製 品		製 品		製 品		製 品		製 品		製 品	
	保	管	管	室	管	室	管	室	管	室	管	室	管	室	管	室
	管	室	管	室	管	室	管	室	管	室	管	室	管	室	管	室
Penicillium	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+
Aspergillus	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+
Cladosporium																
Aureobasidium																
Rhizopus	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+
Mucor																
Fusarium																
Trichoderma																
Wallemia																
Other fungi	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+
Total	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+

* 製品を10℃および25℃の恒温器内で7日間、保存試験をした。
** *): 10～100個 (十): 101～1,000個 (百): 1,001～100,000個

から未同定の菌が多量に分離された。壁(モナカの皮用作業台付近)からはWallemiaが多量に分離された。

以上の結果から、B施設では、製品のカビ汚染には、あずき豆、包装紙、空気(製あん室、充てん機付近)、天井(製あん室)、壁(モナカの皮用作業台、充てん機付近)、作業台(モナカの皮用、製品用)、コンベアー等が大きく影響しているものと推察された。

3. まとめ

今回の調査では両施設とも原料、中間製品、製品については全体的に菌数は少なかった。しかし、空中浮遊菌、

壁・器具等のスワブの結果からは、両施設内に製品への汚染源となる可能性の大きい部位が多数みられ、施設の衛生上、無視できないものであった。従って、製品や器具等の取り扱い状態によっては消費者の苦情に結びつくことも充分ありうる事が推察された。

空中浮遊菌の食品へのカビ汚染についての報告^{1)～6)}にみられるように、カビの汚染は、加工工程、流通過程における環境汚染によるものであり、カビの防除には消毒、殺菌等による屋内および空気の清浄化が必要とされている。また、一言らの報告³⁾と同様に、今回の我々の

表3 モナカ製造工程中の各試料のカビ分布(B施設)

分 離 カ ビ 数 （ 1 g あ た り ）											
分 離 菌	原 料					中 間 製 品	製 品 *				
	グ ラ ニ ユ 糖	ハ チ ミ ツ	あ ず き 豆	あん （冷蔵庫）	モ ナ カ の 皮	あん （充てん機内）	包 装 紙	モ ナ カ （充てん後）	モ ナ カ （包装後）	〃 （10° 保 存 ）	〃 （25° 保 存 ）
Penicillium			10		10		30				75,000
Aspergillus									10		
Cladosporium			20				30		10		
Wallemia							90			40	13,000
Other fungi			50		10					40	205,000
Total			80				150		20		

空 中 浮 遊 カ ビ 数 （ 53℃ あ た り ）			
分 離 菌	製 あん 室	充てん機 付近	屋 外
Penicillium	3	4	3
Aspergillus	3	3	1
Cladosporium	5	16	9
Alternaria		1	
Trichoderma	1		
Fusarium	1		
Wallemia	18	37	6
Other fungi		1	3
Total	31	62	22

壁・器具等のカビ （ 約 5㎡ あ た り ） **															
分 離 菌	壁 （製あん釜の後）	天井 （製あん室）	壁 （冷蔵庫の後）	流し （製あん室）	棧 （原料保管室）	ハ カ リ	ざ る	作業台 （モナカの皮用）	壁 （モナカ作業台付近）	壁 （充てん機付近）	流し （充てん機付近）	充てん機の製品出口	コン ベ ア ー	作業台 （製品用）	棧 （製品用）
Penicillium									++		+			+	+
Aspergillus									++			+	+	+	+
Cladosporium			+	+		+			+	+			+	+	+
Aureobasidium	+	+		+		+					+				
Alternaria		+												+	
Trichoderma									+						
Wallemia		+					+		++					+	+
Other fungi	+	+	+	+		+	+	+	+	+	+	+	+	+	+
Total	++	+	+	+		+	+	+	+	+	+	+	+	+	+

* 製品を10℃および25℃の恒温器内で7日間、保存試験をした。

** (+) : 10～100 個 (++) : 101～1,000 個 (+++): 1,001～100,000 個。

調査でも屋外の空気菌相は屋内の菌相とはほぼ一致し、屋外よりも屋内の菌量が多かった。

以上の結果から、A、B両施設ともに製品への汚染原因のひとつは空気であることが推察され、これを防止するには、クリーンボックスの設置による空気の清浄化と紫外線殺菌灯による空中浮遊菌の殺菌を行う事が必要であると考えられ、製品や空気への汚染源である壁、器具流しおよび天井等については頻繁な清掃や薬剤による消毒、防カビ剤の塗布などの処理が必要であると考えられる。これらは特に、A施設では放冷場所や包装機付近の空気の清浄化、壁・器具等の清掃、消毒、B施設では包装紙の衛生的保管、充てん機やコンベアー付近の空気の清浄化、壁・器具等の清掃、消毒が重要であり、両施設

ともに包装前の製品への汚染を防ぐ事が重要であると考えられる。

謝 辞

なお、本調査を実施するにあたって多大なる御支援御協力をいただいた広島市中保健所および南保健所の環境衛生課の各位に深く感謝いたします。

文 献

- 1) 諸角聖他：本邦食品の糸状菌汚染に関する研究、東京衛研年報、32-1, 121～127, 1981
- 2) 高鳥浩介他：食品工場を汚染するカビ、防菌防黴、7, 10, 1～8, 1979

- 3) 一言広他：大気中の毒性カビ分布について，東京衛研年報，29-1，86～94，1978
- 4) 根本久美子他：県内産和菓子の真菌検出状況について，茨城県衛研年報，16，49～55，1978
- 5) 一言広他：本邦食品の糸状菌汚染に関する研究，東京衛研年報，27-1，36～40，1976
- 6) 田中政美他：和生菓子の細菌および真菌汚染について，食衛誌，9，2，155～157，1968

広島市における過去3年間の海外旅行者からの腸管系病原菌検索について

山岡弘二, 池田義文, 河本秀一*, 瀬尾和範,
萱島隆之, 伊藤文明, 奥備敏明, 船崎康浩*,
佐々木良和**, 松石武昭, 荻野武雄

昭和55年4月から58年3月までの3年間の、広島市における海外旅行者病原菌検索を実施した。

検査検体数133件中29件(22%)から33株の病原菌を検出した。検出病原菌種は、*Salmonella* 14株、*EPE. coli* 13株、*V. parahaemolyticus* 3株、*Shigella* 2株及び*NAG vibrio* 1株であった。このうち複数菌検出例は4件であった。

推定感染国は、東南アジアが最も多かった。病原菌は、年間を通じて検出されたが、特に、*Salmonella* は春から夏にかけて多く、*EPE. coli* は夏から秋にかけて多く検出された。

各種薬剤耐性株は、*EPE. coli* 3株、*Salmonella* 2株、*Shigella* 及び*NAG vibrio* が各々1株であった。

はじめに

経済の高度成長に伴い、国際化時代に突入したわが国の海外旅行者数は、年々増加の傾向にあり、年間600万人以上に及んでいる。これら旅行者によって、わが国ではめずらしいとされている病原体が、国内へ持ち込まれている^{1)~3)}。

広島市においても、*Vibrio cholerae* 等の海外から持ち込まれている伝染病の蔓延を防止するために、コレラ等の汚染地域からの帰国者の中で旅行中の下痢を申告した者ならびに旅行先で伝染病患者と接触した疑いのある健康監視者を対象として、病原菌の検索を実施している。そこで、今回は、過去3年間の当市の実態をとりまとめたので、その概要を報告する。

材料と方法

材 料：1980年4月から1983年3月までの3年間に、検疫所から通報を受けた、海外旅行下痢症患者及び健康監視者の計133名を対象とした。糞便はキャリブプレー培地に採取し、所轄保健所から衛生研究所(衛生試験所)へ搬入し、病原菌を検索した。

方 法：検査対象病原菌は、*V. cholerae*, *Non-O1 Vibrio cholerae* (*NAG vibrio*), *Vibrio parahaemolyticus*, *Salmonella*, *Salmonella typhi*, *Salmonella paratyphi* の6菌種について増菌培養を併用し、*Shigella*, *Enteropathogenic E. coli* (*EPE. coli*) の2菌種を合わせ計8項目について、常法⁴⁾に準拠して分離同定を行った。また、*V. cholerae*, *V. parahaemolyticus*, *Salmonella*, *EPE. coli*, *Shigella* については、市販抗血清(デンカ生研)

を用いて血清型別を実施した。尚、血清による同定が可能であった*EPE. coli* について、*Enterotoxigenic E. coli*, (*ETEC. coli*)を検索するために、毒素産生性を検討した。すなわち、LT毒素型別は逆受身ラテックス凝集反応⁵⁾(デンカ生研)、ST毒素型別は三輪谷ら⁶⁾の方法で実施した。

検出菌の薬剤感受性試験は、ストレプトマイシン(SM) 50 µg, カナマイシン(KM) 50 µg, テトラサイクリン(TC) 200 µg, クロラムフェニコール(CP) 100 µg, アミノペンシリン(ABPC) 30 µg 及びナリジクス酸(NA) 50 µgの各種薬剤ディスク(昭和ディスク)を用いて1濃度測定法⁴⁾により実施した。

結 果

1. 年度別腸管系病原菌の検出状況

海外旅行者からの年度別、腸管系病原菌の検出状況を表1に示した。

表1 年度別 病原菌の検出状況

年度	検査 件数	検出 件数	菌 種
55	49	8(10)	<i>Salmonella</i> (4) <i>EPE. coli</i> (3) <i>V. parahaemolyticus</i> (2) <i>NAG vibrio</i> (1)
56	29	10(11)	<i>EPE. coli</i> (6) <i>Salmonella</i> (4) <i>V. parahaemolyticus</i> (1)
57	55	11(12)	<i>Salmonella</i> (6) <i>EPE. coli</i> (4) <i>Shigella</i> (2)
計	133	29(33)	

(): 検出菌株数

広島市衛生研究所微生物部

* 広島市中保健所環境衛生課

** 広島市経済局農林水産部農業振興課

広島市における過去3ヶ年間の旅行者検便数は、昭和55年度49件、56年度29件、57年度55件の計133件であった。病原菌は、133検体中29件(22%)から33株検出された。検出された病原菌の中で最も多かったのは、*Salmonella*の14株、次いで*EPE.coli*13株、*V. parahaemolyticus*3株、*Shigella*2株及び*NAG vibrio*1株であった。同一検体からの複数病原菌の検出結果を表2に示した。

表2 海外旅行者からの複数菌検出状況

年 度	検出 件数	検 出 菌 種
55	2	{ <i>Sal. G</i> 群 <i>Sal. bovis-morbificans</i> <i>Sal. stanley</i> <i>EPE. coli</i> O144:K×2
56	1	{ <i>EPE. coli</i> O86:K62 <i>EPE. coli</i> O6:K15
57	1	{ <i>EPE. coli</i> O1:K51 <i>Shigella flexneri</i> 2b

他菌種との混合例は、*Salmonella*と*EPE.coli*の1件、*Shigella*と*EPE.coli*の1件であった。同一菌種で血清型の異った例は、*Salmonella*、*EPE.coli*の各々1件の計4件であった。

2. 検出病原菌と推定感染国

海外旅行者からの検出病原菌と推定感染国を表3に示した。

表3 検出菌種と推定感染国

旅 行 先 菌 種	東アジア	東南アジア	南アジア	ケ	不	検出 菌 株 数
	香 港 台 湾	フィリピン タ イ マレーシア インドネシア	インド イ ラク	ニ ア	明	
<i>Salmonella</i>	3	8	3	0	0	14
<i>EPE. coli</i>	0	7	4	1	1	13
<i>V. parahaemolyticus</i>	0	2	0	0	1	3
<i>Shigella</i>	1	0	1	0	0	2
<i>NAG vibrio</i>	0	1	0	0	0	1
計	4	18	8	1	2	33

海外旅行先は、複数が多く1ヶ国に限定出来ないため、アジア全域を東アジア、東南アジア及び南アジアの3地域に大別した。この中で病原菌が最も多く検出された地域は、東南アジアの18株、次いで南アジア8株、東アジア4株であった。アジア地域以外からは、アフリカのケニア旅行者から1株ならびに旅行先が確認出来なかった感染国不明が2株であった。菌種別にみると、*Salmonella*はアジア全域から、*EPE.coli*は東南アジア及び南アジアから検出された。

3. 季節別病原菌検出状況

海外旅行者からの季節別病原菌検出状況を表4に示した。

表4 季節別病原菌検出状況

検出菌種	季 節 別 検 出 数				計
	3~5月	6~8月	9~11月	12~2月	
<i>Salmonella</i>	8	4	1	1	14
<i>EPE. coli</i>	2	6	4	1	13
<i>V. parahaemolyticus</i>	1	0	1	1	3
<i>Shigella</i>	1	0	0	1	2
<i>NAG vibrio</i>	0	0	0	1	1
計	12(44)	10(36)	6(36)	5(17)	33(133)

() : 検査検体数

季節別検出数は、春期(3~5月)が44件中12件(27.2%)、夏期(6~8月)が36件中10件(27.7%)、秋期(9~11月)が36件中6件(16.6%)及び冬期(12~2月)が17件中5件(29.4%)であった。病原菌検出率は、秋期に若干の低下をみたがほぼ年間を通して検出された。菌種別にみると、*Salmonella*は春期から夏期に、*EPE.coli*は夏期から秋期にかけて多く検出された。

4. 検出菌種の血清型

海外旅行者からの検出菌種の血清型を表5に示した。

表5 検出菌種の血清型

菌 種	供 試 菌 株 数	血 清 型	菌 株 数
<i>Salmonella</i>	14	<i>typhimurium</i>	2
		<i>bovis-morbificans</i>	2
		<i>anatum</i>	2
		<i>london</i>	2
		<i>stanley</i>	1
		<i>senftenberg</i>	1
		<i>blockley</i>	1
		<i>saint-paul</i>	1
		G 群	2
<i>EPE. coli</i>	13	O148:K+	3
		O1:K51	1
		O6:K15	1
		O25:K1	1
		O27:K+	1
		O86:K52	1
		O86a:K61	1
		O124:K72	1
		O128:K67	1
		O144:K×2	1
		O146:K89	1
<i>V. parahaemolyticus</i>	3	O3:K33	1
		O5:K68	1
		型別不能	1
<i>Shigella</i>	2	<i>flexneri</i> 2b	1
		<i>sonnei</i> 1	1

Salmonella は、検出菌 14 株中 12 株が 8 菌型に型別されたが G 群 2 株は型別不能株であった。型別可能であった菌株の主な菌型は、*Sal. typhimurium*, *Sal. boyd-dorbi-ficans*, *Sal. anatum*, *Sal. london* が各々 2 株、*Sal. stanley*, *Sal. senftenberg*, *Sal. blockley* 及び *Sal. saint-paul* が各々 1 株であった。*E. coli* は、13 株が 12 の血清型に型別され、そのうち O148:K+ が 3 株検出されたのみで、血清型のかたよりはみられなかった。*V. parahaemolyticus* 3 株は、2 株が O5:K68 らびに O3:K33 に型別され、1 株は型別不能であった。*Shigella* 2 株は、*flexneri* 2b らびに *sonnei* I 型に各々型別された。市販抗血清による同定が可能であった *E. coli* 13 株については、毒素産生性を検討し得られた毒素型別の結果を表 6 に示した。

表 6 *E. coli* の毒素型

毒素型	菌株数	血清型
ST	2	O148:K+ O25:K1
ST - LT	1	O6:K15
LT	1	O146:K39
計	4	

その内訳は、毒素型 ST 産生 2 株、LT と ST 同時産生 1 株、LT 産生 1 株の計 4 株であった。

5. 検出菌株の薬剤感受性

海外旅行者から検出した菌種の薬剤感受性試験の結果を表 7 に示した。

表 7 検出菌種の薬剤感受性

供試菌種	供試 株数	耐性 株数	菌 型	薬 剤						
				SM	KM	TC	CP	AB	PC	NA
<i>E. coli</i> 13	3	O148:K2 O86:K62 O86a:K61		-	+	-	-	-	-	+
				+	+	+	-	-	-	+
				+	+	+	-	-	-	+
<i>Salmonella</i> 12	2	<i>typhimurium</i> <i>typhimurium</i>		-	-	-	-	-	-	+
				+	+	+	+	+	+	+
<i>Shigella</i> 1	1	<i>sonnei</i>		-	+	+	-	+	+	+
<i>NAG vibrio</i> 1	1			+	+	-	+	-	-	+

供試菌株は、*E. coli* 13 株、*Salmonella* 12 株、*Shigella* 1 株及び *NAG vibrio* 1 株の計 27 株であった。薬剤耐性株は、*E. coli* 3 株、*Salmonella* 2 株、*Shigella* 1 株及び *NAG vibrio* 1 株の計 7 株 (25.9%) であった。薬剤別内訳をみると、6 薬剤中 SM・KM・TC・CP 及び ABPC の 5 薬剤耐性が 1 株、SM・TC・CP 及び ABPC の 4 薬剤耐性が 1 株、CP・ABPC の 2 薬剤耐性が 2 株、SM・CP らびに TC

ABPC の 2 薬剤耐性が各々 1 株であった。NA に対しては、いずれの菌株も感受性を示した。

考 察

厚生省統計によれば、昭和 20 年 164,454 件にも達した腸管系病原菌による法定伝染病の発生件数も、その後徐々に減少し、昭和 57 年次には 1,723 件にまで激減してきた。反面、海外旅行者数は毎年増加し、それに伴って国内へ持ち込まれるいわゆる輸入感染症の占める割合は年々大きくなっている。国内発生伝染病のうち *V. cholerae* の 87%、*Sal. typhi* の 8%、*Sal. paratyphi* の 4% 及び *Shigella* の 50% は、海外旅行者由来によるもので、発生総件数の 20% にもおよんでいる⁷⁾。また、海外旅行者下痢症の起原菌としては、*E. coli* を筆頭に、*Salmonella*、*V. parahaemolyticus*、*Shigella*、*NAG vibrio* 及び *V. cholerae* 等が主要検出菌として報告^{1), 9)} されている。われわれの調査では、133 検体数中 29 件 (22%) から 33 株病原菌が検出された。その主な検出菌は、*Salmonella* 14 株、*E. coli* 13 株であった。*E. coli* は今回市販抗血清で同定可能であった株のみを分離したが、これらの菌株の中には、細胞侵入性株に多いとされている血清型を示す 2 株、毒素原性株に多いとされている血清型を示す 4 株が含まれていた。*E. coli* の毒素型は、ST 型産生 2 株、LT と ST 同時産生 1 株及び LT 産生 1 株に分けることが出来た。*E. coli* の毒素型と血清型別について、竹田⁸⁾ は ST と LT 同時産生株と ST 産生株の 72~74% は、市販抗血清で型別可能であるが、LT 産生株の型別可能は 14% であったと報告している。今後血清同定不能株について、さらに検討を加えれば、*E. coli* の検出率は他所^{1) 10)} と同様に増加するものと思われる。

病原体の季節別検出率をみると、四季の中で秋期は若干の低下がみられたが、他所の成績^{11) 12)} では、逆に秋期に高い検出率もみられている。いずれにせよ、海外旅行者数の季節的増減により、病原菌検出数に若干の変動は認められたが、通常わが国でみられている検出菌種の節的なかたよりは、少ないものと推察される。

海外旅行者にしばしばみられる複数菌感染による下痢症は、非定型的な臨床症状を呈し、誤診の一因となりやすいと報告されている^{9) 13)}。われわれの調査でも、異菌種との混合感染を含む 4 件が確認され、しかも、その中の 1 株は、CP・ABPC 耐性の *E. coli* であった。耐性菌株についてみると、今回検出された *Sal. typhimurium* の 2 株は、SM・KM・TC・CP 及び ABPC の多剤耐性株と ABPC 耐性株であった。このことは、国内で報告されている成績と同様であった。

複数菌感染例、多剤耐性株は、いずれも海外旅行者下

病症の感染の複雑さを示す一端であった。近年の輸送機関のスピード化に伴い、潜伏期患者が帰国する可能性が高まり、従来輸入感染病原菌とみなされていた *E. coli*, *NAG vibrio* の国内への住みつきならびに、国内感染事例が数多く報告^{15) 16)}されてきている。今回、われわれの調査では、検出されなかった *V. cholerae* についても、ヒトのみならず生鮮輸入食品からもしばしば検出³⁾されている。*V. cholerae* の発生事例は、年々増加しており、検疫所のみにおける *V. cholerae* 侵入阻止は、不可能とされている^{1) 9)}。そのため、今後とも地方都市における輸入感染症の実態を、継続して把握し、病原体の早期検出による二次汚染防止に努めなければならない。

文 献

- 1) 竹田美文：輸入腸管感染症の疫学，臨床と細菌，10，5～13，1983。
- 2) 三輪谷俊夫：輸入伝染病の現状と対策，日本細菌学雑誌，38，123，1983。
- 3) 橋本 博：輸入感染症の最近の動向，世界の感染症入門，54～79，菜根出版，1982。
- 4) 金井興美 他：微生物検査必推細菌検査2版，東京，日本公衆衛生協会，105～309，1978。
- 5) 杉山純一 他：逆受身ラテックス凝集反応による大腸菌およびコレラ菌エンテロトキシンの検出，日本細菌学雑誌，36，540，1981。
- 6) 三輪谷俊夫 他：コレラ菌と毒素原性大腸菌の検査法，45～90，日本細菌学教育委員会，1981。
- 7) 河路明夫：輸入伝染病の行政的対策，日本細菌学雑誌，128，1983。
- 8) 竹田美文 他：ビブリオ感染症，205～265，医歯薬出版，1982。
- 9) 阿部久夫 他：海外旅行者下痢症の細菌学的研究，感染症学雑誌，55，679～690，1981。
- 10) 内村真佐子 他：千葉県の海外旅行下痢症者の細菌学的検討，千葉衛生研報告，4，23～26，1980。
- 11) 山田三紀子 他：横浜市における海外渡航者下痢症の細菌学的検討（1979～1981年），横浜衛研年報，21，55～60，1982。
- 12) 村松松一 他：東南アジア旅行者から分離した腸管系病原菌，感染症学雑誌，53，628～633，1979。
- 13) 青木隆一：複数菌感染による海外旅行者の下痢症臨床検査，27，650～658，1983。
- 14) 善養寺 浩：サルモネラ症，感染症学雑誌，52，95～97，1978。
- 15) 島田俊雄 他：Non-O1 *Vibrio cholerae* の分布（1976～1981），感染症学雑誌，56，1017～1024，1982。
- 16) 吉村 陽 他：正蓮寺川における *Vibrio cholerae* biovar *eltor* *inaba* form による汚染事件と大阪市内河川の Non-O1 *Vibrio cholerae* の汚染状況について，生活衛生，27，119～129，1983。

広島市における小児下痢症の病原検索について

山岡弘二, 池田義文, 笠間良雄, 瀬尾和範,
萱島隆之, 伊藤文明, 伊藤英二, 石村智加子*,
奥備敏明, 石村勝之, 船崎康浩**, 野田 衛,
佐々木良和***, 松石武昭, 森本 博, 荻野武雄

広島市における小児下痢症の実態を明らかにするため, 昭和57年7月から58年3月までに, 市内の2小児科医院で採取した下痢症患児の糞便について, 細菌学的, ウィルス学的検索を実施した。

148検体中病原体が84件(56.7%)から検出された。その内訳は, *Rotavirus* 37株(25.0%), *C. jejuni* 23株(15.5%), *EPE. coli* 18株(12.2%), *Salmonella* 11株(7.4%), *Adenovirus* 6株(4.0%)及び *SRV* 1株(0.6%)の計96株であった。

季節別病原体検出状況では, 夏期に *Salmonella* が, 逆に冬期に *Rotavirus* が多く検出された。性別では, 男女間に差はみられなかった。年齢別では, *Rotavirus* が3才児以下に限ってみられた。

病原体が検出された患児の臨床症状をみると, *Rotavirus* が検出された例では嘔吐・白色便が, *C. jejuni* が検出された例では発熱, 血便, *Salmonella* が検出された例では発熱が主要所見であった。

はじめに

下痢・嘔吐を主症状とする小児下痢症は, 小児に最も普遍的にみられる疾患の一つであり, 感染性下痢症がその主要な部分を占める。下痢症患児から検出される病原体は, 環境衛生の改善, 病原体検出技術の向上とが相俟って, 従来とは様相を異にしており, その実態把握や病因究明は公衆衛生上重要な課題である。

その重要性から, これまでも, 細菌をはじめウィルスなどについて数多くの病原検索がなされ, 最近では *Campylobacter*, *Rotavirus* など新たな細菌やウィルスが, 病原体として注目されてきた^{1)~7)}。しかし, これらの調査は, 細菌あるいはウィルス的一方だけを対象としたものが多く, 細菌とウィルス両面から総合的に追求した報告は少ない^{8), 9)}。

そこで, 広島市における小児下痢症の実態を明らかにする目的で, 昭和57年7月から, 市内2ヶ所の小児科医院の協力を得て, 細菌学的, ウィルス学的病原検索を行ったので, その成績の概要を報告する。

材料と方法

1. 検査対象

昭和57年7月から58年3月までの9ヶ月間, 市内西区ならびに中区の2小児科医院を受診した, 下痢症患児
広島市衛生研究所微生物部

* 広島市立舟入病院薬剤科

** : 広島市中保健所環境衛生課

*** 広島市経済局農林水産部農業振興課

148名の糞便を検査対象とした。

2. 検査材料

下痢便を滅菌臨床カップに採取し, 低温保存し衛生研究所へ搬入した。細菌検査は直ちに実施し, ウィルス検査は-70℃に凍結保存後検査に供した。

3. 検査方法

細菌学的検査: 検査対象病原菌と検索方法を図1に示した。

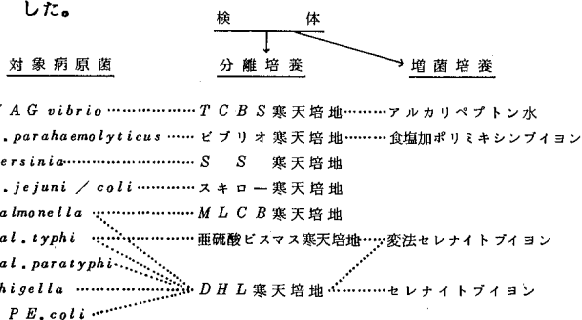


図1 病原菌検索法

Non-01 *Vibrio cholerae* (NAG vibrio), *Vibrio parahaemolyticus*, *Yersinia*, *Salmonella*, *Salmonella typhi*, *Salmonella paratyphi*, *Shigella* 及び *Enteropathogenic E. coli* (*EPE. coli*) は常法¹⁰⁾に準じて分離同定を行った。*Campylobacter jejuni/coli* は検体をスキロー寒天培地に塗布後, 混合ガス下(85%N₂・10%CO₂・5%O₂)において, 42℃で48時間培養した。同定は吉

崎ら^{11), 12)}の方法に準じ、馬尿酸加水分解能により *C. jejuni* と *C. coli* とに分別した。*Salmonella* の血清型別、*EPE. coli* の同定には、市販抗血清(デンカ生研)を用いた。尚、*Enterotoxigenic, E. coli (ETE. coli)* については、今回の報告からは除外した。

ウイルス学的検査：ウイルス検索方法を図2に示した。



図2 ウイルス検索法

検体約1gを10%乳剤とし、トリフルオロクロエタン処理後、10,000 rpm 30分間遠心分離を行った。上清をポリエチレングリコール処理、遠心分離後、沈渣をトリス緩衝液に浮遊し、ショ糖密度勾配遠心法により分画、ネガティブ染色した。観察は、電子顕微鏡(日本電子100CXI)を用い、ウイルス粒子を検索した。電顕法で *Adenovirus* ならびに *Small round virus like particule (SRV)* 陽性の検体を含む26件について、培養細胞法を実施した。判定は、細胞変性効果を指標に2~3代継代後に行った。ロタセル(白水製薬)を使った逆受身血球凝集反応(R-PHA)は、冬期 *Rotavirus* を対象として76件について実施した。培養細胞で分離した *Adenovirus* については、国立予防衛生研究所分与抗血清を用いて、血清型別を実施した。

結 果

1. 病原体検出状況

昭和57年7月から58年3月までの下痢症患児からの病原体検出状況を表1に示した。

検体数148件中検出検体数は、84件(56.7%) 96株であった。この内、細菌のみが検出されたのは40件(27.0%)、ウイルスのみ検出されたのは37件(25.0%)、両者が検出されたのは、7件(4.7%)であった。

表1 病原体検出状況

検体数	148
検出検体数	84(56.7)
細菌	40(27.0)
ウイルス	37(25.0)
細菌・ウイルス	7(4.7)
検出病原体	
細菌	
<i>C. jejuni</i>	23(15.5)
<i>EPE. coli</i>	18(12.2)
<i>Salmonella</i>	11(7.4)
ウイルス	
<i>Rotavirus</i>	37(25.0)
<i>Adenovirus</i>	6(4.0)
<i>SRV</i>	1(0.6)
計	96

(): 検体数に対する割合

検出病原体の内訳をみると、細菌では *C. jejuni* 23株、*EPE. coli* 18株及び *Salmonella* 11株(直接培養9株、増菌培養2株)であった。ウイルスでは、*Rotavirus* 37株(電顕31株、R-PHA35株)、*Adenovirus* 6株(電顕5株、培養細胞2株)及び *SRV* 1株(電顕)であった。複数検出例は、*EPE. coli* と *C. jejuni* 4件、*Salmonella* と *C. jejuni* 1件、*EPE. coli* と *Rotavirus* 5件及び *C. jejuni* と *Rotavirus*、*C. jejuni* と *SRV* が各々1件の計12件であった。

2. 季節別病原体検出状況

検体数	年 令 別 検 出 数				
	<1才	1~3才	4~6才	7~9才	10才以上
検出検体数	43	69	22	9	5
検出病原体					
細菌					
<i>C. jejuni</i>	3(7.0)	12(17.2)	6(27.3)	2(22.2)	0
<i>EPE. coli</i>	4(9.3)	10(14.5)	3(13.6)	0	1(20.0)
<i>Salmonella</i>	0	7(10.1)	3(13.6)	0	1(20.0)
ウイルス					
<i>Rotavirus</i>	16(37.2)	21(30.4)	0	0	0
<i>Adenovirus</i>	1(2.3)	3(4.3)	1(4.5)	1(11.1)	0
<i>SRV</i>	0	0	0	1(11.1)	0
計	24	53	13	4	2

(): 検体数に対する割合

検査した、9ヶ月間を夏期(7~8月)、秋期(9~11月)、冬期(12~2月)及び春期(3月)に区分し、季節別病原体検出状況を表2に示した。

夏期は36検体中26件(72.2%)、秋期は44検体中18件(40.9%)、冬期は54検体中36件(66.6%)及び春期は14検体中7件(50.0%)であった。病原体別にみると、細菌では、病原菌が検出されなかった春期は別として、*Salmonella*は夏期にのみ限局し、*C. jejuni*ならびに*EPE. coli*については、7月から2月を通して検出された。ウイルスでは、*Rotavirus*が冬期に多く検出され、*Adenovirus*は7月から3月を通して少数ながら検出された。

3. 年令別病原体検出状況

患者年令層を1才未満、1~3才、4~6才、7~9才及び10才以上に区分し、年令別病原体検出状況を表3に示した。

表3 年令別病原体検出状況

検 体 数	季 節 別 検 出 数			
	7~8月	9~11月	12~2月	3月
検 出 検 体 数	36	44	54	14
検 出 病 原 体	23	18	18	7
細菌				
<i>C. jejuni</i>	8(22.2)	8(18.1)	7(13.0)	0
<i>EPE. coli</i>	6(16.7)	7(15.9)	5(9.3)	0
<i>Salmonella</i>	11(30.5)	0	0	0
ウイルス				
<i>Rotavirus</i>	0	4(9.0)	28(51.9)	5(35.7)
<i>Adenovirus</i>	1(2.8)	2(4.5)	1(1.9)	2(14.3)
<i>S R V</i>	0	1(2.3)	0	0
計	26	22	41	7

(): 検体数に対する割合

1才未満では43検体中21件(48.8%)24株、1~3才では69検体中45件(65.2%)53株、4~6才では22検体中13件(59.1%)13株、7~9才では9検体中3件(33.3%)4株及び10才以上では、5検体中2件(40.0%)2株であった。細菌では、1~3才の年令層が最も多く検出された。ウイルスでは、*Rotavirus*が3才児以下の幼児からのみ検出された。

4 性別病原体検出状況

下痢症患者の性別病原体検出状況を表4に示した。

男児は85検体中44件(51.7%)から50株の病原体数が検出された。女児は、63検体中、40件(63.5%)から46株の病原体が検出された。病原体別にみると、男児では*Rotavirus*18株(21.2%)、*C. jejuni*14株(16.4%)、*EPE. coli*9株(10.5%)、*Salmonella*6株(7.0%)及び*Adenovirus*3株(3.5%)の順であった。女児では、*Adenovirus*19株(30.1%)、

表4 性別病原体検出状況

性 別	男	女
検 体 数	85	63
検 出 検 体 数	44(51.7)	40(63.5)
検 出 病 原 体		
<i>Rotavirus</i>	18(21.2)	19(30.1)
<i>C. jejuni</i>	14(16.4)	9(14.3)
<i>EPE. coli</i>	9(10.5)	9(14.3)
<i>Salmonella</i>	6(7.0)	5(7.9)
<i>Adenovirus</i>	3(3.5)	3(4.7)
<i>S R V</i>	0	1(1.6)
計	50	46

(): 検体数に対する割合

*C. jejuni*9株(14.3%)、*EPE. coli*9株(14.3%)、*Salmonella*5株(7.9%)、*Adenovirus*3株(4.7%)及び*SRV*1株(1.6%)で、男女間に病原体検出率、順位に差異はみられなかった。

5. 分離株の血清型

分離した*Salmonella*、*EPE. coli*及び*Adenovirus*の血清型を表5に示した。

表5 検出病原体の血清型

菌 種	供 試 株 数	血 清 型	株 数
<i>Salmonella</i>	11	<i>typhimurium</i>	5
		<i>java</i>	3
		<i>litchfield</i>	1
		<i>infantis</i>	1
		<i>saint-paul</i>	1
<i>EPE. coli</i>	18	O126:K71	3
		O1:K51	2
		O44:K74	2
		O86a:K61	2
		O128:K67	2
		O143:K×1	2
		O86:K62	1
		O111:K58	1
		O119:K69	1
		O125:K70	1
<i>Adenovirus</i>	2	O136:K78	1
		<i>adeno-2</i>	1
		<i>adeno-3</i>	1

*Salmonella*11株は、5菌型に型別され、そのうち最も多かったのは、*Sat. typhimurium*5株、次いで*Sal. java*3株及び*Sal. litchfield*、*Sal. infantis*、*Sal. saint-paul*が各々1株であった。*EPE. coli*18株は、O126:K71が3株、O1:K51、O44:K74、O86a:K61、O128:K57、O143:K×1が各々2株、O86:K62、O111:K

58, O 119 : K 69, O 125 : K 70 及び O 136 : K 78 が各々1株の計11菌型に型別された。培養細胞で分離した *Adenovirus* 2株は *Adenovirus* 2型と3型に型別された。

6. 下痢症患児の臨床症状

病原体が検出された下痢症患児の臨床症状を表6に示した。

表6 検出病原体と臨床症状

検出病原菌種	臨床症状別検出数														計
	下痢・上気道炎	下痢・腹痛	下痢・嘔吐	下痢・血便	下痢・発熱	下痢・腹痛・発熱	下痢・腹痛・嘔吐	下痢・腹痛・血便	下痢・腹痛・発熱・嘔吐	下痢・腹痛・血便・嘔吐	下痢・腹痛・発熱・嘔吐・血便	下痢・腹痛・発熱・嘔吐・血便・嘔吐	下痢・腹痛・発熱・嘔吐・血便・嘔吐・血便	下痢・腹痛・発熱・嘔吐・血便・嘔吐・血便・嘔吐	
<i>Rotavirus</i>	10	0	0	16	0	3	0	0	2	0	0	0	0	0	31
<i>C. jejuni</i>	2	0	0	1	4	4	1	0	0	1	1	2	0	0	16
<i>Salmonella</i>	0	0	0	0	0	1	0	0	1	5	2	0	1	0	10
<i>EPE. coli</i>	6	0	1	0	0	1	0	1	0	0	0	0	0	0	9
<i>Adenovirus</i>	2	1	0	1	1	0	0	1	0	0	0	0	0	0	6
小計	20	1	1	18	5	9	1	2	3	6	3	2	1	72	
<i>Salmonella</i>	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1
<i>C. jejuni</i>	1	0	0	0	0	3	0	0	0	0	0	0	0	0	4
<i>EPE. coli</i>	3	0	0	2	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	5
<i>Rotavirus</i>	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1
<i>C. jejuni</i>	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	1
<i>SRV</i>	5	0	0	2	1	3	1	0	0	0	0	0	0	0	12
合計	25	1	1	20	6	12	2	2	3	6	3	2	1	84	

主要所見は、下痢(97.6%)、発熱(32.1%)、嘔吐(30.9%)、血便(10.7%)、腹痛(9.5%)及び上気道炎(7.1%)であった。そのうち、下痢のみが単独でみられたのは25件、下痢・嘔吐は20件、下痢・発熱は12件、下痢・血便ならびに下痢・上気道炎・発熱が各々6件、下痢・発熱・嘔吐、下痢・発熱・血便が各々3件、下痢・腹痛・発熱、下痢・発熱・嘔吐及び下痢・腹痛・血便が各々2件、下痢・上気道炎、下痢・腹痛及び発熱・腹痛・嘔吐が各々1件の計13症状に区分された。単独検出病原体についてみると、*C. jejuni*の検出例の43.7%に発熱、血便がみられ、*Salmonella*検出例のすべてに発熱がみられた。*Rotavirus*検出例の58%に嘔吐、半数近くに白色便がみられた。

考 察

小児下痢症は、その発生機序から、非感染性と感染性下痢症とに大別される¹³⁾。感染性下痢症の主なもの、細菌性とウイルス性に区分され、また小児胃腸炎の2/3はウイルスの感染が疑われる報告もある¹⁴⁾。今回の検索では、検体148件中84件から病原体を検出した。このうち、細菌感染は40件、ウイルス感染は37件、細菌とウイルスの同時検出は7件であった。われわれの成績からは細菌、ウイルス間の検出率に、関根ら⁹⁾の成績と同様

に差異はみられなかった。

細菌検索では、*C. jejuni*, *EPE. coli*, *Salmonella*の3菌種が検出された。成人下痢症患者から最も多く検出されている*V. parahaemolyticus*¹⁵⁾及び食中毒起因菌として注目されている*Yersinia*²¹⁶⁾については検出されなかった。他方、海外旅行者から多く検出されている*ETE. coli*については、すでに国内感染事例も報告されており¹⁷⁾、今回の調査では、市販抗血清による血清型別可能である狭義の*EPE. coli*についてのみ報告した。*ETE. coli*については、現在検討中である。

ウイルスの検索では、*Rotavirus*, *Adenovirus*及び未同定の*SRV*の3種類が検出された。冬期に集中してみられた*Rotavirus*は、下痢症患児の中で最も多く検出されており、このことは、他の報告^{8), 9)}と同様な成績であった。*Rotavirus*は、電顕法、R-PHA法により37検体から検出された。検査法別では、電顕法、R-PHA法とも陽性が29件、電顕法陽性でR-PHA法陰性が2件、逆に電顕法陰性でR-PHA陽性が6件であった。この成績からみるとR-PHA法が電顕法よりも高い検出率を示した。今回*Rotavirus*検索に培養細胞法を用いなかったが、近年培養細胞法による分離が可能となってきており、得来にわたって流行株の変遷をみるためには、培養細胞法による検索が必要と考えられる。*Adenovirus*は、電顕法、培養細胞法を併用して6検体から検出された。検査法別では、電顕法、培養細胞法ともに陽性が1件、電顕法陽性で培養細胞法陰性が4件、逆に電顕法陰性で培養細胞法陽性が1件であった。従来、下痢症由来の腸炎性*Adenovirus*は、培養細胞を用いての分離が困難とされており¹⁸⁾、今回の成績も同様な結果であった。電顕法、培養細胞法及びR-PHA法の併用により、下痢症検体中のウイルス検出率を少なくし、検出率を高めることが出来た。ウイルス下痢症の中から検出される小型球状ウイルスとして、*Calicivirus*, *Asiavirus*, *Minirovirus*等が知られている¹⁸⁾が、今回検出した*SRV*はバルボ又はピコルナ様ウイルス粒子で、同定までには至らなかった。

*C. jejuni*の性別分布において、われわれは男女間に差を認めなかった。深見ら¹⁹⁾の報告では、2才以下の年齢層で男女間に差異を認めたが、検出した全年齢層においては、差がみられなかった。同様に、松崎ら²⁰⁾は健康者の*C. jejuni*保菌率を調べた結果、性別差異を認めなかった。しかし、逆に差異を認めた報告もみられ^{12), 21)}ており、この点については、さらに今後の検討を待たねばならない。

下痢症患児の臨床症状について、勝島¹⁵⁾は主要症状のいずれも、胃腸炎に共通して出現し得るため、治療と

も関連して細菌学的、ウイルス学的検索の重要性を強調している。われわれの成績で、病原体が検出された下痢症患児の臨床症状は、13症状の多岐にわたっており、臨床鑑別の難しさ、検体からの病原検索の重要性を示唆するものであった。

病原体が検出されなかったのは、148件中64件(43.4%)であったが、これらがすべて非感染性下痢であるとは、決めがたい。複雑な様相を持つ小児下痢症の実態を明らかにするには、検出菌の病原的意義付け、感染経路の追究等の残された問題を解決すると共に、さらに、今回検査対象としなかった、下痢症起因が疑われている細菌、ウイルスを含めた幅広い検索を継続していく必要がある。

謝 辞

稿を終るに臨み、患児検体採取に御協力頂いた、川本小児科医院川本功一先生、こばたけ小児科医院小島啓先生に深謝致します。

文 献

- 1) 寺本忠司 他：下痢症における細菌学的研究，感染症学雑誌，48，73～79，1974
- 2) 平塚節子 他：小児下痢患者からの*Campylobacter jejuni/coli*の検出状況，島根衛公研所報，23，38～41，1981。
- 3) 木村英二 他：電子顕微鏡による小児外来下痢症患者よりのウイルス検出と，糞便中におけるウイルス粒子の安定性について，兵庫県衛生研究所研究報告，16，17～23，1981
- 4) 小野一男 他：小児下痢症患者よりの*Campylobacter jejuni*の検出，兵庫県衛生研究所研究報告，16，35～38，1981
- 5) 山田重機 他：流行性嘔吐・下痢症の流行とその起因ウイルスについて，香川県衛研所報，10，54～57，1981
- 6) 山崎茂一 他：小児下痢症からの*Campylobacter jejuni/coli*の分離，富山県衛研年報，81～87，1982

- 7) 佐藤宏康 他：下痢症に関するウイルス学的研究(第5報)，秋田県衛生科学研究所報，26，67～71，1982
- 8) 田中 博 他：小児の原因不明急性胃腸炎の病原究明，愛媛県衛研年報，42，9～12，1981
- 9) 関根整治 他：東京都における小児急性胃腸炎のウイルス学的、細菌学的検索成績，東京衛研年報，33，59～65，1982
- 10) 金井興美 他：微生物検査必携細菌検査2版，東京，日本公衆衛生協会，105～309，1978
- 11) 吉崎悦郎 他：*Campylobacter* 腸炎に関する研究の現状と今後の課題，食品衛生研究，30，93～100，1980
- 12) 吉崎悦郎 他：散発性*Campylobacter* 腸炎に関する調査研究，感染症学雑誌，56，1153～1159，1982
- 13) 鈴木 栄：下痢の発生機序，小児内科，14，909～913，1982
- 14) 今野多助：胃腸炎，臨床ウイルス学，第2版，378～384，講談社，1980
- 15) 勝島矩子：小児細菌性胃腸炎，小児科，23，793～802，1982
- 16) 内田耕博 他：*Yersinia enterocolitica* 感染の集団発生について，京都府衛研年報，19，25～29，1974
- 17) 竹田美文：輸入感染症の疫学，臨床と細菌10，5～13，1983
- 18) 鈴木 宏：ウイルス性下痢症，小児内科，14，949～954，1982
- 19) 深見トシエ 他：下痢症患者からの*Campylobacter subsp jejuni*の分離状況について，感染症学雑誌，54，744，1980
- 20) 松崎静枝 他：ヒトにおける*Campylobacter jejuni/coli*の保菌状況について，山口県衛研年報，24，27，1981
- 21) 十川みき子 他：小児下痢症の病原検索について，香川県衛研年報，9，31～57，1980

広島市における感染症サーベイランスの 病原体検出状況について(昭和57年度)

池田義文, 野田 衛, 船崎康浩*, 奥備敏明,
伊藤文明, 董島隆之, 瀬尾和範, 佐々木良和**,
山岡弘二, 松石武昭, 荻野武雄

昭和57年度に, 感染症サーベイランス事業で, 検査定点から当所に送付された292人364検体について病原体検索を実施した結果, 97人103検体から103株の病原体を検出した。

その内訳は, パラ百日咳菌1株, A群溶連菌15株(T-1型2株, T-3型1株, T-4型5株, T-12型4株, T-28型1株, 型別不能2株), *Salmonella typhimurium* 1株, *Campylobacter jejuni/coli* 1株, アデノウイルス9株(1型1株, 2型1株, 3型5株, 19型2株), コクサッキーA群ウイルス33株(4型8株, 8型6株, 9型9株, 16型10株), コクサッキーウイルスB3型4株, エコーウイルス4株(11型3株, 18型1株), 単純ヘルペスウイルス4株, インフルエンザウイルスA H3型10株, ロタウイルス13例, ウイルス様粒子2例, 未同定ウイルス6株であった。

疾患別検出病原体の主なものは, 溶連菌感染症のA群溶連菌15株, 手足口病のコクサッキーウイルスA16型9株, ヘルパンギーナのコクサッキーウイルスA4型8株, A8型6株, 無菌性髄膜炎のコクサッキーA9型5株, 乳児嘔吐下痢症5例とその他の感染性下痢症8例から電子顕微鏡により検出されたロタウイルス等であった。

季節別では, コクサッキーウイルスA4型, A8型, A16型が6月から8月の夏季に, ロタウイルスとインフルエンザウイルスが冬季に集中して検出された。

はじめに

最近, 医学の進歩, 生活環境の変化, 予防接種の推進等により, 法定伝染病は著しく減少したが, 反面, 手足口病, ヘルパンギーナなど従来あまり表在化しなかった疾病の流行が, 公衆衛生上重要な問題となってきた。しかし, これら疾病についての実態把握は十分でなく, 患者数および病原体両面からの把握体制の確立が強く望まれていた。このような状況下で, 昭和56年7月厚生省感染症サーベイランス事業が全国規模で発足し, 広島市では, 昭和56年11月より患者情報の収集を始めると共に, 57年4月より病原体検索を開始した。

本報では, 昭和57年度の広島市感染症サーベイランス事業における病原体検索成績の概要を報告する。

方 法

1. 検査材料

検査定点は, 小児科内科3定点, 病院5定点の計8定点である(表1)。

髄液は滅菌試験管に採取した。細菌検査用の鼻咽頭ぬぐい液はカルチュレット(Marion Scientific, USA)

広島市衛生研究所微生物部

* 広島市中保健所環境衛生課

** 広島市経済局農林水産部農業振興課

表1 感染症サーベイランス定点

行政区	患 者 定 点 数			検 査 定 点 数		人 口*
	小児・内科	眼 科	腎 臓	小児・内科	病 院	
中 区	3	1	3		3	134,177
東 区	2					118,774
南 区	3	1	1		1	145,695
西 区	3			1		159,119
安佐南区	3			1		163,675
安佐北区	2		1		1	122,021
安芸区	2	1		1		66,226
計	18	3	5	3	5	909,686

*57. 10. 1現在 住民基本台帳, 外国人登録人口

に, 糞便はキャリーブレイ培地に採取した。ウイルス検査用のぬぐい液, 水疱内容液は, ウシ血清アルブミン, 抗生物質加ビールインヒュージョンブロス(Difco)に, 糞便は滅菌スクリーバイアル瓶に採取した。

定点医療機関で採取された検体は, 低温下で, 随時衛生研究所に送付された。細菌検査用材料は, 受付後直ちに分離培養を行い, ウイルス検査用材料は, 検査時まですべて-70℃以下で保存した。

表2に、検査対象疾患と検査材料を示した。

表2 検査対象疾患および、病原体分離用検査材料

対象疾患名	検査材料
百日咳様疾患	鼻咽頭ぬぐい液
溶連菌感染症	鼻咽頭ぬぐい液
異型肺炎	喀痰、うがい液
乳児嘔吐下痢症	糞便
その他の感染性下痢症	糞便
手足口病	鼻咽頭ぬぐい液、糞便、水疱内容液
ヘルパンギーナ	鼻咽頭ぬぐい液、糞便
咽頭結膜熱	鼻咽頭ぬぐい液、結膜ぬぐい液、糞便
流行性角結膜炎	結膜ぬぐい液
急性出血性結膜炎	結膜ぬぐい液
細菌性・無菌性髄膜炎	髄液、糞便、鼻咽頭ぬぐい液
脳脊髄炎	髄液、糞便、鼻咽頭ぬぐい液

2. 細菌検査

分離培養は表3に示した培地を使用し、常法¹⁾に従って実施した。

表3 疾患別細菌学的検査法

疾患名(病原体名)	増菌培養	分離培養
百日咳様疾患		ボルダーラング培地
溶連菌感染症	トリッドヒューイット培地	5%ヒツジ血添加寒天培地
その他の感染性下痢症		
(サルモネラ)	SBG培地	MLCB寒天培地
(カンピロバクター)		スキロー寒天培地
(エルシニア菌)		SS寒天培地
(病原大腸菌)		DHL寒天培地
(腸炎ビブリオ)	食塩加ポリミキシンB培地	ビブリオ寒天培地
(NAGビブリオ)	アルカリ性ペプトン水	TCBS寒天培地
髄膜炎、脳脊髄炎		
(結核菌)		1%小川培地
(真菌)		サブロー寒天培地
(サイセラ)		サイアマーチン改良培地

Campylobacter jejuni/coli の同定は吉崎ら²⁾の方法に準じて行い、サルモネラと溶連菌の血清型別は市販の抗血清(デンカ生研)を用いて行った。

3. ウイルス検査

検体は常法³⁾に従って前処理し、ウイルス分離に供した。細胞は、アフリカミドリザル腎細胞(AGMK; Flow Lab, Inc. U.S.A.)、ヒト胎児線維芽細胞(HE, 阪大微研より分与)、HEp-2細胞(予研より分与)を主に使用した。

必要に応じては、Vero細胞、LLC-MK₂細胞(以上予研より分与)、HeLa細胞、BHK-21細胞(以上広島県衛研より分与)、MDCK細胞(阪大微研より分与)も使用した。

分離は、細胞変性効果(CPE)を指標に、通常7~10日間観察し、2代以上継代培養を行った。同定は、試験管法またはマイクロプレート法によるCPE中和で実施

した。ヘルパンギーナには哺乳マウスを併用し、分離株は中和または補体結合反応により同定した。インフルエンザ様感冒には発育鶏卵を使用し、HI試験により同定した。乳児嘔吐下痢症、その他の感染性下痢症およびウイルス性肝炎には、主に電子顕微鏡による形態学的検査を実施した。

中和用抗血清は、予研、島根衛研、愛媛衛研、広島県衛研より分与をうけたもの及び市販(デンカ生研)のものを用い、補体結合反応とHI試験には自家製血清を用いた。

結果と考察

疾患別検査件数と検査陽性数を表4に示した。

表4 疾患別検査件数と検査陽性数

疾患名	検査件数		検査陽性数	
	人数	検体数	人数	検体数
百日咳様疾患	5	5	1	1(1) [※]
溶連菌感染症	22	22	15	15(15) [※]
乳児嘔吐下痢症	14	15	7	7
その他の感染性下痢症	26	28	10	10(2) [※]
手足口病	12	12	9	9
ヘルパンギーナ	32	32	15	15
咽頭結膜熱	3	3	0	0
流行性角結膜炎	3	3	2	2
細菌性髄膜炎	49	94	9	15
脳脊髄炎	8	17	0	0
インフルエンザ様感冒	33	33	10	10
上気道炎	34	35	9	9
ウイルス性肝炎	5	7	1	1
その他の疾患	46	58	6	6
計	292	364	97	103(18) [※]

※ 細菌陽性検体数内推

検査検体数は292人364検体で、このうち検査対象疾患は174人231検体であった。細菌18人18検体、ウイルス79人85検体の計97人103検体が陽性であった。検出率は、対人数で33.2%、対検体数で28.3%であった。なお、異型肺炎と急性出血性結膜炎については検査の依頼がなかった。

以下疾患別に概説する。

1. 百日咳様疾患

5検体のうち、8月採取の1検体からパラ百日咳菌を分離した(表5)。

患者情報では356人の報告があり、5月から9月、とくに9月に多く発生していた。

表5 検査陽性例 — 百日咳様疾患

検体番号	検体採取月	性別	年齢	検出病原菌
86T*	8	男	4	パラ百日咳菌

*T: 咽頭ぬぐい液

百日咳菌分離培養は、検体採取後直ちに行うことが、高い分離率をえる上で必要であるが¹⁾、現行では困難と思われることから、今後、蛍光抗体法等を併用し、検出率の向上をはかっていく必要があると考える。

2. 溶連菌感染症

22検体のうち15検体からA群溶連菌が分離された(表6)。

表6 検査陽性例 — 溶連菌感染症

検体番号	検体採取月	性別	年齢	検出病原菌
1T*	4	女	7	A群溶連菌(T-1)
3T	4	女	6	A群溶連菌(T-3)
5T	5	男	4	A群溶連菌(T-4)
44T	6	男	5	A群溶連菌(T-12)
87T	7	男	3	A群溶連菌(T-12)
111T	8	女	3	A群溶連菌(T-4)
113T	8	女	3	A群溶連菌(型別不能)
156T	11	男	5	A群溶連菌(T-12)
157T	11	女	5	A群溶連菌(T-12)
158T	11	女	3	A群溶連菌(T-4)
172T	11	女	5	A群溶連菌(型別不能)
196T	12	男	7	A群溶連菌(T-1)
58T	2	男	5	A群溶連菌(T-28)
69T	3	男	5	A群溶連菌(T-4)
70T	3	男	5	A群溶連菌(T-4)

*T: 咽頭ぬぐい液

分離株のT型別成績は、T-4型5株、T-12型4株、T-1型2株、T-3型1株、T-28型1株で、2株が型別不能であった。T型別分布は、最近の国内検出状況⁴⁾と同様の傾向であった。報告患者数は397人で11月、12月に多発し、全国の患者発生状況とはほぼ一致していた。

3. 乳児嘔吐下痢症

患者情報では1,203人が報告された。発生状況は全国のパターンと同様に、11月から増加を始め、12月をピークとして流行し、12月と1月の患者数は、57年度の70%以上を占めていた。

14人15検体のうち、電子顕微鏡検査で糞便5検体からロタウィルスを検出した(表7)。

陽性検体について逆受身赤血球凝集反応(ロタセル、日本製薬)を行ったところ、すべて陽性であった。

ロタウィルス以外には、細胞培養によりアデノウィルス3型1株を分離した。また、電子顕微鏡検査によりアデノウィルス様粒子1例を検出したが、細胞培養では分離されず、従来から指摘されているように⁵⁾、培養困難なアデノウィルスの存在が示唆された。

4. その他の感染性下痢症

26人28検体のうち10検体から病原体を検出した(表8)。

その内訳は、Campylobacter jejuni/coli 1株、Salmonella typhimurium 1株と、電子顕微鏡により検出したロタウィルス8例である。ロタウィル

表7 検査陽性例 — 乳児嘔吐下痢症

検体番号	検体採取月	性別	年齢	検出ウイルス
171F*	11	男	0	ロタ
176F	11	男	1	アデノウィルス様粒子
194F	12	女	0	アデノ3型
200F	12	男	0	ロタ
8F	1	不詳	不詳	ロタ
31F	1	女	0	ロタ
93F	3	男	不詳	ロタ

*F: 糞便

表8 検査陽性例 — その他の感染性下痢症

検体番号	検体採取月	性別	年齢	検出病原体
152F*	10	男	0	C. jejuni/coli
9F	1	女	1	ロタウィルス
50F	2	女	1	ロタウィルス
61F	2	女	1	ロタウィルス
67F	2	男	0	ロタウィルス
68F	2	男	2	ロタウィルス
80F	3	男	2	ロタウィルス
87F	3	女	1	ロタウィルス
92F	3	男	2	S. typhimurium
93F	3	女	1	ロタウィルス

*F: 糞便

下痢症の病原として主役であることがうかがえた。近年実用化された逆受身赤血球凝集反応法は、検出感度、特異性共に高く^{6,7)}、冬季の下痢症にロタウィルスを目的としたスクリーニングを実施することは、迅速診断、省力化をすすめる上で有用であると考えられる。

今回、乳児嘔吐下痢症について細菌学的検査は実施していないが、乳児嘔吐下痢症とその他の感染性下痢症は臨床上明瞭に鑑別することが困難なため、両疾患とも、ウィルス、細菌の両面から病原体検索を行うことが必要と思われる。

5. 手足口病

全国患者情報によると、流行は6月をピークとしているが、広島市では、全国に比べてやや遅く、9月をピークとして、6月から11月末にわたる長期の流行であった。患者は1,013人が報告された。

12検体のうち、コクサッキーウイルスA16型が9株分離された。

表9 検査陽性例 — 手足口病

検体番号	検体採取月	性別	年齢	検出ウイルス
38T*	6	男	4	コクサッキーA16型
61T	7	女	4	コクサッキーA16型
71V	7	男	0	コクサッキーA16型
83V	7	男	1	コクサッキーA16型
89V	7	女	1	コクサッキーA16型
95V	7	男	6	コクサッキーA16型
103V	8	女	1	コクサッキーA16型
187V	12	女	2	コクサッキーA16型
193T	12	男	2	コクサッキーA16型

*T: 咽頭ぬぐい液, V: 水疱内容液

全国のウイルス検出状況では、コクサッキーウイルスA16型が多数を占め、エンテロウイルス71型がそれに次いでおり⁷⁾、広島市での流行も、コクサッキーウイルスA16型によるものと思われた。なお9株中2株は難中和性を示した。

6. ヘルパンギーナ

患者発生状況は、全国のパターンと同様に6月をピークとして流行し、1,158人の患者が報告された。

32検体のうち18検体から5種18株のウイルスが分離された(表10)。

その内訳は、コクサッキーウイルスA4型8株、A8型6株、B3型2株、アデノウイルス2型1株、単純ヘルペスウイルス1株であった。この結果から、広島市での流行はコクサッキーウイルスA4型、A8型を主流として発生したものと思われた。

なお、コクサッキーウイルスA4型、A8型は哺乳マウスにより分離され、本疾患の病原体検索には不可欠の検査法である³⁾ことが再認識された。

7. 咽頭結膜熱

患者情報では、6月から8月の夏季に多くみられたが、全般的に少なく、報告患者数はわずか69人であった。検査依頼は3検体のみで、いずれも陰性であった。

8. 流行性角結膜炎

眼科定点からの報告患者数は139人で、年間を通してコンスタントに報告されており、季節的な差は認められなかった。

検査依頼は3検体のみであったが、そのうち2検体からアデノウイルス19型が分離された(表11)。

アデノウイルス19型は、近年、本疾患の病原として注目されはじめていたので⁴⁾、広島市においても、今後の動向を十分把握していく必要があると考える。

表10 検査陽性例 — ヘルパンギーナ

検体番号	検体採取月	性別	年齢	検出ウイルス
29T*	6	男	7	コクサッキーA8型
32T	6	男	1	コクサッキーB3型
33T	6	女	2	コクサッキーA8型
35T	6	男	3	コクサッキーA4型
42T	6	女	1	アデノ2型
43T	6	男	1	単純ヘルペス
45T	6	女	2	コクサッキーA4型
46T	6	男	1	コクサッキーA4型
50T	6	女	5	コクサッキーA8型
53T	6	女	5	コクサッキーA8型
58T	6	男	4	コクサッキーA4型
59T	7	女	5	コクサッキーB3型
60T	7	女	4	コクサッキーA8型
70T	7	女	4	コクサッキーA4型
90T	7	男	10	コクサッキーA4型
99T	8	男	0	コクサッキーA4型
100T	8	男	1	コクサッキーA4型
102T	8	女	6	コクサッキーA8型

*T: 咽頭ぬぐい液

表11 検査陽性例 — 流行性角結膜炎

検体番号	検体採取月	性別	年齢	検出ウイルス
107C*	3	女	54	アデノ19型
109C	3	女	26	アデノ19型

*C: 結膜ぬぐい液

9. 無菌性髄膜炎

患者情報では171人の報告があり、6月以降患者数が多くなっていた。

49人94検体のうち9人15検体から15株のウイルスが分離された(表12)。

分離株の内訳は、コクサッキーウイルスA9型3人5株、エコーウイルス11型1人3株、18型1人1株、コクサッキーウイルスA16型1人1株、未同定3人5株であった。検体種別分離状況は、糞便15検体中3検体、咽頭ぬぐい液20検体中5検体、髄液52検体中7検体から分離された。尿6検体と皮膚病巣1検体は分離陰性であった。

本症の病原体として多くのウイルスが知られており、また、種々の疾患に伴って発症することも多い。検査依頼のあった患者49人中8人(髄液10検体、糞便1検体、咽頭ぬぐい液1検体)は耳下腺腫脹をとらない、4人(髄液4検体、咽頭ぬぐい液3検体、糞便2検体、尿1

検体)は臨床的にヘルペス感染の疑いをもたれていたが、いずれも分離陰性であった。なお、分離されたコクサッキーウイルスA16型は、手足口病症状を伴った患者からのものであった。

表12 検査陽性例 — 無菌性髄膜炎

検体番号	検体採取月	性別	年齢	検出ウイルス
106T*	8	男	5	未同定
106L				未同定
119T	8	女	6	コクサッキーA9型
119L				コクサッキーA9型
122F	9	女	0	エコー18型
128F	9	男	3	コクサッキーA16型
178L	11	男	5	コクサッキーA9型
180F	11	男	5	エコー11型
180T				エコー11型
180L				エコー11型
85T	2	男	5	未同定
85L				未同定
86T	2	男	4	コクサッキーA9型
86L				コクサッキーA9型
89L	3	男	4	未同定

*T:咽頭ぬぐい液, L:髄液, F:糞便

10. 脳・脊髄炎

患者発生状況は、散発的な発生で、わずか10人の報告であった。検査には8人17検体の依頼があったが、すべて陰性であった。

11. その他の疾患

表13 検査陽性例 — インフルエンザ様感冒

検体番号	検体採取月	性別	年齢	検出ウイルス
2T*	1	女	不詳	インフルエンザAH3型
7T	1	男	5	インフルエンザAH3型
11T	1	女	37	インフルエンザAH3型
12T	1	女	25	インフルエンザAH3型
13T	1	男	不詳	インフルエンザAH3型
17T	1	男	5	インフルエンザAH3型
21T	1	女	38	インフルエンザAH3型
27T	1	男	5	インフルエンザAH3型
37T	2	男	5	インフルエンザAH3型
42T	2	男	不詳	インフルエンザAH3型

*T:咽頭ぬぐい液

(1) インフルエンザ様感冒

33検体のうち、1月に8検体、2月に2検体の計10検体からインフルエンザウイルスAH3型が分離された(表13)。

(2) 上気道炎

34人35検体のうち9検体からウイルスを分離した(表14)。

その内訳は、アデノウイルス1型1株、3型4株、コクサッキーウイルスA9型2株、B3型1株、単純ヘルペスウイルス1株であった。

表14 検査陽性例 — 上気道炎

検体番号	検体採取月	性別	年齢	検出ウイルス	備考
13T*	5	女	6	アデノ3型	咽頭炎
31T	5	男	2	コクサッキーB3型	アングリーナ
147T	10	女	2	コクサッキーA9型	扁桃炎
149T	10	女	5	アデノ3型	アングリーナ
174T	11	男	6	アデノ3型	咽頭炎
175T	11	女	4	コクサッキーA9型	咽頭炎
181T	11	女	6	単純ヘルペス	咽頭炎
183T	12	男	9	アデノ3型	咽頭炎
53T	2	男	3	アデノ1型	咽頭炎

*T:咽頭ぬぐい液

(3) ウイルス性肝炎

5人7検体のうち、1月採取の糞便1検体から、電子顕微鏡検査で小型ウイルス様粒子を検出した(表15)。

形態は、直径25~30nm表面無構造で辺縁明瞭な粒子であった。同一患者の45病日の血清を用いて免疫電顕法にて観察したところ、凝集像が認められた。

表15 検査陽性例 — ウイルス性肝炎

検体番号	検体採取月	性別	年齢	検出病原体
49F*	1	女	14	小型ウイルス様粒子

*F:糞便

(4) その他

風疹、麻疹、発疹症、口内炎等の患者45人から53検体が採取され、6検体からウイルスが分離された(表16)。その内訳は、コクサッキーウイルスA9型2株(発疹症)、B3型1株(発熱)、単純ヘルペスウイルス2株(口内炎)、未同定1株(川崎病)であった。

以上、疾患別に検出状況をのべたが、表17に、月別にまとめた病原体検出状況を示す。

A群溶連菌は一年間を通じて分離されており、季節的

表16 検査陽性例 — その他の疾患

検体 番号	検体 採取月	性別	年齢	検出ウイルス	備考
78T*	7	不詳	不詳	コクサッキーB3型	発熱
132T	9	女	2	コクサッキーA9型	発疹
138V	9	女	9	単純ヘルペス	口内炎
197F	11	男	0	未 同 定	川崎病
44T	2	男	1	コクサッキーA9型	発疹
108T	3	男	不詳	単純ヘルペス	口内炎

*T: 咽頭ぬぐい液, V: 水疱内容液, F: 糞便

な変化は認められなかった。アデノウイルスは、1型、2型、3型および19型が分離されたが、季節的なかたよりはみられなかった。また、由来疾患も多種であり、これらは散発的な発生と思われる。3月に流行性角結膜炎より分離された19型は、従来ほとんど報告のみられなかった型であり、今後の動向に注目する必要がある。コクサッキーA群ウイルスは、4型、8型、9型および16型の4種が分離された。4型と8型は6月から8月にヘルパンギーナから分離され、患者発生状況とよく一致していた。9型は8月から翌年2月にかけて分離され、由来疾患は無菌性髄膜炎3例、上気道炎2例、発疹症2例と多

表17 月別病原体検出状況(1982年4月~1983年3月)

病 原 体 名	4月	5	6	7	8	9	10	11	12	1	2	3	計
パラ 百日咳菌					1								1
A 群 溶 連 菌 T-1 型	1								1				2
T-3 型	1												1
T-4 型		1			1			1				2	5
T-12 型			1	1				2					4
T-28 型											1		1
型別不能					1			1					2
C.jejuni/coli							1						1
Sal.typhimurium												1	1
アデノウイルス 1型											1		1
2型			1										1
3型		1					1	1	2				5
19型												2	2
型別不能*								1					1
コクサッキーウイルスA4型			4	2	2								8
8型			4	1	1								6
9型					2	1	1	2			3		9
16型			1	5	1	1			2				10
コクサッキーウイルスB3型		1	1	2									4
エコーウイルス11型								3					3
18型						1							1
単純ヘルペスウイルス			1			1		1				1	4
ロタウイルス※								1	1	3	4	4	13
インフルエンザウイルスAH3型										8	2		10
小型ウイルス様粒子※										1			1
未 同 定					2			1			2	1	6
計	2	3	13	11	11	4	3	14	6	12	13	11	103

※ 電顕観察

様であった。これらが散発であったか、あるいは、小規模ながら流行がみられたのかは確定できなかった。16型は6月から12月まで手足口病から分離され、比較的長期間の流行がみられた。

コクサッキーウイルスB3型は5月から7月に分離された。エコーウイルスは、11型が11月に、18型が9月に無菌性髄膜炎から分離された。これらは分離例数も少なく、散発的発生と思われた。ロタウイルスは11月から3月にかけて集中して検出されており、患者発生状況とよく一致していた。インフルエンザウイルスは1月と2月からのみ分離され、患者発生数の上からも、今冬のインフルエンザは短期間の流行であったと推察された。

細胞培養によるウイルス分離には、主にAGMK、HE、HEp-2の3種の細胞を用いた。細胞培養で分離同定されたウイルスは10種40株であった(表18)。

表18 細胞別ウイルス分離状況

ウイルス名	分離ウイルス株数			陽性 検体数
	AGMK	HE	HEp-2	
アデノ1型	0	0	1	1
2型	ND*	1	0	1
3型	3	4	4	5
19型	0	ND	2	2
コクサッキーA9型	8	7	4	9
A16型	10	10	1	10
B3型	3	0	3	4
エコー11型	3	2	2	3
18型	1	1	ND	1
単純ヘルペス	2	4	3	4
計	30	29	20	40
(検査検体数)	(270)	(268)	(210)	(276)

*ND: 検査せず

AGMKでは最も多くのウイルスが分離されているが、ロットによりかなりの差がみられ、また、迷入ウイルスの危険性も考えられ、同定は慎重に実施する必要がある。HEはコクサッキーB群ウイルスに対する感受性が低かった。HEp-2細胞は一般に観察可能期間が短かくすべての検体には使用しなかったが、比較的多くのウイルスが分離された。今回の調査には、上記3種の細胞を主に使用したが、細胞培養で分離可能なウイルスはカバーできているものと思われる。

以上、57年度中に実施した感染症サーベイランスの病原体検索の結果に、若干の考察を加えて報告した。

文 献

- 1) 厚生省監修: 微生物検査必携 細菌・真菌検査 第2版, 日本公衆衛生協会, 1978
- 2) 吉崎悦郎他: *Campylobacter* 腸炎に関する研究の現状と今後の課題, 食品衛生研究, 30, 93~100, 1980
- 3) 国立予防衛生研究所学友会編: ウイルス実験学各論 改訂第2版, 丸善, 1982
- 4) 微生物検査情報システム化に関する研究班
1981年3月: 病原微生物検出情報年報, 1980
- 5) Fenner, F. J. and White, D. O. (北村敬訳): 医学ウイルス学 第2刷 近代出版, 1980
- 6) 資方 剛: ロタウイルス “特にロタウイルスの検出法について” メディヤサークル 27, (1), 14~23, 1982
- 7) 木村輝男他: 逆受身赤血球凝集反応法(試作キット)によるふん便中のロタウイルスの検出, 生活衛生, 26, (1), 1982

生活排水による水質汚濁(第1報)

蔵田義博 花尾裕士 国弘 節 石川六郎
小谷茂夫 尾川 健 杉本謙吉 石川 隆
石川真理子* 津江芳樹**

生活排水に起因する汚濁の実態を把握するため団地家庭排水について調査した。

汚濁発生原単位は、排出下水量210ℓ/人・日、COD27.2g/人・日、SS34.7g/人・日、全リン1.1g/人・日、MBAS1.5g/人・日であった。また、生活排水の負荷量は人間の活動時間と密接な関係を持っていることがわかった。

はじめに

近年、都市河川の水質は産業活動の急速な拡大、人口の集中および下水道整備の遅れ等により、著しく汚濁が進行した。

現在、国及び地方自治体では公害対策基本法、さらに水質汚濁防止法、瀬戸内海環境保全特別措置法などによる法的規制の推進に力を注いでいる。その結果、一時は異臭をはなち死んだ川と言われていた所にも魚がもどって来た。しかしながら、なお依然として都市中小河川にはドブ川が残っている。また、ほとんどの河川において程度の差こそあれ富栄養化傾向は進んでいる。産業排水による汚濁が平衡状態、あるいは一部下降状態にある今、生活環境の保全を確保するため、これまで対応の遅れていた生活排水に起因する汚濁について、その実態を把握することは重要となっている。

今回、その第1歩として、団地家庭からの排水に着目し、汚濁物質の発生原単位と、経時変化を追うことによる排水特性の調査を行ったので報告する。

調査方法

1. 調査期日及び回数

昭和57年7月30日(金)
昭和57年8月29日(日)
昭和57年10月22日(金)
昭和58年1月7日(金)
昭和58年1月29日(土)

計 5回

2. 調査場所

広島市東区A団地終末処理場流入前、及び広島市安佐南区B団地終末処理場流入前の2ヶ所。

3. 採水方法

各地点、午前6時～午後10時まで1時間毎17回、2ℓガラスビンに採水。

広島市衛生研究所 公営部

* 広島市大州下水処理場

** 広島市環境保全課

4. 調査項目

人口、流入量(排出下水量)、PH、COD、SS、全リン、陰イオン界面活性剤(MBAS)

5. 測定方法

人口は、区役所地域振興課の集計を参考にして算出した。結果は、A団地2,970人、B団地1,540人であった。

PH、COD、SS、陰イオン界面活性剤については、JIS、K-0102¹⁾を使用した。全リンについては、メンツェル法²⁾を用いた。

結果と考察

1. 流入量(排出下水量)

人1人当りの排出下水量を縦軸にした経時変化を図-1に示す。

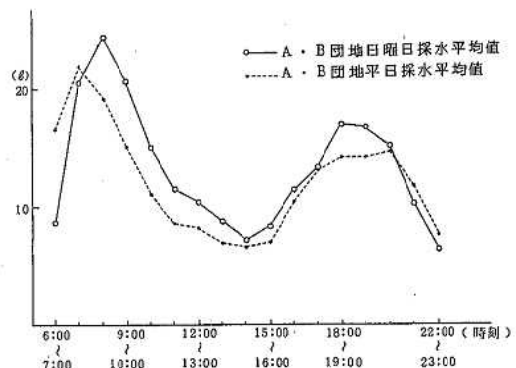


図-1 人1人当りの排出下水量経時変化

朝の下水ピークが、平日に比べて日曜日に若干遅くなっているのは、人の活動開始時刻の違いと思われる。1人1日の排出下水量は210ℓ(表-1)であったが、日曜日と平日を比べると表-2から前者で226ℓ、後者で206ℓとなり日曜日に高い値が見られた。

表-1 汚濁物質の発生原単位

	排出下水量 (ℓ/人・日)	COD (g/人・日)	SS (g/人・日)	全リン (g/人・日)	MBAS (g/人・日)
A 団地	180	23.9	29.6	1.0	1.4
B 団地	250	30.5	39.7	1.3	1.7
A・B 団地の平均	210	27.2	34.7	1.1	1.5

表-2 排出下水量の比較結果

		下 ($m^3/日$)	下水発生単位 ($l/人 \cdot 日$)
A 団地	日曜日	588	198
	平日(平均)	502	169
B 団地	日曜日	389	253
	平日(平均)	374	243
A・B団地の 平均	日曜日	489	226
	平日	438	206

2. PH

各団地5回平均値の経時変化を図-2に示す。

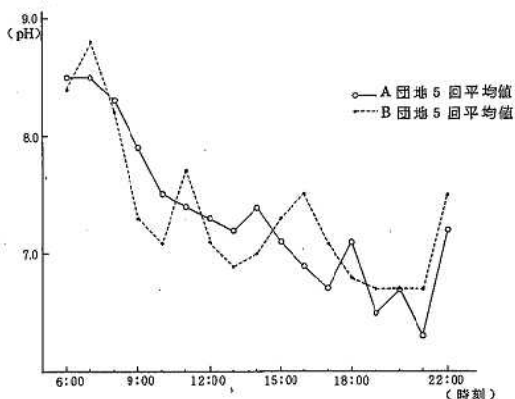


図-2 排水のPH経時変化

早朝の8.5前後から徐々に下降し、22時付近で上昇している。これは用便排水の影響(生し尿のPHは8.0前後³⁾)と考えられる。

3. COD

発生原単位を表-1に、また各団地5回平均値の経時変化を図-3に示す。

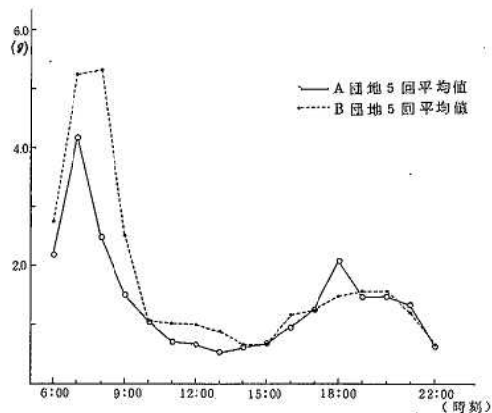


図-3 人1人当たりが排出するCOD負荷量経時変化

7時~8時に大きなピークがあり、17時~21時にゆるやかなピークがあった。朝のピークは用便、厨房、洗濯

排水の影響が、また夜のピークは厨房、洗濯排水の影響が大きいと考えられる。

4. SS

発生原単位を表-1に示す。また、人1人当たりの負荷量を縦軸にした経時変化と、濃度を縦軸にした経時変化をそれぞれ図-4と図-5に示す。

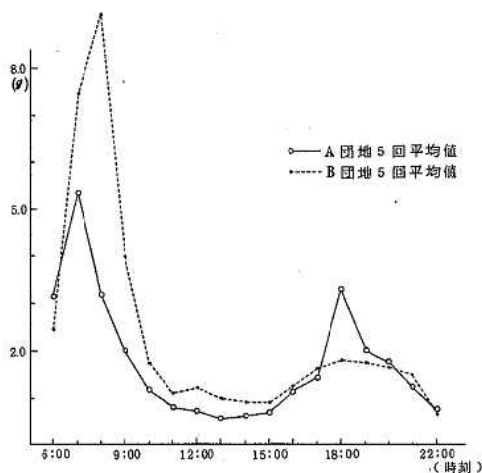


図-4 人1人当たりが排出するSS経時変化

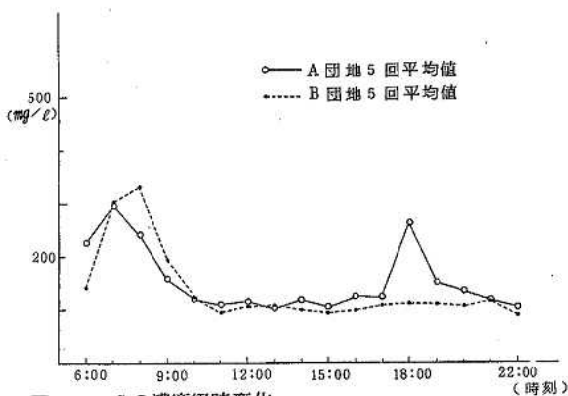


図-5 SS濃度経時変化

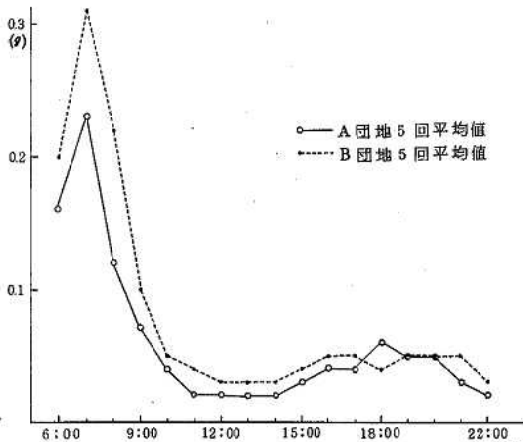
7時~8時の負荷量に大きな山があり、17時~22時においてもピークが見られた。これはCODと同様に用便排水の影響、さらに洗面時の歯みがき粉由来の無機性SSの影響が考えられ、朝の濃度ピークと排出下水水量ピークとがかさなって負荷量を大きくしていると考えられる。

5. 全リン

発生原単位を表-1に、また各団地5回平均値の経時変化を図-6に示す。

朝7時前後に大きなピークが見られた。

1日の全負荷量に対する6時~8時の割合はA団地49%, B団地54%を占めているが、これは用便排水の影響が主体であると考えられる。(表-3)



図一6 人1人当たりが排出する全リン経時変化 (時刻)

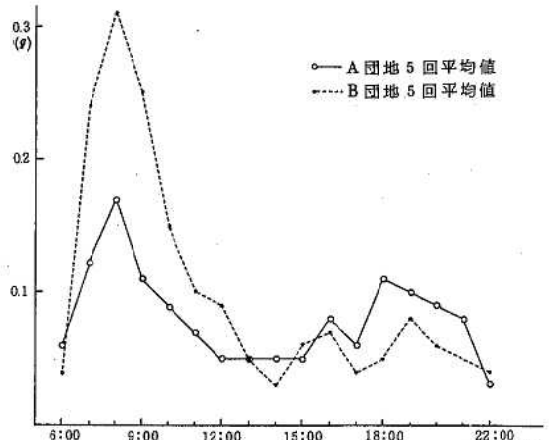
表一3 全リン、負荷量及び全負荷量に対する時間別割合

	A 団 地	B 団 地
6時	469g (15.2%)	300g (14.6%)
7	690 (22.3)	475 (23.2)
8	351 (11.4)	332 (16.2)
9	215 (7.0)	156 (7.6)
10	121 (3.9)	75 (3.7)
11	71 (2.3)	54 (2.6)
12	71 (2.3)	53 (2.6)
13	49 (1.9)	41 (2.0)
14	67 (2.2)	42 (2.0)
15	75 (2.4)	54 (2.6)
16	109 (3.5)	70 (3.4)
17	127 (4.1)	73 (3.6)
18	190 (6.2)	67 (3.3)
19	151 (4.9)	71 (3.5)
20	157 (5.1)	72 (3.5)
21	104 (3.4)	70 (3.4)
22	71 (2.3)	45 (2.2)
計	3,089g (100%)	2,049g (100%)

6. 陰イオン界面活性剤 (MBAS)

発生原単位を表一1に、また各団地5回平均値の経時変化を図一7に示す。

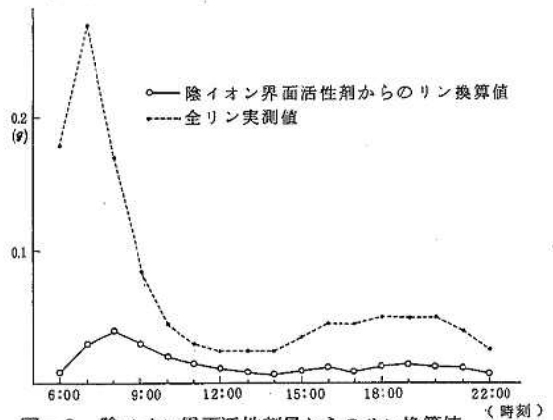
8時を頂点として7時~10時に大きなピークがあり、15時~16時、18時~21時に小さなピークが見られた。午前中のピークは厨房、洗濯などの影響が、また午後のピークは厨房、洗濯、入浴排水の影響が大きいと考えられる。



図一7 人1人当たりが排出する陰イオン界面活性剤経時変化 (時刻)

7. 陰イオン界面活性剤と全リンとの関係

陰イオン界面活性剤の1/6が洗剤中のリンに相当すると仮定してMBAS量から換算した全リンの経時変化と実測した全リンの経時変化を図一8に示した。



図一8 陰イオン界面活性剤量からのリン換算値及び全リン実測値経時変化 (時刻)

陰イオン界面活性剤の1/6が洗剤中のリンに相当する⁴⁾とされていることから、リンの原単位1.1gのうち0.25g (MBASの原単位1.5gの1/6)が洗剤に起因すると考えられる。さらにし尿中のリンは0.5g/人・日と言われており⁵⁾、ゆえにそれを差引いた生活雑排水中に含まれるリン0.6g中の0.25g、すなわち42%が洗剤由来のリンとみなされる。

また、図一8において朝のピークの大きな差は、用便排水の影響及び朝の歯みがき (歯みがき粉中のリン) の影響と考えられる。

今後は、実際に汚濁の進行している河川等をとらえ、現状を把握すると共に汚濁の変動要因等について調査し、さらに各種汚濁物質の環境中での分解状態及び河川等の自浄能力について調査を進めて行く必要がある。

謝 辞

本調査の実施にあたって検体採取等に御援助いただいた市環境保全課水質係に深謝します。

文 献

1) JIS K-0102 工場排水試験方法¹⁹⁸¹

2) 環境庁水質保全局編：瀬戸内海栄養塩類収支
挙動調査のための水質試験方法，昭和50年10

月，P. 83

3) 野中徹一，針生昭一：下水・し尿の分析，講
談社，昭和48年，P. 129

4) 須藤隆一：合成洗剤と下水処理，用水と廃水，
22，P. 413（1981）

5) 須藤隆一：生活雑排水からの負荷とその処理
対策，用水と廃水，24，P. 397（1982）

固定発生源ばいじん調査

山本 修 堂道和彦 末田義博 中本健治
石川 隆 山名正史* 津江芳樹*

各種ばい煙発生施設から排出されるばいじん及びばいじん中の金属成分の排出実態を知るために、市内のばい煙発生施設について調査を実施した。また、排出された金属成分の環境大気への影響について若干の考察を加えた。

- (1) Fe及びZnは、全ての施設から排出されていたが、他の金属成分は、施設及び使用燃料(原料も含む)等のちがいににより排出挙動に差がみられた。
- (2) 施設別にみると、廃棄物焼却炉から排出される金属成分は、他の施設に比較して種類が多く、高濃度であった。また、ボイラー等の重油燃焼施設では、限られた金属の排出がみられた。
- (3) 環境大気の粉じん中金属成分濃度との比(C_R 値)は、施設間で大きく異なり、廃棄物焼却炉では、Cd, Znについて、また、ボイラーではNiについて高い値が認められ、発生源近傍の環境大気への影響が考えられた。

はじめに

1982年3月末現在、¹⁾大気汚染防止法に基づいて届出されたばい煙発生施設は、市内において957施設である。そのうちボイラーが約70%、加熱炉が約9%、溶解炉・乾燥炉及び廃棄物焼却炉がそれぞれ約7%となっている。ばい煙発生施設が、多種類であるため、各施設で使用する燃料及び原料のちがいににより、排出されるばいじん中の金属成分組成及び濃度に差が考えられる。そこで、ばい煙発生施設から排出されるばいじん及びばいじん中の金属成分の実態を把握するために、市内の各種ばい煙発生施設25施設について調査を実施した。あわせて、環境大気への影響を知るために、環境大気の粉じん中金属成分濃度との比較検討を行った。

調査方法

1. 調査対象施設

市内のばい煙発生施設25施設(加熱炉3、ボイラー7、廃棄物焼却炉13、骨材乾燥炉及びアルミ溶解炉各1施設)について調査を実施した。

2. 試料採取方法及び分析方法

ばいじんの採取は、JISZ8808に準じて行い、捕集用紙は、あらかじめ450℃、3時間加熱処理した円筒用紙(ワットマン製石英繊維用紙)を使用した。なお、ばいじん捕集器の吸引ノズル及び用紙ホルダーは、ガラス製とした。金属成分の分析は、図1に示したフローチャートに従って処理した後、Pb, Cd, Cu, Zn, Fe, Mn, Niを原子吸光度法で分析した。

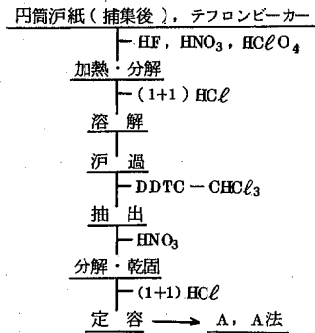


図1 金属類分析フローチャート

結果

調査結果を表1に示した。表中の数値は、測定値の幾可平均値である。

1. 施設別ばいじん濃度²⁾

施設別平均ばいじん濃度では、廃棄物焼却炉が高い値を示し、340 mg/m³Nであり、その他の施設は、2.9~90 mg/m³Nであった。

ボイラーについて使用燃料の違いによるばいじん濃度を比較すると、木くず燃焼施設で95 mg/m³N、重油燃焼施設で108 mg/m³Nと差はみられなかった。

原料(都市ごみ、産業廃棄物)の違いによりばいじん濃度の変化が考えられる廃棄物焼却炉については、前者が平均290 mg/m³Nであり、後者が平均440 mg/m³Nであった。

2. 施設別金属濃度

Fe及びZnについては、全ての施設から排出されていたが、他の金属成分は、施設及び使用燃料(原料も含む)等のちがいににより排出挙動に差がみられた。

ボイラー7施設のうち、木くずを燃料とする2施設で

は、調査した7種類の金属元素すべて検出されたが、重油燃焼施設では、加熱炉と同様にPb及びCdが検出されない施設が多かった。

廃棄物焼却炉から排出される金属元素は、他のばい煙発生施設に比較して種類が多く、調査した全元素が検出された。平均排出濃度は、 $Zn > Fe > Pb > Cu > Ni > Mn > Cd$ の順であり、特にZnが $5.6 \text{ mg/m}^3 \text{ N}$ と高い値を示した。

表1 排ガス中のばいじん及び金属濃度

施設	Pb	Cd	Cu	Zn	Fe	Mn	Ni	ダスト
加熱炉(A)	—	—	0.002	0.005	0.023	0.003	0.004	2.1
"(B)	0.51	—	0.017	0.061	0.22	—	0.013	17
"(C)	—	0.002	—	0.004	0.02	0.009	0.12	44
ボイラー(木くず)	0.079	0.002	0.015	0.24	0.87	0.29	0.023	79
"(木くず)	0.002	0.010	0.14	0.057	1.5	0.26	—	110
"(B)重油	—	—	—	0.051	0.56	0.008	0.29	130
"(B)重油	0.019	—	0.003	0.21	0.22	—	0.050	160
"(B)重油	—	—	0.004	0.010	0.95	0.016	0.45	53
"(B)重油	—	0.056	—	—	0.46	0.003	0.24	65
"(C)重油	—	0.015	—	0.019	0.44	0.004	0.50	35
廃棄物焼却炉(A)	0.76	0.012	0.068	7.2	0.90	0.039	0.094	99
"(B)	0.36	0.026	0.17	3.6	2.3	0.12	0.18	330
"(C)	8.0	—	0.80	18	2.4	0.12	0.034	570
"(D)	0.013	0.004	0.003	0.021	0.15	0.002	0.005	6.7
"(B)	0.48	0.062	0.049	2.8	0.13	0.005	0.065	77
"(D)	0.18	0.021	0.022	1.3	0.50	0.037	—	110
"(C)	0.77	0.044	0.55	5.1	3.2	0.29	0.07	700
"(B)	2.4	0.32	0.97	3.0	4.6	0.15	0.21	570
"(I)	1.5	0.045	0.41	4.6	2.1	0.12	0.08	270
"(J)	3.0	0.20	0.88	13	3.4	0.17	0.17	550
"(K)	1.2	0.071	0.34	3.2	2.2	0.14	0.051	470
"(L)	1.6	0.091	0.39	7.4	1.4	0.074	0.12	350
"(M)	0.81	0.063	0.24	3.6	1.6	0.043	0.056	330
竹材乾燥炉	0.0001	0.0005	0.001	0.005	0.004	0.002	0.0002	2.9
アルミ溶解炉	—	0.001	0.002	0.005	0.018	0.002	0.001	20

3. ばいじん中の金属成分濃度

ばいじん中の金属元素の濃度測定値を表2に示した。(ばいじん単位質量当たりの金属元素の質量を mg/g の単位で表わす。)

ボイラー等の重油燃焼施設では、Fe及びNi濃度が高い値を示した。

廃棄物焼却炉は、前述の排ガス中金属濃度と同様に、ばいじん中の金属濃度も高く、 $Zn: 20 \text{ mg/g}$ 、 $Fe: 6.9 \text{ mg/g}$ 、 $Pb: 4.5 \text{ mg/g}$ が、特に高い値を示した。

考 察

表2に示した各種ばい煙発生施設から排出されるばいじん中の金属成分濃度測定値だけでは、その施設から排出されるばいじんが環境大気にどのような影響を与えるかを判断するのは困難である。

そこで、環境大気に与える影響の程度をは握する一方

表2 ばいじん中の金属成分濃度

施設	Pb	Cd	Cu	Zn	Fe	Mn	Ni
加熱炉(A)	—	—	0.08	2.2	11	1.2	0.21
"(B)	30	—	1.0	3.6	13	—	0.78
"(C)	—	0.046	—	0.066	14	0.20	2.8
ボイラー(木くず)	1.0	0.026	0.19	3.1	11	3.7	0.29
"(木くず)	0.020	0.087	1.3	0.52	13	2.4	—
"(B)重油	—	—	—	0.39	4.3	0.058	3.0
"(B)重油	0.12	—	0.016	1.3	1.4	—	0.31
"(B)重油	—	—	0.073	0.19	8	0.31	8.4
"(B)重油	—	0.088	—	—	7.1	0.050	3.7
"(C)重油	—	0.42	—	0.55	13	0.13	14
廃棄物焼却炉(A)	7.7	0.22	0.69	73	9.1	0.38	0.95
"(B)	1.1	0.079	0.50	11	6.9	0.36	0.54
"(C)	14	—	1.4	31	4.2	0.21	0.69
"(D)	2.0	0.57	0.50	3.1	23	0.37	0.73
"(B)	6.2	1.2	0.64	37	1.7	0.084	0.84
"(D)	1.6	0.19	0.20	12	4.5	0.34	—
"(C)	1.1	0.063	0.78	7.3	4.5	0.42	0.10
"(B)	4.2	0.57	1.7	5.3	8.1	0.26	0.37
"(I)	5.7	0.35	1.5	17	7.6	0.46	0.31
"(J)	5.5	0.37	1.6	24	6.1	0.31	0.30
"(K)	2.6	0.15	0.72	6.9	4.7	0.30	0.13
"(L)	4.5	0.26	1.1	21	4.0	0.21	0.33
"(M)	2.7	0.21	0.79	12	5.2	0.16	0.22
竹材乾燥炉	0.036	0.17	0.46	1.7	5.3	0.67	0.071
アルミ溶解炉	—	0.027	0.12	0.27	0.91	0.087	0.035

法として、次式で定義される濃度比CRを考えることとする。

$$CR = C_{SP} / C_{AP}$$

ただし、 C_{SP} は、各種ばい煙発生施設から排出されるばいじん中の金属濃度(mg/g)であり、 C_{AP} は、環境大気中浮遊粉じんに含まれる金属濃度である。

表3に示したCR値は、真室ら³⁾が日本全国110個所の居住地域について浮遊粉じんを調査した結果を C_{AP} として用い、計算した数値である。

Fe及びZnは、全施設から排出されていたが、環境大気中のFe濃度は高く、FeのCR値は、全施設とも1以下であった。また、Znは、廃棄物焼却炉でのCR値が高く、平均6.7であった。

ボイラー等の重油燃焼施設では、他の金属成分のCR値は1以下であったが、NiのCR値が高かった。

廃棄物焼却炉では、先に述べたZnの他にCdのCR値も3.8と高い値を示した。

図2に、今回調査を実施した廃棄物焼却炉13施設の平均金属濃度(mg/g)とCR値を示した。

CR1は、表3に示した値であり、 C_{AP} 値として用いた値は、いわゆる「10ミクロンカット型サンプラー」を使用して得られた測定値である。CR2は、 C_{AP} 値として昭

表3 環境成分含量との比(CR値)

施設	Pb	Cd	Cu	Zn	Fe	Mn	Ni
加 熱 炉(A)	—	—	0.61	0.73	0.69	1.0	0.68
" (B)	8.8	—	0.63	1.2	0.81	—	2.5
" (C)	—	0.53	—	0.029	0.88	0.17	9.0
ボイラー(A)木くず	0.29	0.30	0.12	1.0	0.69	3.1	0.94
" (B)木くず	0.006	1.0	0.81	0.17	0.83	2.0	—
" (C)B重油	—	—	—	0.13	0.27	0.048	9.7
" (D)B重油	0.035	—	0.010	0.43	0.088	—	1.0
" (E)A重油	—	—	0.046	0.063	1.1	0.26	27
" (F)B重油	—	1.0	—	—	0.44	0.042	12
" (G)C重油	—	4.9	—	0.18	0.79	0.11	46
廃棄物焼却炉(A)	2.3	2.6	0.43	24	0.57	0.32	3.1
" (B)	0.32	0.92	0.31	3.7	0.43	0.30	1.7
" (C)	4.1	—	0.88	10	0.26	0.18	0.19
" (D)	0.6	6.6	0.31	1.0	1.4	0.31	2.4
" (E)	1.8	14	0.40	12	0.11	0.070	2.7
" (F)	0.47	2.2	0.13	4.0	0.28	0.28	—
" (G)	0.32	0.73	0.49	2.4	0.28	0.35	0.32
" (H)	1.2	6.6	1.1	1.8	0.51	0.22	1.2
" (I)	1.7	4.1	0.94	5.7	0.48	0.38	1.0
" (J)	1.6	4.3	1.0	8.0	0.38	0.26	0.97
" (K)	0.76	1.7	0.45	2.3	0.29	0.25	0.42
" (L)	1.3	3.0	0.69	7.0	0.25	0.18	1.1
" (M)	0.79	2.4	0.49	4.0	0.33	0.13	0.71
骨材乾燥炉	0.011	2.0	0.29	0.57	0.52	0.56	0.23
アルミ溶解炉	—	0.31	0.075	0.12	0.57	0.47	0.11

和57年度の市内環境大気をハイボリウムサンプラーを使用して得られた測定値を用いて計算した値である。図2からわかるように、CR値とし、Pb, Cd, Ni等の金属成分が2～4倍の値となる。

一般に、CR値が1よりもかなり大きい金属成分については、周囲環境への影響が考えられるが、あくまでも影響の大小は、総排出量に依存すると思われるので、さらに拡散希釈された環境影響等について検討する必要がある。

文 献

- 1) 広島市：公害の概況，46，(1982)
- 2) 松尾行之，藤村満，樋口雅：固定発生源から排出されるばいじん(粉じん)中の金属成分及び粒度分布，公害と対策，14(9)，951(1978)
- 3) 真室哲雄，溝畑朗，久保田寅英：ガラス製造において放出される浮遊粒子の元素組成，大気汚染学会誌，15(1)，31，(1980)

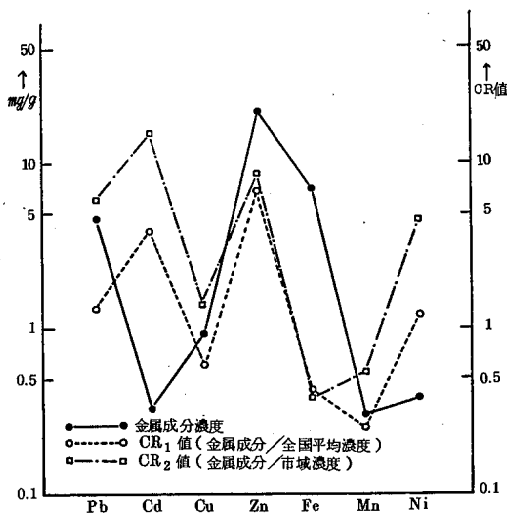


図2 廃棄物焼却炉ばいじん中の金属成分濃度及びCR値

安川水域の生物学的水質調査(第1報) 一底生動物相と水質汚濁について一

矢野泰正 岩崎幸治 亀井且博 石川 隆
津江芳樹*

昭和57年度2度にわたり、水質汚濁の実態をより総合的に把握することを目的として、安川水域10地点で底生動物相の調査を行い、生物学的水質判定を行った。その結果、次のことがわかった。

- (1) 上流域の底生動物は、蜉蝣目、毛翅目等の水生昆虫が主要な構成種で、群集は多様性に富み、この水域は豊かな水域環境で清澄な流れを保っている。
- (2) 中流域の底生動物は、双翅目のユスリカ科Chironomidae, *Antocha* sp. と、ミズムシ *Asellus hilgendorffii*, 貧毛類Oligochaeta が主要な構成種で、生物相は貧弱であり、汚濁の進行がうかがえる。
- (3) 奥畑川と大塚川では、生物相に相違が認められ、奥畑川の水質の判定結果は貧腐水性、大塚川は β -中腐水性であった。

はじめに

近年、環境問題を生態学的立場から把握することが望まれるようになり、水質汚濁の現状を調査する場合にも、物理的、化学的な調査とともに、生物学的な調査がよく用いられるようになった。河川の場合には、底生動物の指標としての有効性が広く理解され、それを用いた生物学的水質判定が行われている。

そこで今回、安川水域において、水質汚濁の実態をより総合的に把握する目的で底生動物の調査を行い、生物学的水質判定を行ったので、その結果について報告する。

方 法

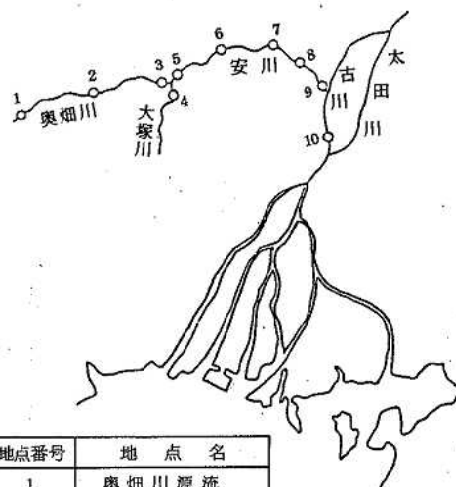
1. 調査地点

安川は、沼田町伴、向山を水源とする奥畑川と、沼田町大塚、大茶臼、丸山を水源とする大塚川が合流して始まり、安古市町を流下して古川へと注ぐ延長約5kmの河川である。その古川は、祇園町東原で、市内最大の河川である太田川へと注いでいる。

この安川水域は、現在、広範囲に宅地開発が進行しており、人口集中化に伴う生活排水等による水質汚濁が深刻な問題となっている。昭和55年10月「広島市内水域水質浄化推進対策」の最重点水域に指定された。

調査地点は、奥畑川3地点、大塚川1地点、安川5地点及び古川1地点の合計10地点で、図1に示すとおりである。

河川形態¹⁾から、奥畑川・大塚川合流点(St. 5)より上流を上流域、下地(St. 6)より下流を中流域とした。



地点番号	地 点 名
1	奥畑川源流
2	中 間 田 橋
3	奥畑川河口
4	大塚川河口
5	奥畑川・大塚川合流点
6	下 地
7	上 安
8	水質自動測定局
9	五 軒 屋
10	東 原

図1 調査地点

2. 調査時期

第1回調査 昭和57年5月20日～昭和57年6月7日

第2回調査 昭和57年11月22日～昭和57年11月25日

各地点における調査年月日は、表1のとおりである。

なお調査に先立って、昭和57年5月14日に現地踏査を

表1 生物学的調査結果

St. No.	地 点 名	調査年月日	B. I.	P. I. *	D. I.
1	奥畑川源流	57. 5. 20	50	1. 16	2. 69
		57. 11. 22	58	1. 21	3. 76
2	中 間 田 橋	57. 5. 20	67	1. 29	4. 26
		57. 11. 22	73	1. 27	3. 33
3	奥畑川河口	57. 5. 20	57	1. 14	3. 02
		57. 11. 22	60	1. 21	3. 47
4	大塚川河口	57. 5. 20	27	2. 18	1. 36
		57. 11. 22	20	2. 19	2. 30
5	奥畑川・大塚川合流点	57. 5. 20	20	1. 25	2. 44
		57. 11. 22	38	1. 33	2. 85
6	下 地	57. 5. 24	11	2. 25	0. 77
		57. 11. 22	16	2. 00	1. 49
7	上 安	57. 5. 24	10	2. 42	1. 12
		57. 11. 25	4	3. 27	1. 39
8	水質自動測定局	57. 5. 24	10	2. 50	1. 08
		57. 11. 25	16	2. 74	0. 98
9	五 軒 屋	57. 5. 24	11	2. 59	1. 03
		57. 11. 25	18	2. 10	1. 46
10	東 原	57. 6. 7	13	2. 50	1. 40
		57. 11. 25	13	2. 44	1. 11

* 出現頻度 h は次に示す値を用いた。

1 個 体	h = 1
2 ~ 9 個 体	h = 2
10 個 体 以上	h = 3

行い、調査場所の選定を行った。

3. 調査方法

川の瀬で、流心に近い石礫底の場所を選び、コドラート (25 cm × 25 cm) とチリトリ型金網 (24 メッシュ) を用いて各地点 4 回ずつ底生動物の採集を行い、それらを合わせて 1 試料とした。採集後、直ちに 70% アルコール溶液を用いて固定した後、双眼実体顕微鏡を用いて同定し個体数を計数した。同定は出来得る限り種まで行い、困難な場合は、属、科あるいはそれ以上のレベルでとどめ、便宜上 1 種として取扱った。

なお分類は、津田²⁾、上野³⁾、河田⁴⁾に基づいて行った。

結果と考察

1. 底生動物の出現状況

調査地点別の底生動物の同定結果は表 2 及び表 3 に示すとおりである。

今回の調査で採集した底生動物は 85 種類であった。分

類別では蜉蝣目が最も多く 22 種類、続いて毛翅目 21 種類、双翅目 14 種類、鞘翅目 8 種類、襍翅目 4 種類、蜻蛉目 2 種類の順で、その他の底生動物は 14 種類であった。上流域 (St. 1 ~ St. 5) では 83 種類ときわめて多数の種類が採集されたが、中流域 (St. 6 ~ St. 10) では 24 種類と少数であった。また、第 1 回調査で 64 種類、第 2 回調査では 63 種類が出現し、調査時期による総出現種類数には差がみられなかった。調査地点別にみた底生動物の出現状況は次のとおりである。

(1) 奥畑川 (St. 1 ~ St. 3)

奥畑川源流 (St. 1) の第 1 回調査で 26 種類であった以外はすべて 30 種類以上出現し、出現種類数が多く、生物相の豊かな河川である。奥畑川河口 (St. 3) の第 1 回調査で双翅目のユスリカ科 Chironomidae, *Antocha* sp. が優占的であった以外は、ウルマーシマトビケラ *Hydropsyche ulmeri*, コカゲロウ属 *Baetis* spp., イノブスヤマトビケラ *Mystrophona inops* 等の占有率が高く、蜉蝣目、毛翅目の種が主要な構成種であった。またそれぞれの個体数は少ないものの、蜻蛉目、襍翅目、半翅目等の水生昆虫も採集された。水生昆虫以外では、清流に生息するニッポンヨコエビ *Gammarus nipponensis*, サワガニ *Geothelphusa dehaanii* が奥畑川でだけ採集された。

奥畑川の底生動物は貧腐水性水域の生息種が大部分で、河川環境は良好であり、清冽な水域であるといえる。

(2) 大塚川 (St. 4)

ユスリカ科 Chironomidae, コカゲロウ属 *Baetis* spp. の他、有機汚濁のすすんだ水域でみられるミズムシ *Asellus hilgendorffii*, ユスリカ科 (赤色) Chironomidae R, 貧毛類 Oligochaeta の占有率が高く、汚濁の進行がうかがえる。

(3) 奥畑川・大塚川合流点 (St. 5)

出現種類数は 20 種類前後であるが、汚濁非耐忍種の占める割合は大きく、水生昆虫の比較的豊かな生物相であった。双翅目のユスリカ科 Chironomidae, *Antocha* sp. と、コカゲロウ属 *Baetis* spp. が優占的であった。清水域を主な生息域とする種が多いなかで、ミズムシ *Asellus hilgendorffii* が出現し、汚濁の徴候がうかがえる。

(4) 安川 (St. 6 ~ St. 9)

出現種類数は、4 ~ 11 種類できわめて少数であり、汚濁耐忍種の占める割合が大きい。水生昆虫相が著しく貧弱で、第 1 回調査では毛翅目はまったく採集されず、蜉蝣目も清冽な水域から汚濁した水域にわたって広く生息するといわれているコカゲロウ属 *Baetis* spp. が採集されたにすぎなかった。第 2 回調査では蜉蝣目が 4 種類、毛翅目が 3 種類採集されたが、採集個体数は 1 ~ 2

[illegible]

[illegible]

表3 安川水域の底生動物(第2回調査)

種名	河川名	奥畑川	奥畑川	奥畑川	大塚川	安川	安川	安川	安川	安川	古川
種名	St. No.	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
種名	地点名	奥畑川源流	中間田橋	奥畑川河口	大塚川河口	奥畑川・大塚川合流点	下地	上安	水質自動測定局	五軒屋	東原
ARTHROPODA	節足動物門										
EPHEMEROPTERA	蜉蝣目										
<i>Epeorus uenoi</i>	ウエノヒラタカゲロウ		5	2							
<i>Epeorus latifolium</i>	エルモヒラタカゲロウ		1	1							
<i>Epeorus itanoni</i>	ナミヒラタカゲロウ		4	1							
<i>Epeorus curvatus</i>	ユミヒラタカゲロウ	1	10	10		3			1		
<i>Ecdyonurus yoshidai</i>	シロモトニガワカゲロウ			2		5					
<i>Rhyacophila sp. na</i>	ナミヒラタカゲロウ			3							
<i>Isotrichia japonica</i>	チラカゲロウ		1								
<i>Baetis</i> spp.	コカゲロウ属	38	115	137	187	216	2		1	6	2
<i>Baetis</i> sp.	フタバコカゲロウ	2	4	8		11					
<i>Paraleptophlebia</i> sp. PA	ナミトビイロカゲロウ	2	1								
<i>Paraleptophlebia cholorata</i>	オオマダラカゲロウ	5	57	45		20				1	
<i>Ephemerella basalis</i>	ヨシノマダラカゲロウ		1	6		3					
<i>Ephemerella yoshinoensis</i>	ミツツグマダラカゲロウ		1	18		12					
<i>Ephemerella trispina</i>	アカマダラカゲロウ	32	156	81	7	60	2		1	1	
<i>Ephemerella</i> sp. EC			1	3		2					
<i>Ephemerella rufa</i>											
ODONATA	蜻蛉目										
<i>Onychogomphus viridicostus</i>	オナガサナエ		1								
PLECOPTERA	積翅目										
<i>Protonemura</i> sp.	ヤマトフタツメカワゲラ	21	4								
<i>Neoperla nipponensis</i>	ヤマトフタツメカワゲラ		12	10		2					
<i>Stansolus japonicus</i>											
MEGALOPTERA	広翅目										
<i>Protokermes grandis</i>	ヘビトンボ		5	1							
TRICHOPTERA	毛翅目										
<i>Rhyacophila</i> sp. RE	ニワナガレトビケラ	1		1							
<i>Rhyacophila nuae</i>		2									
<i>Rhyacophila</i> sp. RH		8	2								
<i>Rhyacophila transquilla</i>	トランスクワイナナガレトビケラ	2	1								
<i>Rhyacophila articulata</i>	トウダナガレトビケラ	6	2								
<i>Rhyacophila clemens</i>	クレメンズナガレトビケラ	3	1								
<i>Mystrophora inops</i>	イノブスナガレトビケラ	16	163	97		8					
<i>Dipterona</i> sp. DB		1		1							

[illegible]

ときわめて少数であった。主要な構成種は、汚濁耐忍種のユスリカ科 Chironomidae, 貧毛類 Oligochaetae, ユスリカ科(赤色) Chironomidae R. ミズムシ *Asellus hilgendorffii* であり、特にユスリカ科 Chironomidae の占有率が高かった。

奥畑川・大塚川合流点と比較すると、底生動物相の様相は大きく変化し、汚濁はかなり進んでいるといえる。

(5) 古川 (St. 10)

ユスリカ科 Chironomidae, 貧毛類 Oligochaeta の占有率が特に高く、2種を合わせると90%以上となり、かなり汚濁した河川であるといえる。汚濁耐忍種が多数を占めるなかで、主として清水域に生息する *Ephemera* sp. EC, ユミモンヒラタカゲロウ *Epeorus curvicaulus* の出現が特異的であった。

2. 各種の生物学的な水質評価指数

各種の生物学的な指数による各地点の汚濁状況は次のとおりである。

なお、出現種の指標性は既存の資料⁵⁾⁶⁾⁷⁾を用いた。

(1) 生物指数 (Biotic Index)

Beck-Tsuda 法により求めた各調査地点の生物指数を表1に示す。

奥畑川の各測定点は、汚濁非耐忍種で構成される豊かな生物相を反映して、すべて50以上の値であった。なかでも出現種類数が40(汚濁非耐忍種33種類、汚濁耐忍種7種類)と最も多い中間田橋(St. 6)の第2回調査が73と最も高い値であった。奥畑川・大塚川合流点→大塚川→安川、古川の順で生物指数は低下し、安川、古川の測定点はすべて20以下の値であり、汚濁非耐忍種のまったく出現しなかった上安(St. 7)の第2回調査が4で最低値を示した。

(2) 汚濁指数 (Pollution Index)

Pantle u. Buck 法により求めた各調査地点の汚濁指数を表1に、その変化を図2に示す。

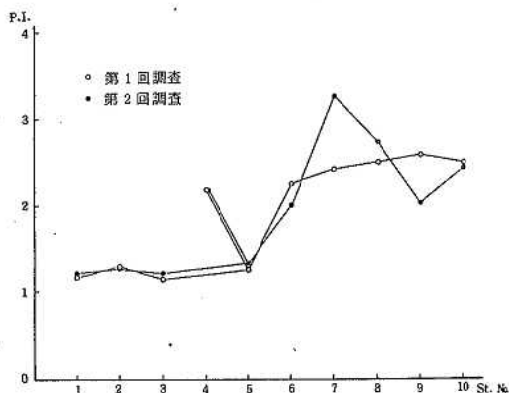


図2 安川水域における汚濁指数の変化

奥畑川と奥畑川・大塚川合流点の汚濁指数はほとんど変化がなく1~1.5で、貧腐水性を示す値であった。大塚川、安川、古川の汚濁指数はすべて2以上であり、これらの河川は β -中腐水性あるいは α -中腐水性といえる。この値は流下するに従ってやや増加の傾向がみられた。上安(St. 7)の第2回調査では、貧腐水性水域の生息種がまったく採集されず、汚濁指数は3.27と最も大きい値となった。五軒屋(St. 9)の第2回調査では、貧腐水性水域の生息種が7種類採集され、汚濁指数は2.10となり、第1回調査と比較すると小さい値であった。

(3) 多様性指数 (Diversity Index)

Shannon の式により求めた各調査地点の多様性指数を表1に、その変化を図3に示す。

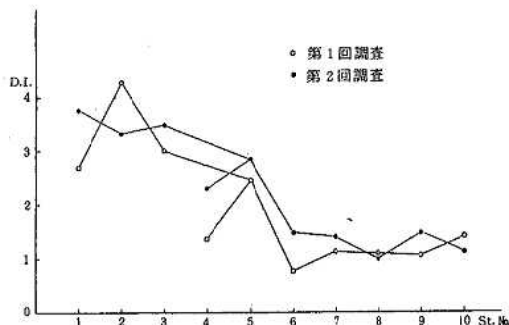


図3 安川水域における多様性指数の変化

多様性指数は上流域で大きく、中流域で小さな値となった。奥畑川は種類数、個体数の均等性に富み、奥畑川源流(St. 1)の第1回調査で2.69であったのを除くと、すべて3以上の値で清水域であるといえる⁸⁾。奥畑川源流(St. 1)の第1回調査の多様性指数が低いのは、最も優占的な種であったウルマーシマトビケラ *Hydropsyche ulmeri* の占有率が48.6%と高いことによる均等性の低下が原因である。中間田橋(St. 2)の第2回調査では、占有率の特に高い種が存在せず、きわめて均等性が高く、多様性指数は4.26で最高の値となった。大塚川の多様性指数の平均値は1.83で、中汚染水域を示す値であった⁸⁾。安川、古川は種類数が少なく、特定の種の占有率がきわめて高く均等性の低い群集構成である。多様性指数はすべて1前後の値であり、強汚染水域に近いことがうかがえる⁸⁾。第1回調査と比較すると、第2回調査の方が多様性指数が高い傾向が認められた。

3. 総合的水質判定

底生動物の出現状況、生物指数、汚濁指数、多様性指数により、各調査地点の生物学的な水質判定を行い、その結果を図4の生物学的な水質階級地図に示した。

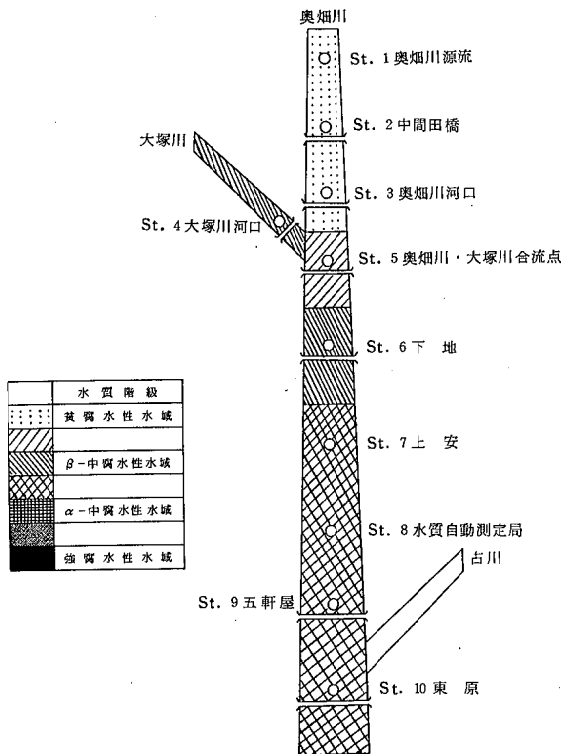


図4 生物学的水質階級地図

(1) 奥畑川

奥畑川の底生動物は、清水性水生昆虫を主体とする多様性に富む群集構成である。また、各種の指数値は、奥畑川源流(St. 1)の第1回調査での多様性指数を除くとすべて清水域を示す値であり、貧腐水性である。

(2) 大塚川

大塚川は、汚濁耐忍種の割合が高く、汚濁指数、多様性指数の平均値はそれぞれ2.19、1.83で、やや汚濁した状態で β -中腐水性である。

(3) 奥畑川・大塚川合流点

奥畑川・大塚川合流点は、清冽な奥畑川とやや汚濁し

た大塚川の両河川の影響がみられる。汚濁指数は1.29と貧腐水性を示す値であるが、多様性指数は2.65と奥畑川と比較すると多様性の低下を示す値であった。これらの結果から貧腐水性 $\sim\beta$ -中腐水性であるといえる。

(4) 安川

汚濁の進んだ水域に生息する種類で構成される単純な群集構成で、下地(St. 6)の汚濁指数の平均値が2.13で β -中腐水性を示す値であるのを除くと、 α -中腐水性もしくは α -中腐水性に近い指数値であった。下地(St. 6)が β -中腐水性で、それより下流は β -中腐水性 $\sim\alpha$ -中腐水性である。

(5) 古川

底生動物の出現状況、各種指数値とも安川と同様の状態で β -中腐水性 $\sim\alpha$ -中腐水性である。

文 献

- 1) 水野寿彦他：淡水生物の生態と観察，初版，16～18，筑地書館，1981。
- 2) 津田松苗編：水生昆虫学，第6版，北隆館1980。
- 3) 上野益三編：日本淡水生物学，第3版，北隆館，1980。
- 4) 河田薫他：日本幼虫図鑑，第7版，北隆館，1976。
- 5) 日本の水をきれいにする会：生物学的水質判定，水生生物相調査解析結果報告書，2～23，1980。
- 6) 津田松苗・森下郁子：生物による水質調査法，初版，98～102，山海堂，1974。
- 7) 日本生態学会環境問題専門委員会編：環境と生物指標2(水界編)，初版，共立出版，1975。
- 8) 森谷清樹：多様性指数による水域環境の生態学的評価，用水と廃水，18(6)，729～748，1976。

Ⅱ 資 料

昭和57年度広島湾内産かきの重金属試験結果

食 品 環 境 部

はじめに

広島湾内産の生かきについて、出荷の始まる11月から2月までの間、重金属試験を26件行った。検査項目は、総水銀、カドミウム、鉛、亜鉛、銅、鉄、コバルト、ニッケル、ひ素、総クロム、スズである。

方 法

生かきのむき身を水切り後、100gを秤取し、本号(p. 31)「広島市における食品中の微量重金属含有量

(第1報)」に準じて行った。

結 果

試験結果は表1のとおりであった。各金属とも例年の結果と著しい差はみられなかった。なお図1には、カドミウム、鉛、亜鉛、銅、ひ素含有量の平均値と検出範囲について、昭和49年度より昭和57年度までの年度別推移を示した。

表1 広島湾内産かきの重金属含有量

(湿重量: ppm)

No.	T-Hg	Cd	Pb	Zn	Cu	Mn	Fe	Co	Ni	As	T-Cr	Sn
1	0.02	0.28	0.17	300	20	5.2	37	ND	0.09	1.7	ND	ND
2	0.01	0.33	0.13	460	26	7.6	25	ND	0.11	1.6	ND	ND
3	0.02	0.33	0.23	460	34	7.6	52	0.08	0.17	1.7	ND	ND
4	0.01	0.29	0.19	480	36	9.7	43	0.08	0.15	1.5	ND	ND
5	0.01	0.24	0.15	360	22	6.4	23	ND	0.08	1.2	ND	ND
6	0.01	0.19	0.12	230	12	6.7	33	ND	ND	1.1	ND	ND
7	ND	0.15	0.13	190	8	8.1	21	ND	ND	1.3	ND	ND
8	0.01	0.14	0.21	360	25	3.8	50	ND	0.10	1.6	ND	ND
9	0.02	0.05	0.16	340	28	2.2	25	ND	0.08	1.3	ND	ND
10	0.01	0.21	0.09	390	18	4.9	35	ND	0.10	0.7	ND	ND
11	0.01	0.18	0.09	320	15	9.4	33	ND	0.11	2.3	ND	ND
12	0.01	0.16	0.09	240	13	5.0	24	ND	ND	0.8	ND	ND
13	0.02	0.31	0.13	530	30	10.5	38	ND	0.17	3.0	ND	ND
14	0.01	0.26	0.20	290	20	6.5	34	0.05	0.07	2.1	ND	ND
15	0.02	0.26	0.12	300	20	6.8	32	ND	0.06	2.3	ND	ND
16	0.02	0.17	0.13	240	16	6.6	30	ND	ND	2.1	ND	ND
17	0.02	0.38	0.20	340	24	7.1	42	ND	0.08	2.4	ND	ND
18	0.02	0.23	0.18	280	20	7.8	43	ND	0.09	1.5	ND	ND
19	0.02	0.30	0.18	300	22	7.6	37	ND	0.07	1.5	ND	ND
20	0.02	0.29	0.20	270	21	7.8	33	ND	0.06	2.0	ND	ND
21	0.02	0.32	0.23	420	27	8.6	52	0.06	0.06	2.2	ND	ND
22	0.02	0.27	0.13	230	22	8.3	50	ND	0.06	1.7	ND	ND
23	0.01	0.23	0.17	210	16	7.0	24	ND	ND	1.6	ND	ND
24	0.02	0.18	0.17	300	22	8.1	43	ND	0.05	2.2	ND	ND
25	0.01	0.25	0.15	280	12	11.2	48	0.07	0.07	1.7	ND	ND
26	0.01	0.22	0.13	220	10	8.2	21	ND	ND	2.2	ND	ND
範 囲	<0.01 0.02	0.05 0.38	0.09 0.23	190 530	8 36	2.2 11.2	21 52	<0.05 0.08	<0.05 0.17	0.7 3.0	<0.1	<10
平 均	0.01	0.24	0.16	320	22	7.2	36	<0.05	0.08	1.7	<0.1	<10
昭和49～ 56年平均	0.01	0.30	0.26	310	18	—	—	—	—	1.7	** <0.1	* —

* Mn, Fe, Co, Ni, Snの5項目については、昭和56年度より調査を始めた。

** 昭和50年度からの平均値

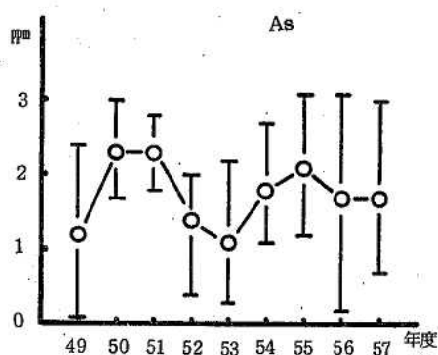
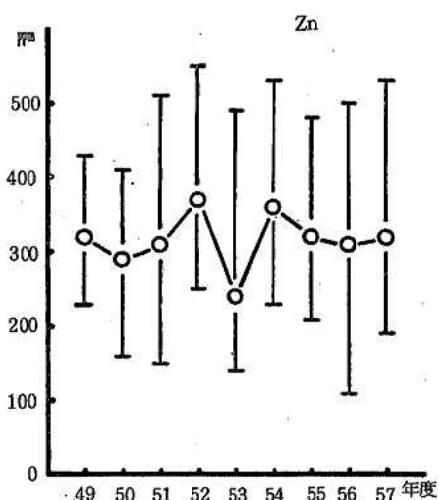
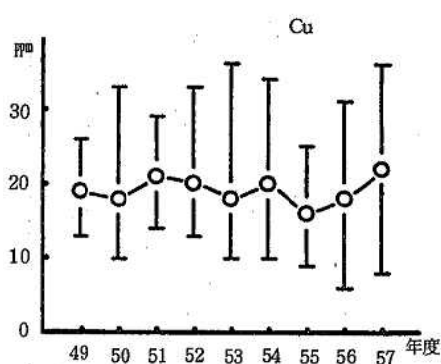
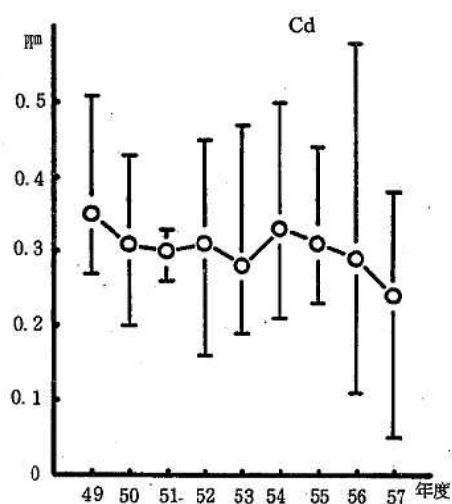
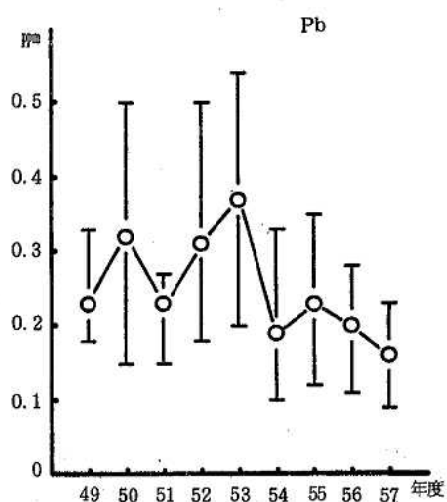


図1 重金属含有量の年度別推移

魚類中のPCBおよび水銀含有量調査結果

食 品 環 境 部

はじめに

昭和47年に食品中のPCB, また昭和48年に魚介類の水銀に関する暫定的規制値が設定されて以来, 約10年を経過した。現在でも食生活上重要な魚介類からは, PCBの残存が明らかにされており, また水銀量の測定結果についても数多く報告されている。

広島市においても, 暫定的規制値が定められて以来, 魚類を中心にPCB, 水銀含有量を継続調査し, 汚染の実態を把握すると共に市民の食生活の安全性確保を図ってきた。そこで, このたび昭和48年度から昭和57年度の10ヶ年における, 市内流通魚類中のPCBおよび総水銀含有量調査結果をまとめたので報告する。

分析方法

1. PCB

厚生省環境衛生局PCB分析研究班“分析方法に関する研究”に準じて行った。

2. 総水銀

厚生省通達に準じて硫酸による分解後, 還元気化法により行った。

結 果

昭和48年度から昭和57年度までの調査結果を各年度別に表1から表10に示した。

PCBについては, 漁獲海域, 魚種等を限定していないため一概にいえないが, その含有量は平均値で昭和48年度から51年度0.3~0.2 ppm, 52年度から54年度0.1~0.09 ppm, 55年度から57年度が0.07~0.05 ppmと横ばい状態にあり, 含有量は年々減少傾向を示していた。なお暫定的規制値を越えたものはなかった。

また総水銀に関しては, 過去10年間の年度別平均値は0.09 ppmから0.05 ppmの範囲であり, 大きな変化は見られなかった。総水銀として0.4 ppmを越えた検体については, メチル水銀の試験結果がいずれも0.3 ppm未満(水銀として)であり, すべて暫定的規制値内であった。

表1 魚類中のPCB, 総水銀含有量(昭和48年度)

魚 種 名	P C B (ppm)			総 水 銀 (ppm)		
	検体数	範 囲	平均値	検体数	範 囲	平均値
ア イ ナ メ	1		0.08	1		0.02
ア イ ナ メ	1		0.3	1		0.09
ア ナ ジ	8	0.01~2	0.4	8	0.01~0.09	0.07
ア ナ ジ	6	ND~1	0.8	6	0.03~0.30	0.10
イ ナ キ	4	0.04~0.2	0.08	4	0.05~0.08	0.06
イ ト ヨ リ	2	0.02~0.03	0.03	2		0.06
イ フ レ	7	0.02~0.7	0.3	7	0.02~0.08	0.05
エ ソ	2	0.5~1	0.8	2	0.10~0.14	0.12
カ ツ	4	ND~0.09	0.04	4	0.02~0.21	0.11
カ ナ ガ シ ラ	1		0.02	1		0.06
カ マ ス	3	0.04~0.3	0.1	3	0.02~0.07	0.04
カ マ レ イ	9	ND~0.1	0.05	9	0.02~0.11	0.05
カ ワ ハ ギ	5	ND~0.03	0.01	5	0.02~0.04	0.03
キ	2	0.06~0.1	0.08	2	0.05~0.08	0.07
コ	2	0.08~0.3	0.2	2	0.23~0.27	0.25
コ ノ シ	4	0.7~2	1	4	0.02~0.04	0.03
サ	7	0.01~0.5	0.1	7	0.05~0.15	0.10
サ ヨ リ	3	0.02~0.09	0.04	3		0.03
サ フ	2	ND		2	0.01~0.04	0.03
サ ン マ	1		0.03	1		0.07
シ イ	2	0.01~0.04	0.03	2	0.11~0.17	0.14
シ ス	2	ND~0.2	0.1	2	0.05~0.07	0.06
ス ズ	1		0.4	1		0.15
タ イ	14	ND~0.2	0.03	14	0.02~0.21	0.10
タ チ ウ	4	ND~1	0.5	4	0.03~0.14	0.09
タ ナ	1		0.3	1		0.02
タ ラ	1		0.01	1		0.03
チ ス	5	0.3~2	0.9	5	0.04~0.32	0.14
ト ビ ウ	1		0.02	1		0.04
ニ ベ	2	ND		2	0.03~0.05	0.04
ハ ゼ	1		0.03	1		0.03
ハ セ	2	ND~0.04	0.02	2	0.13~0.22	0.18
ヒ ラ	1		0.03	1		0.07
フ グ	1		ND	1		0.09
ベ	1		0.02	1		0.07
ホ ウ	2		0.02	2	0.03~0.04	0.04
ボ	3	0.2~0.7	0.4	3	0.02~0.10	0.05
ム	3	0.1~0.3	0.2	3	0.15~0.21	0.17
メ	1		0.07	1		0.03
メ	2	0.03~0.08	0.05	2	0.08~0.15	0.12
メ	2	ND~0.03	0.02	2	0.13~0.25	0.19
ヤ	4	0.04~0.2	0.1	4	0.07~0.17	0.13
計	130	ND~2	0.2	130	0.01~0.32	0.08

表2 魚類中のPCB, 総水銀含有量(昭和49年度)

魚 種 名	P C B (ppm)			総 水 銀 (ppm)		
	検体数	範 囲	平均値	検体数	範 囲	平均値
ア イ ナ メ	2	0.1~0.2	0.2	2	0.06~0.17	0.12
ア ナ	3	ND~0.06	0.04	3	0.06~0.08	0.07
ア ナ	7	ND~0.9	0.5	7	0.04~0.09	0.05
イ ナ	1		0.2	1		0.08
イ ト ヨ リ	1		0.02	1		0.06
イ フ シ	4	0.02~0.6	0.2	4	0.02~0.04	0.03
ウ ナ	1		1	1		0.08
エ	2	0.03~0.07	0.05	2	0.22~0.63	0.43
カ ツ	3	ND~0.07	0.03	3	ND~0.25	0.09
カ ツ	1		0.2	0		-
カ レ イ	8	ND~0.09	0.03	8	0.02~0.07	0.04
カ ワ ハ ギ	7	ND~0.03	ND	7	ND~0.07	0.03
グ	2		0.1	2	0.02~0.10	0.06
コ ナ	1		0.2	1		0.03
コ	6	0.08~0.3	0.1	6	0.03~0.55	0.24
コ ノ シ	13	0.5~2	0.9	13	0.01~0.40	0.35
サ	1		0.03	1		0.33
サ	2	ND~0.06	0.03	2		0.06
サ	5	0.07~0.3	0.2	5	0.01~0.05	0.03
サ	1		0.04	1		0.06
ス	2	0.9~1	1	2	0.18~0.25	0.22
タ	9	ND~0.7	0.1	9	0.02~0.09	0.05
タ	3	0.1~1	0.7	3	0.08~0.17	0.12
タ	1		0.3	1		0.06
チ	1		0.07	1		0.04
チ	3	0.02~0.6	0.3	3	0.04~0.07	0.05
ヒ	1		0.01	1		0.05
フ	2	ND~0.04	0.02	2	0.08~0.36	0.22
フ	1		0.04	1		0.16
ベ	2	ND~0.02	0.01	2	0.04~0.05	0.05
ホ	1		ND	1		0.02
ボ	5	0.09~0.4	0.3	5	0.01~0.04	0.02
ム	1		0.2	1		0.13
メ	1		ND	1		0.07
メ	1		ND	1		0.14
計	105	ND~2	0.3	104	ND~0.63	0.08

表3 魚類中のP C B, 総水銀含有量
(昭和50年度)

魚 種 名	P C B (ppm)			総 水 銀 (ppm)		
	検体数	範 囲	平均値	検体数	範 囲	平均値
ア イ ナ メ	5	0.03~0.4	0.2	5	0.01~0.09	0.06
ア ナ メ	2	0.02~0.2	0.1	2	0.02~0.12	0.07
ア ナ ゴ	7	0.3~2	0.9	7	0.02~0.06	0.04
イ サ キ	1		0.2	1		0.09
イ ウ シ	5	ND~0.4	0.1	5	ND~0.03	0.02
オ コ ゼ	1		0.03	1		0.25
カ ツ オ	3		ND	3	ND~0.02	0.01
カ レ イ	9	ND~0.1	0.03	9	0.01~0.17	0.04
カ ワ ハ ギ	5	ND~0.2	0.05	5	0.02~0.12	0.05
キ ス ゴ	2	0.01~0.1	0.06	2	0.04~0.06	0.05
グ チ	3	0.5~1	0.7	3	0.09~0.2	0.16
コ ノ シ	4	0.1~2	0.8	4	0.02~0.17	0.06
サ ズ	1		0.6	1		0.03
サ バ	2		0.05	2	0.04~0.05	0.05
サ ウ ラ	1		ND	1		0.08
シ ラ	1		ND	1		0.05
タ イ	11	ND~0.7	0.1	11	0.03~0.17	0.08
タ チ ウ	4	0.2~0.8	0.5	4	0.04~0.12	0.09
チ ヌ	3	0.07~0.3	0.2	3	0.06~0.10	0.07
ニ ベ	1		0.07	1		0.14
ハ モ	1		ND	1		0.23
ヒ ラ	1		ND	1		0.07
フ イ	1		0.09	1		0.05
フ カ	1		0.02	1		0.17
フ グ	1		0.02	1		0.10
ベ ラ	3	0.01~0.08	0.05	3	0.02~0.05	0.03
キ ウ	1		0.01	1		0.04
ホ タ	1		ND	1		0.06
ギ ラ	1		0.06	1		ND
ム ツ	1		0.03	1		0.12
メ バ ル	2	0.02~0.3	0.2	2	0.09~0.13	0.11
計	85	ND~2	0.2	85	ND~0.25	0.07

表5 魚類中のP C B, 総水銀含有量
(昭和52年度)

魚 種 名	P C B (ppm)			総 水 銀 (ppm)		
	検体数	範 囲	平均値	検体数	範 囲	平均値
ア イ ナ メ	1		0.08	1		0.22
ア ナ メ	1		0.01	1		0.05
ア ナ ゴ	2	0.3~0.4	0.4	2	0.07~0.08	0.08
イ サ キ	2	0.3~0.4	0.4	1		0.06
イ ウ シ	19	0.01~0.4	0.2	19	0.01~0.05	0.03
カ レ イ	6	0.01~0.1	0.04	6	0.04~0.13	0.06
カ ワ ハ ギ	6		ND	6	0.02~0.05	0.03
キ ス ゴ	2	ND~0.06	0.03	2	0.10~0.15	0.13
グ チ	1		0.1	1		0.17
コ ノ シ	5		0.05	1		0.19
コ ノ シ	5	0.2~0.3	0.3	5	0.03~0.06	0.03
サ ヨ	3	0.01~0.02	0.02	3		0.07
サ ヨ	4	0.03~0.08	0.05	4	0.03~0.04	0.03
タ イ	1		0.07	1		0.05
タ チ ウ	3	0.09~0.2	0.2	3	0.08~0.12	0.19
ト ビ	1		ND	1		0.05
ベ ラ	4	0.01~0.02	0.02	4	0.05~0.06	0.05
メ ナ カ ツ	1		ND	1		0.04
メ バ ル	1		0.02	1		0.21
サ	1		0.08	1		0.12
計	65	ND~0.4	0.1	64	0.01~0.22	0.09

表4 魚類中のP C B, 総水銀含有量
(昭和51年度)

魚 種 名	P C B (ppm)			総 水 銀 (ppm)		
	検体数	範 囲	平均値	検体数	範 囲	平均値
ア イ ナ メ	1		0.2	1		0.04
ア ナ メ	2		0.1	2	0.04~0.05	0.05
ア ナ ゴ	2	ND~0.03	0.02	2	0.04~0.10	0.07
ア ナ ゴ	6	0.2~0.7	0.4	6	ND~0.17	0.07
イ ウ シ	4	0.02~0.3	0.1	4	0.01~0.04	0.02
オ コ ゼ	1		0.04	1		0.33
カ ツ オ	1		ND	1		0.01
カ ツ オ	1		0.1	1		0.03
カ レ イ	6	ND~0.2	0.05	6	0.02~0.07	0.04
カ ワ ハ ギ	6		ND	6	0.02~0.03	0.02
コ ノ シ	2	0.04~0.1	0.07	2	0.14~0.16	0.15
コ ノ シ	7	0.2~1	0.5	7	0.02~0.17	0.05
サ ヨ	2	0.04~0.07	0.06	2	0.04~0.06	0.05
サ ヨ	3	0.05~0.1	0.08	3	0.01~0.70	0.24
ス ズ	1		1	1		0.18
ス タ	4	ND~0.2	0.08	4	0.07~0.21	0.14
タ チ	2	0.01~0.2	0.1	2	0.04~0.19	0.12
ト ビ	1		ND	1		0.04
ニ ベ	1		0.06	1		0.07
ハ モ	2	0.04~0.05	0.05	2	0.03~0.11	0.07
ハ モ	2	ND~0.02	0.01	2	0.05~0.24	0.15
メ バ ル	2	ND~0.07	0.04	2	0.06~0.15	0.11
ウ	1		0.09	1		0.08
計	60	ND~1	0.2	60	ND~0.70	0.08

表6 魚類中のP C B, 総水銀含有量
(昭和53年度)

魚 種 名	P C B (ppm)			総 水 銀 (ppm)		
	検体数	範 囲	平均値	検体数	範 囲	平均値
ア イ ナ メ	3	0.06~0.2	0.1	3	0.09~0.14	0.11
ア ナ メ	3		ND	3	0.03~0.16	0.10
ア ナ ゴ	3	ND~0.02	0.01	4	0.03~0.09	0.05
イ ト ヨ	1		ND	1		0.13
イ ウ シ	7	ND~0.2	0.1	7	0.03~0.12	0.05
カ レ イ	6	ND~0.08	0.04	6	0.04~0.13	0.07
カ ワ ハ ギ	3	ND~0.03	0.01	3	0.02~0.06	0.04
キ ス ゴ	3	ND~0.03	0.02	3	0.03~0.08	0.06
グ チ	1		0.1	1		0.11
コ ノ シ	4	0.4~1	0.6	2	0.03~0.04	0.04
サ ヨ	1		0.06	1		0.13
サ ヨ	1		0.03	1		0.02
シ ス	1		ND	1		0.01
タ イ	1		0.1	1		0.13
タ チ ウ	1		0.1	1		0.11
タ チ	4	0.01~0.2	0.1	4	0.07~0.44	0.23
フ エ	1		0.02	1		0.07
フ グ	1		0.02	1		0.11
ベ ラ	2	0.01~0.1	0.06	2	0.04~0.05	0.05
ギ ラ	2	0.1~0.2	0.2	2	0.01~0.03	0.02
ム ツ	1		0.08	1		0.26
メ バ ル	1		0.04	1		0.04
メ バ ル	1		0.1	1		0.06
メ ン	2		ND	2	0.07~0.08	0.08
ウ	1		0.4	1		0.06
計	55	ND~1	0.09	54	0.01~0.44	0.09

表7 魚類中のPCB, 総水銀含有量
(昭和54年度)

魚 種 名	P C B (ppm)			総 水 銀 (ppm)		
	検体数	範 囲	平均値	検体数	範 囲	平均値
ア イ ナ メ	4	0.05~0.09	0.07	4	0.20~0.30	0.25
ア ナ メ	2	ND~0.05	0.03	2	0.05~0.06	0.06
ア ナ ゴ	5	0.08~0.2	0.1	5	0.03~0.14	0.09
イ ワ シ	2	0.02~0.04	0.03	2	0.03~0.11	0.07
カ マ ス	1		0.4	1		0.11
カ レ イ	2	ND~0.03	0.02	2	0.03~0.16	0.10
カ ワ ハ ギ	1		ND	1		0.02
キ ス	1		0.04	1		0.12
グ チ	1		0.03	1		0.03
コ ノ シ	3	0.01~0.1	0.05	3	0.09~0.21	0.13
サ ゴ	3	0.2~0.5	0.3	3	0.02~0.04	0.03
サ バ	1		0.08	1		0.02
サ ヨ リ	2	0.08~0.2	0.1	2	0.01~0.15	0.08
サ ヨ リ	1		0.09	1		0.02
ス ズ	1		0.06	1		0.09
タ チ ウ オ	2	ND~0.04	0.02	2	0.04~0.05	0.05
タ チ ウ オ	1		0.3	1		0.08
チ ロ リ	1		0.04	1		0.09
ベ ラ	3	ND~0.02	0.01	3	0.07~0.08	0.07
ボ ラ	5	0.05~0.2	0.1	5		0.01
マ ナ カ ツ オ	2	ND~0.06	0.03	2		0.03
計	44	ND~0.5	0.09	44	0.01~0.30	0.07

表9 魚類中のPCB, 総水銀含有量
(昭和56年度)

魚 種 名	P C B (ppm)			総 水 銀 (ppm)		
	検体数	範 囲	平均値	検体数	範 囲	平均値
ア ナ	2	0.08~0.2	0.1	2	0.07~0.11	0.09
イ ワ	2	0.02~0.05	0.04	2		0.02
カ レ イ	4	ND~0.04	0.02	4	0.02~0.05	0.03
カ ワ ハ ギ	2		ND	2	0.03~0.07	0.05
グ チ	1		0.2	1		0.13
タ チ	2	ND~0.14	0.07	2	0.07~0.13	0.10
タ ナ	1		0.03	1		0.08
チ ナ	1		0.02	1		0.16
天 ク	1		0.07	1		0.22
フ カ	1		0.03	1		0.14
フ カ	1		0.05	1		0.19
ボ ラ	2	0.07~0.08	0.08	2	ND~0.01	ND
ム ツ	1		0.01	1		0.11
メ バ ル	2	0.05~0.08	0.07	2	0.04~0.07	0.06
計	23	ND~0.2	0.05	23	ND~0.22	0.09

表8 魚類中のPCB, 総水銀含有量
(昭和55年度)

魚 種 名	P C B (ppm)			総 水 銀 (ppm)		
	検体数	範 囲	平均値	検体数	範 囲	平均値
ア イ ナ メ	3	0.06~0.1	0.07	3	0.11~0.29	0.21
ア ナ	1		0.1	1		0.11
イ サ	1		0.2	1		0.13
イ ズ ミ タ	1		ND	1		0.03
イ ワ	2		0.03	2	0.02~0.14	0.08
ウ ナ	1		0.02	1		0.08
カ レ イ	3	0.02~0.1	0.07	3	0.02~0.05	0.04
カ ワ ハ ギ	4		ND	4	0.01~0.08	0.04
キ ス	1		0.06	1		0.05
グ チ	2	0.09~0.1	0.1	2	0.10~0.44	0.27
コ ノ シ	4	0.01~0.05	0.04	4	0.08~0.16	0.12
コ ノ シ	2	0.1~0.3	0.2	2	0.03~0.04	0.04
サ ゴ	1		0.02	1		0.03
サ バ	2	0.09~0.1	0.1	2	0.02~0.15	0.09
サ ヨ リ	1		0.04	1		0.02
タ チ	1		0.03	1		0.22
タ チ ウ オ	2	0.03~0.2	0.1	2	0.07~0.12	0.10
タ ナ	1		0.03	1		0.05
チ ナ	2		0.01	2	0.08~0.26	0.17
ト ビ	1		ND	1		0.03
フ カ	1		0.06	1		0.12
ベ ラ	2		0.02	2	0.03~0.06	0.05
ボ ラ	3	ND~0.08	0.03	3		0.01
メ バ ル	3	0.04~0.05	0.04	3	0.06~0.08	0.07
ヤ	1		0.01	1		0.03
ワ	1		0.3	1		0.08
計	47	ND~0.3	0.07	47	0.01~0.44	0.09

表10 魚類中のPCB, 総水銀含有量
(昭和57年度)

魚 種 名	P C B (ppm)			総 水 銀 (ppm)		
	検体数	範 囲	平均値	検体数	範 囲	平均値
ア ナ	1		0.06	1		0.07
ア ナ	1		0.6	1		0.04
エ イ	1		0.01	1		0.26
カ レ イ	4	ND~0.01	0.01	4	0.02~0.07	0.04
カ ワ ハ ギ	3		ND	3		0.02
コ ノ シ	3	0.08~0.37	0.2	3	ND~0.01	0.01
サ ヨ リ	2	0.02~0.05	0.04	2	0.02~0.03	0.03
タ チ	2	0.03~0.06	0.05	2	ND~0.10	0.05
ハ マ	4	0.01~0.04	0.03	4	0.05~0.08	0.06
ヒ ラ	1		ND	1		0.06
ベ ラ	2		0.01	2		0.05
メ バ ル	3	0.02~0.08	0.04	3	0.01~0.04	0.03
計	27		0.06	27	ND~0.26	0.05

安佐地区中学生の風疹・麻疹・ムンプスの 抗体保有状況(1982年)

瀬尾和範, 野田 衛, 池田義文, 松石武昭,
荻野武雄

風疹・麻疹・ムンプスは主として小児期の疾患であるが、成人での感染もみられ、小児に比べ症状が重い傾向にあるといわれている。また、風疹では妊娠初期の罹患例で流産死産や先天異常をおこすなど、小児科領域の疾患にとどまらない。現在、風疹では女子中学生を、麻疹では幼児を対象にワクチンの定期接種が行われ、また、ムンプスでは任意接種が行われている。生活環境の変化と共にこれらワクチン接種が免疫保有状況、さらには流行パターンにどのような影響を与えるかは関心の持たれるところである。今後これら疾患の流行を予測・予防していくうえで、抗体保有状況を継続的に調査し、その動向を把握しておく必要があると思われる。

今回、これらのウイルスに対する抗体保有状況を把握するため、1982年10月末に市内安佐地区の中学校(13校)の2, 3年生(13~15才)から採取された血清254検体(ムンプスは247検体)についてHI抗体価を測定した。

HI試験は血清をあらかじめカオリン処理(風疹、麻疹)または、RDE処理(ムンプス)後、それぞれがチョウ、ミドリザル、あるいはニワトリ血球による吸収を

行って、マイクロタイター予研法に準じて実施した。抗体価は2の指数で表わし、学年、性別の抗体保有状況を検討した。

1. 風 疹

風疹HI抗体の保有状況は表1、図1に示したとおり、抗体陽性率83.5%、平均抗体価 7.1 ± 1.1 であった。男子に比べ、女子の抗体陰性率が有意に($\chi^2 = 16.10$)低いのはワクチン接種によるものと思われる。また、3年男子の抗体陰性率は2年男子に比べ有意に($\chi^2 = 4.05$)高かったが、その原因については推定できなかった。

2. 麻 疹

麻疹HI抗体の保有状況は表2、図2に示したとおり、抗体陽性率94.5%、平均抗体価 5.2 ± 1.6 で、学年、性別による有意差は認められなかった。

3. ムンプス

ムンプスHI抗体の保有状況は表3、図3に示したとおり、抗体陽性率98.8%、平均抗体価 3.5 ± 1.2 で、学年、性別による有意差は認められなかった。

最後に、貴重な血清を提供して下さい安佐地区安佐医師会、並びに安佐地区校医会に謝意を表します。

表1 安佐地区中学生の風疹HI抗体保有状況(1982年10月)

区 分	検体数	HI抗体価(2 ⁿ)										抗体保有率(%)	平均抗体価
		<3	3	4	5	6	7	8	9	10	11		
2年女子	49	4		2	3	4	18	10	8			91.8	7.2 ± 1.3
3年女子	78	4		2	6	12	25	27	2			94.9	7.0 ± 1.1
小計	127	8		4	9	16	43	37	10			93.7	7.1 ± 1.2
2年男子	63	11			1	8	16	20	7			82.5	7.5 ± 1.0
3年男子	64	23	1			12	18	10				64.1	6.9 ± 1.0
小計	127	34	1		1	20	34	30	7			73.2	7.2 ± 1.0
計	254	42	1	4	10	36	77	67	17			83.5	7.1 ± 1.1

*抗体陽性者の抗体価(指数平均 $\pm$ S.D.)

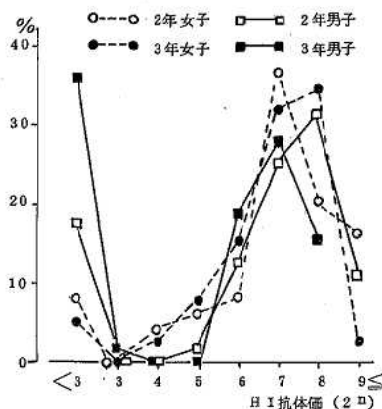


図1 風疹HI抗体保有分布

表2 安佐地区中学生の麻疹H I 抗体保有状況(1982年10月)

区 分	検体数	H I 抗体価 (2 ^u)								抗体保有率(%)	抗体価平均
		<3	3	4	5	6	7	8	9≤		
2年女子	49	2	4	6	15	12	9	1		95.9	5.4±1.2
3年女子	78	6	6	9	20	17	16	3	1	92.3	5.6±1.4
小計	127	8	10	15	35	29	25	4	1	93.7	5.5±1.3
2年男子	63	2	11	4	22	11	11	1	1	96.8	5.2±1.4
3年男子	64	4	5	11	16	13	9	6		93.7	5.5±1.4
小計	127	6	16	15	38	24	20	7	1	95.3	5.5±1.4
計	254	14	26	30	73	53	45	11	2	94.5	5.4±1.4

*抗体陽性者の抗体価(指数平均±S.D.)

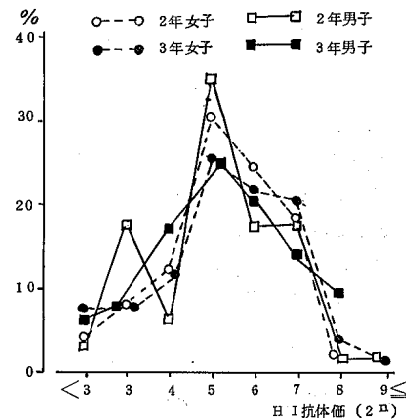


図2 麻疹H I 抗体保有分布

表3 安佐地区中学生のムンプスH I 抗体保有状況(1982年10月)

区 分	検体数	H I 抗体価 (2 ^u)							抗体保有率(%)	抗体価平均
		<2	2	3	4	5	6	7≤		
2年女子	49	1	7	12	15	9	3	2	98.8	3.9±1.3
3年女子	71		9	27	23	7	4	1	100.0	3.6±1.1
小計	120	1	16	39	38	16	7	3	99.2	3.7±1.2
2年男子	63	1	13	26	15	6	2		98.4	3.3±1.0
3年男子	64	1	13	20	14	10	4	2	98.4	3.7±1.3
小計	127	2	26	46	29	16	6	2	98.4	3.5±1.2
計	247	3	42	85	67	32	13	5	98.8	3.6±1.2

*抗体陽性者の抗体価(指数平均±S.D.)

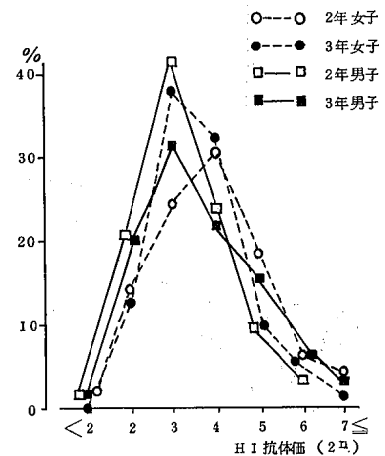


図3 ムンプスH I 抗体保有分布

瀬野川の水質変動(COD, BOD)について

公害部(水質)

広島市の主要河川の一つである瀬野川は、東広島市八本松町に源を発し、途中熊野川、畑賀川と合流して、海田湾に注ぐ延長22.5 kmの河川である。この瀬野川の水質汚濁の傾向を調べるために、図-1に示す地点のCOD, BODについて、昭和51年4月から昭和57年3月までの6年間の環境監視データをもとに時系列解析を行った。

その方法として、測定値の12ヶ月移動平均値から傾向線と直線回帰を求め、傾向変動を検討した。

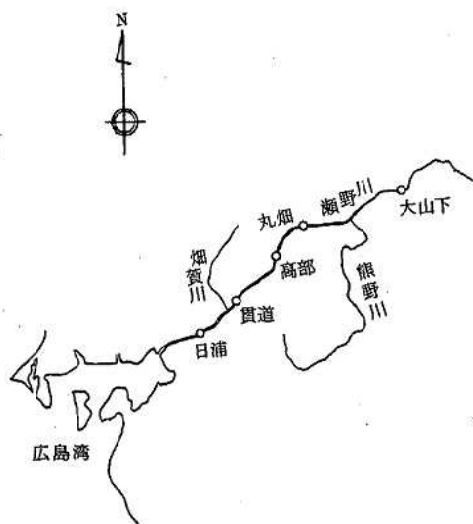


図-1 調査地点

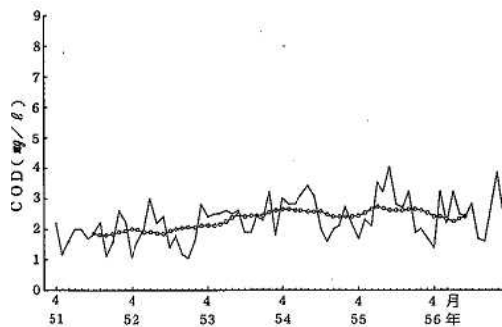


図-2-1 大山下におけるCODの各月測定値と12ヶ月移動平均

各月測定値と傾向線を図-2(COD)、図-3(BOD)、直線回帰式を表に示す。

CODについては、上流域の大山下、丸畑、高部の3地点で若干の増加傾向にあり、下流域の貫道、日浦の2地点では横ばい、もしくは若干の減少傾向にある。また、BODについてもCODとほぼ同じ傾向にある。

今後、さらに他の項目についても検討を行い、瀬野川の水質変動を把握していくつもりである。

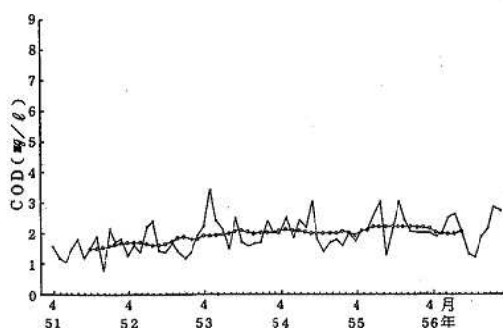


図-2-2 丸畑におけるCODの各月測定値と12ヶ月移動平均

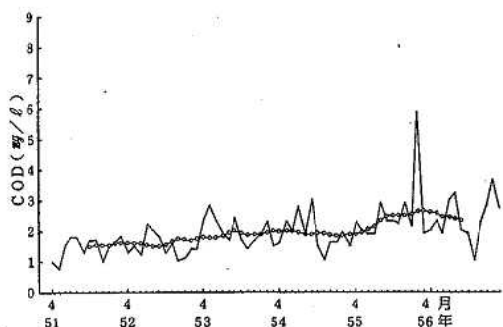


図-2-3 高部におけるCODの各月測定値と12ヶ月移動平均

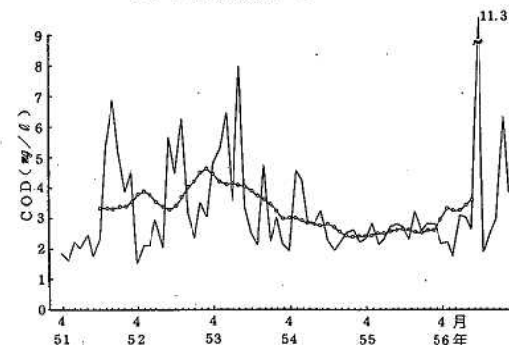


図-2-4 貫道におけるCODの各月測定値と12ヶ月移動平均

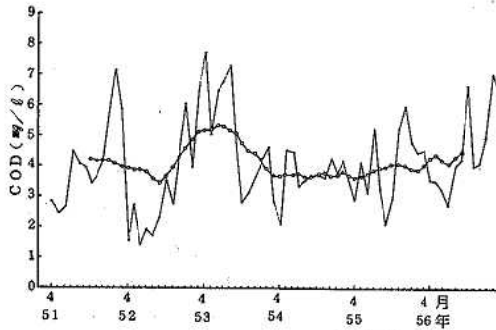


図-2-5 日浦におけるCODの各月測定値
と12ヶ月移動平均

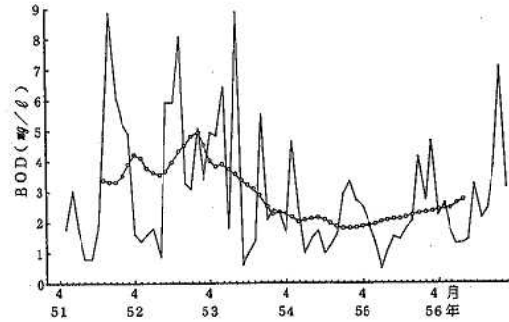


図-3-4 貫道におけるBODの各月測定値
と12ヶ月移動平均

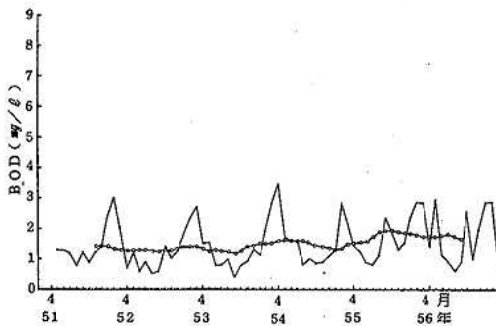


図-3-1 大山下におけるBODの各月測定値
と12ヶ月移動平均

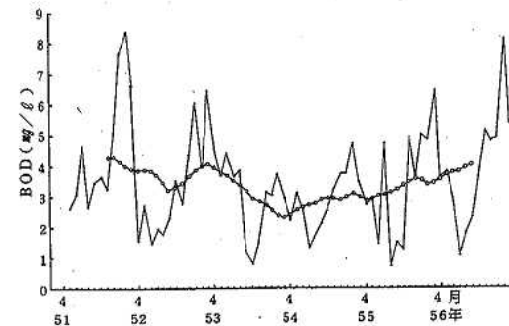


図-3-5 日浦におけるBODの各月測定値
と12ヶ月移動平均

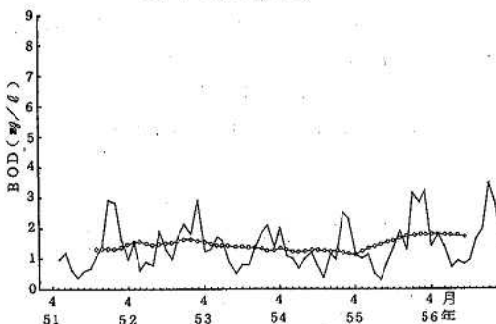


図-3-2 丸畑におけるBODの各月測定値
と12ヶ月移動平均

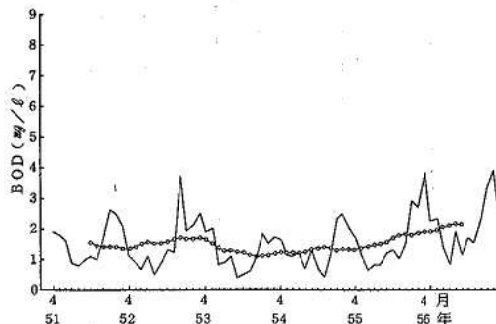


図-3-3 高部におけるBODの各月測定値
と12ヶ月移動平均

表 傾向線の直線回帰式

項目 地点名	COD	BOD
大 山 下	$y = 0.013x + 1.9$ ($r = 0.795$)	$y = 0.009x + 1.2$ ($r = 0.784$)
丸 畑	$y = 0.010x + 1.7$ ($r = 0.834$)	$y = 0.003x + 1.3$ ($r = 0.285$)
高 部	$y = 0.018x + 1.4$ ($r = 0.912$)	$y = 0.007x + 1.3$ ($r = 0.431$)
貫 道	$y = -0.020x + 3.9$ ($r = -0.590$)	$y = -0.038x + 4.1$ ($r = -0.748$)
日 浦	$y = -0.004x + 4.2$ ($r = -0.130$)	$y = -0.008x + 3.6$ ($r = -0.284$)

フィルターバッジ (TEA法) による NO₂ 濃度の測定

公 害 部 (大 気)
環境保健部環境保全課大気係

はじめに

フィルターバッジ型簡易測定器(以下、フィルターバッジという。)は、現在、大気測定局で採用されているNO₂の測定方法(ザルツマン法)に比べ、小型軽量で取り扱いも容易である。

このため、フィルターバッジを使ったNO₂の環境汚染及び室内等の局所汚染並びに個人被曝量の測定に関する報告がよくなされている。

そこで、本市においても、大気測定局による測定データ(以下、ザルツマン法データという。)とフィルターバッジによる測定データ(以下、TEA法データという。)とを比較し、フィルターバッジのフィールド調査への適用について検討した。

調査方法

1. 調査時期及び地点

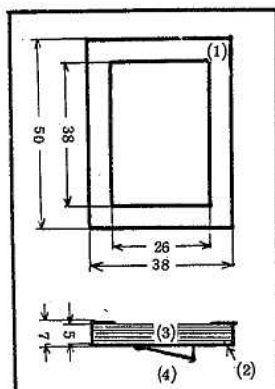
第1回調査 57年3月2日～9日、市内8測定局で実施

第2回調査 57年5月25日～6月1日、上記のうちの4測定局で実施

なお、フィルターバッジの暴露日数は、第1回調査については7日間に固定し、第2回調査については1～7日の間で連続的に変えて行った。

2. 試料採取方法

TEA法による試料採取は、東洋汙紙製のフィルターバッジを使用した。その構造は図1に示す。



(1) バッジケース
(2) 吸収汙紙
(3) プレフィルター
(4) クリップ

図1 フィルターバッジの構造

これは、20%トリエタノールアミン (TEA) を含浸させたセルロース汙紙 (東洋汙紙50番、30×42mm) に、主として風速の影響を避けるための発水性汙紙 (東洋汙紙PE-1、30×42mm) を5枚重ねたものを、バッジケースにはめ込んだものである。

3. 分析方法等

分析方法は図2に示す。

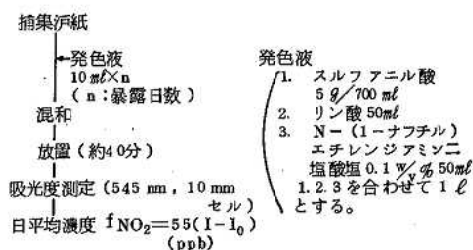


図2 分析方法

また、比較対象としたザルツマン法データは、フィルターバッジの暴露開始から終了時刻までの各大気測定局データの1時間値を、暴露時間(24時間×暴露日数)で割って平均値を求めた。

調査結果

第1回調査結果を表1に、第2回調査結果を表2に示す。

表1 NO₂ 濃度調査結果

57年3月2日～9日、単位: ppb

測定局名	暴露日数	
	測定法	7
A	TEA法	15
	ザルツマン法	14
B	TEA法	27
	ザルツマン法	39
C	TEA法	18
	ザルツマン法	22
D	TEA法	34
	ザルツマン法	49
E	TEA法	29
	ザルツマン法	37
F	TEA法	42
	ザルツマン法	62
G	TEA法	18
	ザルツマン法	19
H	TEA法	23
	ザルツマン法	21

表2 NO₂濃度調査結果

		57年5月25日～6月1日, 単位: ppb						
測定局名	測定法	暴露日数						
		1	2	3	4	6	7	
A	TEA法	14	15	15	15	15	15	
	ザルツマン法	13	15	15	15	15	17	
B	TEA法	20	18	20	19	18	19	
	ザルツマン法	26	27	27	27	26	27	
C	TEA法	18	20	19	20	18	18	
	ザルツマン法	21	22	23	23	24	23	
D	TEA法	48	47	47	49	39	44	
	ザルツマン法	74	73	72	71	65	65	

また、第1回、第2回調査及び両調査を合わせたザルツマン法データ(y)とTEA法データ(x)との一次回帰直線は、図3、4、5に示すとおり、いずれも高い相関を示していた。

TEA法は、拡散によるNO₂の物質移動により、吸収液とNO₂とが反応するものである。今回使用した東洋濾紙製フィルターパッジは、気温20℃でのNO₂の吸収量として、風速2.0m/s, 相対湿度60%での総括物質移動係数 $K'_{OG} = 0.14 \text{ cm}^2/\text{s}$ を使い、濃度を算出している。(柳沢幸雄ら、大気汚染学会誌15巻8号322頁, 1980年)

調査期間中の気象条件は、表3に示すとおりであり、これらのうち、TEA法に与える影響としては、風速と相対湿度が大きいのと考えられ、本調査では、全体的に、

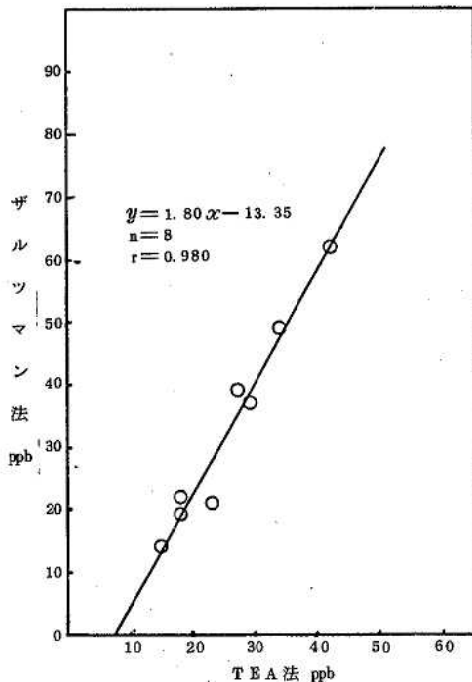


図3 ザルツマン法とTEA法との関係(第1回調査)

TEA法データの方が低めに出る傾向が見られ、このような傾向は、NO₂濃度が15ppbより高くなるに従い顕著であった。しかし、NO₂濃度が15ppb付近では、ザルツ

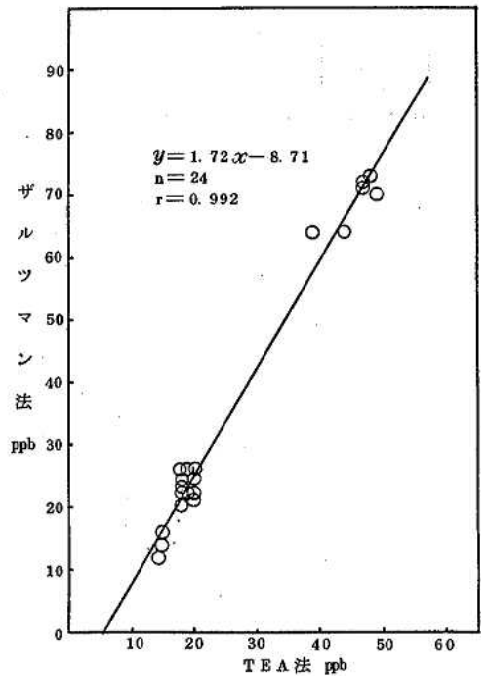


図4 ザルツマン法とTEAとの関係(第2回調査)

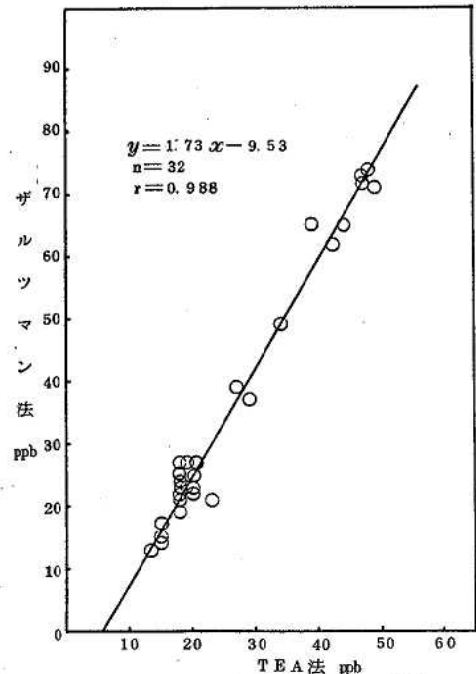


図5 ザルツマン法とTEA法との関係(第1回、第2回調査の計)

表3 調査期間中の気象

	平均風速 (m/s)	平均相対湿度 (%)	平均気温 (°C)
第1回調査	1.6	65	6.5
第2回調査	1.2~1.9	63~75	20.6~21.3

(注) 気象は、暴露日数ごとの各測定局の平均である。

マン法データとTEA法データは比較的良好一致していた。

また、両法のデータの比が暴露日数により差が見られないことから、撓発性汚紙(プレフィルター)の浮遊粉じんの付着による目づまりがおよぼす影響は、7日間程度の暴露日数ではほとんどないと考えられる。

今後は、広範囲の濃度域について、また、長期間にわたり暴露した場合について検討を加える必要がある。

広島市域における環境大気中の硫化水素 濃度の調査

公 害 部 (大 気)
環境保健部環境保全課大気係

はじめに

環境大気中の微量ガス成分である硫化水素は、特有の腐卵臭を発し、高濃度においては強い毒性を有し、低濃度においてもほとんどの人に不快な感じを与える。自然界においては、火山噴気、硫黄泉、天然ガスなどに含まれ、又、蛋白質の分解が行なわれる下水、汚水溝、暗渠、その他不潔な場所においても発生する。一方、工業分野では、硫酸パルプ、人絹などの繊維工業、ゴムの生産工業、石油精製工業などの排ガス中に含まれている。

しかしながら、環境大気中の硫化水素については、調査研究事例が少なく、本市においても、昭和55年10月に環境庁の委託調査として、広島市域環境大気調査を行い、その一項目として測定しているが、市街地2ヶ所にとどまっている。そこで、このたび市街地を中心に市域内での環境大気中の硫化水素濃度の分布状況を知るため、調査を行った。

調査方法

1. 調査時期

昭和57年5月10日～12日

2. 調査地点

市街地において、工場やその周辺部、住宅地域、緑地公園、交通量の多い交差点、最近造成された海域の埋立地などいろいろな状況下にある地点を、偏在することのないように選定し、郊外においては山間部を選定した。

調査地点数は、市街地18ヶ所、郊外2ヶ所の計20ヶ所で、これらの位置は図のとおりである。

3. 測定方法

(1) 試料採取

試料採取は、原則的に地肌の表われている所で、地上高1mとし、吸収液を入れた吸収びん2本を直列に連結し、しゃ光箱に入れ捕集した。

(2) 分析方法

環境庁大気保全局大気規制課の「昭和55年度環境大気調査測定方法等指針」の硫化水素の分析方法に従い、けい光光度法によって行った。

結 果

調査結果は表に示すとおりであり、各地点における硫化水素濃度は、0.4～6.7 ppbの範囲で、平均値は3.2 ppbであった。

市街地と山間部での平均値は、それぞれ3.0 ppb、5.3 ppbと市街地の方が低く、また、市西部が東部より全般的に高い値を示している。

市街地においては、緑地公園やその周辺部、新しく造成された海域の埋立地では高い値を、工場やその周辺部では低い値を示す傾向がみられた。

なお、今回の調査で得られた硫化水素濃度の平均値3.2 ppbは、昭和55年に調査した市街地2地点の平均値0.5 ppbよりも高く、更に他都市の報告値との比較においても多少高い結果であったが、環境大気中の硫化水素濃度は、日中の気温上昇とともに減少したり、大気が停滞しよどんだ状態の時増加するといった気象条件による影響を受けることから、一日の時間変動及び天候状態による変動等の調査を今後継続して実施していきたい。



測定地点図

測定結果表

測定地点	$\mu\text{g}/\text{m}^3 20^\circ\text{C}$	ppb	試料採取場所及び周囲の状況
1	7.0	4.9	新しい海域の埋立地 (工場・事業場新設中)
2	8.3	5.9	
3	6.3	4.5	住宅地域の中の学校のグラウンド
4	4.0	2.8	農地が散在している住宅地域の中の学校のグラウンド
5	2.0	1.4	住宅地域内の学校のグラウンド、河川沿い
6	8.3	5.9	住宅地域内の学校のグラウンド、緑地公園付近
7	7.0	4.9	市街地の中心に位置する公園の中
8	2.9	2.1	住宅地域内の保育園のグラウンド
9	1.1	0.7	交通量の多い国道の交差点
10	6.3	4.4	交通量の多い国道の交差点
11	2.6	1.8	工場地帯の中の保育園のグラウンド
12	2.0	1.4	住宅地域内の学校のグラウンド
13	1.6	1.1	住宅地域内の道路に面した所
14	5.6	4.0	海に囲まれた緑地公園内の海岸沿い
15	5.7	4.0	住工混在地域内の学校のグラウンド
16	0.6	0.4	大工場に面した学校のグラウンド
17	3.5	2.5	交通量の多い駅前の交差点
18	1.9	1.3	工場周辺部の保育園のグラウンド
19	9.5	6.7	山間部の学校のグラウンド
20	5.5	3.9	国道沿いにある山間部の学校のグラウンド
平均値	4.6	3.2	

広島市内3河川の底生動物 (太田川、根谷川、三篠川)

公害部(特殊公害)

はじめに

太田川、根谷川及び三篠川の3河川において底生動物の生息分布状態の調査を行ったので、その結果を報告する。

方 法

1. 調査地点

太田川は佐伯郡吉和村冠山を水源とし、本市安佐町に入った後、小河内川、吉山川、鈴張川、大毛寺川等を合流し、可部町に流入している。また、下流では、根谷川、三篠川を合流した後、6河川に分岐して三角州を形成し、広島湾に流入している延長102.9kmの本市最大の河川である。

根谷川は山県郡千代田町南方を水源とし、本市可部町に入った後、人甲川、桐原川、南原川等を合流して太田川に流入する延長12.1kmの河川である。

三篠川は賀茂郡豊栄町を水源とし、本市白木町に入った後、栄堂川、関川、河津川、小河原川等を合流して太田川に流入する延長42.4kmの河川である。

調査地点は、太田川水域31地点、根谷川水域7地点及び三篠川水域12地点で、図1に示すとおりである。

2. 調査時期

第1回調査 昭和57年5月19日～昭和57年8月12日

第2回調査 昭和57年11月25日～昭和57年12月8日

各地点の調査年月日を表1に示す。

3. 調査方法

本号(P.82)の「安川水域の生物学的水質調査」と同じ方法で行った。

結 果

底生動物の同定結果は表2～表7のとおりである。

また、出現総個体数、出現種類数及び最多出現種は表1のとおりである。

1. 太田川水域

(1) 本 流

第1回調査での出現種類数は、上流から矢口川下流(St. 5)まで30以上の値となっているが、戸坂取水口(St. 6)で12となり減少している。第2回調査では、上流から太田川橋(St. 4)まで30以上の値となっているが、矢口川下流(St. 5)、戸坂取水口(St. 6)において、第1回調査のときほど顕著ではないが、減少の傾向が認められる。

また、出現種類数が29以下の地点での最多出現種は、すべてユスリカ科Chironomidaeである。

出現総個体数は、第1回調査及び第2回調査ともに、太田川橋(St. 4)、戸坂取水口(St. 6)の2地点において減少している。大芝水門(St. 7)では多毛類が出現し、出現種類数及び出現総個体数ともに減少している。これは、この地点が、大潮時わずかではあるが、海水の影響を受けるためと思われる。

(2) 支 流

各河川での出現種類数は、ほぼ30前後であるが、毛木河口(St. KE-1)、後山川河口(St. US-1)、行森川河口(St. YU-1)、灰川橋(St. OM-4)及び落合川河口(St. OC-1)では19以下の値であった。また、吉山川では、吉山川河口(St. Y-4)の第2回調査を除いて、すべて40以上の値であった。

出現総個体数は、各河川間での相違が大きい、その値が2,000以上の地点では、出現種類数が少なくなる傾向が認められる。

最多出現種は、延べ38地点の内18地点で、ユスリカ科Chironomidae又はAntocha sp. である。また、ユスリカ科Chironomidaeが最多出現種となった地点の出現種類数は、すべて30以下であった。

2. 根谷川水域

(1) 本 流

根谷川の出現種類数は、上流から下流になるにつれて減少している。

また、出現総個体数も、上畑(St. N-1)を除いて同様の傾向が認められる。

最多出現種は、上流2地点でウルマーシマトビケラHydropsyche ulmeri となっているが、下流でその数が減少するにつれてAntocha sp. が多くなり、下流2地点ではAntocha sp. が最多出現種となっている。

(2) 支 流

出現種類数は、桐原川河口(St. TO-1)、南原川河口(St. NA-1)が30以上であるのに対し、人甲川河口(St. HI-1)は24と少ない。これは蚌類目が4種類しか出現しなかったためである。

各支流の最多出現種は、すべてユスリカ科Chironomidaeである。

3. 三篠川水域

(1) 本 流

出現種類数は、見坂川下流(St. M-1)から養老橋(St. M-7)まで30前後であるが、深川橋(St. M-8)で40と増加した。

また、深川橋(St. M-8)では、出現総個体数もコガタシマトビケラ *Hydropsychodes brevilineata* が2140と多く出現したため急激に増加した。

最多出現種は、8地点の内5地点でユスリカ科Chironomidaeである。

(2) 支流

小河原川河口(St. OG-1)の出現種類数は17と少ない。これは蜉蝣目が5種類、鞘翅目が1種類しか出現しなかったためである。

各支流の最多出現種は、すべてユスリカ科Chironomidaeである。また、小河原川河口(St. OG-1)でのユスリカ科Chironomidaeの個体数は1,033と多く、出現総個体数の3分の2を占めている。

ま と め

今回の調査において、これら3水域の各支流で採集した底生動物相に顕著な差が認められ、また、太田川及び根谷川では、上流から下流にかけて底生動物の出現状況に相違が認められた。

広島市の中心部の人口が減少している中で、安佐北区、安佐南区では昭和45年頃より人口の急増が始まり、河川の汚濁が懸念され、現在「広島市内水域水質浄化推進対策」の一環として、この地域を流れる太田川上流水域はその最重点水域に、また、根谷川水域は重点水域に指定されている。

今後、今回の調査結果を基に更に詳しい調査を重ね、これら重点水域での水質汚濁の把握に努めたい。



St. No.	調査地点名	St. No.	調査地点名	St. No.	調査地点名	St. No.	調査地点名	St. No.	調査地点名
1	高山川下流	O-2	鶴原入口	S-4	宇津沖橋	XA-1	矢口川河口	M-3	関川下流
2	壬辰橋	O-3	芦谷橋	KE-1	毛木川河口	N-1	上畑	M-4	上三田駅前
3	大毛寺川下流	O-4	小河内川河口	US-1	後山川河口	E-2	人甲川合流前	M-5	大橋橋
4	太田川橋	Y-1	吉山川源流	YU-1	行森川河口	E-3	利涉橋	M-6	狩留家
5	矢口川下流	Y-2	戸山	TS-1	鶴瀬川河口	N-4	桐原川合流前	M-7	幾老橋
6	戸坂取水口	Y-3	舞坂橋	OM-1	大毛寺川源流	HI-1	人甲川河口	M-8	深川橋
7	大芝水門	Y-4	吉山川河口	OM-2	綾ヶ谷橋	TO-1	桐原川河口	EI-1	栄盛川河口
TA-1	水車小屋入口橋	S-1	砂子田橋	OM-3	平和台団地入口	NA-1	南原川河口	SE-1	関川河口
TA-2	高山川河口	S-2	川口前橋	OM-4	灰川橋	M-1	見坂川下流	OO-1	阿津川河口
C-1	今吉田	S-3	横原橋	OO-1	落合川河口	M-2	市明橋	OG-1	小河原川河口

図1 調査地点

表1 各地点の調査年月日及び出現状況

St. No.	地 点 名	調査年月日	出現種数	出現個体数	最 多 出 現 種
1	高 山 川 下 流	57. 7. 6	3 0	5 8 9	<i>Potamanthus kamonis</i> キイロカワカゲロウ
		12. 6	3 6	6 8 8	<i>Epeorus latifolium</i> エルモンヒラタカゲロウ
2	壬 辰 橋	7. 8	3 2	1 0 6 2	<i>Antocha</i> sp.
		12. 8	3 4	1 0 5 4	<i>Hydropsychodes brevilineata</i> コガタシマトビケラ
3	大 毛 寺 川 下 流	7. 13	3 8	1 2 0 2	<i>Hydropsychodes brevilineata</i> コガタシマトビケラ
		12. 8	3 4	1 3 1 3	Chironomidae ユスリカ科
4	太 田 川 橋	8. 12	3 4	7 9 7	<i>Psychomyia</i> sp. PB
		12. 8	3 7	4 9 3	<i>Ecdyonurus yoshidae</i> シロタニガワカゲロウ
5	矢 口 川 下 流	6. 11	3 0	1 2 2 3	<i>Hydropsyche nakaharai</i> ナカハラシマトビケラ
		12. 8	2 9	8 3 4	Chironomidae ユスリカ科
6	戸 坂 取 水 口	5. 19	1 2	1 4 6	Chironomidae ユスリカ科
		11. 25	2 5	3 0 6	Chironomidae ユスリカ科
7	大 芝 水 門	11. 25	5	2 0 1	Chironomidae ユスリカ科
TA-1	水車小堀入口橋	6. 30	3 5	8 0 0	<i>Antocha</i> sp.
TA-2	高 山 川 河 口	7. 6	2 7	4 1 3	<i>Antocha</i> sp.
		11. 29	3 0	1 8 7	Chironomidae ユスリカ科
O-1	今 吉 田	7. 5	2 1	1 6 2 6	Chironomidae ユスリカ科
O-2	嵐 原 入 口	7. 5	3 1	1 9 1 2	<i>Hydropsyche ulmeri</i> ウルマーシマトビケラ
O-3	芦 谷 橋	7. 5	3 7	1 1 4 7	<i>Hydropsyche ulmeri</i> ウルマーシマトビケラ
O-4	小 河 内 川 河 口	7. 5	3 9	1 2 5 7	<i>Antocha</i> sp.
		12. 1	2 9	3 3 2	<i>Antocha</i> sp.
Y-1	吉 山 川 源 流	6. 25	4 5	4 7 8	<i>Baetis</i> spp. コカゲロウ属
Y-2	戸 山	6. 25	5 3	9 2 7	<i>Hydropsyche ulmeri</i> ウルマーシマトビケラ
		11. 29	4 3	1 0 0 5	<i>Myzophora inops</i> イノブシヤマトビケラ
Y-3	郷 坂 橋	6. 30	4 6	1 9 4 8	<i>Myzophora inops</i> イノブシヤマトビケラ
Y-4	吉 山 川 河 口	6. 30	5 1	1 4 8 0	<i>Antocha</i> sp.
		11. 29	3 6	1 5 7 6	<i>Antocha</i> sp.
S-1	砂 子 田 橋	7. 1	3 3	1 6 7 6	<i>Myzophora inops</i> イノブシヤマトビケラ
S-2	川 口 前 橋	7. 1	2 9	1 2 9 6	<i>Myzophora inops</i> イノブシヤマトビケラ
S-3	横 原 橋	7. 1	4 1	1 9 2 5	<i>Hydropsyche ulmeri</i> ウルマーシマトビケラ
		12. 1	3 0	8 1 5	<i>Hydropsyche ulmeri</i> ウルマーシマトビケラ
S-4	宇 津 橋	7. 5	3 7	1 8 9 7	<i>Antocha</i> sp.
		12. 1	2 3	4 2 7	<i>Antocha</i> sp.
KE-1	毛 木 川 河 口	7. 8	2 8	1 5 7 9	Chironomidae ユスリカ科
		12. 1	9	3 4	Chironomidae ユスリカ科
US-1	後 山 川 河 口	7. 8	1 8	5 4 4 5	Chironomidae ユスリカ科
		12. 6	2 6	1 1 6 0	<i>Hydropsyche ulmeri</i> ウルマーシマトビケラ
YU-1	行 森 川 河 口	7. 8	3 9	7 8 0	<i>Hydropsychodes brevilineata</i> コガタシマトビケラ
		12. 6	1 7	7 1 2	<i>Myzophora inops</i> イノブシヤマトビケラ
TS-1	岡 瀬 川 河 口	7. 13	2 0	1 6 2 9	Planorbidae ヒラマキガイ科
		12. 8	2 7	2 9 1	Chironomidae ユスリカ科
OM-1	大 毛 寺 川 源 流	7. 8	2 6	2 1 2	<i>Atherix kodamai</i>
		12. 6	3 6	2 1 5	<i>Hydropsyche ulmeri</i> ウルマーシマトビケラ
OM-2	綾 ケ 谷 橋	7. 8	3 6	7 4 8	<i>Myzophora inops</i> イノブシヤマトビケラ
		12. 6	3 2	4 4 8	<i>Baetis</i> spp. コカゲロウ属
OM-3	平和台団地入口	7. 8	3 0	2 0 3 2	Chironomidae ユスリカ科
		12. 6	2 7	4 9 9	<i>Hydropsyche ulmeri</i> ウルマーシマトビケラ
OM-4	灰 川 橋	7. 13	1 8	3 9 1 4	Chironomidae R ユスリカ科(赤色)
		12. 8	2 0	1 3 1 3	Chironomidae ユスリカ科
OC-1	落 合 川 河 口	6. 7	1 4	2 4 5 7	Oligochaeta 貧 毛 類
YA-1	矢 口 川 河 口	6. 7	2 0	2 1 5 0	Chironomidae ユスリカ科
N-1	上 堀	6. 24	4 1	7 6 7	<i>Hydropsyche ulmeri</i> ウルマーシマトビケラ
N-2	人 甲 川 合 流 前	6. 24	4 0	1 5 1 8	<i>Hydropsyche ulmeri</i> ウルマーシマトビケラ
N-3	利 彦 橋	6. 24	3 1	1 3 3 4	<i>Antocha</i> sp.
N-4	梶 原 川 合 流 前	7. 13	2 2	1 0 8 5	<i>Antocha</i> sp.
HI-1	人 甲 川 河 口	6. 24	2 4	8 4 7	Chironomidae ユスリカ科
TO-1	梶 原 川 河 口	7. 13	3 2	1 0 6 2	Chironomidae ユスリカ科
NA-1	南 原 川 河 口	7. 13	3 9	1 5 9 5	Chironomidae ユスリカ科
M-1	見 坂 川 下 流	8. 11	3 3	8 5 6	<i>Hydropsychodes brevilineata</i> コガタシマトビケラ
M-2	市 明 橋	8. 11	2 7	1 2 0 9	Chironomidae ユスリカ科
M-3	関 川 下 流	8. 11	2 8	1 0 1 1	Chironomidae ユスリカ科
M-4	上 三 田 駅 前	8. 11	2 7	1 3 3 2	Chironomidae ユスリカ科
M-5	大 橋 橋	8. 12	2 4	9 8 3	Chironomidae ユスリカ科
M-6	狩 留 家	8. 12	2 4	4 4 7	<i>Matanopsephenus japonicus</i> ヒラタドムシ
M-7	菱 老 橋	8. 12	3 3	1 1 3 8	Chironomidae ユスリカ科
M-8	深 川 橋	6. 11	4 0	3 9 0 3	<i>Hydropsychodes brevilineata</i> コガタシマトビケラ
E-1	栄 堂 川 河 口	8. 9	3 3	7 9 1	Chironomidae ユスリカ科
SE-1	四 川 河 口	8. 9	2 1	4 3 3	Chironomidae ユスリカ科
GO-1	河 津 川 河 口	8. 9	2 6	6 2 9	Chironomidae ユスリカ科
OG-1	小 河 原 川 河 口	8. 9	1 7	1 5 0 0	Chironomidae ユスリカ科

表2 太田川水域の底生動物(第1回調査)-1

[illegible]

[illegible]

表3 太田川水域の底生動物(第1回調査) - 2

[illegible]

[illegible]

表 4 太田川水域の底生動物(第2回調査) - 1

[illegible]

<i>Macronema radiatum</i>	2	2	1	394	1	60	28	13	268	2	21	2
<i>Hydropsyche brevinervis</i>		67							4		57	1
<i>Hydropsyche echigensis</i>									4		4	1
<i>Hydropsyche ulmeri</i>	1	19		124		459	9	56	17		5	2
<i>Hydropsyche mukaii</i>		5		38				3	7		2	5
<i>Stenopsyche griseipennis</i>		7		6					1		1	1
<i>Paratenopsyche sauteri</i>		16		5					6		9	1
<i>Psychomyia</i> sp. PB		11				2			61		13	20
<i>Polycentropus</i> sp. PA		1										
<i>Polycentropus</i> sp. PC												
<i>Athripades</i> sp. LC												
<i>Gumaga okinawensis</i>												
<i>Goera</i> sp. GC	1	1					22					
Rhyacophilidae (pupa)												
LEPIDOPTERA	4											
<i>Catocala mida</i>												
COLEOPTERA	1											
<i>Luciola cruciata</i>												
<i>Mataneopsphenus japonicus</i>		1		2					12		21	
<i>Eubrianax granticolis</i>				1					5		6	
<i>Pythomoides japonicus</i>		1		2			2		9		20	1
<i>Helichus</i> sp. HB												
<i>Elmis</i> sp. ED	1						10					
<i>Elmis</i> sp. EE	1						1					
<i>Stenelmis</i> sp. SC	7						1					3
Elminthinae												
DIPTERA												
<i>Tipula</i> sp. TC	3	50		34		2	16	40	211		21	8
<i>Anocha</i> sp.		1		1								1
<i>Eriocera</i> sp. ED												
Simuliidae	2			8		2	115	2	302		55	5
Chironomidae	42	52		26		204	56	81	2		1	183
<i>Psychoda alternata</i>												
<i>Atheris kodanai</i>							3	2				
Simuliidae (pupa)						22	41	3	22		1	6
Chironomidae (pupa)				2								1
CRUSTACEA												
<i>Asellus hilgendorffii</i>	12					20	2		4			
<i>Groetholpusa dehaanii</i>	1											
ARACHNOIDEA												
Hydrachnellae	8	16		3		19	4	1	43		1	4
PLATYHELMINTHES												
Turbellaria	5	30		6		19	5	2	17		2	32
ANNELIDA												
Polychaeta												
Oligochaeta												
Hirudinea												
MOLLUSCA												
Pleuroceridae												
Lymnaeidae												
Ferussidae												
Pianorbidae												

表5 太田川水域の底生動物(第2回調査)一2

種名	河川名	小 河 内 川	吉 山 川		鈴 張 川		大 毛 寺 川			
			Y	Y	S	S	OM	OM	OM	OM
地名		O	戸	吉	原	宇	大	平	灰	
点		4	山	山	橋	橋	毛	和	川	
名		4	河	河	口	口	寺	台	地	
種		2	口	口	橋	橋	源	地	入	
目		2	口	口	橋	橋	源	地	入	
目		2	口	口	橋	橋	源	地	入	
目		2	口	口	橋	橋	源	地	入	
目		2	口	口	橋	橋	源	地	入	
目		2	口	口	橋	橋	源	地	入	
目		2	口	口	橋	橋	源	地	入	
目		2	口	口	橋	橋	源	地	入	
目		2	口	口	橋	橋	源	地	入	
目		2	口	口	橋	橋	源	地	入	
目		2	口	口	橋	橋	源	地	入	
目		2	口	口	橋	橋	源	地	入	
目		2	口	口	橋	橋	源	地	入	
目		2	口	口	橋	橋	源	地	入	
目		2	口	口	橋	橋	源	地	入	
目		2	口	口	橋	橋	源	地	入	
目		2	口	口	橋	橋	源	地	入	
目		2	口	口	橋	橋	源	地	入	
目		2	口	口	橋	橋	源	地	入	
目		2	口	口	橋	橋	源	地	入	
目		2	口	口	橋	橋	源	地	入	
目		2	口	口	橋	橋	源	地	入	
目		2	口	口	橋	橋	源	地	入	
目		2	口	口	橋	橋	源	地	入	
目		2	口	口	橋	橋	源	地	入	
目		2	口	口	橋	橋	源	地	入	
目		2	口	口	橋	橋	源	地	入	
目		2	口	口	橋	橋	源	地	入	
目		2	口	口	橋	橋	源	地	入	
目		2	口	口	橋	橋	源	地	入	
目		2	口	口	橋	橋	源	地	入	
目		2	口	口	橋	橋	源	地	入	
目		2	口	口	橋	橋	源	地	入	
目		2	口	口	橋	橋	源	地	入	
目		2	口	口	橋	橋	源	地	入	
目		2	口	口	橋	橋	源	地	入	
目		2	口	口	橋	橋	源	地	入	
目		2	口	口	橋	橋	源	地	入	
目		2	口	口	橋	橋	源	地	入	
目		2	口	口	橋	橋	源	地	入	
目		2	口	口	橋	橋	源	地	入	
目		2	口	口	橋	橋	源	地	入	
目		2	口	口	橋	橋	源	地	入	
目		2	口	口	橋	橋	源	地	入	
目		2	口	口	橋	橋	源	地	入	
目		2	口	口	橋	橋	源	地	入	
目		2	口	口	橋	橋	源	地	入	
目		2	口	口	橋	橋	源	地	入	
目		2	口	口	橋	橋	源	地	入	
目		2	口	口	橋	橋	源	地	入	
目		2	口	口	橋	橋	源	地	入	
目		2	口	口	橋	橋	源	地	入	
目		2	口	口	橋	橋	源	地	入	
目		2	口	口	橋	橋	源	地	入	
目		2	口	口	橋	橋	源	地	入	
目		2	口	口	橋	橋	源	地	入	
目		2	口	口	橋	橋	源	地	入	
目		2	口	口	橋	橋	源	地	入	
目		2	口	口	橋	橋	源	地	入	
目		2	口	口	橋	橋	源	地	入	
目		2	口	口	橋	橋	源	地	入	
目		2	口	口	橋	橋	源	地	入	
目		2	口	口	橋	橋	源	地	入	
目		2	口	口	橋	橋	源	地	入	
目		2	口	口	橋	橋	源	地	入	
目		2	口	口	橋	橋	源	地	入	
目		2	口	口	橋	橋	源	地	入	
目		2	口	口	橋	橋	源	地	入	
目		2	口	口	橋	橋	源	地	入	
目		2	口	口	橋	橋	源	地	入	
目		2	口	口	橋	橋	源	地	入	
目		2	口	口	橋	橋	源	地	入	
目		2	口	口	橋	橋	源	地	入	
目		2	口	口	橋	橋	源	地	入	
目		2	口	口	橋	橋	源	地	入	
目		2	口	口	橋	橋	源	地	入	
目		2	口	口	橋	橋	源	地	入	
目		2	口	口	橋	橋	源	地	入	
目		2	口	口	橋	橋	源	地	入	
目		2	口	口	橋	橋	源	地	入	
目		2	口	口	橋	橋	源	地	入	
目		2	口	口	橋	橋	源	地	入	
目		2	口	口	橋	橋	源	地	入	
目		2	口	口	橋	橋	源	地	入	
目		2	口	口	橋	橋	源	地	入	
目		2	口	口	橋	橋	源	地	入	
目		2	口	口	橋	橋	源	地	入	
目		2	口	口	橋	橋	源	地	入	
目		2	口	口	橋	橋	源	地	入	
目		2	口	口	橋	橋	源	地	入	
目		2	口	口	橋	橋	源	地	入	
目		2	口	口	橋	橋	源	地	入	
目		2	口	口	橋	橋	源	地	入	
目		2	口	口	橋	橋	源	地	入	
目		2	口	口	橋	橋	源	地	入	
目		2	口	口	橋	橋	源	地	入	
目		2	口	口	橋	橋	源	地	入	
目		2	口	口	橋	橋	源	地	入	
目		2	口	口	橋	橋	源	地	入	
目		2	口	口	橋	橋	源	地	入	
目		2	口	口	橋	橋	源	地	入	
目		2	口	口	橋	橋	源	地	入	
目		2	口	口	橋	橋	源	地	入	
目		2	口	口	橋	橋	源	地	入	
目		2	口	口	橋	橋	源	地	入	
目										

<i>Hydropsyche achioensis</i>	エチゴジツトビケラ	1	142	161	186	91	41	71	110	2
<i>Hydropsyche almeri</i>	ウルマヘシマトビケラ	19	2	40	34	49	3		2	
<i>Hydropsyche nakabarai</i>	ナカハラシマトビケラ	1								
<i>Hydropsyche</i> sp. HA	ヒゲナガカワトビケラ	1		4	2	1			1	
<i>Stenopsyche griseipennis</i>	チャバネヒゲナガカワトビケラ	4	1	2	1	4				
<i>Parastenopsyche sauteri</i>	グマガトビケラ	3	3	33	1		24			
<i>Psychomyia</i> sp. PB	ニンギョウトビケラ	1			1			1		1
<i>Gammarus okinawensis</i>	ニンギョウトビケラ				1					
<i>Goera</i> sp. GC	ニギョウトビケラ亜科				1					
<i>Goera japonica</i>	ナガレトビケラ科 (属)			1	1					
Goerinae										
Rhyacophilidae (pupa)										
鞘翅目										
COLEOPTERA										
<i>Oreochilus</i> sp.	ヒラタドロムシ			3		1				1
<i>Metacoelusphenus japonicus</i>				3						
<i>Helicinus</i> sp. HB										
<i>Elmis</i> sp. ED		7		4	2				1	
<i>Elmis</i> sp. EE		2								
<i>Stenelmis</i> sp. SC		4								
<i>Elminthinae</i>		3			1			5		
双翅目										
DIPTERA										
<i>Phitorus longirostris</i>	ナガヒメアミカ									
<i>Parablepharocera esakii</i>	スカシアミカ									
<i>Tipula</i> sp. TC		93	2		16	105	2		33	1
<i>Antocha</i> sp.			4	656						8
<i>Pedicia</i> sp. PA			2							
<i>Eriocera</i> sp. EB				1						
<i>Eriocera</i> sp. ED				1		2				
Simuliidae	ブユ科		1		4			2	1	1
Ceratopogonidae	ヌカカ科									
Chironomidae	ユスリカ科									
Chironomidae R	ユスリカ科 (赤色)	4	17	110	51	7	3	11	60	534
<i>Psychoda alternata</i>	ホンチョウワバエ									273
<i>Atherix kodamai</i>										1
<i>Atherix satsumana</i>			1					2		6
<i>Antocha</i> sp. (pupa)			2	1				1		
Simuliidae (pupa)	ブユ科 (属)		1	8	1	1			7	37
Chironomidae (pupa)										
甲殻類										
CRUSTACEA										
<i>Gammarus nipponensis</i>	ニッポンヨコエビ		1							
<i>Asellus hilgendorffii</i>	ミズムシ									
<i>Geothelphusa dehaani</i>	サワガニ						3			403
クモ形類										
ARACHNOIDEA										
Hydrachnellae	ミズダニ類	5	2	28	5	7	1		6	
扁形動物門										
PLATYHELMINTHES										
Turbellaria	渦虫類		2	5	1	1	19		39	2
環形動物門										
ANNELIDA										
Oligochaeta	貧毛類									
Hirudinea	ヒル類	5	3	5			23	14	30	17
軟体動物門										
MOLLUSCA										
Pleuroceridae	カワニナ科	2						1	1	
Physidae	サカマキガイ科									15

表 6 根谷川水域の底生動物

種 名	河 川 名	観 谷 川	根 谷 川	人 甲 川	観 谷 川	根 谷 川	桐 原 川	南 原 川
地 点	Sr.	N	N	HI	N	N	TO	NA
名		上	人 甲 川 合 流 前	人 甲 川 河 口	利 涉 低	桐 原 川 合 流 前	桐 原 川 河 口	南 原 川 河 口
ARTHROPODA EPHEMEROPTERA <i>Potamanthus kamoni's</i> <i>Ephemera japonica</i> <i>Ephemera useni</i> <i>Ephorus aestivalis</i> <i>Ephorus latifolium</i> <i>Ephorus curvatus</i> <i>Ecdyonurus tobirionis</i> <i>Ecdyonurus yoshidae</i> <i>Ecdyonurus kibunensis</i> <i>Rithrogena sp. na</i> <i>Isonychia niponica</i> <i>Baetis spp.</i> <i>Baetella japonica</i> <i>Paraleptophlebia shocorata</i> <i>Chironomus trifurcatus</i> <i>Ephemerella yoshiokaensis</i> <i>Ephemerella trispina naa</i> <i>Ephemerella sp. EB</i> <i>Ephemerella rufa</i> <i>Ephemerella sp. ED</i> <i>Ephemerella sp. max</i> <i>Ephemerella nigra</i> <i>Ephemerella sp. nay</i> <i>Caenis sp. CA</i> <i>Caenis sp. CB</i>	3 23 41 1 19 30 42 22 2 1 1 22 2 1 18 14 27 5 1 1	3 128 15 1 4 2 14 35 12 2 5 1 2 18 14 27 5 75 1	HI 1	N 2 N 4 18 8 4 12 2 2 19 14 1 1 6	N 4 TO 1	54 1 35 1 10 1 3 42 1 115 4 45 169 3 1 2		
ODONATA <i>Oxychogonaphus viridicostus</i> <i>Davidius nanus</i>	1 2	1 1	1 1	1 1	1 1	1 1	6	
PLECOPTERA <i>Paragnetina tinctipennis</i> <i>Pteris tibialis</i>	1 2	3						
HEMIPTERA <i>Aphelocheilus vittatus</i>								
MEGALOPTERA <i>Protomes grandis</i>	2	2						

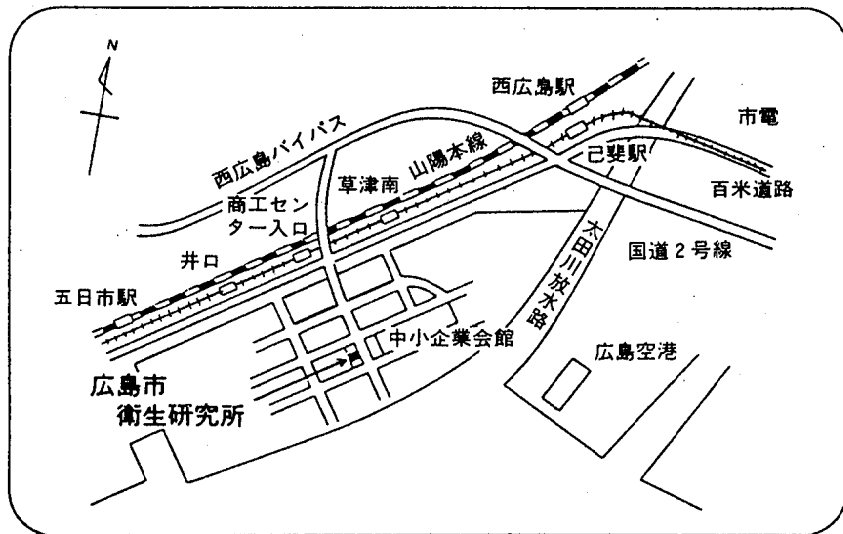
毛翅目	9	3	1	1	3
TRICHOPTERA					
Hydroptilidae					
Rhyacophila nigraephala					
Rhyacophila brevicephala					
Rhyacophila sp. RH					
Rhyacophila transquilla					
Rhyacophila yamanakensis					
Myatrophora inaps					
Synagapetus japonicus					
Hydroptilidae					
Hydroptilidae brevitellinae					
Hydroptilidae ulmeri					
Hydroptilidae nakaharai					
Stenopsyche griselpennisi					
Parastenopsyche sueteri					
Psychomyia sp. PB					
Gamaga okinawensis					
Goera sp. GC					
Uenoa tokinagai					
Rhyacophilidae (pupa)					
Hydropsychidae (pupa)					
Goerinae (pupa)					
鞘翅目					
COLEOPTERA					
Matagopsophenus japonicus					
Perphenoides japonicus					
Elmis sp. EC					
Elmis sp. EE					
Stenelmis sp. SA					
Stenelmis sp. SC					
Elminthinae					
双翅目					
DIPTERA					
Antocha sp.					
Pedicia sp. PA					
Eristera sp. EB					
Eristera sp. ED					
Simuliidae					
Ceratopogonidae					
Chironomidae					
Chironomidae R					
Atherix kodamai					
Antocha sp. (pupa)					
Chironomidae (pupa)					
甲殻類					
CRUSTACEA					
Asellus hilgendorffii					
Geothelphusa dehaanii					
ARACHNOIDEA					
Hydrachnellae					
PLATYHELMINTHES					
Turbellaria					
ANNELEA					
Oligochaeta					
Hirudinea					
MOLLUSCA					
Pleuroceridae					

表7 三篠川水域の底生動物

種名	地点名	三篠川	栄堂川	三篠川	関川	三篠川	河津川	三篠川	三篠川	三篠川	小河原川	三篠川	三篠川
種名	St. No.	M	EI	M	SE	M	GO	M	M	M	OG	M	M
ARTHROPODA													
節足動物門													
EPHEMEROPTERA													
Potamanthus kamonis	キイロカワカゲロウ	15	37	30	54	3	1	32	70	25		6	3
Polymita shigae	アミメカゲロウ	1										1	1
Ephemera lineata	ムスジモンカゲロウ	1		1		4	6	10	4	6		3	2
Ephemera latifolium	ユミモンヒラタカゲロウ	46	7										
Epeorus curvatus	クロタニガワカゲロウ		1										
Ecdyonurus tobiironis	シロタニガワカゲロウ	6	11	15	13	1	1	19	25	33		4	3
Ecdyonurus yoshidae	キブネタニガワカゲロウ											1	
Ecdyonurus kibunensis	チカラカゲロウ		1	12	6	6	12	7	3	6	12	23	18
Isonychia japonica	コカゲロウ属	5	23			333				3	1	2	17
Baetis spp.	フタバコカゲロウ	1	1										1
Baetis japonica													
Paraleptophlebia sp. PA	ナミトビイロカゲロウ	35	37	3	94	25	7	83	285	54		177	36
Paraleptophlebia chacorata	ヒメトビイロカゲロウ	11		6		11	1	41	25	27	1	48	3
Choroterpes trifurcata	アカマダラカゲロウ	100	7	15	6	3	4	15	2	2	2	6	405
Ephemerella sp. EB		25											2
Ephemerella rufa													
Ephemerella sp. ED													
Ephemerella sp. nax													
Ephemerella nigra	クロマダラカゲロウ		1			3		2			1	4	1
Ephemerella sp. nay			3		1								7
Caenis sp. CA			1	2									
Caenis sp. CB		2											
ODONATA													
Oryzochomphus viridicostus	オナガサナエ		1									1	4
MEGALOPTERA													
Protodermes grandis	ヘビトンボ	2	1			1		1					
TRICHOPTERA													
Hydroptilidae	ヒメトビケラ科			3	1		1	4			2	23	1
Rhyacophila nigrocephala	ムナグロシマトビケラ	13		1								7	2
Myzophora inops	イノブシヤマトビケラ			1									
Synagapetus japonicus	コヤマトビケラ	19	114	61	2	2	5	5	11				
Macronema radiatum	オオシマトビケラ												
Hydropsychodes brevitarsata	コガタシマトビケラ	219	139	61	11	53	24	119	37	31	50	119	2140
Hydropsyche echigensis	エチゴシマトビケラ												2
Hydropsyche ulmeri	ウルマーシマトビケラ	22	25	1		65	3	22	1	1	10	22	339

[illegible]

案 内 図



広島電鉄宮島線商工センター入口下車徒歩10分

国鉄広島駅発広島バス商工センター行，商工センター3丁目下車徒歩2分

編 集 委 員

荻野 武雄(委員長)

山岡 弘二 中本 健治

高野 義夫 瀬尾 和範

橋本 和久 岩崎 幸治

広島市衛生研究所年報

第 2 号
(昭和57年度)

発行日 昭和59年2月1日

編集 広島市衛生研究所
発行所 〒733 広島市西区商工センター四丁目1番2号
電話(082) 277-6575

印刷所 (株) と き 印 刷
〒730 広島市中区千田町3-3-2
電話(082) 245-0843