

f342e

ISSN 0911-2073

CODEN:HEKNEU

広島市衛生研究所年報

ANNUAL REPORT

OF

HIROSHIMA CITY INSTITUTE OF PUBLIC HEALTH

No. 13

(平成5年度)

広島市衛生研究所

はじめに

平成5年度に実施した業務の概要と調査研究の成果を広島市衛生研究所年報第13号として取りまとめましたので、お届けします。

地域保健法の制定にともない地方衛生研究所のあり方、役割が大きく問われている中、地方衛生研究所の担うべく役割は重大であり、地域住民の健康保持及び増進を図るため、地域保健に関する調査及び研究、研修機関としての役割が求められているところです。

広島市では、平成6年10月2日から16日までの15日間、“第12回アジア競技大会広島1994”が開催されました。期間中は当衛生研究所においても食中毒、伝染病予防検査体制を整え対応しました。

近年、当所ではフィリピン共和国や中華人民共和国などアジア諸国からの研修生を迎えたり、あるいは訪問することにより、環境衛生、食品衛生関係の研修指導や技術交流を行っていますが、今後もアジア諸国との交流がますます盛んに行われることと思います。そこで、国際社会の一員としての役割を果たす時代が到来したものと思われまます。

今後とも、多様化する公衆衛生の諸問題、地球環境問題に前向きに取り組み、職員一同、衛生行政の科学的、技術的中枢機関として、地方衛生研究所の役割を果たす努力を重ねる所存でございます。

御高覧のうえ、御指導と御教示を賜れば幸いに存じます。

平成6年12月

広島市衛生研究所長

荻野武雄

目 次

総 務

I 沿 革	1
II 組織機構及び業務内容	
1. 組織及び業務内容	2
2. 職員配置	3
3. 職員名簿	4
III 庁舎及び施設概要	
1. 建物・施設概要	5
2. 庁舎配置図	5
IV 予算概要	
1. 予算概要	6
2. 平成5年度主要整備機器	7
V 会議・研修等	
1. 会 議	7
2. 研修・講習会	8
3. 所内技術専門研修	8
4. 技術指導	8
5. 施設見学	9

業 務 報 告

食品環境部

1. 食品化学関連業務	11
2. 環境衛生関連業務	14
3. 疫学情報関連業務	15

微生物部

1. 細菌病理関連業務	17
2. ウイルス関連業務	19
3. 食品細菌関連業務	21

公 害 部

1. 特殊公害関連業務	24
2. 水質関連業務	25
3. 大気関連業務	26

調査研究報告

I 調査研究

1. ヘッドスペースーガスクロマトグラフー質量分析装置を用いた 水中揮発性有機化合物の一斉分析の検討	29
2. ショトルPCR法を用いた腸炎ビブリオの耐熱性溶血毒遺伝子の迅速検出法	33
3. HIV-2用PA法においてみられた偽陽性反応例についての検討	36
4. 感染症サーベイランス事業におけるアデノウイルス検出状況	42
5. <i>iap</i> および <i>iap</i> 類似遺伝子のPCR検出による <i>Listeria</i> spp.同定法の検討	50
6. 底生動物による水質評価法の検討	55
7. 広島湾底質中の有害化学物質分布調査	61
8. 広島市における雨水成分の分布状況	67

II 資 料

1. 平成5年度広島湾内産かきの重金属試験結果	73
2. 畜水産食品中の合成抗菌剤検査結果(平成2～5年度)	74
3. 広島市内産野菜等の農薬使用実態及び残留実態調査	76
4. 神経芽細胞腫マス・スクリーニング(平成5年度)	78
5. パーソナルコンピュータによる花粉調査データ管理システムの開発	79
6. 女子看護学生の風疹、麻疹、ムンプスの抗体保有状況(1988年～1993年)	81
7. 広島市結核・感染症サーベイランス事業のウイルス検査結果(平成5年)	83
8. 広島市における環境放射能調査結果	88
9. ゴルフ場農薬検出状況	90
10. 油流出事故時の石油臭・臭気強度とガスクロマトグラフに関する検討	93
11. 広島市における雨水成分調査(第5報)	96

III 抄 録

他誌掲載論文

1. 混合プライマーを用いたPCRによる下痢原性大腸菌の病原遺伝子の同時検出法 99
2. 1991年広島市で発生した *Shigella sonnei* による集団赤痢の概要と細菌学的考察 99
3. Polymerase chain reaction 法を用いた *Clostridium perfringens* Type A
エンテロトキシン遺伝子の迅速検出 99

学会発表

1. 広島市における神経芽細胞腫マス・スクリーニングについて 100
2. Nested PCR を用いた腸炎ビブリオ *tdh* 遺伝子検出法の検討 100
3. 混合プライマーを用いたPCR法による下痢原性大腸菌の同時検出法 100
4. アデノウイルス感染症におけるDNA切断解析の応用 100
5. 新生児のエンテロウイルス感染におけるCF抗体応答 101
6. 平成4年度の広島市における無菌性髄膜炎の検査結果について 101
7. アデノウイルス22/H10,19,37型および22/H8,9型のファイバー遺伝子の由来 101
8. 広島市における麻痺性貝毒の検査状況について 101
9. リステリア属菌 *iap*(-related)遺伝子を標的とするPCR法の基礎的検討 102
10. PCR法による *Listeria* spp.の同定と疫学的応用 102
11. 瀬野川水系の水質汚濁解析 102
12. 河川における降雨時流失負荷量の調査 102
13. 河川における降雨時流失負荷量の調査 103
14. 樹林内外における雨水調査—樹冠透過雨(林内雨)と樹幹流— 103

総 務

- I 沿 革
- II 組織機構及び業務内容
- III 庁舎及び施設概要
- IV 予算概要
- V 会議・研修等

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。

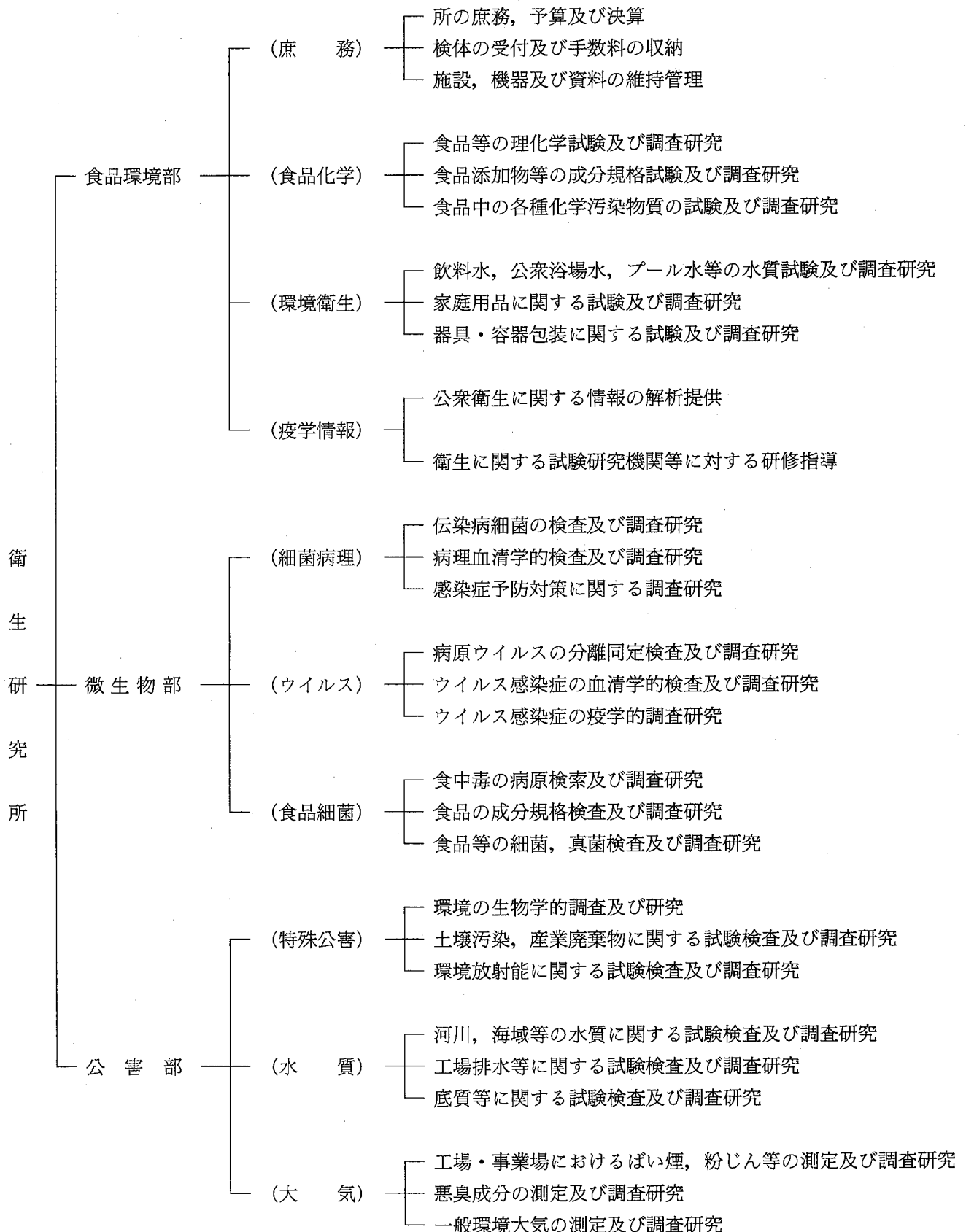
昭和55年政令指定都市昇格を機に、昭和57年4月衛生試験所と公害試験所を統合し衛生研究所を新設した。組織は、庶務・食品化学・環境衛生・疫学情報に関する業務を行う食品環境部、細菌病理・ウイルス・食品細菌に関する業務を行う微生物部、特殊公害・水質・大気に関する業務を行う公害部の3部体制をとり、複雑多様化してきた公衆衛生に係る行政需要に対応している。

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、細菌病理科と合わせて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、西区商工センター四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

(平成6年5月1日現在)

部 門 職 名	職 種	事 務	技 術					計	
			医 師	薬 剤 師	獣 医 師	化 学 系	農 学 系		
衛 生 局 理 事 (事) 所 長			1					1	
次 長				1	1			2	
(事) 部 長					(1)			(1)	
食 品 環 境 部	(庶 務)	主 幹 (事) 主 任	1					1	
		主 査	1					1	
		主 事	1					1	
	(食品化学)	専 門 員 (事) 主 任					1	1	
		主 任 技 師				1		1	
		技 師		1	1	3		5	
	(環境衛生)	専 門 員 (事) 主 任				1		1	
		主 任 技 師		1				1	
		技 師				2	1	3	
	(疫学情報)	専 門 員 (事) 主 任				1		1	
		主 任 技 師				1		1	
		医 師		1				1	
部 長					1		1		
微 生 物 部	(細菌病理)	専 門 員 (事) 主 任			1		1		
		主 任 技 師		1			1		
		技 師		1		1	2		
	(ウイルス)	専 門 員 (事) 主 任			1		1		
		主 任 技 師			1		1		
		技 師			2		2		
		(兼) 医 師	(1)				(1)		
	(食品細菌)	専 門 員 (事) 主 任					1	1	
		主 任 技 師					1	1	
技 師			1			1	2		
(事) 部 長				(1)			(1)		
公 害 部	(特殊公害)	専 門 員 (事) 主 任					1	1	
		主 任 技 師				1		1	
		技 師				2		2	
	(水 質)	専 門 員 (事) 主 任				1		1	
		主 任 技 師				2		2	
		技 師				2		2	
	(大 気)	主 任				1		1	
		主 任 技 師				1		1	
		技 師		1		2		3	
	合 計		3	2	7	8	21	7	48

3. 職員名簿

(平成6年5月1日現在)

衛生局理事(事)所長			荻野武雄					
次長			中野郁夫					
次長			石井国昭					
食品環境部	(事)部長		中野郁夫	微生物部	(ウイルス)	専門員(事)主任	池田義文	
	(庶務)	主幹(事)主任	中正司			主任技師	藤井彰人	
		主査	西田武司			技師	野田衛	
		主事	中田かずみ			技師	桐谷未希	
	(食品化学)	専門員(事)主任	久保田明利			(兼)医師	石橋牧代	
		主任技師	矢野泰正			(食品細菌)	専門員(事)主任	中野潔
		技師	福田裕				主任技師	萱島隆之
		技師	瀬尾芳子				技師	吉野谷進
		技師	中島三恵				技師	石村勝之
		技師	村野勢津子				(事)部長	
	技師	山下珠生	(特殊公害)				専門員(事)主任	亀井且博
	(環境衛生)	専門員(事)主任				加納茂	主任技師	國弘節
		主任技師		恋田和憲	技師	松木司		
		技師		細末次郎	技師	高島久美子		
		技師		長谷川富子	(水質)	専門員(事)主任	藏田義博	
		技師		岡和子		主任技師	関川恵子	
	(疫学情報)	専門員(事)主任	上野博昭	主任技師		三吉敏夫		
		主任技師	片岡真喜夫	技師		松室信宏		
		医師	石橋牧代	技師		建畠秀和		
	微生物部	部長		松石武昭		(大気)	主任	大倉健二
		(細菌病理)	専門員(事)主任	山岡弘二	主任技師		片岡秀雄	
			主任技師	伊藤文明	技師		磯野裕之	
			技師	藏田和正	技師		吉清武史	
			技師	高杉佳子	技師		吉岡ゆかり	

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	4,915.141m ²

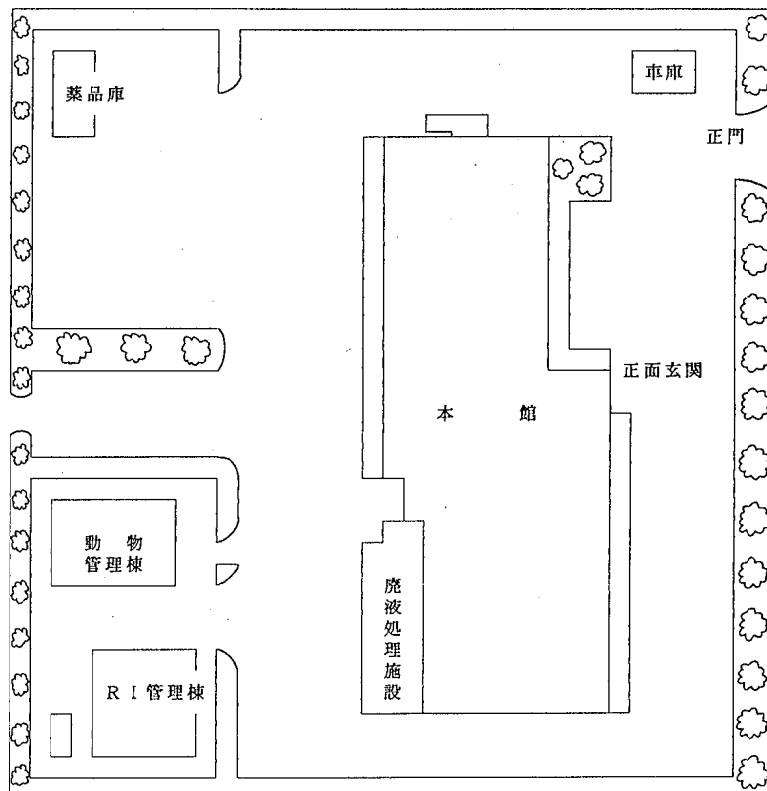
ウ. 建物概要

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	4,487.041m ²	
RI管理棟	鉄筋コンクリート造平家建	床面積	204.27m ²
動物管理棟	鉄筋コンクリート造平家建	床面積	199.83m ²
薬品庫	ブロック造平家建	床面積	24 m ²

(2) 設備概要

電気設備	非常用発電機	6.6kV	375kVA
廃液処理設備	重金属等廃液処理装置		
	pH調整装置		

2. 庁舎配置図



IV 予算概要

1. 予算概要

科 目		予 算 額	
		平成6年度	平成5年度
歳 入		(千円)	(千円)
使用料及び手数料		13,572	13,117
手 数 料			
衛生手数料	保健衛生手数料	(13,572)	(13,117)
諸 収 入		889	593
受託事業収入			
衛生費受託事業収入	保健衛生費受託事業収入	(733)	(477)
雑 入			
雑 入	実費等回収金	(156)	(116)
計		14,461	13,710
歳 出			
衛 生 費			
保健衛生費			
環境衛生費	賃 金	1,208	1,208
	旅 費	4,753	4,250
	普 通 旅 費	(4,753)	(4,250)
	需 用 費	101,000	98,974
	消 耗 品 費 等	(49,244)	(46,275)
	燃 料 費	(353)	(373)
	食 糧 費	(210)	(210)
	光 熱 水 費	(45,447)	(45,448)
	修 繕 料	(5,746)	(6,668)
	役 務 費	1,234	1,298
	通 信 運 搬 費	(1,108)	(1,132)
	手 数 料 等	(78)	(113)
	保 險 料	(48)	(53)
	受 託 料	53,944	56,328
	使用料及び賃借料	1,718	1,753
	原 材 料 費	40	40
	備 品 購 入 費	120,790	40,166
	負担金, 補助及び交付金	887	437
	公 課 費	31	31
計		285,605	204,485

2. 平成5年度主要整備機器

品名	型式	数量
ガスクロマトグラフ	島津 GC-17A	1
高速液体クロマトグラフ	島津 LC-10A	2
光度計 (分光光度計)	島津 UV-160A	1
濃度計 (水銀濃度計)	日本インスツルメンツ SP-3D	1
分析装置 (全有機体炭素計)	島津 TOC-5000	1
パージトラップガスクロマトグラフ 質量分析装置	日本電子 JMS-AM50, テクマー LSC2000	1

V 会議・研修等

1. 会議

年月日	会議名	開催地	出席者名
5.4.27～4.28	第47回地研中国四国ブロック会議	広島市	荻野・中野(郁) 松石・高野 萱島・野田
5.14	平成5年度地方衛生研究所全国協議会第1回理事会	東京都	荻野
5.20	平成5年度全国公害研協議会中国四国支部会議	高知市	荻野
6.3	平成5年度地方衛生研究所全国協議会臨時総会	東京都	荻野・中野(郁)
6.4	平成5年度全国地方衛生研究所長会議	東京都	荻野・中野(郁)
7.8～7.9	放射線同位元素の使用に係る変更許可申請に伴う協議	東京都	亀井
8.18～8.19	廃棄物サロン	広島市	亀井
8.20～8.21	エイズ学会	横浜市	荻野
8.26～8.27	平成5年度指定都市衛生研究所長会議	京都市	荻野・中
9.16～9.17	平成5年度地方衛生研究所全国協議会第2回総務委員会及び地研強化対策部会	東京都	荻野
10.5～10.6	全国公害研協議会中国四国支部第20回大気部会	松山市	大倉
10.19	第44回地方衛生研究所全国協議会総会(平成5年度)	福岡市	荻野
10.20	平成5年度地方衛生研究所全国協議会次長、庶務課長会議	福岡市	中野(郁)
10.28～10.29	全国公害研協議会中国四国支部第20回水質部会	広島県	藏田(義)
12.1	第22回全国公害研協議会総会	東京都	荻野
12.2	平成5年度地方公共団体公害試験研究機関等所長会議	東京都	荻野
12.14～12.15	全国公害研協議会環境生物部会平成5年度ワーキンググループ及び調査実施機関担当者検討会	東京都	國弘
12.15～12.16	全国酸性雨調査研究連絡会議	千葉市	吉清
12.16	平成5年度地方衛生研究所全国協議会第3回理事会	東京都	荻野
6.1.27	平成5年度公衆衛生情報研究協議会理事会	大阪市	荻野
1.31	衛生微生物技術協議会理事会	東京都	荻野
2.1	瀬戸内海水質汚濁研究公害研会議共同研究企画委員会設置のための会議	神戸市	藏田(義)
2.9～2.10	平成5年度環境測定分析統一精度管理調査結果検討会中国四国ブロック会議	鳥取市	中・國弘
2.28～3.1	第17回瀬戸内海水質汚濁研究公害研会議	京都市	荻野・山本

2. 研修・講習会

年月日	研修・講習会名	研修機関名等	参加者名
5.4.6～4.7	J I S K 0102 工場排水試験法改正説明会	日本規格協会	山本
4.27～4.28	第1回食品残留農薬分析法講習会	厚生省食品化学課	村野
6.6～6.8	人の健康の保護に関する環境基準項目測定方法説明会	環境庁水質規制課	山本
6.13～7.1	水質分析研修	環境庁環境研修センター	宮本
10.22	H I V-2 技術研修会	厚生省エイズ結核感染症課	池田
11.16～12.14	特別技術研修	国立衛生試験所	村野
11.25	悪臭防止法施行令等の一部改正に関する説明会	環境庁特殊公害課	白川
12.1	放射線安全管理講習会	放射線障害防止中央協議会	松木
12.1～12.4	平成5年度主任者年次大会 (第34回主任者研究会)	日本アイソトープ協会	亀井
6.1.10～2.10	平成5年度特別課程細菌コース	国立公衆衛生院	吉野谷
2.24～2.25	希少感染症診断技術研修会	厚生省エイズ結核感染症課	池田

3. 所内技術専門研修

年月日	内 容	講師名
5.5.27	放射線の安全取扱と障害の防止について	亀井 且博
7.29	大気中の化学物質の実態調査について	片岡真喜夫
10.29	核磁気共鳴分光法による食品分析	松室 信宏
12.9	広島市における海外旅行者の腸管系病原菌の検出状況について	吉野谷 進
6.3.17	飲料水中の揮発性有機化合物について	細末 次郎
〃	手足口病について	藤井 彰人
〃	大型底生動物による河川水域環境評価方法について	國弘 節

4. 研修指導

(1) 技術指導

年月日	指導内容	受講者	人員	担当
5.8.16～8.27	細菌検査技術	北里大学学生	1名	微生物部
8.23～8.27	食品細菌検査技術	広島県漁業協同組合連合会	2	微生物部
9.1～9.3	食品細菌検査技術	食協株式会社	1	微生物部
6.2.14～2.18	P C R技術研修	熊本県公害衛生研究所	2	微生物部
2.21～3.3	環境衛生及び食品衛生の検査業務の実習	保健所監視員	6	食品環境部 微生物部

(2) 海外技術指導

年 月 日	指 導 内 容	派遣先及び受講者名	担 当 者
5.10.9～ 10.17	「酸性雨研究交流センター」に設置する機器の取扱指導	中華人民共和国重慶市派遣 (酸性雨研究交流センター職員)	白川 純
12.6～6.3.11 (延べ36日間)	公害及び食品関連技術一般	(財) アジア学生文化協会受入 Jocelyn F. Quiachon (フィリピン工科大学講師)	公害部職員 食品環境部 職員

(3) 講師派遣

年月日	講演会等の名称及び内容	依 頼 機 関	講 師 名
5.4.28	第1回食品残留農薬分析法講習会	厚生省生活衛生局食品化学課	福田 裕
8.30	防疫研修会「消毒法、検体採取及び検査について」	衛生局健康管理課	山岡 弘二
11.1	第2回食品残留農薬分析法講習会	厚生省生活衛生局食品化学課	村野勢津子
11.16	食品衛生責任者講習会「食中毒について」	(社)広島市食品衛生協会	萱島 隆之
6.3.21	自家製ソーセージ食品衛生責任者講習会「検査法」	(社)広島県食品衛生協会	萱島 隆之 恋田 和憲

5. 施設見学

年 月 日	見 学 者	人 員
5.5.12	消費者問題研究協議会(主婦)	17
5.17	中国四国管区行政監察局職員	2
5.18	大阪大学微生物病研究所研修員(国際協力事業団)	7
5.21	島根県衛生公害研究所職員	2
6.10	神奈川県環境科学センター職員	1
6.16	名古屋市衛生研究所職員	3
9.2	熊本市保健衛生研究所職員	5
11.17	阪大微生物病研究会観音寺研究所研修員(国際協力事業団)	8
12.16	川崎市環境保全局管理部職員	3
6.1.13	高知県衛生研究所職員	1
2.16	西区一日区長(西区地域振興課)	5
2.23	環境庁職員	4
2.28	東京都荒川区荒川保健所職員	1
3.9	京都市衛生公害研究所職員	2
3.29	福岡県食肉衛生検査所職員	3
計		64名

業 務 報 告

食 品 環 境 部

食品環境部の主要業務は、食品衛生及び環境衛生に関する試験検査、調査研究ならびに公衆衛生情報の解析提供であり、食品化学関連業務、環境衛生関連業務及び疫学情報関連業務に大別される。

食品化学関連業務では、食品等の理化学試験、食品の成分規格及び食品中の食品添加物試験、さらに食品中の有害化学物質試験（重金属、残留農薬、合成抗菌剤、かび毒等）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プール水・浴場水等の環境水質試験、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及び容器包装等の各種試験検査ならびに調査研究を実施している。さらに、乳児を対象とした神経芽細胞腫マスキリーニングを実施している。

疫学情報関連業務では、公衆衛生情報の解析提供及び研修指導に関する業務を実施している。

さらに当部では、衛生研究所の庶務に関する事務も併せて行っている。

平成5年度に実施した業務の概要を、以下に報告する。なお、試験区分別試験検査件数は表1のとおりである。

表1 試験区分別試験検査件数

試 験 区 分	行政依頼	一般依頼	計
食品等の理化学試験	524	149	673
食品の成分規格及び食品中の食品添加物試験	941	123	1,064
食品中の有害化学物質試験	1,508	66	1,574
小 計	2,973	338	3,311
飲料水試験	179	483	662
無機溶存成分試験	143	0	143
地下水汚染物質試験	168	6	174
飲料水中の残留農薬試験	13	1	14
その他の水質試験	471	306	777
家庭用品試験	264	40	304
器具・容器包装等の試験	16	8	24
その他の試験	25	236	261
神経芽細胞腫マスキリーニング	10,166	0	10,166
小 計	11,445	1,080	12,525
計	14,418	1,418	15,836

1. 食品化学関連業務

市内8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、市内食品製造業者等からの一般依頼による試験も併せて行った。

(1) 行政依頼試験

食品の収去試験のほか、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である。

収去試験は、各保健所の例年の年度計画に基づくもので、輸入食品を対象とした重点的収去試験及び健康食品の安全性評価のための収去試験等を含めて実施した。5年度は、食品衛生法に基づく食品残留農薬基準が大幅に改正され、従来の26農薬53品目の農作物から新たに48農薬が増え対象農作物も拡大され、74農薬130品目の農作物となった。それに伴い、広島市においても検査項目及び検査対象農作物の拡大を図り対応した。

行政依頼の計2,973件の主な内訳は、次のとおりである。

a 食品等の理化学試験

試験件数は524件で、その内訳を表2に示す。試験項目は、油脂及び油脂使用食品の酸価・過酸化価、野菜漬物、生カキ浸漬水等の塩分濃度、清涼飲料水等のpH、さらに菓子類、豆腐等の水分・固形分などである。

表2 食品等の理化学試験件数

区 分	件 数
酸 価 ・ 過 酸 化 物 価	90
塩 分 濃 度	212
水 素 イ オ ン 濃 度 (pH)	115
水 分 ・ 固 形 分	5
そ の 他	102
計	524

b 食品の成分規格及び食品中の食品添加物試験

試験件数は941件で、その内訳を表3に示す。試験内容は、学校給食等の牛乳の成分規格試験、輸入食品を含む加工食品中の食品添加物試験等である。

食品添加物試験のうち実施件数の多いものは、保存料303件、甘味料（サッカリンナトリウム）123件、着色料92件、酸化防止剤70件、漂白剤25件等である。

不良検体は、食品添加物使用の旨表示のないもの7件、使用基準に不適合なもの3件であった。

表 3 食品の成分規格及び食品中の食品添加物試験件数

区	分	件	数
牛乳等の成分規格試験			196
保着	存	料	303
甘	色	料	92
発	味	料	123
酸	色	剂	19
漂	防	剂	70
品	白	剂	25
そ	保	剂	12
	の	他	101
計			941

c 食品中の有害化学物質試験

これらの化学物質の試験は、本市における食品汚染物質の実態把握を目的とした『食品中の微量物質対策事業実施要領』に基づく試験を中心に実施している。試験件数は1,508件で、その内訳は表4のとおりである。

表 4 食品中の有害化学物質試験件数

区	分	件	数
重	金	属	360
総	水	銀	36
残	留	農	258
留	農	薬	142
P	C	B	130
合	成	抗	321
生	理	活	143
そ	の	他	118
計			1,508

重金属試験は、主に魚介類、健康食品、缶詰食品等を対象にカドミウム、鉛、ヒ素、総水銀等の試験を実施した。

残留農薬試験は、成分規格の定められた対象食品のほか、輸入食品、食肉、魚介類、健康食品等について、従来分に加えて新規告示分の試験も併せて実施した。さらに平成4年度に引き続き、広島市内産の有機低農薬野菜について使用農薬残留状況調査を実施した。

貝毒試験については、『貝毒対策実施要領』に基づいて、平成5年は3月～5月および9月～10月に試験を実施した。平成5年度の麻痺性貝毒の検査結果を表5に示した。広島市においては、カキについては4月9日に規制値を超える麻痺性貝毒を検出し出荷自主規制され、4月21日規制解除されたが、再び5月6日規制値を超える麻痺性貝毒を検出し出荷自主規制され、5月28日解除された。アサリ、ムラサキガイについては5月12日規制値を超える麻痺性貝毒を検出し出荷自主規制されたが、26日には規制解除された。下痢性貝毒試験件数は21件で、すべて検出しなかった。

その他として、市内流通魚介類のPCB、ビストリブチルスズオキシド(TBTO)等の環境汚染化学物質、畜水産食品中の合成抗菌剤(詳細は本報資料編に掲載した)、輸入ナッツ類やその加工品のかび毒等の試験を実施した。

d 苦情に伴う試験(化学検査分)

市民からの苦情として保健所によせられた食品の試験結果の主なものは、表6のとおりである。

(2) 一般依頼試験

市内の食品製造、加工、販売業者等からの依頼により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7に示す。

表 5 麻痺性貝毒試験結果

単位: MU/g ()内: 検体数

年・月/貝種	アサリ	カキ	ムラサキガイ	計
H5・4	1.75未満～2.04(13)	1.75未満～2.07(9)	1.75未満～1.91(4)	(26)
H5・5	1.75未満～19.9(10)	1.75未満～18.3(11)	1.75未満～5.45(6)	(27)
H5・10	1.75未満(2)	1.75未満(2)	1.75未満(1)	(5)
H5・11	1.75未満(2)	1.75未満(2)	1.75未満(1)	(5)
H6・3	1.75未満(2)	1.75未満(2)	1.75未満(1)	(5)
計	1.75未満～19.9(29)	1.75未満～18.3(26)	1.75未満～5.45(13)	(68)

表6 苦情に伴う試験検査結果（化学検査分）

No.	検体名	苦情内容	検査項目	検査結果	
1	低脂肪乳	薬品臭がし、鉄の味がした。	次亜塩素酸鉄 成分規格		次亜塩素酸鉄 成分規格
				苦情品 メーカー保存品	検出せず 0.5ppm 規格に 未満 適する
				苦情品 保健所持込み品	検出せず 0.5ppm 規格に 未満 適する
			対照品 メーカー保存品	検出せず 0.5ppm 規格に 未満 適する	
2	はっ酵乳（ドリンクタイプ）	通常の味より酸味が強かった。	酸度（乳酸として） 無脂乳固形分（SNF） 水素イオン濃度（pH）		酸度 SNF pH
				開封品 未開封品	0.88% 8.2% 4.0 0.87% 8.3% 4.0
3	脱脂粉乳	脱脂粉乳を原料とした低脂肪乳が、薬品臭がした。	残留農薬		有機リン剤
				北海道産 熊本産	検出せず 検出せず
4	おばいけ（酢みそ添付）	食べて数時間後胃痛がした。	二氧化硫（SO ₂ ）		SO ₂
				おばいけ 酢みそ	検出せず 0.002g/kg
5	納豆	納豆が非常にアンモニア臭がした。	揮発性塩基窒素(VBN)		VBN
				苦情品 対照品	270Nmg% 130Nmg%
6	低脂肪乳	飲んだら苦かった。	酸度（乳酸として）	酸度：0.25	
7	なが天（魚肉練り製品）	食べたら傷んでいた。	ソルビン酸 pH	ソルビン酸：1.5g/kg pH：5.1	
8	天ぷら油	天丼を食べて数時間後、下痢をし、嘔吐した。	酸価（AV） 過酸化物質（POV）	AV：0.8 POV：2.1meq/kg	
9	海老天重	食べて数時間後、激痛・嘔吐・発疹・かゆみ・ほてり・倦怠感の症状があった。	ヒスタミン AV, POV	ヒスタミン：検出せず AV：3.0 POV：1.0meq/kg	
10	生ウニ	ウニを食べたら苦みを感じた。	アルミニウム, pH	アルミニウム：95ppm pH：6.1	
11	鯛	鯛の刺身を食べたら腹痛がし、下痢、発疹の症状があった。	ヒスタミン	ヒスタミン：検出せず	
12	ドーナツ	かび臭く、食べたら酸っぱかった。	AV, POV		AV POV
				苦情品 対照品	19 0.7meq/kg 0.9 0.8meq/kg
13	フグちりセット	食べてすぐ舌がしびれ、腹痛を感じた。	フグ毒	フグ毒：5MU/g未満	
14	飴菓子（ヌガー）	異臭がした。	揮発性物質	揮発性物質：トルエン検出	
15	餃子	食べると酸っぱかった。	pH		pH
				苦情品（タレ付食べ残し）	5.5
				苦情品（残品）	5.7
				対照品（生）	5.7
				対照品（焼）	5.7
〃（〃）	5.8				
〃（〃）	5.7				

表7 一般依頼試験件数

区	分	件数
食品等の理化学試験		
	酸価・過酸化物質	7
	塩分濃度	38
	水素イオン濃度(PH)	16
	水分・固形分	32
	栄養分析	14
	その他	42
食品の成分規格及び食品中の食品添加物試験		
	牛乳・加工乳の成分規格	7
	保存料	23
	着色料	56
	甘味料	—
	発色剤	—
	酸化防止剤	4
	漂白剤	33
	品質保持剤	—
食品中の有害化学物質試験		
	重金属	37
	残留農薬	17
	その他	12
計		338

2. 環境衛生関連業務

市内8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、市民からの依頼や官公庁の試験成績書を必要とする市内事業所からの依頼による飲料水等の試験を行った。

(1) 飲料水試験

行政及び一般依頼により、水道水や井戸水等の飲料水の試験を662件行い、平成5年12月1日からは「水質基準に関する省令」(平成4年厚生省令第69号)に基づき、試験を実施した。種類別試験件数は表8のとおりである。

このうち、水質基準に適合しなかったものは162件(不適率約24%)であった。不適検体のほとんどは井戸水や湧き水で、その不適項目の主なものは大腸菌群、一般細菌であった。

その他、飲料用の地下水質を把握するため硫酸イオン、溶性ケイ酸等の無機溶存成分試験を143件行った。

(2) 地下水汚染物質試験

主に飲料に供されている地下水を対象として、トリクロロエチレン、テトラクロロエチレン等の地下水汚染物質試験を行政依頼で168件実施した。

このうち、基準に適合しなかったものが2集落(8か所)あった。また一般依頼で6件試験を実施した。

(3) 飲料水中の残留農薬試験

行政及び一般依頼により、ゴルフ場周辺の飲用井戸

水等の残留農薬試験を14件実施した。

(4) その他の水質試験

行政及び一般依頼により、プール水及び公衆浴場水等の試験を777件実施した。その種類別試験件数は表9のとおりである。

一般依頼による利用水は、冷却用水を目的とした試験で、pH、硬度、溶性ケイ酸などの項目について行ったものである。

表8 飲料水の種類別試験件数

区	分	行政依頼	一般依頼	計
<水道水>	一般項目	5	261	266
	旧全項目	12	3	15
	新全項目	4	0	4
	小計	21	264	285
<小規模水道>	一般項目	5	0	5
	旧全項目	28	0	28
	新全項目	10	0	10
	小計	43	0	43
<井戸水>	一般項目	18	183	201
	旧全項目	70	14	84
	新全項目	19	3	22
	小計	107	200	307
<その他>	一般項目	3	18	21
	旧全項目	0	1	1
	新全項目	5	0	5
	小計	8	19	27
合計		179	483	662

表9 その他の水質試験の種類別試験件数

区	分	行政依頼	一般依頼	計
プール水等		143	64	207
公衆浴場水		301	4	305
かき洗浄水		1	137	138
利用水		26	101	127
計		471	306	777

(5) 家庭用品試験

家庭用品の安全性をチェックするため、行政依頼により、試買品264検体(1,007項目)について試験を実施した。結果は全て基準に適合していた。項目別試験件数は表10のとおりである。

また、一般依頼により、繊維製品のホルムアルデヒド19検体(19項目)、洗浄剤の塩化水素又は硫酸等の試験を21検体(33項目)実施した。

表10 家庭用品の項目別試験件数(行政検査)

区	分	繊維製品	その他	計
ホルムアルデヒド		190	5	195
塩化水素又は硫酸		0	5	5
容器又は被包(酸)		0	5	5
水酸化カリウム又は水酸化ナトリウム		0	14	14
容器又は被包(アルカリ)		0	14	14
塩化ビニル		0	29	29
テトラクロロエチレン		0	29	29
トリクロロエチレン		0	29	29
メタノール		0	29	29
有機水銀化合物		188	19	207
トリフェニル錫化合物		188	19	207
トリブチル錫化合物		188	19	207
ディルドリン		13	0	13
BDBPP		11	0	11
DTTB		13	0	13
計		791	216	1,007

(6) 器具・容器包装等の試験

行政及び一般依頼により、器具・容器包装11件、食品添加物13件について試験を実施した。

(7) その他の試験

行政及び一般依頼により、おしぼり、おむつ、氷雪などの試験を37件行った。その他、食器に残留する陰イオン界面活性剤などの試験を224件行った。

(8) 神経芽細胞腫マスキング

一次検査を10,137名、二次検査を29名について実施した。そのうち11名に対して受診勧奨し、3名が医療機関において神経芽細胞腫と確定診断された。詳細は本報資料編に掲載した。

3. 疫学情報関連業務

公衆衛生情報の有効な活用を図るため、情報の収集及び解析提供に関する業務を行った。また、併せて研修指導に関する業務を行った。

(1) 公衆衛生情報の解析提供

a 情報の収集整理

試験研究機関からの研究報告書等の情報交換資料をはじめ、当所の試験検査・調査研究業務に必要な技術資料等866点を収集し、効果的な利用に供するため分類整理を行い、蓄積を図った。

b 文献、資料等の提供

衛生関係部局等からの要請により、行政対応に必要な各種の文献や技術資料57件209点を提供した。

病原微生物検出情報事務局から毎月、集計・解析、還元される病原微生物検出情報は、その都度保健所等

11か所の関係機関に提供した。

また、厚生省汚染物質研究班に対し、平成4年度分析試料445検体についての試験検査データを食品汚染物モニタリングデータとして提供した。

c 刊行物による情報提供

平成5年度に印刷発行した刊行物は、表11のとおりである。

当所で得られた技術情報や公衆衛生に関する最近の話題を掲載した技術情報誌「衛研情報」を年4回編集発行し、衛生関係部局及び関係機関に配布した。

また、平成4年度における当所の事業概要と調査研究等を収録した「広島市衛生研究所年報第12号(平成4年度)」を刊行し、関係部局及び全国の試験研究機関等に配布した。

さらに、「広島市の水生生物 VII 第2回太田川水域底生動物調査」及び「樹林内外における雨水調査結果データ集(平成2年12月~平成3年11月)」を発行し、それぞれ関係機関に提供した。

表11 平成5年度刊行物

発行年月	刊行物名	判	部数
平成5. 5	衛研情報 第51号	B 5	350
8	衛研情報 第52号	B 5	350
11	衛研情報 第53号	B 5	350
12	樹林内外における雨水調査結果データ集(平成2年12月~平成3年11月)	B 5	70
12	広島市衛生研究所年報第12号	B 5	400
6. 2	衛研情報 第54号	B 5	350
2	広島市の水生生物 VII 第2回太田川水域底生動物調査	B 5	150

(2) 公衆衛生情報管理システムの整備・運用

a サブシステムの開発

パーソナルコンピュータ導入による公衆衛生情報管理システム整備の一環として、自主開発のサブシステムとして花粉調査データ管理システムの開発を行った。

b システムの運用

公衆衛生情報管理システムを構成する主なサブシステムとデータベース構築状況を表12に示した。

文献情報管理サブシステムについては、従来から実施している文献データベースの構築と並行しながら、依頼に基づく検索出力等を行った。また、4年度に開

発した新聞記事検索システムは、昭和57年度から平成5年度までの12年間に収集した公衆衛生関連の新聞切り抜き3,317点について、データ登録を行った。

表12 公衆衛生情報管理システムの主要サブシステムとデータファイル構成(平成5年度末)

サブシステム/ファイル区分	データ格納件数
感染症サーベイランス検査情報	
1) 基礎項目ファイル	5,209
2) ウイルス分離検査ファイル	8,156
3) 細菌検査ファイル	254
4) 血清検査ファイル	298
血清疫学調査	
1) 基礎項目ファイル	5,452
2) 血清検査ファイル	9,716
菌株情報	
1) 基礎項目ファイル	1,342
2) 菌株データファイル	1,362
食品汚染物モニタリング	
1) 基礎項目ファイル	3,345
2) 試験データファイル	3,345
文献情報管理	
1) 文献ファイル	31,431
2) キーワードファイル	6,824
3) 雑誌ファイル	215
底生生物調査管理	
1) 底生生物調査データファイル	7,615

c システム開発等に関する技術支援

統計解析ソフトなどの利用方法や所員によるソフトウェアの自主開発等については、その技術的な支援を行い、利用技術の向上を図った。

d パソコン通信

環境庁保健調査室の委託業務に関し、関係機関との情報交換や関連技術情報の入手のため、同保健調査室の運営するパソコン通信ネットワーク「環境情報フォーラム」に参加し、所員の利用に供した。

e 保守管理

コンピュータ機器及び各サブシステムについては、

定期的な保守点検とファイル管理を行った。

(3) 保健所等情報システム

端末機(NEC:N5200/60)の有効利用を図るため、ハードディスクの一部にMS-DOSの領域を確保した。

(4) 感染症検査情報オンラインシステムの試行

a 厚生行政総合情報システム

感染症検査情報オンラインシステム試行計画に参加するため、厚生省統計情報部が運用する厚生行政総合情報システム(WISH)の利用申請を行い、利用を開始した。

b システムの検討

国立予防衛生研究所から送付された暫定版及び改訂版ソフトを用いて、データ入力処理などシステムの検討を行った。

(5) 図書室の管理運営

逐次刊行物の分類整理に重点を置き、図書管理委員会と連携をとりながら図書室を運営した。5年度の定期講読雑誌及び図書の受入れ数量は、それぞれ39種、94冊であった。近着資料については、毎月1回コンテンツサービスを行った。また、1992年版逐次刊行物(25種)の製本を行った。

文献の収集調査のため、従来から科学技術文献速報等の定期講読を行っているが、フロッピーディスク版カレントコンテンツ(米国ISI社)については、週1回文献データファイルのダウンロードを行い、所員の検索等の利用に供した。

(6) 研修指導

a 研修指導の企画調整

保健所の食品衛生監視員等を対象とした平成5年度監視員検査技術研修の受け入れに伴う企画調整を行った。

b 開発途上国に対する技術協力

当所では従来から公衆衛生分野での開発途上国に対する技術協力として、研修員の受入れや専門家の派遣を行っている。

5年度は国際協力事業団大阪国際研修センターの依頼により、5月18日と11月17日にそれぞれ上級微生物病研究コース6名、生物製剤技術コース7名の研修員の見学を受け入れた。

(7) その他

地方衛生研究所全国協議会に保健情報疫学部会が設置されたのに伴い、昨年度に引き続き同部会の事務を担当した。

微生物部

微生物部の主要業務は、衛生微生物に関する試験検査並びに疾病予防などに関する調査研究で、細菌病理関連業務、ウイルス関連業務及び食品細菌関連業務に大別される。

細菌病理関連業務では、伝染病予防法、結核予防法に基づく伝染病細菌等の検査、結核・感染症サーベイランス事業に基づく病原細菌検査、性病予防法に基づく梅毒血清学的検査等の各種検査並びに調査研究を実施している。

ウイルス関連業務では、結核・感染症サーベイランス事業、伝染病予防法に基づくウイルス学的、血清学的検査、伝染病流行予測のための感受性検査、エイズ予防対策の一環としての HIV 抗体確認検査等の各種検査並びに調査研究を実施している。

食品細菌関連業務では、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、食品などの細菌、真菌等の各種検査並びに調査研究を実施している。

また、各々の関連業務において、遺伝子解析技術等の先端技術を導入することにより、病原体の検査並びに調査研究を実施し微生物検査システムの強化を図っている。

平成 5 年度に実施した業務の概要を以下に報告する。

1 細菌病理関連業務

市内 8 保健所からの行政依頼及び市民・事業所からの一般依頼(保健所受付分を含む。)を受け、腸管系病原菌、呼吸器系病原菌、性病、臨床病理に関する検査を行った。総検査件数は 4,875 件でその内訳を表 1 に示す。

表 1 細菌病理検査件数

区 分	行政依頼	一般依頼	計
腸管系病原菌	1,204	906	2,110
呼吸器系病原菌	502	20	522
性病	589	498	1,087
臨床病理	439	717	1,156
計	2,734	2,141	4,875

(1) 行政依頼検査

a 腸管系病原菌

法定伝染病予防、腸チフス防疫対策、コレラ防疫対策、下痢症病原菌検索として、赤痢菌、チフス菌、パラチフス A 菌、コレラ菌、サルモネラ、下痢原性大腸菌などの腸管系病原菌の検査を行った。検査区分別内

訳を表 2 に示す。

法定伝染病予防として、赤痢菌、チフス菌、パラチフス A 菌及びコレラ菌について 537 件検査したが、全て検出されなかった。

腸チフス防疫対策として、広島市域河川水についてチフス菌、パラチフス A 菌及びサルモネラの検査を行った。チフス菌、パラチフス A 菌は検出されなかったが、サルモネラは 43 検体中 29 検体 (67.4%) から 39 株検出された。その血清型を表 3 に示す。

コレラ防疫対策として、広島市域河口海水及び河川水についてコレラ菌、NAG ビブリオ、腸炎ビブリオなどの検査を行った。分離株 41 株中 37 株 (90.2%) は腸炎ビブリオであり、*V. cholerae* 01 及び 0139 は検出されなかった。その検出状況を表 4 に示す。

下痢症病原菌検索として、海外旅行者や感染症サーベイランスの感染性胃腸炎などの菌検索を行った。海外旅行者の菌検索では、95 人中 17 人 (17.9%) から病原菌を検出した。月別検出状況を表 5 に示す。

表 2 腸管系病原菌検査件数

区 分	件 数
<法定伝染病予防>	
赤痢菌	180
チフス菌	119
パラチフス A 菌	122
コレラ菌	116
小 計	537
<腸チフス防疫対策>	
河川調査	129
回復者検便	7
小 計	136
<コレラ防疫対策>	
海水調査	44
河川調査	43
小 計	87
<下痢症病原菌検索>	
海外旅行者	95
感染症サーベイランス	28
その他	321
小 計	444
計	1,204

b 呼吸器系病原菌

呼吸器系病原菌検査件数の内訳を表 6 に示す。検出病原菌は溶連菌 35 株及び結核菌の培養検査における非定型抗酸菌 1 株であった。また、マイコプラズマの抗体検査において、100 検体中 15 検体 (15.0%) が陽性であった。

表 3 河川水由来サルモネラの血清型

血清型	株数
S. Agona	4
S. Anatum	2
S. Enteritidis	6
S. Hadar	1
S. Haifa	1
S. Havana	2
S. Infantis	4
S. London	1
S. Nagoya	3
S. Paratyphi B	1
S. Senftenberg	4
S. Typhimurium	4
S. Virchow	4
07 型別不明	1
013 型別不明	1
計	39

表 4 環境由来ビブリオ属検出状況

検出菌	海水	河川水	計
<i>V. cholerae</i> 01	—	—	—
<i>V. cholerae</i> non-01	2	1	3
<i>V. mimicus</i>	1	—	1
<i>V. parahaemolyticus</i>	36	1	37
その他	—	—	—
計	39	2	41

表 6 呼吸器系病原菌検査件数

区分	分離	血清型他	計
結核菌	46	—	46
溶連菌	101	244	345
百日咳菌	1	—	1
マイコプラズマ	9	100	109
その他	1	—	1
計	158	344	502

表 5 海外旅行者月別検出状況

月	4	5	6	7	8	9	10	11	12	1	2	3	計
検査者数	3	8	2	5	22	8	3	10	2	8	10	14	95
陽性者数	1	—	—	1	7	1	1	2	—	1	2	1	17
サルモネラ	—	—	—	—	4	—	1	1	—	—	2	1	9
毒素原性大腸菌	—	—	—	—	2	1	—	1	—	—	—	—	4
腸管出血性大腸菌	—	—	—	—	1	—	—	—	—	—	—	—	1
腸炎ビブリオ	—	—	—	1	—	—	—	—	—	—	—	—	1
カンピロバクター	1	—	—	—	—	—	—	—	—	1	—	—	2

溶連菌検出状況を表 7 に示す。健康学童は79人中19人(24.1%)から検出され、A群11人、B群3人、C群1人、G群4人に群別された。また、感染症サーベイランスは22人中16人(72.7%)から検出され、全てA群溶連菌であった。

表 7 溶連菌検出状況

区分	健康学童	感染症サーベイランス	計
検査者数	79	22	101
陽性者数	19	16	35
A群	11	16	27
B群	3	—	3
C群	1	—	1
G群	4	—	4

c 性病

梅毒血清反応検査及び淋菌検査件数の内訳を表 8 に示す。梅毒血清反応検査のSTS試験では2件、TPHA試験では3件、FTA試験では1件が陽性であった。また、淋菌検査では6件が培養検査陽性であった。

表 8 性病検査件数

区分	件数
<梅毒検査>	
STS	370
TPHA	178
FTA	33
小計	581
<淋菌検査>	8
計	589

d 臨床病理

臨床病理検査件数の内訳を表9に示す。原虫検査ではトキソプラズマ抗体検査を行い、100検体中21検体(21.0%)が陽性であった。また、つつが虫についても抗体検査陽性であった。

表9 臨床病理検査件数

区	分	件数
<血液検査>	血液一般	240
	血液型	68
	小計	308
<原虫検査>	赤痢アメーバ	30
	トキソプラズマ	100
	つつが虫	1
	小計	131
計		439

(2) 一般依頼検査

市民・事業所からの一般依頼による検査件数を表10に示す。腸管系病原菌として、赤痢菌、チフス菌、パラチフスA菌、サルモネラを906件検査したが、全て陰性であった。梅毒血清反応検査のSTS試験及びTPHA試験でそれぞれ1件陽性であった。

表10 一般依頼検査件数

区	分	件数
赤痢菌他		906
結核菌		18
レジオネラ		1
MRSA		1
梅毒STS		386
梅毒TPHA		112
寄生虫卵		440
尿沈査		115
潜血反応		19
血液型		143
計		2,141

2. ウイルス関連業務

行政検査として、結核・感染症サーベイランス事業および集団発生例等の病原検索、伝染病流行予防のための感染源および感受性調査、HIV抗体確認検査等を行った。また、市民からの依頼検査としてHBs抗原・抗体検査を行った。平成5年度に取り扱った主な

事業別検査件数を表11に示す。

表11 ウイルス検査件数

区	分	分離検査	血清検査
感染症サーベイランス		718	9
集団発生等に伴う検査		13	1
感染源及び感受性検査		86	1,227
HIV抗体確認検査		—	4
調査研究		—	251
一般依頼検査		—	257
その他		164	881
計		981	2,630

(1) 結核・感染症サーベイランス事業

市内10か所の検査定点医療機関において採取された検体について、ウイルス病原検索並びに血清学的検査を行い、検査情報を毎月広島市感染症情報センターへ提供した。

平成5年度に採取された総検体数は718件で、その臨床診断名別検査件数を表12に示す。

表12 感染症サーベイランス事業の検査件数

区	分	分離検査	血清検査
異型肺炎		40	2
感染性胃腸炎		52	—
乳児嘔吐下痢症		14	—
手足口病		36	—
ヘルパンギーナ		8	—
咽頭結膜熱		18	—
流行性角結膜炎		9	—
急性出血性結膜炎		3	—
無菌性髄膜炎		149	1
脳・脊椎炎		10	—
性行為感染症		115	—
その他の疾患		255	6
計		709	9

(2) 集団発生等に伴う検査

保健所からの行政依頼に基づく検査件数を表13に示す。

a インフルエンザ様疾患

平成5年度のインフルエンザ様疾患の集団発生は平成6年2月25日に1施設のみから届け出があった。ウイルス検査の結果、7人中1人からインフルエンザウイルスA(H3N2)型が分離された。

b 胃腸炎起因ウイルス

5 年度は 3 事例の食中毒様下痢症についてウイルス検査を行った。その結果、1 事例の糞便 3 検体中 2 検体から電子顕微鏡検査で小型球形ウイルス様粒子が検出された。

c 紅斑熱リケッチア症

1 件の検査依頼があったが、蛍光抗体法による検査の結果、抗体陰性であった。

表13 集団発生等の検査条件

区 分	分離検査	血清検査
インフルエンザ様疾患	7	—
胃腸炎起因ウイルス	8	—
紅斑熱リケッチア症	—	1
計	13	1

(3) 感染源及び感受性調査

平成 5 年度に実施した感染源及び感受性調査の検査件数を表14に示す。

a 風疹

15~80歳の女性血清216件についてHI抗体価を測定した。HI価8倍以上の抗体陽性率は91.2%であった。

b 麻疹

0~83歳の男女血清204件についてELISA法によりIgG抗体を測定した。ELISA抗体陽性率は98.0%であった。

c 日本脳炎

0~83歳の男女血清 173件についてHI抗体価を測定した。HI抗体価5倍以上の抗体陽性率は75.7%であった。

d インフルエンザ

感冒様症状を呈した散発患者の咽頭ぬぐい液58件についてウイルス検査を行った結果、平成6年2月28日から3月18日までに採取された4検体から、インフルエンザウイルスA(H3N2)型が分離同定された。また、17~21歳の女性血清72件について、平成5年度のワクチン株に対するHI抗体価を測定した。HI抗体価16倍以上の抗体陽性率はA/山形/32/89(H1)が95.8%、A/北九州/159/93(H3)が81.9%、B/バンコク/163/90が90.3%、B/三重/1/93が52.8%であった。

なお、92/93シーズンは流行が長引き、平成5年4月にもA(H3N2)型が1株、B型が2株分離された。

e ポリオ

0~63歳の男女血清64件についてワクチン株に対す

る中和抗体価を測定した。4倍以上の中和抗体保有率は1型が62.5%、2型が90.6%、3型が75.0%であった。また、0~5歳の小児糞便24件についてウイルス分離検査を行った。なお、平成5年度は4月と11月に4人から計8株のポリオウイルスが分離されたが、いずれもワクチン由来株であった。

f B型肝炎

15~80歳の女性血清216件についてHBs抗原(R-PHA法)およびHBs抗体(PHA法)検査を行った。HBs抗原陽性率は1.4%、HBs抗体陽性率は15.7%であった。

g 単純ヘルペス

0~83歳の男女血清204件についてELISA法によりIgG抗体を測定した。ELISA抗体陽性率は54.4%であった。

h オウム病

18~40歳の女性血清78件についてCF試験により抗体測定を行った。CF抗体価16倍以上の抗体陽性率は3.8%であった。

表14 感染源及び感受性調査件数

区 分	分離検査	血清検査
風疹	—	216
麻疹	—	204
日本脳炎	—	173
インフルエンザ	58	72
ポリオ	28	64
B型肝炎	—	216
単純ヘルペス	—	204
オウム病	—	78
計	86	1,227

(4) HIV抗体確認検査

PA法によるHIV抗体スクリーニング検査の結果、陽性と判定された2例について確認検査を行った。

1例はWB法、ELISA法で容易にHIV抗体陽性と判定された。なお、この血清はRT-nested PCR法でHIV-1 RNA(gag)が検出された。他の1例は再検査の結果、偽陽性と判定された。

(5) 調査研究事業

1989年に採取した0~84歳の男女血清251件についてアデノウイルス3型、7型および11型の中和抗体保有状況を調査した。90%CPE抑制を指標にした4倍スクリーニングの結果、各標準株に対する抗体陽性率は3型25.7%、7型0.4%、11型5.2%であった。

(6) 一般依頼検査

市民からの依頼により各保健所において実施してい

る健康診断のうち、HBs抗原・抗体について検査した(表15)。

表15 一般依頼検査件数

区	分	検査件数	陽性数
HBs抗原検査		175	2
HBs抗体検査		82	13
計		257	15

(7) その他の検査および調査

a ハトのオウム病検査

広島市ハト対策事業の一環として動物管理センターの依頼により、市内の公園に飛来するハト104羽についてオウム病クラミジア抗体と病原体保有状況を調査した(表16)。C F抗体価8倍以上の抗体陽性率は51.9%で、新鮮糞便4検体からオウム病クラミジアが検出された。

b HIV抗体検査

平成5年度からHIV抗体スクリーニング検査は委託となった。スクリーニング検査終了後に分与された血清を用い、HIV抗体検査法について検討した(表16)。

c 准看護学生の血清疫学調査

市内の准看護学院の協力により、学生99名について風疹、麻疹、およびムンプス抗体、ならびにHBs抗原・抗体の保有状況を調査した(表16)。

d A型肝炎対策

A型肝炎の予防対策として、感染源の調査を実施した。

表16 その他の検査および調査

区	分	分離検査	血清検査
ハトのオウム病検査		104	104
HIV抗体検査		—	282
血清疫学調査		—	495
A型肝炎対策		60	—
計		164	881

3. 食品細菌関連業務

市内8保健所からの行政依頼による収去食品の細菌検査、食中毒病原検索及びその他の行政検査として、市民からの苦情や衛生指導に伴う細菌検査、魚介類毒性検査等を行った。また、市内食品販売者及び製造者等からの一般依頼による細菌検査を行った。

平成5年度の総検査件数は7,469件で主な内訳を表

17に示す。

表17 食品細菌検査件数

区	分	件数
<収去食品の検査>	成分規格	419
	衛生規範	2,192
	その他	798
	小計	3,409
<食中毒病原検索>	広島市発生	396
	その他	20
	小計	416
<その他の行政検査>	苦情検査	478
	その他	941
	小計	1,419
<一般依頼検査>		2,225
	計	7,469

(1) 収去食品の検査

収去食品検査は、成分規格や衛生規範に定められた食品の細菌検査及びその他食品の食中毒細菌や一般細菌等の検査を行った。収去食品の検査件数を表18に示す。最も多かったのは、弁当及びそうざいを主とする野菜・果物及びその加工品で、以下生かきを主とする魚介類、米飯を主とする穀類及びその加工品が多かった。

表18 収去食品の検査件数

区	分	件数
魚介類		459
冷凍食品		6
魚介類加工品		45
肉卵類及びその加工品		340
牛乳・加工乳		133
乳製品		69
乳類加工品		20
アイスクリーム類・氷菓		18
穀類及びその加工品		445
野菜類・果物及びその加工品		1,551
菓子類		282
清涼飲料水		20
容器包装詰加圧加熱食品		2
その他		19
	計	3,409

表19 収去食品の検査検体数

区 分	成分規格	衛生規範	その他
生かき	107	—	119
生食用魚介類	15	—	109
冷凍食品	6	—	—
魚肉ねり製品	27	—	17
食肉	39	—	70
食肉製品	19	—	20
鶏卵・液卵	—	—	83
牛乳・加工乳	110	—	19
クリーム	2	—	—
はっ酵乳	19	—	—
乳酸菌飲料(乳製品)	5	—	—
乳飲料	20	—	—
乳製品	—	—	17
乳類加工品	—	—	9
乳酸菌飲料	10	—	—
アイスクリーム類	12	—	—
氷菓	6	—	—
生めん類	—	49	—
弁当・調理パン	—	347	—
穀類	—	—	6
そうざい	—	551	—
漬物	—	17	—
豆腐	—	—	27
野菜類	—	—	30
生菓子	—	141	1
清涼飲料水	19	—	1
容器包装加圧加熱食品	2	—	—
その他	1	—	19
計	419	1,105	546

収去食品の食品別検体数を表19に示す。食品衛生法に基づく成分規格検査では牛乳・加工乳，生食用かきが多く，厚生省通知に基づく食品の衛生規範検査では弁当及びそうざいが最も多かった。その他の食品細菌検査では，加熱用生かきが最も多く，以下生食用魚介類，鶏卵・液卵，食肉の順であった。

(2) 食中毒病原検索

平成5年度の広島市における食中毒発生状況を表20に示す。食中毒発生件数は4件で，患者数417名であった。病因別内訳は，サルモネラ3件(S. Enteritidis 3件)，フグ毒1件であった。

食中毒発生時に病原検索を行った検査件数を表21に示す。

表21 食中毒病原検索検査件数

区 分	件 数
食品	206
患者吐物	—
患者糞便	46
患者その他	—
従業員糞便	59
ふきとり	76
その他	9
計	396

(3) その他の行政検査

a 苦情に伴う細菌検査

市民から保健所によせられた苦情のうち細菌検査等を必要とした件数を表22に示す。また，苦情に伴う検査件数を表23に示す。有症苦情は41件，有症者数105名で病因別内訳はサルモネラ3件(S. Enteritidis 3件)，黄色ブドウ球菌2件，腸炎ピブリオ1件，セレ

表20 平成5年度食中毒発生状況

No.	発生日	原因施設	摂食場所	摂食者	患者	原因食品	原因物質	事件概要
1	6. 5	飲食店(旅館)	飲食店(旅館)	264	171	会席料理(ココナツゼリー)	S. Enteritidis (PT 1)	結婚披露宴の食事
2	7. 19	家庭	家庭	1	1	不明	S. Enteritidis (PT 1)	家庭での食事によるものと思われる
3	11. 14	飲食店(旅館)	飲食店(旅館)	405	244	会席料理(伊勢エビ姿焼)	S. Enteritidis (PT 1)	結婚披露宴の食事
4	12. 12	家庭	家庭	1	1	フグの肝	テトロドトキシン	自分で釣ったフグの肝を摂取

ウス1件であった。また、異味異臭腐敗等では7件が不良食品であった。

表22 苦情発生件数

区	分	件数
有症苦情		42
異味異臭腐敗等		12
カビ発生		3
不安心配		4
計		61

表23 苦情に伴う検査件数

区	分	件数
食品		267
患者吐物		4
患者糞便		44
従業員糞便		40
ふきとり		82
その他		41
計		478

b その他の行政依頼検査

収去検査、食中毒病原検索、苦情検査以外に行政依頼により、衛生指導のため検査を行った検査件数を表24に示す。

表24 その他の行政依頼検査件数

区	分	件数
食品		570
従業員糞便		2
ふきとり		346
その他		23
計		941

(4) 一般依頼検査

市内食品製造、加工、販売業者等からの依頼により食中毒細菌及び一般細菌等の検査を行った。一般依頼検査件数を表25に示す。生かきを主とする魚介類、弁当及びそうざいを主とする野菜・果物及びその加工品、肉卵類及びその加工品の順に多かった。

一般依頼の食品別検体数を表26に示す。食品別検体数では、生かきが最も多く、以下弁当及びそう菜、鮮魚介類の順であった。

表25 一般依頼検査件数

区	分	件数
魚介類		766
冷凍食品		31
魚介類加工品		132
肉卵類及びその加工品		285
牛乳・加工乳		10
乳製品		2
乳類加工品		—
アイスクリーム類・氷菓		2
穀類及びその加工品		139
野菜類・果物及びその加工品		761
菓子類		66
清涼飲料水		—
容器包装詰加圧加熱殺菌食品		—
その他		31
計		2,225

表26 一般依頼食品検体数

区	分	検体数
生かき		548
鮮魚介類		104
冷凍食品		13
魚肉ねり製品		1
魚介類加工品		61
食肉		39
鶏卵・液卵		53
食肉製品		12
乳製品		1
アイスクリーム		1
生めん類		9
弁当そう菜		216
野菜		23
野菜加工品		31
豆腐		50
つけもの		19
生菓子等		39
牛乳・加工乳		8
その他の食品		18
計		1,246

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、特殊公害関連業務、水質関連業務及び大気関連業務に大別される。

特殊公害関連業務では、環境の生物学的調査、土壌や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及びこれらに関する調査研究を行っている。

水質関連業務では、水質汚濁防止法に基づく常時監視の一環として、公共用水域（河川）の水質試験、地下水質の調査、工場・事業場等の排水試験及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、大気汚染防止法及び悪臭防止法に基づく煙道排ガス、悪臭等の調査・測定、環境大気中の有害物質等の調査・測定及びこれらに関する調査研究を行っている。

平成5年度に実施した業務概要を以下に報告する。

1. 特殊公害関連業務

特殊公害関連業務では、環境の生物学的調査としての水生生物調査、環境放射能調査、土壌・廃棄物中の有害物質の試験、各種有害化学物質の調査及び西部丘陵開発現況調査を実施した。また、河川の水辺環境保全に関する調査として、「身近な水生生物の生息環境調査」を4か年計画で実施している。表1は、平成5年度に実施した試験検査件数及び延べ項目数である。

表 1 特殊公害関連業務試験件数

区 分	件 数	延項目数
環境の生物学的調査	50	273
環境放射能調査	134	300
土壌・廃棄物調査	14	28
有害化学物質調査	234	858
西部丘陵開発現況調査	16	88
全公研環境生物部会との共同研究	27	153
身近な水生生物の生息環境調査	—	—
水辺教室への講師派遣	—	—
計	475	1,700

(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を行っており、平成5年度は水質の汚濁をより総合的に把握することを目的として、底生動物の生息分布状況の調査を行った。

平成5年度の調査は、根谷川上流域及び支流6地点において春夏秋冬の各季節について行った。

(2) 環境放射能調査

環境中の放射能レベルを把握し、その推移を監視するために、河川水、雨水、降下じん、食品等について全β放射能測定、トリチウム測定、γ線核種分析を行った。また、4月6日発生したトムスク7の核処理施設の事故にともない、浮遊粉じんのγ線核種分析による緊急調査を実施した。

測定試料、測定項目等の内訳は表2のとおりである。

表 2 試料別放射能測定件数

測定項目	件 数	全 β 放射能	トリチウム	γ 線核種 分 析
陸 水	22	22	22	22
海 水	7	7	7	7
定時降水	12	—	12	—
降下じん	12	12	—	12
浮遊粉じん	19	12	—	19
食 品	11	11	—	11
地 下 水	10	10	10	10
水 道 水	12	12	12	12
海・河底土	17	17	—	17
松 葉	6	6	—	6
土 壌	6	6	—	6
計	134	115	63	122

(3) 土壌・廃棄物試験

行政依頼及び一般依頼により、土壌・廃棄物中の有害物質について、溶出試験、成分試験を実施した。

(4) 有害化学物質調査

a 農薬調査

水質汚濁防止法に基づき、公共用水域、地下水について農薬調査を実施した。調査件数は78件計78項目である。

b ゴルフ場農薬汚染実態調査

ゴルフ場に散布される農薬による環境汚染が社会問題となり、「ゴルフ場で使用される農薬による水質汚濁の防止に係る暫定指導方針」に基づき、ゴルフ場の排水口及び下流の河川26地点について、30物質計780項目の調査を実施した。

(5) 西部丘陵開発現況調査

西部丘陵都市環境管理指針の運用に当たっての環境モニタリング調査として、該当地域の河川の水質を総合的に評価するために底生動物の調査を行った。

(6) 身近な水生生物の生息環境調査

豊かな環境を求める市民ニーズをふまえ、自然環境の保全に関する調査を実施している。

平成2年度から実施している「身近な生き物調査」の総集編として「生きている動いている一川や池の生き物たち」を発行した。

(7) 全公研環境生物部会との共同研究

全国公害研協議会環境生物部会で現在検討している「河川の生物学的水域環境評価基準の設定に関する共同研究」に参加した。根谷川、安川及び八幡川の上・中・下流域において生物学的調査を実施した。調査件数は、27件計153項目である。

(8) 水辺教室への講師派遣

水辺に親しみ、水質浄化の意識啓発の目的で開催された水辺教室に講師を派遣した。

平成5年度は、瀬野川、古川及び八幡川で7月15日、7月28日及び8月27日の計3回開催され、各々2名づつ講師を派遣した。

・燐の排出状況実態調査を行政依頼試験として実施した。その他、環境庁委託調査及び排水処理装置処理水試験等を行った。また、苦情等に伴う調査及び一般依頼による試験検査を行った。

表3は、平成5年度に実施した各区分ごとの試験検査件数及び延べ項目数である。

(1) 河川水調査

水道水源を保全するという必要性から、その実態を把握するため、太田川、八幡川の各水系における上水道取水口より上流域の常時監視定点17地点において、採水を行い、pH、BOD等の生活環境項目とシアン、カドミウム等の健康項目などについて調査を実施した。また、汚濁の進んだ中小河川の実態把握のため、生活環境項目の調査を行った。

件数の内訳は、表4のとおりである。

表4 河川水調査件数

区 分	生活環境項目	健康項目	他の項目
太田川	211	24	12
八幡川	36	—	48
中小河川	14	—	—
計	261	24	60

(2) 地下水調査

地下水質の経年的な水質変化を把握するため、広島県水質測定計画に定められた定期モニタリング地点5地点において、有害物質の調査を行った。

(3) 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7地点においてT-N、NH₃-N、NO₂-N、NO₃-N、T-P、PO₄-Pの調査を行った。

(4) 洗剤残存調査

河川15地点において、現在広く使用されている洗剤の成分である直鎖型陰イオン界面活性剤(LAS)について、その環境残留状況の調査を行った。

(5) トリクロロエチレン等調査

公共用水域、地下水について、人の健康の保護に関する環境基準の改正に伴って新たに規定された低沸点有機化合物の調査を実施した。また、水質汚濁防止法に基づき、事業場排水中のトリクロロエチレン、テトラクロロエチレン、1,1,1-トリクロロエタン、四塩化炭素の調査を実施した。

(6) PCB等調査

水質汚濁防止法に基づき、公共用水域、地下水、事

表3 水質関連業務検査件数

区 分	件 数	延項目数
河 川 水 調 査	345	2,031
地 下 水 調 査	20	80
栄 養 塩 類 調 査	32	224
洗 剤 残 存 調 査	15	15
トリクロロエチレン等調査	346	687
P C B 等 調 査	26	26
規 制 対 象 事 業 場 調 査	556	2,270
窒 素 排 出 状 況 実 態 調 査	133	266
排 水 処 理 装 置 処 理 水 試 験	90	290
環 境 庁 委 託 調 査	11	29
苦 情 ・ 依 頼 調 査	170	510
一 般 依 頼 試 験	61	161
計	1,805	6,589

業場排水中のPCBについて、65件の調査を実施した。

(7) 規制対象事業場調査

水質汚濁防止法、瀬戸内海環境保全特別措置法、広島県公害防止条例等に基づき、本市環境保全課職員が立ち入り採取した工場・事業場の排水について、pH、COD等の生活環境項目、鉛、シアン等の健康項目及び亜鉛、銅等の特殊項目について試験を行った。なお、この結果に基づき、環境保全課が行政指導等を実施した。

(8) 窒素排出状況実態調査

広島県の「窒素排出状況等調査」に基づき、窒素及び磷について調査を実施した。

(9) 排水処理装置処理水試験

市立の試験検査機関、病院及び高等学校等において発生する有害物質を含む廃液を一括処理している、当所の処理施設の処理済み排水について、下水道法に基づく有害物質等の試験を実施した。

(10) 環境庁委託調査

環境庁委託化学物質環境汚染実態調査を受託し、この内、指定化学物質等検討調査として水質・底質中の1,4-ジオキサン等4物質の調査を実施した。また、生物モニタリング調査として広島湾周辺産のスズキ中の化学物質調査を他の分析機関と共同で実施した。

(11) 苦情・依頼調査

市民からの苦情や行政上必要とする依頼調査等に基づく試験検査を行った。

(12) 一般依頼試験

市内の工場・事業場からの依頼、ならびに市民からの依頼に基づき、各種の試験検査を行った。

(13) その他

平成6年2月に発生した河川への重油流出事故に伴い、環境保全課と連携のもとに、臭気強度調査、有害物質調査等に伴う試験検査、432件、524項目を実施した。

3. 大気関連業務

行政依頼検査として、煙道測定、悪臭測定、重油中の硫黄分測定を行った。

その他、浮遊粉じん調査、降下ばいじん調査及び環境大気調査を行った。

表5は、平成5年度に実施した各区分ごとの試験検査件数及び延項目数である。

(1) 煙道測定

大気汚染防止法に基づき、工場・事業場の煙道排ガスについては、ばいじん、窒素酸化物、硫黄酸化物及び有害物質等の測定を行った。

項目数の内訳は、表6のとおりである。

表5 大気関連業務試験件数

区	分	件	数	延項目数
煙道	測定	23		103
悪臭	測定	40		468
重油中の硫黄分	測定	20		20
浮遊粉じん	調査	20		260
降下ばいじん	調査	108		2,592
環境大気	調査	575		2,802
計			786	6,245

表6 項目別試験件数

試験項目	延項目数
ばいじん	31
窒素酸化物	16
硫黄酸化物	6
その他の有害物質	40
計	93

(2) 悪臭測定

悪臭防止法に定められた12物質(硫化水素、硫化メチル、二硫化メチル、トリメチルアミン、アセトアルデヒド、スチレン、アンモニア、メチルメルカプタン、プロピオン酸、酪酸、吉草酸、イソ吉草酸)について、下水処理場、し尿処理場、産業廃棄物処理場、と畜場、化製場で測定を行った。

なお、悪臭防止法に基づく機器分析による測定結果と、人の臭気感覚とが必ずしも一致しないため、機器測定法を補完する手段として、人の臭覚を利用した三点比較式臭袋法による官能試験法で、悪臭の測定を行った。

(3) 重油中の硫黄分測定

大気汚染防止法に基づき、12月1日から翌年3月31日までの間、市内中心部の冬期のビル暖房等に起因する硫黄酸化物汚染を防止するため、放射線式励起法によるばい煙発生施設の重油中の硫黄分測定を行った。

(4) 浮遊粉じん調査

環境基準を達成していない10 μ m以下の浮遊粉じん及びその成分組成を明らかにするため、10 μ mカット付ハイポリウムエアースンプラーを用い、市役所、安佐北区役所、安佐南区役所、伴小学校の4地点において、年4回大気中の浮遊粉じん、重金属の調査を行った。

(5) 降下ばいじん調査

環境大気を総合的に監視するため、環境庁指定ろ過

式採取器を用いて、市内 9 地点において、降下ばいじん量、重金属、pH 等の調査を行った。

(6) 環境大気調査

a 酸性雨モニタリング調査

全国公害研のメンバーとして、酸性雨全国調査及び中四国ブロック酸性雨共同調査に参加し、安佐北区役所、佐伯区役所の 2 地点において、環境庁指定ろ過式採取器を用い、1 週間を 1 単位として雨水の pH、陽イオン、陰イオン等の調査を行った。

b 土壌モニタリング調査

酸性雨の土壌生態系に与える影響を監視するため、広島市植物公園内の自然林地区において、表層及び次層の土壌の pH 等の調査を行った。

c 金属材料腐食調査

酸性雨による器物、建造物等への影響を定量的に把握するため、市内 2 地点において、炭素鋼、銅、銀の金属腐食量等について調査を行った。

d 酸性雨メッシュ調査

本市における酸性雨の地域特性を把握するため、市域を 2 km メッシュに区切り、簡易採取器を用い、市内 100 地点において、雨水の pH、陽イオン、陰イオン等の調査を行った。

e アスベスト調査

環境大気中のアスベスト濃度を監視するため、地域

を代表すると思われる、バックグラウンド地域 3 地点及び発生源周辺 3 地点の計 6 地点において調査を行った。

f 窒素酸化物調査

新交通システム開通前の安小学校周辺における窒素酸化物の分布状況を把握するため、小型 NO_x サンプラーを用い、沿道 100 地点、環境 40 地点において調査を行った。

g 未規制物質調査

特定フロン全廃に向けての効果を経年的に把握するため、平成 3 年度からフロンのモニタリングを行っている。

平成 5 年度は、市内 4 地点でフロン-11、フロン-12、フロン-113 について、年 3 回調査を行った。

h 化学物質環境汚染実態調査

化学物質による環境汚染の未然防止を図るため、環境庁の委託により、平成 2 年度から市内 1 地点で調査を行っている。

平成 5 年度は、化審法上のトリクロロエチレン、テトラクロロエチレン等 6 指定化学物質の環境残留性調査を行った。

環境調査は、大気中に残留していると考えられるフェニトロチオン、ダイアジノン等 20 化学物質の調査を行った。

調查研究報告

I 調查研究

ヘッドスペース - ガスクロマトグラフ - 質量分析装置 を用いた水中揮発性有機化合物の一斉分析の検討

細末 次郎 岡 和子 長谷川富子 恋田 和憲
矢野 泰正 加納 茂 高野 義夫* 中野 郁夫

水道水質基準の基準項目及び監視項目のうち23種の揮発性有機化合物についてヘッドスペース・オートサンプラーを用いてヘッドスペース-ガスクロマトグラフ-質量分析法による一斉分析を試みた。すべての化合物について $0.1\mu\text{g}/\text{l}$ ~ $20\mu\text{g}/\text{l}$ の範囲で良好な直線関係が得られた。また分析値の変動係数についても10%以下であった。

キーワード 揮発性有機化合物, ヘッドスペース, GC-MS

はじめに

飲料水中に含まれる揮発性有機化合物(VOC)の測定に関しては、厚生省令により検査方法が示されており、公定法としてパージ・トラップ-ガスクロマトグラフ-質量分析法(PT-GC-MS法)、ヘッドスペース-ガスクロマトグラフ-質量分析法(HS-GC-MS法)、パージ・トラップ-ガスクロマトグラフ法(PT-GC法)が採用されている。基準項目がすべて測定可能な方法はPT-GC-MS法のみであるが、PT法はVOCの濃縮・脱着操作をトラップ管で行うため、分析毎に空焼きを行ったり、高濃度検体の場合には精製水ブランクをはさんだ後に次の検体を分析する必要がある。また、ナローボアキャピラリーカラムで分析する場合には、液体窒素を用いたクライオフォーカス装置を使用する必要があり、装置の構造が更に複雑になる。

ヘッドスペース法は分析操作は簡単であるが、VOCの気液平衡を利用するため、大量のヘッドスペースガスを導入しないと分析感度が低くなる欠点がある。また、試料の温度が高いほど気相への分配率が高くなるので、バイアルを加熱する必要がある。このように分析精度を低下させないで、マニュアル操作で分析を行うには熟練したテクニックが必要となるが²⁾、ヘッドスペース・オートサンプラーを用いることによりこれらの問題がクリアーされ、精度良く試料の導入ができる。

そこでヘッドスペース・オートサンプラーと四重極型質量分析装置を組合せ、水質基準項目及び監視項目に含まれる23種のVOCの一斉分析方法を検討したので報告する。

方 法

1 試薬

混合標準原液として和光純薬工業(株)の23種VOC混合標準液を、内部標準物質として東京化成工業(株)のフルオロベンゼン溶液を使用した。

2 装置

ヘッドスペース・オートサンプラー
Tekmar 7000/7050
ガスクロマトグラフ HP 5890 II
質量分析装置 日本電子 Automass50

3 分析条件

(1) ヘッドスペース・オートサンプラー

平衡時間 : 20min (70°C)
攪拌時間 : 10min
サンプル量 : 14ml

(2) ガスクロマトグラフ

カラム : スペルコ VOCOL
(0.53 mm I.D. 30m 3.0 μm)
抵抗管として不活性処理キャピラリーカラム (0.25mm I.D. 15m) を接続
温度 : 40°C (1min) - 20°C/min - 80°C - 6°C/min
- 152°C - 15°C/min - 280°C (3min)

キャリアガス : ヘリウム

(3) 質量分析装置

イオン化法 : EI
イオン化電流 : 0.305mA
イオン化電圧 : 70eV
検出器ゲイン : 0.85kV
イオン源温度 : 210°C
インターフェース温度 : 250°C

*現 広島市衛生局環境保全課

表1 測定対象物質の保持時間及びモニターイオン

No	物質名	RT(分:秒)	モニターイオン	
1	1,1-ジクロロエチレン	10:05	61	96
2	ジクロロメタン	10:36	49	84
3	トランス-1,2-ジクロロエチレン	10:53	61	96
4	シス-1,2-ジクロロエチレン	12:03	61	96
5	クロロホルム	12:14	83	85
6	1,1,1-トリクロロエタン	12:43	97	99
7	四塩化炭素	13:06	117	119
8	1,2-ジクロロエタン	13:17	62	64
9	ベンゼン	13:21	78	77
10	フルオロベンゼン (IS)	13:32	96	
11	トリクロロエチレン	14:06	130	132
12	1,2-ジクロロプロパン	14:22	63	62
13	プロモジクロロメタン	14:47	83	85
14	シス-1,3-ジクロロプロペン	15:31	75	77
15	トルエン	16:06	92	91
16	トランス-1,3-ジクロロプロペン	16:18	75	85
17	1,1,2-トリクロロエタン	16:39	83	85
18	テトラクロロエチレン	17:14	166	164
19	ジプロモクロロメタン	17:43	129	127
20	m,p-キシレン	18:46	106	77
21	o-キシレン	19:35	106	77
22	プロモホルム	20:28	173	171
23	1,4-ジクロロベンゼン	22:41	146	148

表2 測定対象物質の各種濃度における変動係数

No	物質名	C. V. (%)		
		0.2 μ g/l	1.0 μ g/l	20.0 μ g/l
1	1,1-ジクロロエチレン	4.8	3.5	7.2
2	ジクロロメタン	6.9	6.3	9.8
3	トランス-1,2-ジクロロエチレン	5.7	4.3	6.8
4	シス-1,2-ジクロロエチレン	3.6	2.6	8.2
5	クロロホルム	2.4	6.2	8.9
6	1,1,1-トリクロロエタン	3.4	2.0	4.0
7	四塩化炭素	3.7	3.2	4.9
8	1,2-ジクロロエタン	3.1	5.3	4.1
9	ベンゼン	5.0	7.3	7.6
11	トリクロロエチレン	2.9	2.5	3.1
12	1,2-ジクロロプロパン	5.1	7.1	4.1
13	プロモジクロロメタン	4.8	5.3	8.3
14	シス-1,3-ジクロロプロペン	8.6	7.4	6.5
15	トルエン	4.4	2.8	3.6
16	トランス-1,3-ジクロロプロペン	8.1	7.9	5.3
17	1,1,2-トリクロロエタン	8.0	4.5	5.1
18	テトラクロロエチレン	1.5	3.8	2.8
19	ジプロモクロロメタン	4.8	4.2	8.5
20	m,p-キシレン	2.1	4.2	6.1
21	o-キシレン	5.5	3.0	7.2
22	プロモホルム	7.2	4.8	7.6
23	1,4-ジクロロベンゼン	3.4	4.2	4.7

4 試料調整

平成4年12月21日衛水第246号厚生省水道環境部長通知の検査方法により行った³⁾。

結果及び考察

1 ヘッドスペース・オートサンプラー装置条件

試料の温度が高いほどVOCの気相への分配率は高くなるが、水蒸気量も多くなりマススペクトルに影響を及ぼすため、バイアル加熱温度を70°Cに設定した。

2 ガスクロマトグラフ条件

今回の方法では、カラムの径が太いほどヘッドスペースガスを早くカラム内に導入できるため内径0.53mmのメガボアカラムを採用し、内径0.25mm長さ15mの不活性処理素管を抵抗管として接続し直接イオン源まで導入した。またVOCのカラム液相への保持を高めるために膜厚3.0 μ mのタイプを用いた。

昇温条件を検討するために初期温度を60°C, 40°C, 20°C, 0°Cとし、1分保持後毎分10°Cの昇温速度で混合標準液の分析を行った。図1にトータルイオンクロ

マトグラム(TIC)を示す。初期温度が60°Cの場合は不分離ピークが多くみられたが、40°Cでは分離状態がかなり改善された。初期温度20°C, 0°Cの条件は液化炭酸によってカラム槽を冷却して得られるが、0°Cでもピークの完全分離は不可能であった。この結果より、液化炭酸を使用しないでカラム槽の温度管理が可能な40°Cを初期温度とし、分離状態が最良になるよう昇温速度等を決定した。またカラムの汚染を防止するために、分析終了後カラム温度を280°Cまで昇温した。

3 質量分析装置

質量分析は表1に示したモニターイオンによる選択的イオン検出(SIM)法で行った。図2に混合標準液のTICを示す。シス-1,2-ジクロロエチレンとクロロホルム, 1,2-ジクロロエタンとベンゼン, トルエンとトランス-1,3-ジクロロプロペンのピークに重なりがみられるが、物質に特有なモニターイオンを採用することにより定量には問題なかった。また、キシレンのメタ及びパラ異性体はピークが重なり、マススペクトルも同一であるため、含量として求めた。

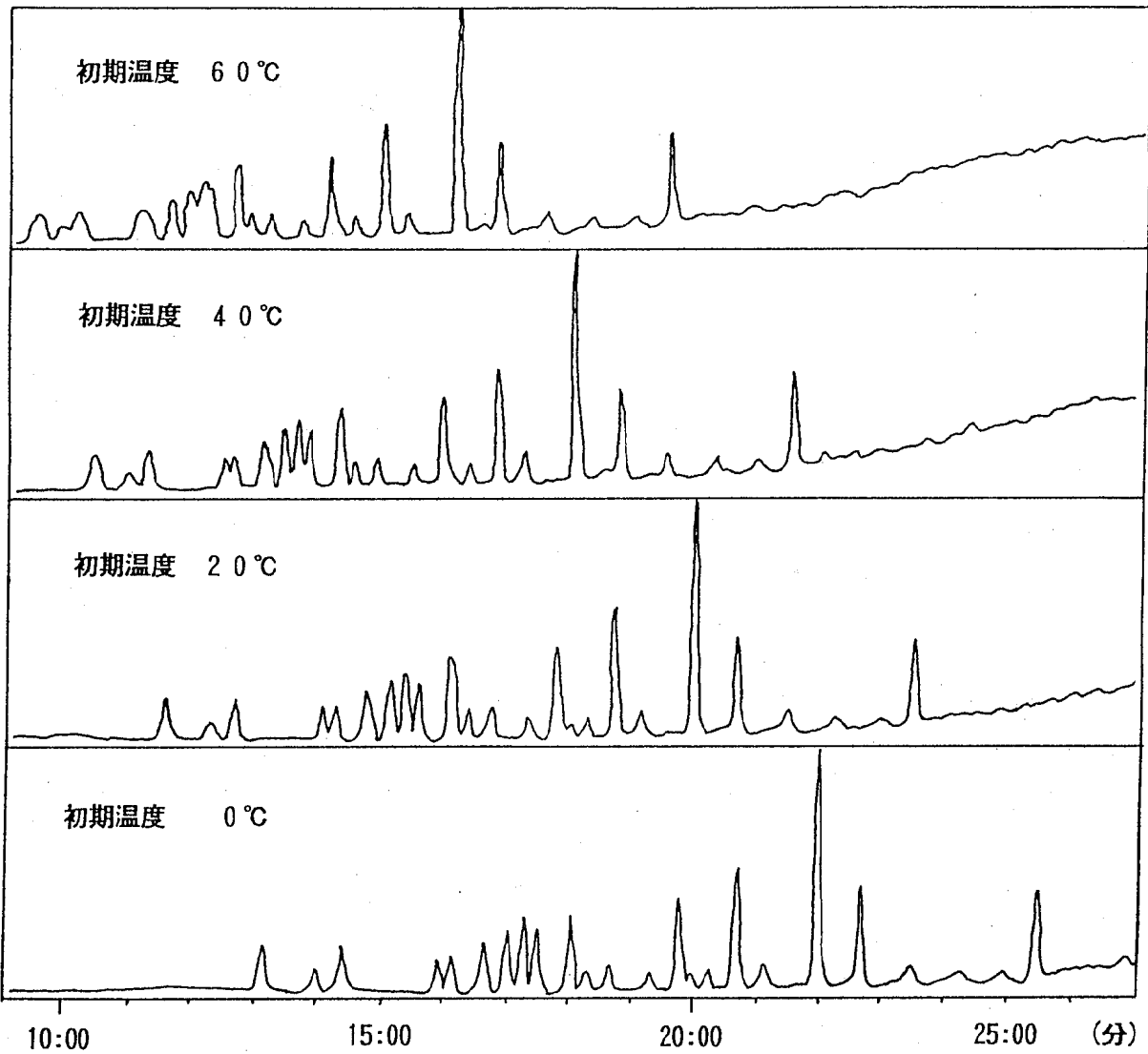


図1 初期温度のトータルイオンクロマトグラムへの影響

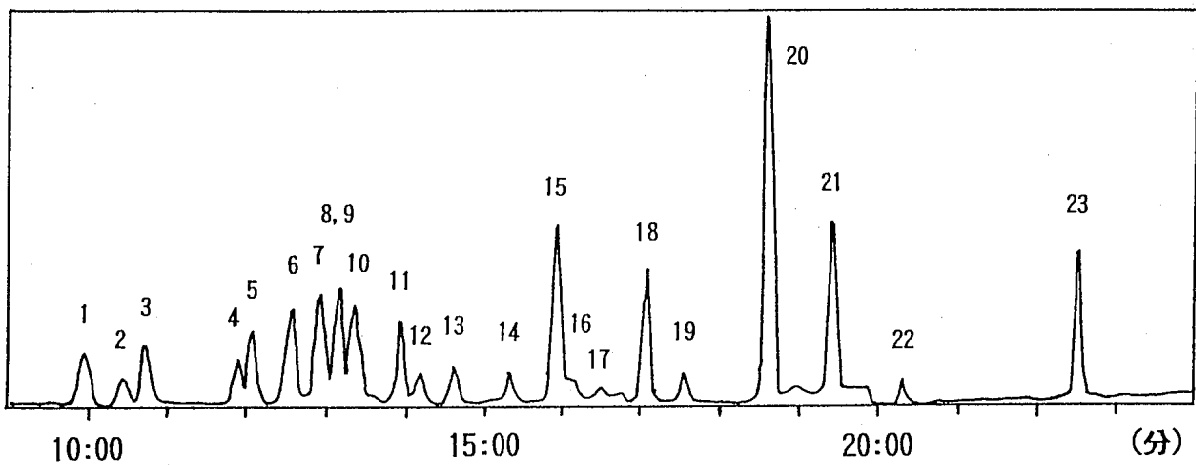


図2 標準試料のトータルイオンクロマトグラム
(ピーク番号は表1の物質名の番号に対応)

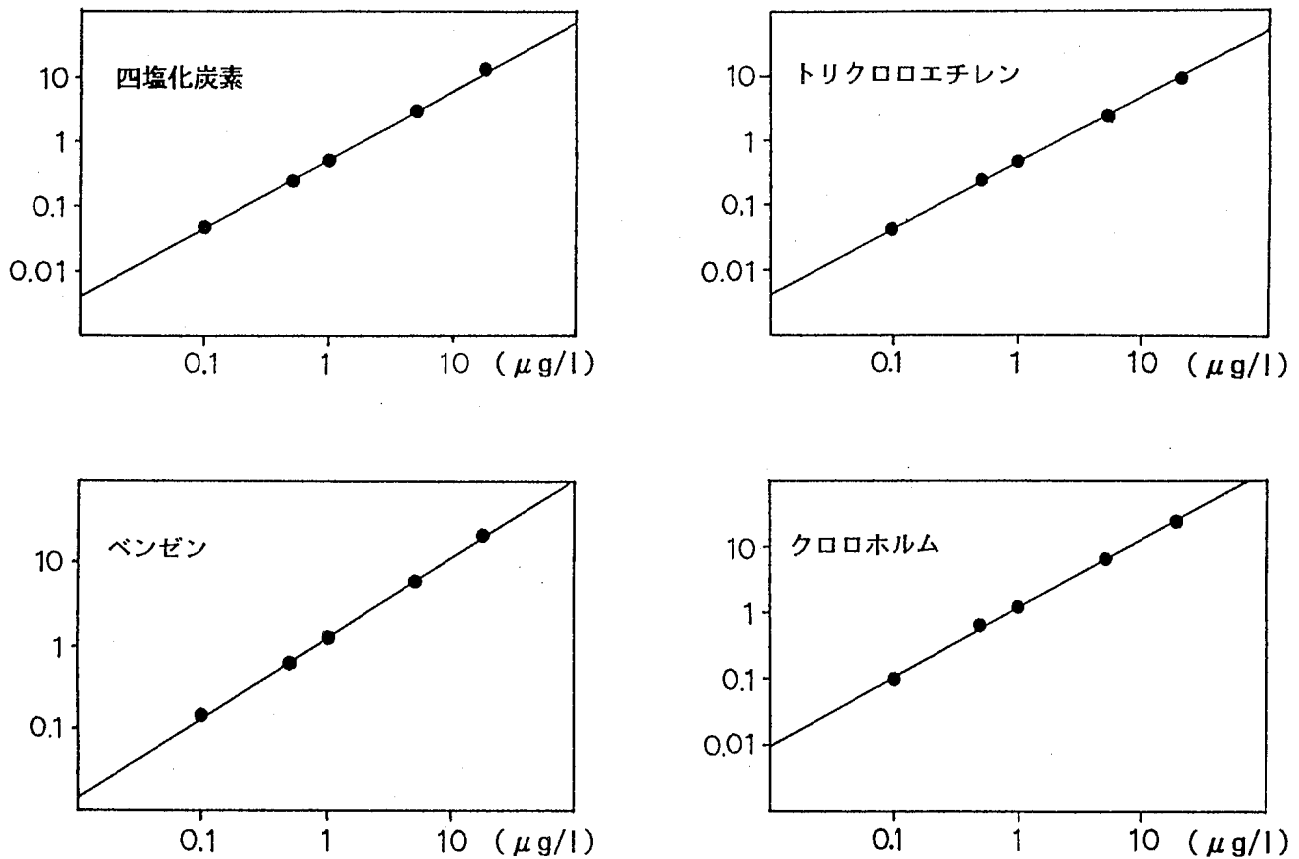


図 3 検量線

4 検量線

23種のVOCについて0.1~20µg/lの濃度範囲において良好な直線性が得られた。また0.1µg/l~50µg/lの濃度範囲では直線性に低下がみられたが、50µg/lにおいても飽和状態は認められなかった。例として四塩化炭素、トリクロロエチレン、ベンゼン、クロロホルムの検量線を図3に示す。

5 測定精度

濃度0.2µg/l, 2.0µg/l, 20µg/lの標準液について、5回繰り返し測定し、測定精度を調べた結果を表2に示す。内部標準法により求めた測定値の変動係数(C.V.)は、濃度0.2µg/lで1.5~8.6%、濃度2.0µg/lで2.0~7.9%、濃度20µg/lで2.8~9.8%であった。各濃度においてC.V.は10%以下であり、検量線の範囲内では測定精度に問題はなかった。

以上、HS-GC-MS法を用いて水中のVOCの一斉分析法を検討した結果、0.1~20µg/lの濃度範囲で精度良く測定することができた。また、メガボアカラムを用いたためピークが重なる物質もあったが、物質特有のモニターイオンを選択することで分析には支障がなかった。

文 献

- 1) 厚生省：水質基準に関する省令，厚生省令第69号，平成4年12月21日
- 2) 久保正弘：高感度GC/MSを用いたヘッドスペース法による揮発性有機化合物の測定，香川県環境研究センター所報，17，79~83
- 3) 厚生省生活衛生局：水道水質に関する基準の制定について，衛水第264号，平成4年12月21日

シャトルPCR法を用いた腸炎ビブリオの 耐熱性溶血毒遺伝子の迅速検出法

伊藤 文明 萱島 隆之 吉野谷 進 石村 勝之
蔵田 和正 山岡 弘二 松石 武昭 荻野 武雄

腸炎ビブリオの耐熱性溶血毒遺伝子を高感度、迅速に検出するための方法としてシャトルPCR法について検討した。

プライマーは、耐熱性溶血毒遺伝子の塩基配列をもとにシャトルPCRが可能な部位を設定した。

腸炎ビブリオ分離菌135株のRPLA法の結果とシャトルPCR法の結果は一致した。テンプレートDNAの調製から検出まで約80分で可能であった。

我々が設定したプライマーは、*tdh* 遺伝子を検出するのに有用で迅速なことが示唆された。

キーワード：腸炎ビブリオ，PCR，耐熱性溶血毒，シャトルPCR

はじめに

腸炎ビブリオの耐熱性溶血毒 (TDH) は、本菌の重要な病原因子としてよく知られており、腸炎ビブリオ食中毒においては、欠かせない検査項目になっている¹⁾。

本毒素の検査は、生物学的方法、免疫学的方法が実施されている。最近では、下痢原因菌の検査にPCR (polymerase chain reaction) 法が応用されてきている²⁾。腸炎ビブリオの耐熱性溶血毒遺伝子 (*tdh* 遺伝子) を検出する方法としても、PCR法などの検査法が報告されている³⁻⁵⁾。

我々は、腸炎ビブリオのTDHをより短時間に特定するため、シャトルPCR法を用いた *tdh* 遺伝子検出について、基礎的検討を実施したので報告する。

材料と方法

1 使用菌株

TDH陽性標準株として中津川と4750の2株、供試菌株として患者由来、環境由来に合わせて135株を用いた。

TDHの産生性は、RPLA法 (デンカ生研: KA-PRPLA) により確認した。

2 プライマー

プライマーは、*tdh* 遺伝子の塩基配列⁶⁻⁷⁾をもとにシャトルPCRが可能な増幅DNA断片サイズが127 bpになるセンスプライマーTDF-5 (5'-CAG TATTCACAACGTCAGGTA C TAA-3')

アンチセンスプライマーTDF-6 (5'-GATTTT ACGAACACAGCAGAATGAC-3') を設定した。

3 PCR法

DNAポリメラーゼは、*Taq* ポリメラーゼ (Perkin Elmer Cetus, Promega, 和光純薬) を用い、反応用緩衝液はそれぞれ添付されているものを使用した。

dNTPは、市販 (Perkin Elmer Cetus, 和光純薬) されているものを使用した。

試料は、100 μ lの蒸留水に菌体を懸濁し、沸騰水浴中で10分間加温したものを遠心して調整し、その上清をテンプレートDNAとした。

増幅は、遺伝子増幅器 (アステック; PC9100) を用い、熱変性94°C30秒、アニーリングと伸長反応を同時に65°C30秒、20サイクルの反応条件で行った。

増幅DNAの確認は、PCR反応増幅物の10 μ lを試料とし、2%アガロースゲルで0.3 μ g/ml エチジウムブロマイドが入った1/2 \times TBE緩衝液を用いた電気泳動槽 (ミュージッド: コスモバイオ製) で泳動後、トランスイルミネーターで確認し、増幅DNA断片サイズにより判定した。図1に菌株からのPCR操作手順、表1に反応液組成と反応条件を示した。

結 果

1 PCRによる *tdh* 遺伝子の増幅

シャトルPCRをTDH陽性標準株2株、陰性株4株を用いて実施した。TDH産生標準株は2株とも目

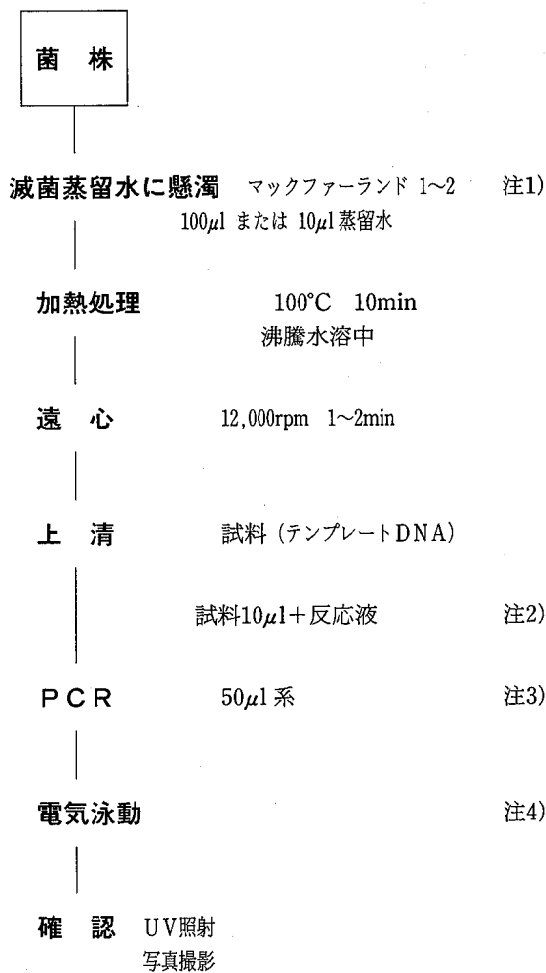


図1 腸炎ブピリオ菌株からのPCR操作手順

注1) 菌数は、約 $10^5 \sim 10^6$ /ml

注2) 菌株を10 μ l 蒸留水に懸濁した場合、反応液を直接入れる。
複数検体を検査する場合、検体数+3の反応液を一度に作成しチューブに40 μ l ずつ分注する。(余分の3検体分のうち2検体は、陽性コントロール、陰性コントロールに使用し、残り1検体分は、検体数ちょうどに反応液を作成すると反応液がたりなくなるため。)

注3) この反応条件でPCRを行なうと、約30分で終了する。

注4) 1.5~2%アガロースゲルを使用し、1/2XTBEにエチジウムブロマイド0.3 μ g/lになるよう添加したものを泳動用緩衝液とし、ミューピッドで100V 30min.泳動する。

的とするサイズ(127bp)に増幅DNA断片の増幅が認められ、陰性株は増幅が認められなかった。この電気泳動像を図2に示した。PCRに要する時間は、約30分、電気泳動からトランスイルミネーターによる確認まで約30分を必要とした。テンプレートDNAの調整からDNA増幅断片の確認まで約80分で可能であった。

表1 PCR反応液(50 μ l系)と反応条件

反応液組成

プライマー	25mM TDF-5	1 μ l (25pmol)
	25mM TDF-6	1 μ l (25pmol)
dNTPs(Mix.)	20mM (各々)	0.25 μ l (50pmol)
×10 反作用緩衝液		5 μ l
Taq DNA polymerase	5 U/ μ l	0.4 μ l (2 unit)
滅菌蒸留水		32.35 μ l

計 40 μ l

テンプレートDNA 10 μ l

反応条件

熱変性 (Denature)	94°C	30秒
アニーリング (Annealing)	65°C	30秒
伸長反応 (Extension)		
サイクル数	20回	

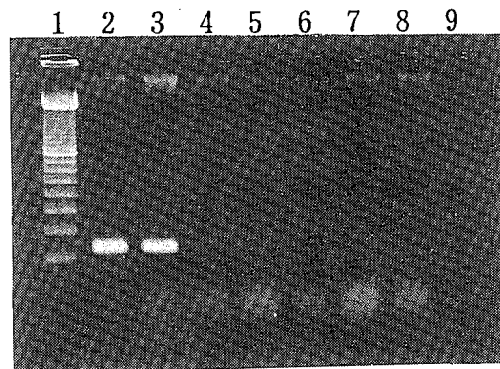


図2 シャトルPCR法によるtdh遺伝子
検出結果の電気泳動像

レーン 1	100bpDNA ラダーマーカー(ファルマシア製)
2	4750株
3	中津川株
4~8	環境分離株
9	陰性コントロール

泳動条件 100V 30min

泳動槽 : ミューピッド (コスモバイオ)

泳動ゲル : 2%アガロースゲル

泳動緩衝液 : 0.3 μ g/lエチジウムブロマイド加1/2TBE

表2 RPLA法とPCR法の比較

株数	RPLA法	PCR法	
		陽性	陰性
80	陽性	80	0
55	陰性	0	55

2 PCRの特異性

各種分離株についてRPLA法の検査成績とPCR法の結果を表2に示した。

供試菌株の中で、RPLA法でTDHの産生が認められた80株は、すべてPCR法においても、127bpの位置に明瞭な増幅バンドが認められた。また、RPLA法陰性の55株は、PCR法で増幅バンドが認められなかった。

考 察

腸炎ビブリオの病原因子の一つとしてTDHが知られており、迅速・簡便な検査法として *tdh* 遺伝子を検出するPCR法が用いられるようになってきた³⁻⁵⁾。

我々は、さらに短時間で検査可能にするため、シャトルPCRが可能なプライマーを設計した。シャトルPCRが可能なプライマーを設計した。シャトルPCRを行うことにより約30分で反応が終了した。さらに、電気泳動用緩衝液にあらかじめエチジウムブロマイドを入れ電気泳動を行うことにより、電気泳動と染色が同時に可能で、菌株から *tdh* 遺伝子を確認するまで、従来行なわれているPCR法の半分以下の約80分という所要時間で検査可能であった。

分離株135株について検討したところ、RPLAとPCRの成績が一致し、本法の特異性が確認された。

以上のことから、腸炎ビブリオ食中毒時等の原因究明が急がれる場合、菌株からの迅速な *tdh* 遺伝子確認にシャトルPCRは有用な方法と思われる。

文 献

- 1) 厚生省監修：微生物検査必携—細菌・真菌検査。第3版，東京，日本公衆衛生協会，D70-D82，(1987)
- 2) 小林一寛，渡辺治雄：食品衛生検査におけるPCR法の応用，食品衛生研究，44.9，27-39 (1994)
- 3) 西淵光昭 他：PCRによる腸炎ビブリオの耐熱性溶血毒遺伝子および類似毒素遺伝子の検出，感染症—遺伝子診断と分子疫学—，348-352，日本臨床 (1992)
- 4) 石橋正憲，大津啓二：混合プライマーを用いたPCR法による腸炎ビブリオの迅速診断，大阪公衛研年報，食品衛生編，23，67-71 (1992)
- 5) 伊藤文明 他：Nested PCR を用いた腸炎ビブリオ *tdh* 遺伝子検出法の検討，感染症学雑誌 臨時増刊，67，181 (1993)
- 6) Iida T., Yamamoto K. : Cloning and expression of two genes encoding highly homologous hemolysins from a Kanagawa phenomenon-positive *Vibrio parahaemolyticus* T4750 strain, Gene, 93, 9-15 (1990)
- 7) Nishibuchi M., Kaper J. B. : Nucleotide sequence of the thermostable direct hemolysin gene of *Vibrio parahaemolyticus*, J. Bacteriol., 162, 558-564 (1985)

HIV-2 用 P A 法においてみられた 偽陽性反応例についての検討

野田 衛 瀬尾 芳子 藤井 彰人 池田 義文
松石 武昭 荻野 武雄

1994年2月および同4月に HIV 抗体検査のために広島市の保健所で採取され、広島市医師会臨床検査センターで行われた P A 法によるスクリーニング検査で HIV-2 抗体陽性と判定された血清 2 例およびその 2 名から再検査のために採取された血清 4 例計 6 例について HIV 抗体確認検査並びに P C R 法による遺伝子検査を実施した。その結果、P A 法で HIV-2 に対し 256 倍を示した以外、ELISA 法、W B 法、および HIV-2 (*gag*, *pol*, *env*)、HIV-1 (*gag*) を対象とした R T-nested P C R 法、nested P C R 法により抗 HIV 抗体あるいは H I V 遺伝子の存在を示唆する結果は得られず、HIV-2 用 P A 法における陽性結果は偽陽性反応と結論された。この P A 活性は蔗糖密度勾配遠心法による分画で 19 S の位置に検出されかつ 2-ME 処理および抗ヒト Ig M 抗体による吸収で失活したことから、免疫グロブリン M によることが明らかとなったが、その活性の発現機序については特定することができなかった。

キーワード HIV, P A 法, 偽陽性, IgM, スクリーニング検査

はじめに

後天性免疫不全症候群 (エイズ) は医学的、社会的に現在最も対策が急がれる疾患のひとつである。エイズの原因ウイルスとして従来からのヒト免疫不全ウイルス 1 型 (HIV-1) および 1886 年に始めて分離された新しいヒト免疫不全ウイルス 2 型 (HIV-2) の 2 種類が知られている。我が国における HIV 抗体検査はこれまで HIV-1 を対象に行われていたが、1993 年 3 月に国内で初めて HIV-2 感染者が確認されたことを機に HIV-2 に対する検査体制の整備が急務となった。これを受けて、検査キットの開発と相まり HIV-2 抗体検査の導入が厚生省の指導のもとに進められ、広島市においても 1993 年 11 月に HIV-2 を含めた検査体制となっている。

一方、HIV 抗体検査はスクリーニング検査と確認検査に大別される¹⁾。スクリーニング検査法としてはゼラチン粒子凝集 (P A) 法および ELISA 法があるが²⁾、広島市においては HIV 抗体検査開始以来 P A 法による検査を実施している。本法は一般に偽陽性反応は少ないとされ^{2,3)}、事実、広島市においても偽陽性例は認められていなかった。しかし、HIV-2 を含めた検査開始後、スクリーニング検査で HIV-2 陽性となり、確認検査の結果陰性となった例を 2 例経験した。今回我々はこの P A 法における偽陽性反応例について検討

した結果、免疫グロブリン M (IgM) が関与していることが明らかとなったのでその概要について報告する。

方 法

1 供試血清

1994 年 2 月および 1994 年 4 月に HIV 抗体検査のために広島市の保健所で採取され、広島市医師会臨床検査センターにおいて P A 法 (富士レビオ製、セロディア・HIV-1/2・抗 HIV-1 抗体用および抗 HIV-2 抗体用) によるスクリーニング検査の結果 HIV-2 抗体陽性と判定された血清 2 検体およびその 2 名から再検査のために採取された血清 4 検体計 6 検体を用いた。血清は確認検査実施時までは 4°C に保存し、確認検査実施後は -70°C に保存した。

2 HIV 抗体検査

抗 HIV-1 抗体および抗 HIV-2 抗体の検査は、P A 法、ELISA 法 (ヘキストジャパン製、エンザイグノスト Anti-HIV 1 / HIV 2)、ウエスタンブロット (W B) 法 (富士レビオ製、ラブプロット 1 およびラブプロット 2) により、それぞれの使用説明書に記載された方法で実施した。

3 各種処理後の血清の HIV-2 感作粒子に対する凝集活性の測定

以下の方法に従い血清を処理した後、通常の方法で

表 1 使用プライマーリスト

標的領域	プライマーの名前	プライマーの塩基配列	標的DNA(RNA)の塩基数
(HIV-2用)	<i>gag</i>	OG53 5'-GTGGGAGATGGGCGCGAGAAACT-3'	547
		OG106 5'-GCCTTCTGAGAGTGCCTGAAATCC-3'	
		OG63 5'-TAAAACATATTGTGTGGGCAGCGA-3'	197
		OG81 5'-ATCTTTCACCTTCTCTTCAGCGTG-3'	
	<i>pol</i>	OG450 5'-GGAGTAGTAGAAGCAATGAATCA-3'	317
		OG479 5'-CCTACCTTGACTAGGACTGCTCC-3'	
		OG459 5'-TTCATTGCATGAATTTTAAAAGAAGG-3'	154
		OG472 5'-CTGCCTTCTCTGAAATAGACC-3'	
	<i>env</i>	OG778 5'-GGGATAGTGCAGCAACAGCAACAG-3'	500
		OG825 5'-GAGAAAACAGGCCTATAGCCCTT-3'	
		OG783 5'-TGTTGCGACTGACCGTCTGGGGAAC-3'	
	(HIV-1用)	<i>gag</i>	SK145A 5'-CCCACAAGATTTAAACACCA-3'
SK431A 5'-TGAAGGGTACTAGTAGTTCC-3'			
		SK145 5'-AGTGGGGGGACATCAAGCAGCCATGCAAAT-3'	142
	SK431 5'-TGCTATGTCAGTTCCCCTTGTTCTCT-3'		

HIV-2 感作粒子に対する凝集活性 (PA-2) を測定した。対照としてセロディア・HIV-1/2・抗 HIV-2 抗体用に添付されている抗 HIV-2 抗体陽性血清 (HIV-2 PC) を用いた。

(1) 蔗糖密度勾配遠心による分画

PBS (-) で 4 倍希釈した血清 200 μ l を、15~40% の蔗糖に重層し、35,000rpm, 18時間, 4 $^{\circ}$ C で超遠心分離した後、12 の分画に採取した。19S および 7S 分画は、溶血素を同じ条件で遠心し、各分画の溶血活性を調べ決定した。

(2) 2-ME 処理

血清 25 μ l に 0.2M 2-ME 加 PBS (-) 175 μ l (対照は PBS (-) 175 μ l) を加え、37 $^{\circ}$ C, 1 時間反応した。

(3) 抗ヒト IgM 抗体による吸収

抗ヒト IgM (カペル社製, 抗 μ 鎖, 山羊血清) 抗体およびアフィニティ精製抗ヒト IgM (カペル社製, 抗 μ 鎖, 山羊血清) 抗体をそれぞれ蒸留水 2 ml に再浮遊 (原液) したものおよび PBS (-) で十倍階段希釈した希釈液を吸収用抗ヒト IgM 抗体とした。血清 15 μ l に抗ヒト IgM 抗体 105 μ l を加え、37 $^{\circ}$ C, 1 時間反応した。

(4) 加熱処理

血清 25 μ l を PBS (-) 175 μ l で希釈した後、100 $^{\circ}$ C, 10分, 60 $^{\circ}$ C, 20分, 56 $^{\circ}$ C, 30分の各条件で加熱

処理した。

(5) WB 用ストリップによる吸収

WB 用ストリップ (富士レボ製, ラブプロット 1 およびラブプロット 2) をキットに添付された洗浄液 2 ml で洗浄し、洗浄液を除去した後、パラフィルムの上にストリップを置き、PBS (-) で 16 倍希釈した血清約 100 μ l をストリップの上に乗せ、37 $^{\circ}$ C で 1 時間 CO₂ 加フラン器中で時々攪拌しながら反応した。

(6) 各種リンパ球系細胞, 動物赤血球, カオリンおよび未感作粒子による吸収

血清 10~25 μ l に 7 倍量の約 5~10% リンパ球系細胞 (表 4), 50% ニワトリあるいは綿羊赤血球, 25% カオリン加 PBS (-) あるいは 1.5% 未感作粒子を加え、室温で 1 時間反応した。1,500rpm, 10分遠心しカオリン等を除去した上清を処理血清とした。

4 血清総 IgM 量および総 IgG 量の定量および PA 用感作粒子吸収後の血清の総 IgM 量および IgG 量の定量

血清総 IgM 量および総 IgG 量の測定は日本製 N-イムノリング IgM および N-イムノリング IgG を用いて、SRID 法により実施した。

PA 用感作粒子吸収後の血清の総 IgM, IgG 量の定量は、血清 20 μ l に 1.5% の PA 法用粒子を含む浮遊液 20 μ l を加え、37 $^{\circ}$ C, 1 時間反応後、低速遠心した上清

を 2 倍希釈吸収血清として総 IgM 量および総 IgG 量を測定し、測定値を 2 倍して得た値を吸収後の総 IgM 量および総 IgG 量とした。

5 逆転写 nested PCR 法および nested PCR 法

(1) 増幅領域とプライマー

HIV-2 用プライマーは Grankvist ら⁴⁾が報告したもののうち gag, pol, および env 領域を増幅するそれぞれ 2 組のプライマー組を、HIV-1 用プライマーは gag 領域を増幅する 2 組のプライマー組を用いた。プライマーの塩基配列および増幅 DNA の大きさは表 1 に示すとおりである。

(2) 血清からのウイルス RNA の抽出および末梢血リンパ球からのプロウイルス DNA の抽出

ウイルス RNA は血清 200~500 μ l からセパジーン (三光純薬製) を用いて使用説明書に従い抽出し、25 μ l の RNA sin (東洋紡製) 加蒸留水に再浮遊させた後、逆転写 (RT) 反応実施時まで -70 $^{\circ}$ C に保存した。

プロウイルス DNA は CPD 加採血管で採取された血液約 5 ml から低速遠心で血球成分を分離後、フィコール遠心により採取した末梢血リンパ球 (PBMC) からセパジーンを用いて使用説明書に従い抽出し、蒸留水 25 μ l に再浮遊した後、PCR 実施時まで -70 $^{\circ}$ C に保存した。

陽性コントロールは HIV-1 (III b 株) 持続感染 Molt-4 細胞および HIV-2 (GH 1 株) 持続感染 Molt-4 細胞の培養上清から抽出したウイルス RNA および細胞から抽出したプロウイルス DNA を用いた。

(3) RT 反応

RT 反応は抽出 RNA 5 μ l を鋳型 RNA として、AMV reverse transcriptase XL (東洋紡製) あるいは Moloney murine leukemia virus reverse transcriptase RNaseH minus (東洋紡製) および上記各プライマーを用いて、37 $^{\circ}$ C 1 時間、RT 反応を行っ

た⁵⁾。

(4) PCR 法

PCR 反応は AmpliTaq DNA polymerase (宝酒造製) を用いて熱変性 94 $^{\circ}$ C, 1 分, アニール 55 $^{\circ}$ C, 1 分 30 秒, 伸長反応 72 $^{\circ}$ C, 3 分の条件で 30 回行った。nested PCR は 1 回目の PCR 反応液 5 μ l を検体として同じ条件で実施した。

結 果

1 HIV 抗体検査および HIV 遺伝子検査結果

定量的に PA 法を実施した結果、供試血清は全て HIV-2 に対し 256 倍の PA 抗体価を示した (表 2)。HIV-1 および未感作粒子に対しては凝集は認められなかった。ELISA 法では全て陰性であった。WB 法では、HIV-2 に対しては全ての血清で P16 に対しバンドが認められ、判定保留となった。HIV-1 に対しては、94-40021S-1, 2, 4 は GP160 に対し薄いバンドが認められ判定保留となった。94-40021S-3 はバンドは認められず陰性と判定された。94-40087S-1, 2 は P25 に対し薄いバンドが認められ、判定保留となった。

RT-nested PCR 法および nested PCR 法の結果、実施したいずれの系においても HIV 遺伝子は検出されなかった。

2 蔗糖密度勾配遠心法による分画血清の PA-2 活性

94-40021S-1 血清について蔗糖密度勾配遠心法により分画し、それぞれの分画の PA-2 活性を測定した結果、19S (IgM) 分画のみに活性が認められた (表 3)。

対照とした HIV-2 PC では 7S (IgG) 分画のみに活性が認められた。

表 2 HIV 抗体検査および HIV 遺伝子検査結果

血清番号	採血日	PA 法		ELISA 法	WB 法		RT-nested PCR 法			nested PCR 法				
		HIV-2	HIV-1		HIV-2	HIV-1	HIV-2			HIV-1				
							gag	pol	env	gag	gag	pol	env	gag
94-40021S-1	94/2/7*	256	— ^{*2}	—	? ^{*3}	?	—	—	—	—	—	—	—	—
-2	94/2/10	256	—	—	?	?	—	—	—	—	—	—	—	—
-3	94/3/22	256	—	—	?	—	—	—	—	—	—	—	—	—
-4	94/6/21	256	—	—	?	?	—	—	—	—	—	—	—	—
94-40087S-1	94/4/18*	256	—	—	?	?	—	—	—	—	—	—	—	—
-2	94/4/22	256	—	—	?	?	—	—	—	—	—	—	—	—

* 1 : 検体受付日, * 2 : 陰性, * 3 : 判定保留

表3 蔗糖密度勾配遠心法による分画した94-40021S-1血清のPA-2活性

血清番号	血清希釈 倍数	分画番号											
		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
94-40021S-1	X1	-	-	(+)	+	+	-	-	-	-	-	-	-
	X2	-	-	-	+	+	-	-	-	-	-	-	-
HIV-2 PC	X1	-	-	-	-	-	-	-	(+)	+	+	-	-
溶血活性の ピーク						↑ (19S)					↑ (7S)		

3 94-40021S-1血清の各種処理後のPA-2活性

(1) 2-MEおよび抗ヒトIgM抗体による吸収後のPA-2活性

2の結果より94-40021S-1血清においてみられたPA-2活性はIgMによる可能性が示唆されたことから、血清を2-ME、抗ヒトIgM抗体およびアフィニティ精製抗ヒトIgM抗体による処理を行い、PA-2活性を調べた。その結果いずれもPA-2活性は陰性となった(表4)。一方HIV-2 PCではPA価は変化しなかった。なお、抗ヒトIgM抗体原液で吸収した検体においてPA-2活性がみられたが、血清の代わりにPBS(-)を加えた抗ヒトIgM抗体原液のみでも同じ結

表4 94-40021S-1血清の各種処理後のPA-2活性

検査項目	94-40021S-1	HIV-2 PC
2-ME処理	-*1	64
抗ヒトIgM抗体処理		
原液	32	64
X10 ⁻¹ 希釈液	-	64
X10 ⁻² 希釈液	256	64
アフィニティ精製抗ヒトIgM抗体処理		
原液	-	64
X10 ⁻¹ 希釈液	256	64
加熱試験		
100°C, 10分 加熱	-	-
60°C, 20分 加熱	256	64
56°C, 30分 加熱	256	64
吸収試験		
WB(HIV-1用)用ストリップ	256	ND*2
WB(HIV-2用)用ストリップ	256	ND
ヒト末梢血リンパ球	128	ND
Molt-4細胞	128	ND
MT-4細胞	128	ND
B95細胞	64	ND
Raji細胞	64	ND
P3HR1細胞	64	ND
ニワトリ赤血球	256	ND
緬羊赤血球	256	ND
カリオン	128	ND
未感作粒子	256	ND

*1 : <32, *2 : 未検査

表5 94-40021S-1の血清中総IgM, 総IgGの定量*1

血清	総IgM量	総IgG量
原血清(未処理)	235	1,205
HIV-2感作粒子吸収血清	228	1,180
HIV-1感作粒子吸収血清	240	1,080
未感作粒子吸収血清	216	1,120

*1 : 単位 (mg/dl)

果となったことから、そのPA-2活性は抗ヒトIgM山羊血清によるものと考えられた。

(2) 加熱処理

94-40021S-1血清およびHIV-2 PCのPA-2活性は100°C, 10分の加熱で消失し, 60°C, 20分および56°C, 30分の条件では変化しなかった(表4)。

(3) WB用ストリップによる吸収後のPA-2活性

HIV-1およびHIV-2用のWB用ストリップによる吸収を行った結果, PA-2活性に変化はみられなかった(表4)。

(4) リンパ球系細胞による吸収後のPA-2活性

PBMCを始め各種リンパ球系細胞による吸収を行った結果, PA-2活性は2~4倍低下したが, 完全には吸収されなかった(表4)。

(5) その他の吸収による吸収後のPA-2活性

カオリン処理により, PA-2活性は2倍低下した。未感作粒子, ニワトリ, および緬羊血球ではPA-2活性は変化しなかった(表4)。

4 94-40021S-1血清の総IgG量, 総IgM量の定量およびPA用感作粒子吸収後の血清の総IgM量の定量

94-40021S-1血清の総IgG量およびIgM量をSRID法により定量した。総IgM量は235mg/mlと高い値を示したが, 正常値の範囲内にあった(表5)。総IgG量は平均値を示した。

この血清をPA用HIV-2感作粒子, HIV-1感作粒子, および未感作粒子で吸収した後, 総IgM量およびそのPA活性を調べた。その結果, HIV-2感作粒子で吸収した血清は, PA-2活性は陰性となったにもかかわらず, 総IgM量は変化しなかった。

また, N-イムノリングIgMに添付の高濃度標準血清(IgM抗体を250mg/dlを含む)についてHIV-2に対するPA-2活性を調べた結果, 陰性であった。

5 他の血清についての検討

94-40021S-1以外の5検体について抗ヒトIgM抗体(10⁻¹希釈液)による処理を行い, PA-2活性を調べた結果, 全て陰性となった。

考 察

PA法によるスクリーニング検査の結果 HIV-2 抗体陽性と判定された血清 2 検体およびその後再検査のために採取された血清 4 検体計 6 検体について、定量的 PA法, ELISA法, および WB法による抗 HIV-1 抗体および抗 HIV-2 抗体の検索並びに RT-nested PCR法あるいは nested PCR法による HIV-1 および HIV-2 遺伝子の検索を実施した。その結果, HIV-2 用 PA法において 256 倍を示したが, 他の方法では WB法で判定保留となった以外, 抗 HIV 抗体あるいは HIV 遺伝子の存在を示唆する結果は得られず, これら 2 例は HIV 陰性と判定されると共に HIV-2 用 PA法における結果は非特異的な偽陽性反応と結論された (国立予防衛生研究所で行われた確認検査においても陰性と判定されている)。なお, 後述するように HIV-2 用 PA法における偽陽性反応は IgM が関与することが明らかになったことから, HIV-1 および HIV-2 に対する IgM 抗体も検出できる ELISA 法 (ダイナボット製, HIV-1 / HIV-2・EIA「アボット」) で再検討したが, 全て陰性であった (データ示さず)。

この PA-2 活性の本体を明らかにすることを目的として, 第一に 94-40021 S-1 血清を用いて蔗糖密度勾配遠心法により分画し, 各分画の PA-2 活性を測定した。その結果, PA-2 活性は 19 S 分画のみに検出され, その本体が IgM である可能性が示唆された。この結果を確かめるために 2-ME 並びに抗ヒト IgM 抗体およびアフィニティ精製抗ヒト IgM 抗体を用いて処理した結果, PA-2 活性は陰性となった。これらの結果から, PA-2 活性の本体は IgM であると結論された。他の 5 検体の血清についても抗ヒト IgM 抗体による処理で PA-2 活性は陰性となったことから, おなじ原因によるものと考えられた。

次に, PA-2 活性が IgM の特異的な抗原抗体反応によるものか, あるいは非特異的な反応であるかを検討するために, 94-40021 S-1 血清を用いて WB 用ストリップおよび各種リンパ球系細胞等による吸収後の PA-2 活性, HIV-2 感作粒子吸収による血清総 IgM の変化等を検討した。その結果, 血清中の総 IgM 量は HIV-2 感作粒子による吸収により変化しないこと, また 94-40021 S-1 と同程度の総 IgM 量を含む高濃度標準血清では PA-2 活性は認められないことから, IgM 全体による非特異的な反応ではなく, 一部の IgM による可能性が高いと考えられた。次に, HIV-2 の WB 用ストリップによる吸収では PA-2 活性は変化しなかった。このことは PA-2 活性は HIV-2 関連蛋白

に対する抗原抗体反応である可能性は低いことを示唆している。一方, PBMC を始めリンパ球系の細胞による吸収では 2~4 倍の低下がみられたものの, 完全には吸収されなかった。このことは, リンパ球系細胞由来の成分に対する抗原抗体反応の関与が示唆されるものの, 活性の主体である可能性は低いことを示している。しかし, HIV-2 の PA 用抗原作製に使用した細胞については不明であり, それについての検討は行われていない。これらのことから, 現段階では IgM がいかなる機序で PA-2 活性を示すのかは明らかにされおらず, 今後の検討が必要である。また, 血清総 IgM 量は正常値の範囲内にあるもののかかなり高い値を示しており, 何らかの要因があるのかも知れない。森ら⁶⁾は HIV-1 に対し PA 法陽性, ELISA 法陰性となった臨床検査用管理血清 4 検体について検討した結果, それらの血清では IgG 分画の一部が凝集状態にあり, かつ電荷の高い成分が混在していたことを報告している。

PA法は各種臨床検査用試薬キットに添付のコントロール血清等を除き⁷⁾, 通常血清では偽陽性反応は少ないとされている^{2,3)}。当所においても 1988 年~1992 年までの 5 年間に約 2,700 件の検体について PA法により HIV-1 のスクリーニング検査を実施してきたが, 偽陽性反応は一例も見られなかった。しかし, 今回 HIV-2 を検査対象に含めた 1993 年 11 月以降 (1993 年 4 月からスクリーニング検査を広島の医師会臨床検査センターに委託) 1994 年 4 月までの 6 か月間にスクリーニング検査を実施した 718 件の内 2 件 (0.3%) に偽陽性反応がみられた (94-40021 S および 94-40087 S 血清は HIV-1 に対する WB の反応パターンが異なることから別個体と考えられる)。また, HIV-2 の PA法における偽陽性反応は他の地域においてもみられている (吉原私信)。それらの偽陽性反応の原因は我々の例と同じか否かは明らかでないが, HIV-2 用の PA法においては HIV-1 用 PA法と比較して偽陽性反応が起こりやすいことは事実と思われ, 検査キットの改良が望まれる。

謝 辞

HIV 確認検査を実施していただきました国立予防衛生研究所エイズ研究センター吉原なみ子先生に深謝いたします。

文 献

- 1) 吉原なみ子: HIV の抗体検査, 臨床検査, 36, 1219-1222 (1992)
- 2) 小林 進他: PA 法, 臨床病理, 特集第 78 号,

- 21-28(1988)
- 3) Yoshida, T et al: Evaluation of Passive Agglutination Tests for Antibody to Human Immunodeficiency Virus, *J. Clin. Microbiol.*, **25**, 1433-1437(1987)
 - 4) Grankvist, O et al: Improved Detection of HIV-2 DNA in Clinical Samples Using a Nested Primer-Based Polymerase Chain Reaction, *J. Acquired Immune Deficiency Syndromes*, **5**, 286-293(1992)
 - 5) 宮基良子他：麻疹おたふくかぜ風疹混合ワクチン接種後の無菌性髄膜炎患者からのムンプスウイルスの分離とその株鑑別, *広島市衛研年報*, **10**, 35-38(1991)
 - 6) 森 治代他：臨床検査用管理血清の抗 HIV 抗体調査について, *大阪府公衛研所報 公衆衛生編*, **27**, 119-123(1989)
 - 7) 木澤隆志他：臨床検査用管理血清における HIV 抗体の検索 (第 4 報), *仙台市衛研年報*, **21**, 111-113(1991)

感染症サーベイランス事業における

アデノウイルス検出状況

池田 義文 瀬尾 芳子* 野田 衛 藤井 彰人
松石 武昭 荻野 武雄

広島市結核・感染症サーベイランス事業において、1982年4月から1993年12月までの11年9ヵ月間に、各種疾患の患者6,156人についてウイルス検索を行い、以下の結果が得られた。

1. ウイルス検出総数は延べ2,409例で、773例(32.1%)がアデノウイルスであった。
2. 臨床診断名別では、流行性角結膜炎379例、咽頭結膜熱144例が多く、アデノウイルス検出例の73.6%を眼科疾患が占めた。また、眼科疾患はウイルス検出数の92.2%をアデノウイルスが占め、アデノウイルスの検出される割合が高かった。
3. アデノウイルス分離株は12種類の血清型に型別された。その内訳は3型251例、4型169例、37型106例、2型46例、8型45例、19型45例、1型33例、5型20例、11型20例、22型15例、6型6例、31型2例の順であった。40/41型5例はELISA法で、未型別のアデノウイルス10例は電子顕微鏡検査で各々検出された。
4. D群の8型、19型、22型、および37型は全てが、E群の4型は94.7%が、B群では3型の69.7%、11型の60.0%が眼科疾患から分離されたが、3型は呼吸器系疾患から、11型は泌尿器系疾患からも多く分離された。C群の1型、2型、5型、および6型は呼吸器系疾患からの分離が多かった。A群の31型、F群の40/41型、および未型別のアデノウイルスは全て消化器系疾患から検出された。
5. アデノウイルス検出例の年齢分布は、0～4歳群と30歳代に患者のピークがみられた。0～9歳群は3型による咽頭結膜熱と呼吸器系疾患が、20歳代以上は37型、4型、3型、19型、および8型による流行性角結膜炎が多かった。
6. ウイルス分離にはHEp 2, HE, RD-18S, Veroの4種類の細胞を主に用いたが、8型を除きいづれの型もHEp 2細胞で最も多く分離され、特に4型の感受性が高かった。

キーワード：感染症サーベイランス、アデノウイルス、アデノウイルス感染症

はじめに

ヒトのアデノウイルスは1型～49型まで、少なくとも49種類の血清型が知られており、各血清型は、遺伝子DNAのホモロジーによりA～Fの6亜群に分類される。一方、ヒトのアデノウイルス感染症は多彩な臨床症状を呈し、それらはウイルスの感染部位により、呼吸器系疾患、消化器系疾患、眼科疾患、そして泌尿器系疾患に大きく分けることができる。

1981年7月から開始された厚生省・感染症サーベイランス事業の患者情報ならびに病原体情報の集計により、わが国のアデノウイルス感染症の発生状況が明らかとなってきた。当所では1982年4月から同事業の検

査対象疾患を中心に、種々の疾患についてウイルス検索を実施しており、アデノウイルスはエンテロウイルスに次いで多く検出されている。今回は、1982年4月から1993年12月までの広島市結核・感染症サーベイランス事業におけるアデノウイルスの検出状況について報告する。

材料と方法

1 検査材料

1982年4月から1993年12月までの11年9ヵ月間に、広島市結核・感染症サーベイランス事業の検査定点医療機関において、各種疾患の患者6,156人から採取された咽頭ぬぐい液3,103件、結膜ぬぐい液1,392件、糞便1,447件、髄液1,870件、尿503件の合計8,315検体を検

*：現 衛生研究所食品環境部

査材料とした。

2 ウイルス検査

ウイルス分離は主に HEp 2 細胞, ヒト胎児線維芽 (HE) 細胞, RD-18S 細胞, Vero 細胞を使用し, 一部の検体にはアフリカミドリザル腎 (AGMK) 細胞を用いて, 2 代目まで継代培養した。分離ウイルスの血清型別は細胞変性効果を指標に, 中和試験により行った。下痢, 胃腸炎症状を伴った患者の糞便については電子顕微鏡検査を併用し, アデノウイルス様粒子の認められた検体は ELISA 法 (トーレ・フジバイオニクス社製, アデノクロン E) により 40/41 型の検出を試みた。

結 果

1 臨床診断名別ウイルス検査状況

感染症サーベイランス事業の検査定点医療機関において, ウイルス検査材料が採取された患者数とウイル

ス検出数, ならびにアデノウイルス検出数を臨床診断名別に表 1 に示した。ウイルス検査を実施した 6,156 人のなかでは無菌性髄膜炎の 1,576 人が最も多く, 全体の 25.6% を占めた。次いで流行性角結膜炎の 874 人 (14.2%), インフルエンザ様疾患 463 人 (7.5%) の順に多かった。一方, 感染症サーベイランス事業の検査対象外疾患についても眼科, 呼吸器系, 消化器系, 泌尿器系, その他の疾患を合わせて 1,807 人 (29.4%) から検体が採取された。

ウイルス検出総数は延べ 2,409 例で, このうちの 773 例 (32.1%) がアデノウイルスであった。臨床診断名別のウイルス検出数は検査数に比例して無菌性髄膜炎 (833 例), 流行性角結膜炎 (398 例), インフルエンザ様疾患 (188 例) の順に多かったが, アデノウイルス検出数は流行性角結膜炎の 379 例, 咽頭結膜熱の 144 例が多く, アデノウイルス検出例の 73.6% はこれら眼科疾患が占めた。一方, これら眼科疾患ではウイルス検出

表 1 臨床診断名別アデノウイルス検出状況

臨床診断名	検査人数	ウイルス 検出総数 ^(A)	アデノ 検出数 ^(B)	B/A (%)
眼科疾患				
咽頭結膜熱	231	158	144	91.1
流行性角結膜炎	874	398	379	95.2
急性出血性結膜炎	122	20	19	95.0
(急性結膜炎)	222	36	27	75.0
小 計	1,449	612	569	93.0
呼吸器系疾患				
異型肺炎	87	13	7	53.8
インフルエンザ様疾患	463	188	14	7.4
(その他)	574	156	62	39.7
小 計	1,124	357	83	23.2
消化器系疾患				
感染性胃腸炎	291	75	26	34.7
乳児嘔吐下痢症	170	98	16	16.3
(その他)	110	13	5	38.5
小 計	571	186	47	25.2
泌尿器系疾患				
(出血性膀胱炎・腎炎)	62	8	7	87.5
その他の疾患				
無菌性髄膜炎	1,576	833	20	2.4
脳脊髄炎	140	22	3	13.6
手足口病	152	94	5	5.3
ヘルパンギーナ	243	153	7	4.5
(その他)	839	144	32	22.2
小 計	2,950	1,246	67	5.3
合 計	6,156	2,409	773	32.1

() : 感染症サーベイランス事業の検査対象外疾患

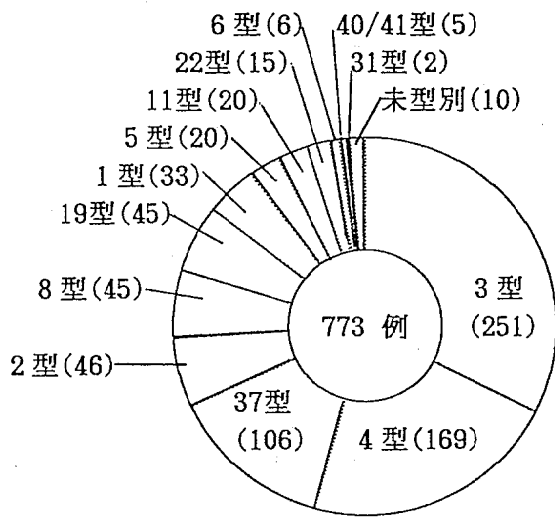


図1 アデノウイルスの血清型別検出状況

総数の93.0%を、次いで、泌尿器系疾患では87.5%をアデノウイルスが占めており、アデノウイルスの検出

される割合が他の疾患よりも高かった (表1)。

2 血清型別アデノウイルス検出状況

アデノウイルス分離株は12種類の血清型に型別された(図1)。その内訳は3型251例、4型169例、37型106例が多く、これら3種類の血清型が全検出アデノウイルスの68.0%を占めた。以下多い順に、2型46例、8型45例、19型45例、1型33例、5型20例、11型20例、22型15例、6型6例、31型2例であった。なお、40/41型5例はELISA法で、未型別のアデノウイルス(NT)10例は電子顕微鏡検査で検出された。

3 臨床診断名別アデノウイルス検出状況

臨床診断名別の血清型別アデノウイルス検出状況を表2に示した。D群に属する8型、19型、22型、および37型は全てが眼科疾患から分離された。B群の3型は69.3%、11型は60.0%が眼科疾患から分離されたが、3型は眼科疾患以外にも種々の疾患から、11型は泌尿器系疾患(出血性膀胱炎、腎炎)や、サイトメガロウ

表2 臨床診断名別、血清型別アデノウイルス検出状況

臨床診断名	[D 群]				[B 群]		[E群]	[C 群]				[A群]	[F群]	[?]	合計
	8型	19型	22型	37型	3型	11型	4型	1型	2型	5型	6型	31型	40/41型	NT	
眼科疾患															
咽頭結膜熱	3	3	-	11	81	5	37	-	4	-	-	-	-	-	144
流行性角結膜炎	39	37	13	90	80	7	107	3	3	-	-	-	-	-	379
急性出血性結膜炎	1	2	1	3	4	-	7	1	-	-	-	-	-	-	19
(急性結膜炎)	2	3	1	2	9	-	9	1	-	-	-	-	-	-	27
呼吸器系疾患															
異型肺炎	-	-	-	-	3	-	-	1	1	-	2	-	-	-	7
インフルエンザ様疾患	-	-	-	-	9	-	3	-	1	1	-	-	-	-	14
(その他)	-	-	-	-	25	2	2	12	12	7	2	-	-	-	62
消化器系疾患															
感染性胃腸炎	-	-	-	-	8	-	-	3	5	2	1	1	4	2	26
乳児嘔吐下痢症	-	-	-	-	2	-	-	2	2	2	-	1	1	6	16
(その他)	-	-	-	-	1	-	-	-	2	1	-	-	-	2	6
泌尿器系疾患															
(出血性膀胱炎・腎炎)	-	-	-	-	1	5	-	-	-	1	-	-	-	-	7
その他の疾患															
無菌性髄膜炎	-	-	-	-	7	-	1	5	4	2	1	-	-	-	20
脳脊髄炎	-	-	-	-	2	-	-	-	1	-	-	-	-	-	3
手足口病	-	-	-	-	1	-	-	-	1	3	-	-	-	-	5
ヘルパンギーナ	-	-	-	-	2	-	1	1	3	-	-	-	-	-	7
(その他)	-	-	-	-	16	1	2	4	7	1	-	-	-	-	31
合計	45	45	15	106	251	20	169	33	46	20	6	2	5	10	773

() : 感染症サーベイランス事業の検査対象外疾患

ウイルス感染の疑われた患者からも分離された。E群の4型は94.7%が眼科疾患から分離された。C群の1型, 2型, 5型, および6型は呼吸器系疾患からの分離が多かったものの, 消化器系疾患やその他の疾患から, また, 1型と2型は眼科疾患からも分離された。A群の31型, F群の40/41型, および未型別のアデノウイルスは全て下痢症を中心とした消化器系疾患から検出された。

4 年齢別アデノウイルス検出状況

眼科疾患と眼科以外の疾患に分けた年齢別アデノウ

イルス検出状況を図2に示した。アデノウイルスが分離された眼科疾患569例の年齢分布は, 30歳代と5~9歳群に患者のピークがみられた。疾患別の内訳を年齢群毎にみると, 0~4歳群の72.7%, 5~9歳群の64.6%を咽頭結膜熱が, 20歳代の81.5%, 30歳代の75.8%, 40歳代の79.4%, 50歳以上の86.1%を流行性角結膜炎が各々占めていた。

一方, 眼科以外の疾患204例では, 呼吸器系疾患, 消化器系疾患のいずれも低年齢層に集中しており, 患者の65.2%を0~4歳群が占めていた。

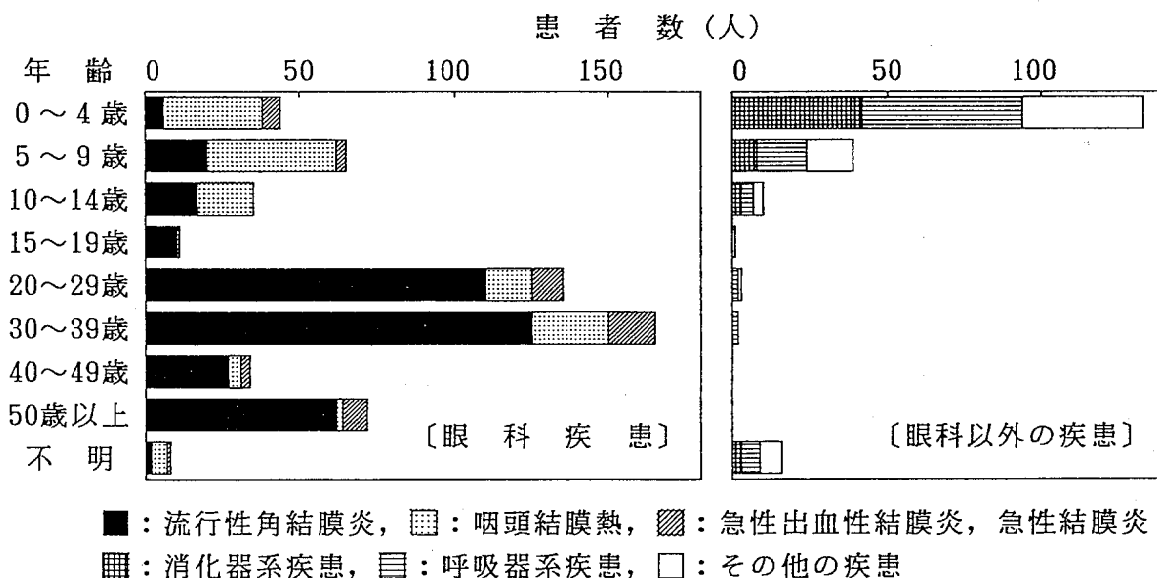


図2 年齢別アデノウイルス検出状況

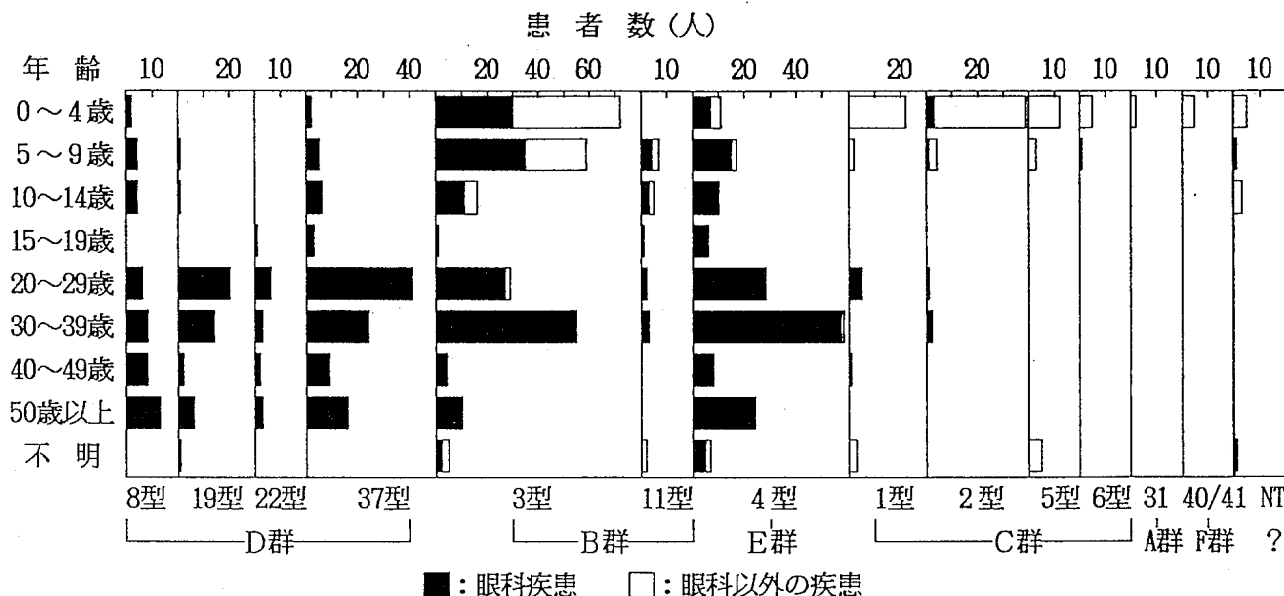


図3 年齢別, 血清型別アデノウイルス検出状況

表 3 年別、血清型別アデノウイルス検出状況

[亜群]	血清型	1982年	83年	84年	85年	86年	87年	88年	89年	90年	91年	92年	93年	合計
[D群]	8型	—	3	17	12	—	—	7	2	4	—	—	—	45
	19型	—	5	22	—	9	3	1	—	1	4	—	—	45
	22型	—	—	—	—	2	4	3	6	—	—	—	—	15
	37型	—	8	14	51	25	1	2	—	3	2	—	—	106
[B群]	3型	5	14	34	46	45	16	27	18	14	11	7	14	251
	11型	—	—	1	3	4	1	1	2	3	—	2	3	20
[E群]	4型	—	—	71	34	1	9	20	4	14	10	5	1	169
[C群]	1型	—	4	7	1	—	2	4	6	4	—	2	3	33
	2型	1	1	6	4	6	3	2	3	7	3*	6	4	46
	5型	—	2	4	1	1	2	1	1	—	2	3	3	20
	6型	—	—	—	1	—	2	—	1	—	—	1	1	6
[A群]	31型	—	—	—	—	—	—	—	2	—	—	—	—	2
[F群]40/41型		—	—	—	1	—	1	—	1	—	1*	1	—	5
[?]	未型別	1	—	3	2	1	1	—	2	—	—	—	—	10
合計		7	37	179	156	94	45	68	48	50	34	30	30	773

*：同時検出例

各血清型の年齢別アデノウイルス検出状況を図3に示した。各血清型の年齢分布は、D群では8型の77.8%、19型の95.5%、22型の93.3%、および37型の84.9%を20歳代以上が占めていた。B群は3型の53.3%を0～9歳が、39.8%を20歳代以上が、11型の58.3%を5～14歳が各々占めていた。E群の4型は72.8%を20歳代以上が占めていた。一方、C群は1型の73.3%、2型の84.8%、5型の80.0%、6型の83.3%を0～4歳群が占めていた。A群の31型、およびF群の40/41型はすべて0～4歳群から検出された。

D群の8型、19型、22型、37型、およびE群の4型は20歳代以上の眼科疾患から、C群の1型、2型、5型、6型は0～9歳群の呼吸器系、消化器系疾患から多く分離された。B群の3型は0～9歳群の咽頭結膜熱、呼吸器系疾患、および20歳代以上の流行性角結膜炎からの分離が多かった。

5 年別アデノウイルス検出状況

年別のアデノウイルス検出状況を表3に示した。各年の検出数は、検査を開始した1982年は7例、83年は37例と少数であったが、84年には急増し年間で最多の179例から、85年はこれに次ぐ156例から、86年も94例から検出され、アデノウイルス検出例の55.5%は84～86年に集中していた。87年以降は減少傾向がみられ、92年、93年は年間30例と少数になった。

血清型別の検出状況を年別にみると、眼科疾患のみから分離されたD群アデノウイルスは年毎の分離状況が異なり、主な流行型の移り変わりが認められたが、92年、93年には分離されなかった。37型は85年に年間最多の51例から分離された。C群の3型は調査期間中を通して分離され、84年、85年を除き、年間で最も多く分離された型であった。E群の4型は84年に年間最多数の71例から分離されて以降、毎年分離された。

表 4 検体別ウイルス検査状況

検体名	検査検体数	ウイルス検出数	アデノ検出数
結膜ぬぐい液	1,392	559	528
咽頭ぬぐい液	3,103	1,088	188
糞便	1,447	639	104
髄液	1,870	618	1
尿	503	35	17
合計	8,315	2,939	838

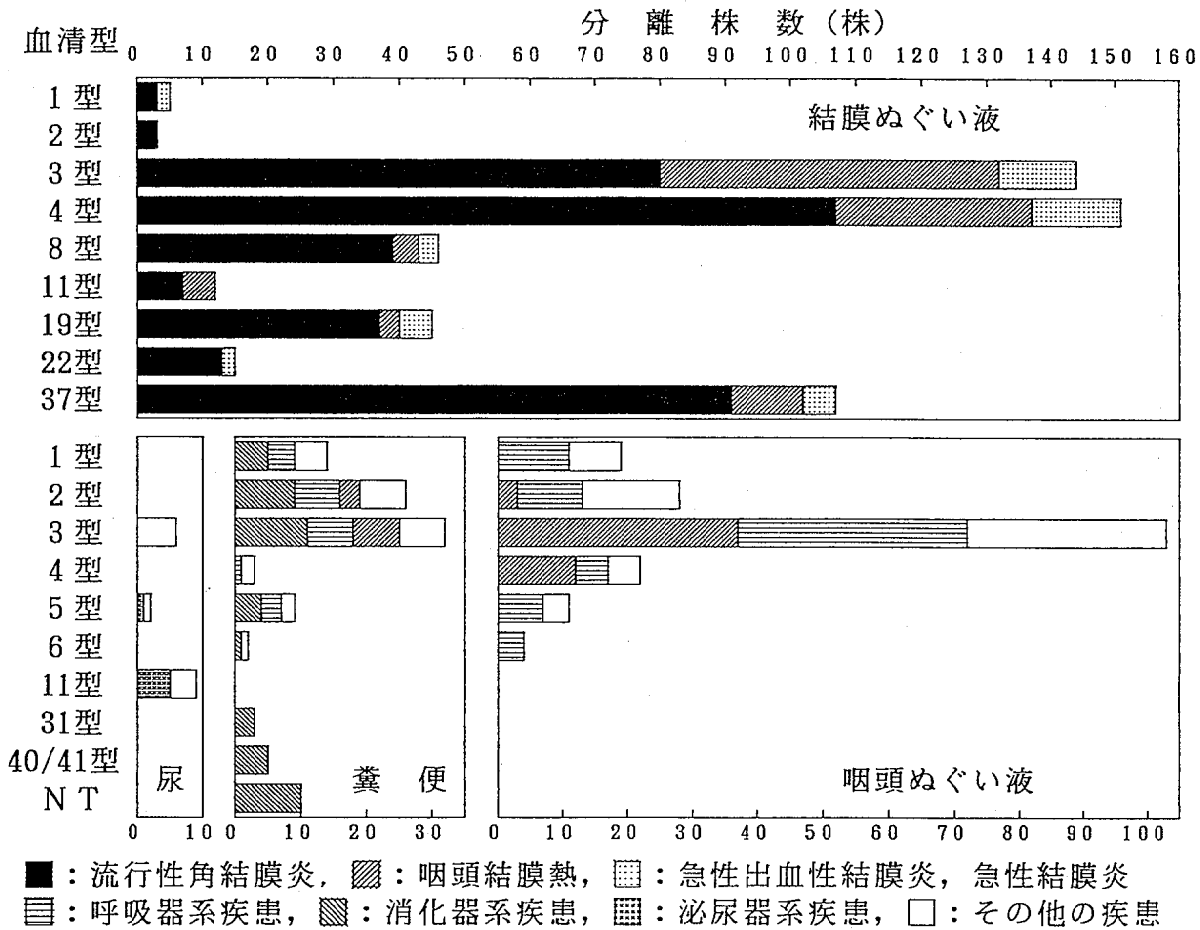


図4 血清型別、検体別アデノウイルス分離状況

C群の1型, 2型, 5型は期間中を通して, ほぼ毎年少数例が分離された。

なお, 眼科定点の検査は1983年から開始された。

6 検体別アデノウイルス検出状況

検体別のウイルス検査状況を表4に, 結膜ぬぐい液, 咽頭ぬぐい液, 糞便, および尿の血清型別アデノウイルス検出状況を図4に示した。

結膜ぬぐい液からは559株(分離率40.2%)のウイルスが分離され, 528株(94.5%)がアデノウイルスであった。血清型別では4型151株, 3型144株, 37型107株, 8型46株, 19型45株, 22型15株, 11型12株, 1型5株, 2型3株の順に, 9種類が分離された。D群の8型, 19型, 22型, および37型は全てが結膜ぬぐい液からの分離であった。

咽頭ぬぐい液は無菌性髄膜炎と呼吸器系疾患の患者から多く採取された。分離率は35.1%で, 1,088株中188株(17.3%)がアデノウイルスであった。血清型別では3型103株, 2型28株, 4型22株, 1型18株, 5型13株, 6型4株の順に6種類に型別された。3型103株中37株は咽頭結膜熱から, 35株は呼吸器系疾患から分離された。

糞便は無菌性髄膜炎, 消化器系疾患, およびその他の疾患から多く採取された。延べ639株(検出率44.2%)のウイルスが検出され, アデノウイルスは104株(16.8%)であった。血清型別では3型32株, 2型26株, 1型14株, 5型9株, 40/41型5株, 4型および31型3株, 6型2株の順に多く検出された。一方, 電

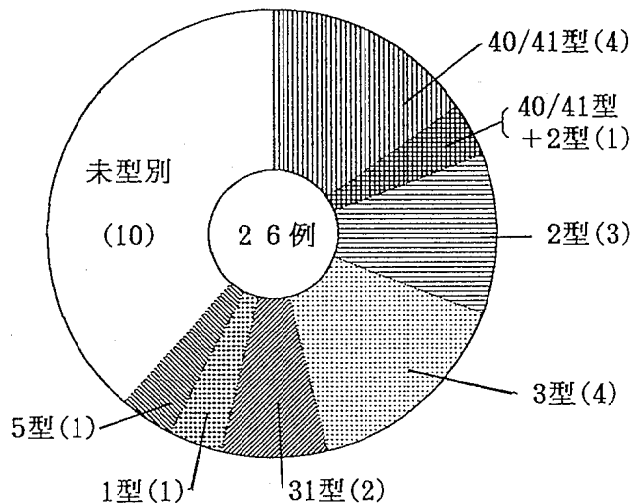


図5 電子顕微鏡検出アデノウイルスの血清型別内訳

表 5 血清型別, 細胞別アデノウイルス分離状況

[亜群]	血清型	分離株数	HEp-2	HE	RD-18S	Vero	AGMK
[D群]	8型	46	30	43	1	—	8
	19型	45	45	37	11	—	—
	22型	15	15	13	6	1	—
	37型	107	104	79	10	—	—
[B群]	3型	286	272	254	107	—	7
	11型	21	21	10	5	—	—
[E群]	4型	176	174	32	3	—	—
[C群]	1型	37	35	22	6	15	5
	2型	57	55	45	10	28	3
	5型	24	23	15	1	9	—
	6型	6	5	5	2	3	—
[A群]	31型	3	3	3	—	3	—
合 計		823	782	558	162	59	23

子顕微鏡検査でアデノウイルス様粒子が検出された26例中12例からは培養細胞によりアデノウイルスが分離され、5例からはELISA法で40/41型が検出され、電子顕微鏡のみ陽性は10例であった。なお、1例からは40/41型と2型が同時に検出された(図5)。31型、40/41型および未型別のアデノウイルスは糞便のみから検出された。

尿は35株中17株(48.6%)がアデノウイルスで、11型9株、3型6株、5型2株が分離された。3型および5型は同一患者の糞便あるいは咽頭ぬぐい液からも同時に分離されていたが、11型は尿のみからの分離であった。

髄液は無菌性髄膜炎から3型が1例分離されたのみであった。

7 細胞別アデノウイルス分離状況

表5に血清型別アデノウイルス分離状況を細胞別に示した。分離総数823株中782株(95.0%)はHEp-2細胞で最も多く、次いでHE細胞で558株(67.2%)、RD-18S細胞で162株(19.7%)、Vero細胞で59株(7.2%)が分離された。AGMK細胞は23株が分離されたが、使用が短期間であったため、他の細胞よりも少なくなった。血清型別のアデノウイルス分離状況は表5のとおり、8型を除きいずれの型もHEp-2細胞が最も多く、特に4型での感受性が高かった。次いでHE細胞で良く分離された。RD-18S、Veroの分離数は他の細胞に劣るものの、RD-18Sでは3型、Vero

では1型、2型にある程度の感受性を持っていた。なお、AGMK細胞は短期間での使用であったため、他の細胞より検出数が極端に少なくなった。

考 察

1982年4月~1993年12月までの広島市感染症サーベイランス事業におけるアデノウイルスの血清型別検出状況は、3型32.5%、4型22.0%、37型13.7%で、これら3種類の血清型がアデノウイルス検出例の68.0%を占め、以下、2型、8型、19型の順に多く分離された(図1)。一方、病原微生物検出情報の全国集計¹⁾では、3型34.7%、2型14.0%、4型9.8%、1型9.7%、5型6.4%、8型5.0%の順に多く報告されている。全国集計の結果と比較すると、アデノウイルス検出例の血清型別構成比に差がみられ、広島市では4型、19型、37型の割合が高く、1型、2型、5型、6型が低かった。これは眼科疾患からの検出例が73.6%と多く、また、これら眼科疾患ではアデノウイルスの占める割合が73.6%と高かったためと思われる(表1)。

臨床診断名別検出状況は、D群の8型、19型、22型、および37型は全て眼科疾患の結膜ぬぐい液から分離され、これらの血清型が眼科疾患の病原ウイルスとして重要視されている^{2),3)}ことを裏付ける結果であった。B群の3型は眼科疾患を始め種々の疾患から、11型は眼科疾患の結膜ぬぐい液の他に泌尿器系疾患や、サイトメガロウイルス感染の疑われた患者の尿から分離され

たのが特徴的であった(表2)。一方、C群の1型, 2型, 5型, 6型は呼吸器系, および消化器系疾患から多く分離された。

このように, 一部の血清型ならびに亜群と疾患とは極めて明瞭な関連が認められた。しかし, その理由については現在まで明らかにされておらず, 大いに興味を持たれるところである。

E群の4型は, 欧米では新兵熱を始め急性呼吸器疾患の病原として知られている⁴⁾が, 我が国では眼科疾患からの分離が多く¹⁾, 広島市においても94.7%は眼科疾患から分離された(表2)。

22型はHI試験で19型と37型, あるいは8型に反応するいわゆる Intermediate type のウイルスで, 中和試験でも19型と37型と, あるいは8型と交差反応がみられた^{5), 6)}。病原微生物検出情報の全国集計¹⁾によると, 現在まで22型の分離は当所からの報告のみであるが, 19型, 37型, あるいは8型とこれらのウイルスを誤って同定されている可能性もあり, 同定には注意が必要である。

なお, 欧米では多いとされている7型⁴⁾は全く分離されなかったが, わが国ではこれまでに13例の報告¹⁾があり, 今後の動向には注目する必要がある。

アデノウイルス検出例の年齢分布は, 眼科疾患では5~9歳と30~39歳に, 眼科以外の疾患では0~4歳にピークがみられた(図2)。D群の8型, 19型, 22型, 37型, およびE群の4型は20歳代以上の年齢層から, C群の1型, 2型, 5型, 6型は0~4歳から, B群の3型は0~9歳と20~39歳の両年齢層からそれぞれ多く分離された(図2)が, これらは全国集計の結果¹⁾とほぼ同様の傾向を示していた。

感染症サーベイランス事業の患者情報ならびに病原体情報の集計によって, アデノウイルス感染症の発生状況が次第に明らかとなってきた。しかし, 欧米では

新兵熱を始め急性呼吸器疾患の病原として知られている4型が, 我が国では眼科疾患から多く分離されている。また, 欧米では多いとされている7型の感染が, 我が国においてはなぜ少ないのかなど, 不明の点も多く残されている。また, 22型のように, これまでわが国では報告のなかった新しい血清型が分離されることもあり, 今後も継続して実施していくことが必要と思われる。

謝 辞

稿を終えるにあたり, 検体採取にご協力くださいました検査定点医療期間の諸先生方, ならびにアデノウイルスの同定用抗血清を分与くださいました国立予防衛生研究所の吉井孝男先生に深謝いたします。

文 献

- 1) 病原微生物検出情報月報, 15(5), 1~2, 1994
- 2) 山崎修道, 眼科疾患を起こすウイルスの最近の話題, 臨床とウイルス, 14(2), 134~138, 1986
- 3) 青木功喜, 沢田春美, アデノウイルス角結膜炎の臨床疫学, 臨床とウイルス, 14(2), 152~156, 1986
- 4) 下條寛人, 白木和子, アデノウイルス, 国立予防衛生研究所学友会編, ウイルス実験学各論, 45~63, 丸善, 1982
- 5) Noda M, Miyamoto Y, Ikeda Y, Matsuishi T, and Ogino T, Intermediate human adenovirus type 22/H10,19,37 as a new etiological agent of conjunctivitis in Hiroshima city, J Clin Microbiol, 29(7), 1286~1289, 1991
- 6) 野田 衛, 宮基良子, 池田義文, 松石武昭, 荻野武雄, 流行性角結膜炎患者からのアデノウイルス22/H 8, 9型の分離, 広島市衛研年報第11号, 39~44, 1992

iap および iap 類似遺伝子のPCR検出 による *Listeria* spp. 同定法の検討

石村 勝之 吉野谷 進 萱島 隆之 蔵田 和正
井上 智* 中野 潔 松石 武昭 荻野 武雄

Listeria monocytogenes およびその他の *Listeria* spp. の簡易迅速な検出同定を目的として *L. monocytogenes* の細胞侵入性に関与する蛋白質P60をコードする *iap* 遺伝子およびその他の菌種に存在する *iap* 類似遺伝子の共通ならびに特異的的部位に設定した3種類のPrimer対によるPCR法を検討した。

共通PrimerであるUnilisA - Lis1Bの系は *L. monocytogenes*, *L. innocua*, *L. seeligeri*, *L. welshimeri*, *L. ivanovii* の5菌種すべてから目的とした約1450bpのampliconを増幅した。一方, *L. monocytogenes* の特異的領域に設定したMonoA-MonoBは *L. monocytogenes* に特異的な増幅を示した。また, *L. innocua* に特異的な領域に設定したIno2 - Lis1Bの系は *L. innocua* に対して特異的であった。以上の結果から, この3種類のPCR系は *Listeria* spp. の迅速な検出同定に有効と考えられた。*Listeria* spp. の場合, 鋳型DNAとしてInstaGene™により抽出したDNAを用いると, Taq polymerase 試薬の種類に関係なく増幅が認められたが, 煮沸菌体上清を用いた場合は, その種類により著しい増幅性の差が認められた。その主な要因は酵素に添付された×10 Reaction Bufferの差によると考えられた。

キーワード PCR, *Listeria* spp., *iap* 遺伝子

はじめに

Listeria monocytogenes は古くより, ヒトあるいは動物のいわゆる「リステリア症」の原因菌として知られてきた。1980年代に入ってから, 欧米において食品を介しての集団発生例¹⁾²⁾が相次いで確認されてからは, 食品媒介性の感染症菌として世界中で注目され, 本菌の自然界における分布状況などの疫学的側面や病原性の発現機構などの細菌学的な研究が急速に進められている。しかし, 現在でも感染経路や感染機構などの詳細は未解決な点が多く残されている。

Listeria 属は, *L. monocytogenes* をふくめて現在7菌種に分類されているが, 従来の培養法による各種表現型の鑑別同定検査は煩雑であり, 確認に要する日数も通常の方法では約1週間を必要とする。さらに, *L. monocytogenes* と *L. innocua* のように鑑別性状の乏しい菌種も存在するなど, 培養法による同定上の課題も指摘されている³⁾。従って, より簡易, 迅速かつ確実な同定手法が利用できれば, *L. monocytogenes* の同定操作はもとより, 本菌に関して今後さまざまな検討

を行う上で有益である。

そこで, 今回, *L. monocytogenes* の細胞侵入性に関与すると考えられ, Invasion-associated Protein (P60)⁴⁾と呼ばれる細胞表層蛋白をコードする *iap* 遺伝子⁵⁾と, 他の *Listeria* spp. が保有する *iap* 類似遺伝子⁶⁾をPCR法により検出する同定法について検討を行った。また, その検討過程で使用試薬の差によるPCR増幅性に相違が認められたのでこの点に関しても報告する。

方 法

1. 供試菌株

L. monocytogenes 93株 (標準菌株 (CDC, SLD C) 26株, ヒト臨床材料分離株18株, 食品分離株26株, ネズミ分離株23株), *L. innocua* 54株, *L. seeligeri* 3株, *L. welshimeri* 6株, *L. ivanovii* 2株の計158株を供試した。

2. 鋳型DNAの調製

菌体からの鋳型DNAの抽出調製法としては, 市販のDNA抽出試薬 InstaGene™ (Biorad) による方法と簡易抽出法として菌体の煮沸法を検討した。

* 国立予防衛生研究所

表1 PCR反応試薬組成

試薬	混和量 (μl)
1. ×10 Reaction Buffer (A社製)	5.0
2. dNTP mix (2.5mM each)	3.0
3. sense primer (10μM)	1.0
4. antisense primer (10μM)	1.0
5. Taq polymerase (A社製, 4 U/μl)	0.5
6. D.W.	19.5
7. 鋳型DNA (InstaGene™, 煮沸菌体上清)	20.0
計	50.0

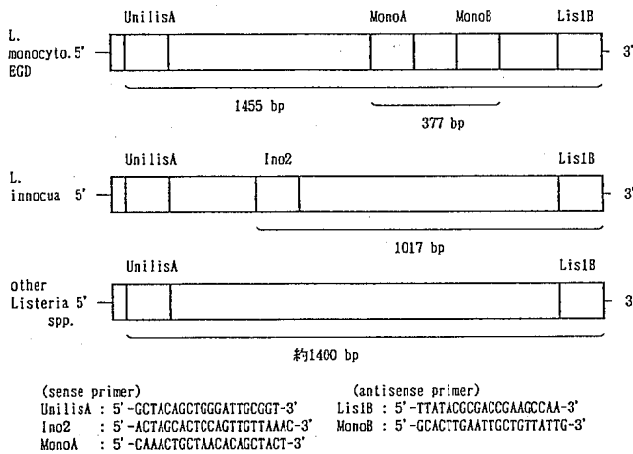


図1 iap および iap 類似遺伝子中の Primer 設定部位および増幅領域

3. PCR試薬

伸長 Primer は Bubert, A. et al. ⁵⁾の報告した iap および iap 類似遺伝子中に設定された UnilisA, Ino2, MonoA, MonoB, Lis1B の5種類の Primer を用いPCR条件等を検討した。各 Primer の増幅領域は図1に示した。Taq polymerase および×10 Reaction buffer はAおよびB社の2種類を用い比較した。

4. 生化学的性状試験

供試菌株の一部については、micro-ID (Organon Teknika 社) あるいは API-Listeria (API 社) により性状を確認した。溶血性は5%ヒツジ赤血球加 Trypticase Soy 寒天 (Oxoid) に菌を塗抹後、37°C, 24から48時間培養した後、溶血環の有無を観察して判定した。

結 果

1. 鋳型DNA抽出法によるPCR増幅の差

Bubert, A.らは今回用いた各 Primer によるPCR法において、精製DNAあるいは菌体 Lysate の110°C, 5分間加熱上清を鋳型DNAとして使用している⁵⁾。

そこで、当初、InstaGene™抽出DNAおよび菌体の煮沸10分間加熱上清を鋳型DNAとして、iap および iap 類似遺伝子のほぼ全領域を増幅する UnilisA-Lis1B の Primer 系を用いて増幅を試みた。PCR反応試薬組成は表1に示した組成に調製し供試した。その結果、InstaGene™抽出DNAでは増幅が認められたのに対し、煮沸上清では増幅が認められなかった(図2)。

2. 煮沸時間の検討

煮沸法では煮沸時間の不足により、十分な鋳型DN

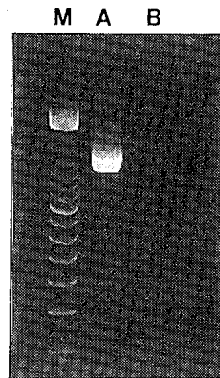


図2 Template DNAの差によるPCR増幅性 (Primer, UnilisA - Lis1B)

A : InstaGene™ 抽出
 B : 煮沸
 M : 分子量マーカー (100bp ラダー)

A量が得られないため、増幅が認められないことが考えられた。従って、煮沸時間を5分から25分までの間で検討したが、25分煮沸菌体を用いても増幅は認められなかった(表2)。

3. 煮沸菌体上清の阻害作用

煮沸菌体上清によるPCR反応阻害の影響も予想されることから、InstaGene™抽出DNAを鋳型DNAとして煮沸菌体上清を反応系に加えて検討した結果、PCR反応の阻害が認められた(表3)。しかも、煮沸時間(3分~20分間)に関係なく阻害作用が認められた。

4. Taq polymerase 試薬による増幅性の差

この阻害作用が異なる Taq polymerase 試薬においても認められるか、B社の Taq polymerase 試薬を用い検討した。その結果、B社の酵素系では煮沸菌体上清による阻害は認められなかった。また、煮沸時間による増幅度への影響も認められなかった(表4)。

また、増幅の阻害されるA社の酵素系のうち、×10 BufferをB社のものに変えると、B社の酵素系と同等の増幅が認められた。一方、B社の酵素系のうち、×10

Buffer をA社のものに変えると、増幅が認められなくなった(表4)。以上の結果より、煮沸上清の増幅阻害に影響している試薬要因としてはA社の×10 Reaction Buffer の影響が大きかった。

5. 各 Primer 系による *Listeria spp.* の増幅結果

Listeria spp. の *iap* および *iap* 類似遺伝子を共通して増幅する [UnilisA-Lis1B], *L. monocytogenes* を特

表 2 菌体煮沸時間による増幅結果

煮沸時間(分)	PCR増幅
5	—
10	—
15	—
20	—
25	—

表 3 煮沸菌体上清の阻害効果 (50 μ l 系*)

鋳型DNA (InstaGene)	添加煮沸菌体上清		PCR増幅
	煮沸時間(分)	添加量	
10 μ l	3	20 μ l	—
10 μ l	5	20 μ l	—
10 μ l	10	20 μ l	—
10 μ l	15	20 μ l	—
10 μ l	20	20 μ l	—
10 μ l		0 μ l	+
20 μ l		0 μ l	+

*総量50 μ l になるように鋳型DNA量およびD.W.量で調整した。

表 4 Taq polymerase, ×10 Reaction Buffer の組み合わせによる PCR 増幅の差

煮沸時間(分)	鋳型DNA (煮沸菌体上清)	Taq polymerase	×10 R. Buffer	PCR増幅
5	20 μ l	B社	B社	+
10	20 μ l	B社	B社	+
15	20 μ l	B社	B社	+
25	20 μ l	B社	B社	+
5	20 μ l	A社	B社	+
10	20 μ l	A社	B社	+
15	20 μ l	A社	B社	+
25	20 μ l	A社	B社	+
5	20 μ l	B社	A社	—
10	20 μ l	B社	A社	—
15	20 μ l	B社	A社	—
25	20 μ l	B社	A社	—

表 5 PCR 反応条件

プライマー	温度サイクル		
	Denature (°C, sec)	Annealing (°C, sec)	Extension (°C, sec)
UnilisA - Lis1B	94 , 45	58 , 30	72 , 120
MonoA - MonoB	94 , 45	57 , 60	72 , 90
Ino2 - Lis1B	94 , 45	62 , 55	72 , 90

*各PCR系とも30サイクル増幅

表 6 *iap* および *iap* 類似遺伝子の PCR 増幅成績

<i>Listeria spp.</i>	血清型	供試菌株数	PCR増幅		
			UnilisA-Lis1B	MonoA-MonoB	Ino2-Lis1B
<i>L. monocytogenes</i>	4 b	(20)	+	+	—
<i>L. monocytogenes</i>	1 / 2 a	(24)	+	+	—
<i>L. monocytogenes</i>	1 / 2 b	(21)	+	+	—
<i>L. monocytogenes</i>	1 / 2 c	(17)	+	+	—
<i>L. monocytogenes</i>	3 a	(2)	+	+	—
<i>L. monocytogenes</i>	3 b	(1)	+	+	—
<i>L. monocytogenes</i>	3 c	(2)	+	+	—
<i>L. monocytogenes</i>	4 a	(2)	+	+	—
<i>L. monocytogenes</i>	4 c	(2)	+	+	—
<i>L. monocytogenes</i>	4 d	(1)	+	+	—
<i>L. monocytogenes</i>	4 e	(1)	+	+	—
<i>L. innocua</i>	6 a	(7)	+	—	+
<i>L. innocua</i>	6 b	(2)	+	—	+
<i>L. innocua</i>	NT	(45)	+	—	+
<i>L. ivanovii</i>	NT	(2)	+	—	—
<i>L. seeligeri</i>	NT	(3)	+	—	—
<i>L. welshimeri</i>	NT	(6)	+	—	—

NT : 血清型別未実施

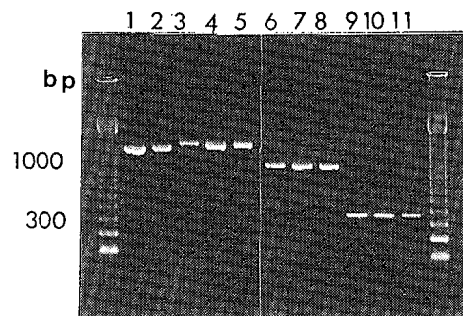


図 3 各 Primer 系による PCR 増幅結果

(UnilisA - Lis1B) (Ino2 - Lis1B)
 レーン 1 *L. monocytogenes* レーン 6~8 *L. innocua*
 2 *L. innocua* (MonoA - MonoB)
 3 *L. ivanovii* レーン 9~11 *L. monocytogenes*
 4 *L. seeligeri*
 5 *L. welshimeri*

異的に増幅する [MonoA-MonoB] および *L. innocua* を特異的に増幅する [Ino2-Lis1B] の各 Primer 対による *Listeria* 各種の菌株に対する増幅性を検討した。その、PCR増幅条件を表5に、増幅結果を表6に、代表株の電気泳動像を図3に示した。

[UnilisA-Lis1B] の PCR 系は供試した *L. monocytogenes*, *L. innocua*, *L. seeligeri*, *L. welshimeri*, *L. ivanovii* の5菌種計158株すべてで約1450bpの amplicon が認められた。一方, [MonoA-MonoB], [Ino2-Lis1B] の系では, *L. monocytogenes*, *L. innocua* の各々に特異的な約370bpおよび約1000bpの amplicon を認めた。一部の菌株については生化学的性状による同定結果と比較したが, PCR結果と異なる結果を示す菌株はみられなかった。非溶血性の *L. monocytogenes* ATCC15313 (血清型1/2a) も [UnilisA-Lis1B] および [MonoA-MonoB] の系で増幅が認められた。

考 察

L. monocytogenes はヒト, 特に妊婦(胎児を含む), 乳児, 基礎疾患をもつ患者などに髄膜炎, 敗血症, 胎児敗血症などの重篤な疾患をおこし, 平均致死率も約30%と高い。

近年の欧米における乳製品¹⁾や食肉加工品²⁾による集団感染例の報告から, 食品媒介性人畜共通感染症としての位置づけが明確となった。これを契機に食品における *L. monocytogenes* の分布や挙動に関する研究が盛んに行われ, 本菌が自然界に広く分布していることを反映して, ほとんどすべての食品材料から検出されることがわかってきている³⁾。特に, 生食肉の汚染率は高く, 本邦でも40%近い検出率が認められている。その他, 乳製品や食肉加工品, 鮮魚介類およびその加工品などからも検出される。しかし, その汚染菌量はそのほとんどが100個/g以下である³⁾。このように, 食品の汚染分布などは次第に明らかにされてきているが, この汚染菌と患者・患畜から分離される *L. monocytogenes* の関係がどのようになっているのか明らかにするには, 今後, 本菌の病原性, 感染・発症機序, 汚染および感染菌量など, 菌側および宿主側両面から解明しなければならない課題も多い。

Listeria spp.は現在7菌種に分類されており, その中でヒトに対して明らかに病原性が認められているのは *L. monocytogenes* のみである⁴⁾。しかし, 本菌の生態や病原性を明確にするには, *L. monocytogenes* をはじめとして他の *Listeria* spp.についても的確な同定と鑑別が必要である。従来の β 溶血性, CAMP試験,

糖分解性などの組み合わせによる同定操作は時間がかかる。また, 類似性状を示す *L. monocytogenes* と *L. innocua* は主に β 溶血性により鑑別されるが, *L. monocytogenes* の β 溶血性は一般に弱く, 判定が困難なことも多い⁵⁾。

これらの課題を克服する手法として最近は遺伝学的な方法が多く試みられている⁶⁾。今回, 検討した *iap* 遺伝子は, *L. monocytogenes* が細胞内に侵入する際に関与すると考えられている細胞表面蛋白質P60をコードしている⁶⁾。この遺伝子は *L. monocytogenes* に特徴的であるが, 他の *Listeria* spp.にも類似蛋白質をコードする *iap* 類似遺伝子が存在する⁶⁾。Bubert, A. et al. はこれらの遺伝子を標的としたPCR法⁵⁾を報告しており, 今回我々は彼らのPrimer群が *Listeria* spp.の検出に有用か否かを *Listeria* spp.標準株および分離株を用いて検討を行った。その結果, *Listeria* spp.の *iap* および *iap* 類似遺伝子塩基配列の共通部位に設定したPrimer, UnilisA および Lis1B のPCR系では, 検討できた *L. monocytogenes*, *L. innocua*, *L. seeligeri*, *L. welshimeri*, *L. ivanovii* の5菌種の菌株すべてから目的とした分子サイズの amplicon がえられた。一方, *L. monocytogenes* に特異的な塩基配列部位に設定した MonoA および MonoB は, 11血清型の *L. monocytogenes* すべてで *iap* 遺伝子を特異的に増幅した。また, *L. innocua* はその特異的な塩基配列部位に設定した Ino2 および共通Primer Lis1B により特異的な増幅を示した。これらの結果から, 本PCR法によって分離株が *Listeria* spp.であるか否かの確認 (*L. grayi*, *L. murrayi* についての増幅性は確認できていないが, この2菌種の分離頻度はかなり低い。)や, それがヒトに対して病原性のある *L. monocytogenes* であるのか, 非病原性の *L. innocua* であるのかの鑑別を溶血性試験等によることなく短時間で確認でき, *Listeria* spp.同定検査の迅速化が図れるものと考えられた。

L. monocytogenes ATCC15313は溶血性が認められない。自然分離株のなかにもこのような非溶血性の *L. monocytogenes* の存在が知られている。このような性状を示す *L. monocytogenes* は, 従来は血清型別を行わないかぎり, *L. innocua* に同定されてしまう可能性が高い。今回検討に用いた *L. innocua* 54株は生化学的性状試験により同定された菌株であるが, *iap* 類似遺伝子の増幅結果から非溶血性の *L. monocytogenes* と考えられる菌株は認められなかった。このように, 本PCR法は分離株を遺伝子レベルでより確実に同定する際にも利用でき, 今後, いろいろな疫学的な検討

に広く応用可能であろう。

PCR 反応を阻害する物質は多糖類や塩類など多く報告されている¹⁰⁾。今回、本 PCR 法の適正条件を設定する過程で、PCR の増幅に影響する要因として *Taq* polymerase 試薬に添付されている×10 Reaction Buffer の影響が認められた。すなわち、結果に示したとおり各検討結果から、煮沸菌体上清を鋳型 DNA とした場合に認められる増幅阻害は、鋳型 DNA は充分得られているものの、煮沸菌体上清と A 社が添付している×10 Reaction Buffer の相互作用によって増幅が阻害されているものと考えられた。両者がどのように作用して増幅が阻害されているのかの詳細は明らかではないが、A 社と B 社の Buffer 組成は使用説明書を比較するかぎり pH のみが異なっていることから、おそらく煮沸菌体上清を加えたときの PCR 反応系の pH の差が最終的に *Taq* polymerase 活性に影響していると考えられる。いずれにしても、PCR 実施上においては、このように酵素試薬の差によって著しい増幅性の差を認めることがあり、簡易抽出の鋳型 DNA を試料として PCR 増幅系を構築する場合には、この点にも注意する必要があるであろう。

文 献

- 1) Michael, J. L. et al. : Epidemic Listeriosis associated with mexican-style cheese, *N. Engl. J. Med.*, **319**, 823-828 (1988)
- 2) McLauchlin, J. et al. : Human listeriosis and pate : a possible association, *BMJ*, **303**, 773-775 (1991)
- 3) Leimeister-Wachter, M., et al. : Detection of listeriolysin, the thiol-dependent hemolysin in *Listeria monocytogenes*, *Listeria ivanovii*, and *Listeria seeligeri*, *Infect. Immun.*, **57**, 2350-2357 (1989)
- 4) Kurn, M. and W. Goebel : Identification of an extracellular protein of *Listeria monocytogenes* possibly involved in intracellular uptake by mammalian cells, *Infect. Immun.*, **57**, 55-61 (1989)
- 5) Bubert, A. et al. : The homologous and heterologous regions within the *iap* gene allow genus- and species-specific identification of *Listeria* spp. by polymerase chain reaction, *Appl. Environ. Microbiol.* **58**, 2625-2632 (1992)
- 6) Kohler, S. et al. : The gene coding for protein p60 of *Listeria monocytogenes* and its use as a specific probe for *Listeria monocytogenes*, *Infect. Immun.*, **58**, 1943-1950 (1990)
- 7) Farber, J. M. and P. I. Peterkin : *Listeria monocytogenes*, a food-borne pathogen, *Microbiol. Rev.*, **55**, 476-511 (1991)
- 8) Noel, R. and Holt, J. G. : section 14 Regular, Nonsporing, Gram-Positive Rods, Genus *Listeria*, *Bergey's manual of Systematic Bacteriology* volume 2, 1235-1245 (1984)
- 9) 井上 智 : PCR を用いたリステリア症原因菌の迅速検出・同定法の検討, *感染症-遺伝子診断と分子疫学*, 405-411, 日本臨床 (1992)
- 10) Rossen, L. et al. : Inhibition of PCR by components of food samples, microbial diagnostic assays and DNA-extraction solutions, *Int. J. Food Microbiol.*, **17**, 37-45 (1992)

底生動物による水質評価法の検討

高島久美子 松木 司 國弘 節 亀井 且博
石井 国昭 坂井 主動*

現在、全国公害研協議会において、底生動物を指標とする水質評価としてBMWPスコア法の検討が進められている。当所において、この方法と従来用いられてきた方法との比較・検討を行った結果、以下のことがわかった。

- 1 従来のものに比べ、BMWPスコア法による採取法の方が数多くの生物が採取される。
- 2 双方の採取法による生物割合に大きな違いはみられなかったが、BMWPスコア法の方が、若干渦虫類等が採取されやすく、トビケラ類等が採取されにくい傾向がみられた。
- 3 BMWPスコア法での水質評価値であるASPT値は、従来用いられてきた評価値の中でPIと最も高い相関が認められた。
- 4 評価値の中では、ASPT値、PIが有機汚濁をよく反映していた。

キーワード 底生動物、水質評価法、BMWPスコア法

はじめに

河川における生物相を利用して水質を評価する生物学的水質評価は、BODなどの理化学評価と異なり、長期的かつ複合的な水質の状況を評価することができる。しかし、この評価法には、調査方法が統一されていない、底生動物の分類に高度な知識が必要とされるなどの問題点が指摘されている。

このため、これらの問題点を踏まえ、環境庁において、新たに「大型底生動物による河川水域環境評価のための調査マニュアル(案)」が作成された。^{1) 2) 3) 4)}ここでは、イギリスなどで使用されているBMWPスコア法による評価が用いられており、採取生物の分類は科レベルでとどめるなど従来の方法と比べ、より簡単に調査が行えるようになっている。

このマニュアルについては、現在、全国公害研協議会において、各自治体を交え、スコア値の妥当性などの検討が進められているところであり、本市でも、平成5年度、全国公害研協議会との共同研究として、この新方式による底生動物調査を実施したところである。

BMWPスコア法と従来法の概要を表1に示す。

ここでは、新方式であるBMWPスコア法と従来行ってきた方法による採取生物相、水質評価値などの相違について検討した結果を報告する。

方 法

1 調査地点及び調査年月日

調査地点	調査年月日
八幡川 ①上原橋	平成5年5月17日
②門前橋	"
③美鈴橋	"
根谷川 ④根谷川源流	平成5年5月13日
⑤桐原川合流前	"
⑥根谷川河口	"
安川 ⑦中間田橋	平成5年5月26日
⑧大塚川合流後	"
⑨水質自動測定局	"

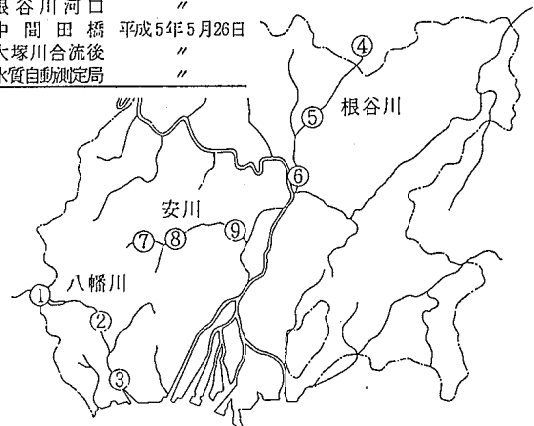


図1 調査地点

表1 BMWPスコア法と従来法の概要

	BMWPスコア法	従来法
採取	キック・スイープ法	サーバーサンプラー法
分類	科まで	種まで
水質評価	ASPT値を用いて評価	汚濁指数等を用いて評価

2 調査方法

(1) 採取

各調査地点とも、キック・スイープ法(以下「キック法」という)及びサーバーサンプラー法(以下「サーバー法」という)により、それぞれ3サンプルを採取した。

*平成6年3月31日退職

ア キック・スイープ法

1分間、川底を足または手でかき回しながら移動し、Dフレームネットで流下する生物を採取する。

なお、本市では、キックはせず、手で川底をかき回して採取を行った。

イ サーバーサンプラー法

川底の30cm×30cm面積の全ての生物を採取する。

(2) 分類

採取した生物を70%アルコール溶液で固定し、可能な限り種まで分類した。^{5) 6) 7) 8) 9)}

(3) 評価

採取生物の種類・個体数等よりASPT値、汚濁指数(PI)、多様性指数(DI)及び生物指数(BI)を算出した。^{10) 11) 12) 13)}

ア ASPT値

採取生物のスコア値(科毎に設定されている汚濁階級値)の計を科数で除して算出する。

$$ASPT値 = \frac{\sum \text{スコア値}}{\text{科数}}$$

(汚濁: 1 ← ASPT値 → 10: 清れつ)

イ 汚濁指数(PI)

採取生物の汚濁階級指数(種毎に設定)と出現頻度から算出する。

$$PI = \frac{\sum \text{汚濁階級指数} \times \text{出現頻度}}{\sum \text{出現頻度}}$$

(清れつ: 1 ← PI → 4: 汚濁)

ウ 多様性指数(DI)

採取生物の種別の個体数から算出する。

$$DI = \frac{\sum \text{個体数}}{\sum \text{総個体数}} \log_2 \frac{\sum \text{個体数}}{\sum \text{総個体数}}$$

(汚濁: 小 ← DI → 大: 清れつ)

エ 生物指数(BI)

汚濁耐性種と非汚濁耐性種の種数から算出する。

$$BI = 2 \times \text{非汚濁耐性種数} + \text{汚濁耐性種数}$$

(汚濁: 小 ← BI → 大: 清れつ)

(4) 理化学測定

底生動物採取時に採水し、pH、DO、BOD、E C、SS、COD、T-N、T-Pを測定した。

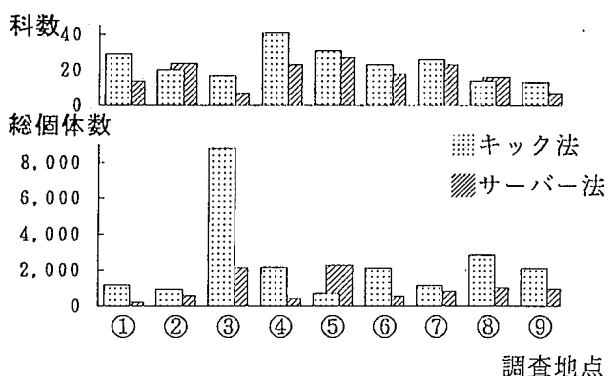


図2 キック法とサーバー法による総個体数・科数

結果と考察

1 採取法の比較

(1) 採取生物相の比較

キック法とサーバー法による採取生物数を比較すると、総個体数では、桐原川合流前以外のすべての地点においてキック法の方が多く、概ね2~5倍の違いがみられた。また、科数でも、ほとんどの地点でキック法の方が上まわっていた。サーバー法でのみ採取された生物は、アミカ科などの4科であったが、キック法でのみ採取された生物は、フタオカゲロウ科、オナシカワゲラ科など13科に及んだ。

このように、キック法が、サーバー法より数多い生物が採取されるのは、広い範囲について採取を行うためである。

採取生物の割合では双方に大きな差異はなかったが、キック法の方が、若干、ヒラタカゲロウ科、マダラカゲロウ科、渦虫類等の割合が高く、シマトビケラ科、ガガンボ科等の割合が低かった。このように、キック法は川底をかき回して移動しながら採取するため、石の間や表面を這って移動する匍匐型のカゲロウ類や渦虫類などは採取されやすいが、石にくっついていてトビケラ類やガガンボ類等は採取されにくい傾向がある。

また、コカゲロウなど遊泳型の生物については、双方の採取法による差があまりみられなかった。貧毛類など掘潜型の生物についても、採取法の違いによる差はあまりなかった。これは、キックではなく手で川底をかき回して採取を行ったためであろうと思われる。

キック法とサーバー法による総個体数及び科数を図2に、個体数割合を図3に、科別個体数を表2に示す。

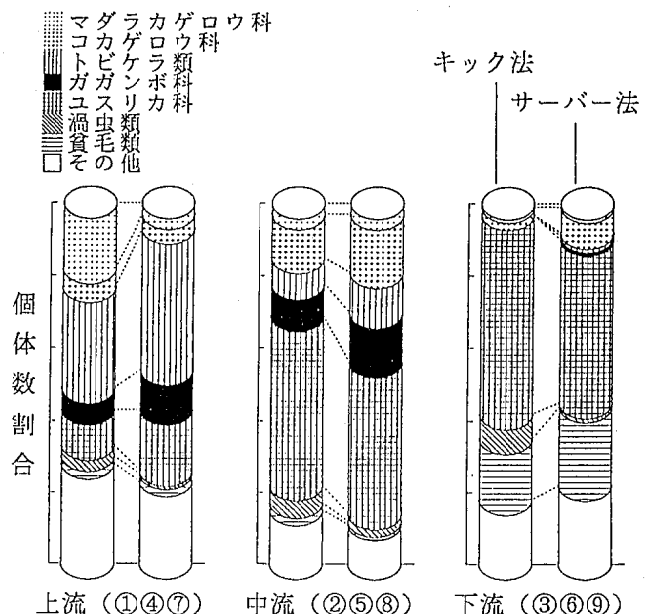


図3 キック法とサーバー法による個体数割合

(2) 採取法の違いによる評価値の比較

キック法及びサーバー法による採取生物から算出した水質評価値を図 4、表 3 に示す。

ASPT 値は、若干、キック法の方が高い値となったが、その差は小さく、2つの採取法による差異はほとんどないといえる。PI も 2つの採取法による違いはほとんどなかった。これらのことから、ASPT 値、PI に関しては、キック法とサーバー法のどちらの採取法であっても、ほとんど同じ評価値を示すと思われる。また、BI は、採取種数の影響で、ほとんどの地点でキック法の方が高い評価となった。DI は特に顕著な傾向はみられなかった。

このことから、これまでのサーバー法による調査結果と新しくキック法による調査結果とは、ASPT 値や PI によって比較することができると思われる。

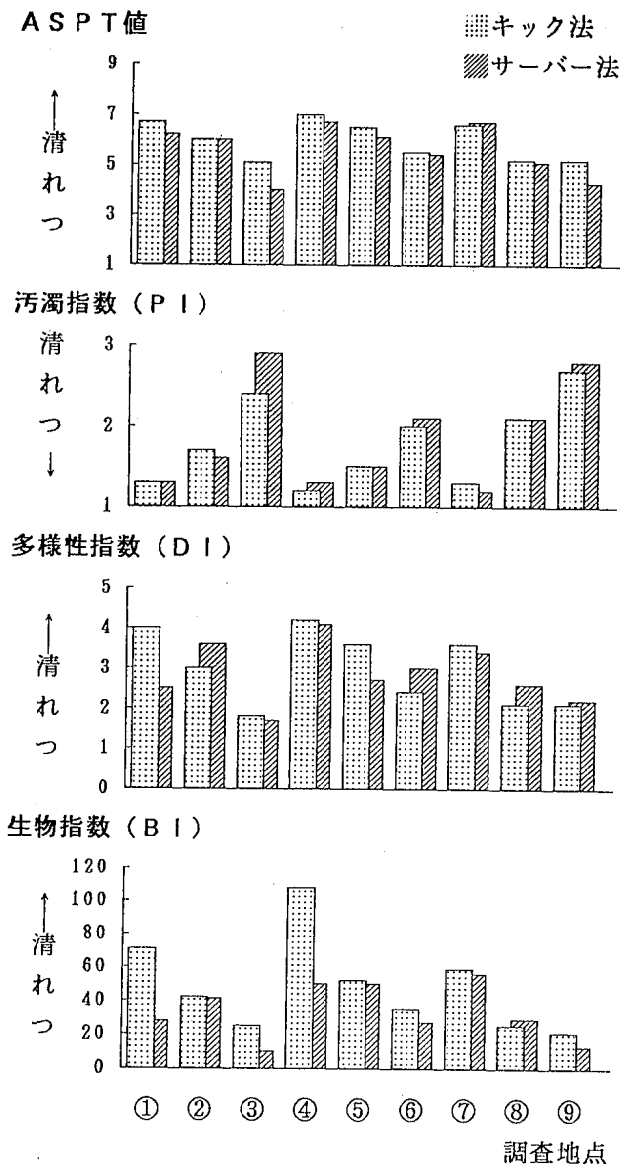


図 4 キック法とサーバー法による評価値

2 水質評価値の比較

(1) ASPT 値と各指数値の比較

キック法による採取生物から求めた ASPT 値とサーバー法による採取生物から求めた各指数値との相関をみると、相関係数は PI 0.92, DI 0.67, BI 0.80 となり、 PI が ASPT 値と最も高い相関が認められた。(P0.05:0.69)

PI の水質階級を ASPT 値に当てはめてみると α は 10~6.4, β -ms は 6.4~5.2, α -ms は 5.2~3.9, β は 3.9~1 の範囲となった。

また、ASPT 値は 5~7 の中央付近に値が集中しているが、これはある程度の種数があればスコア値は平均化され、同程度の値を示すようになるためである。

キック法による採取生物から求めた ASPT 値とサーバー法による採取生物から求めた PI , DI , BI の関係を図 5 に示す。

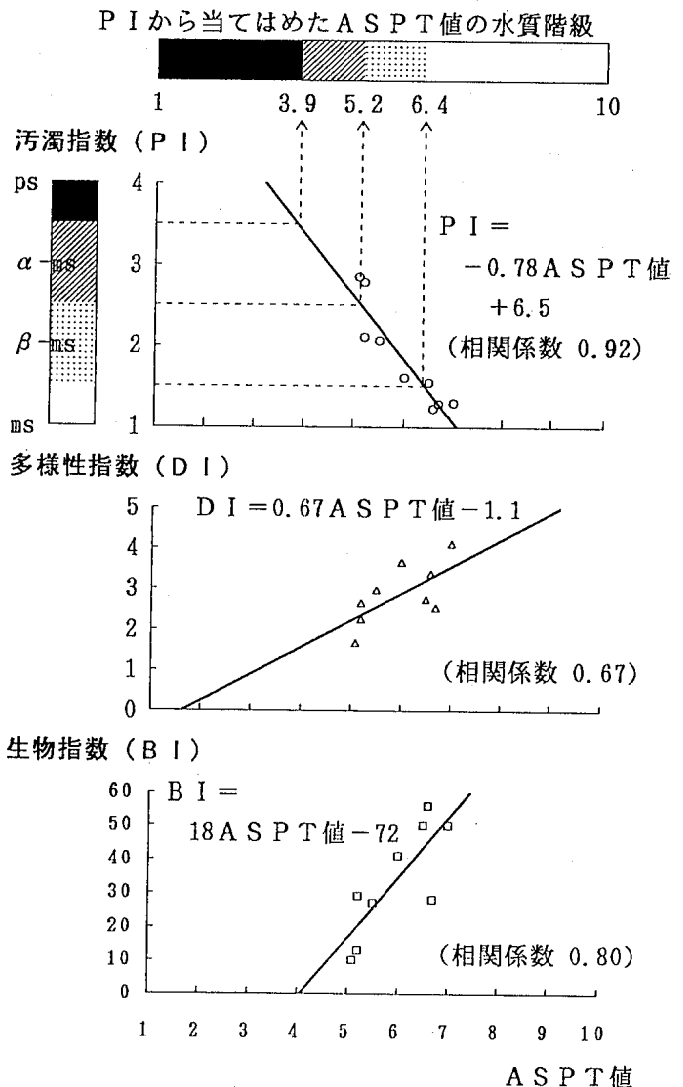


図 5 ASPT 値と PI , DI , BI の関係

(2) 理化学測定値と評価値の関係

有機性汚濁と生物学的な水質評価値との関係を見るため、BOD、T-N、T-Pと各評価値との相関を調べた。理化学測定値を表4に、水質評価値とBOD、T-N、T-Pとの関係を図6に示す。

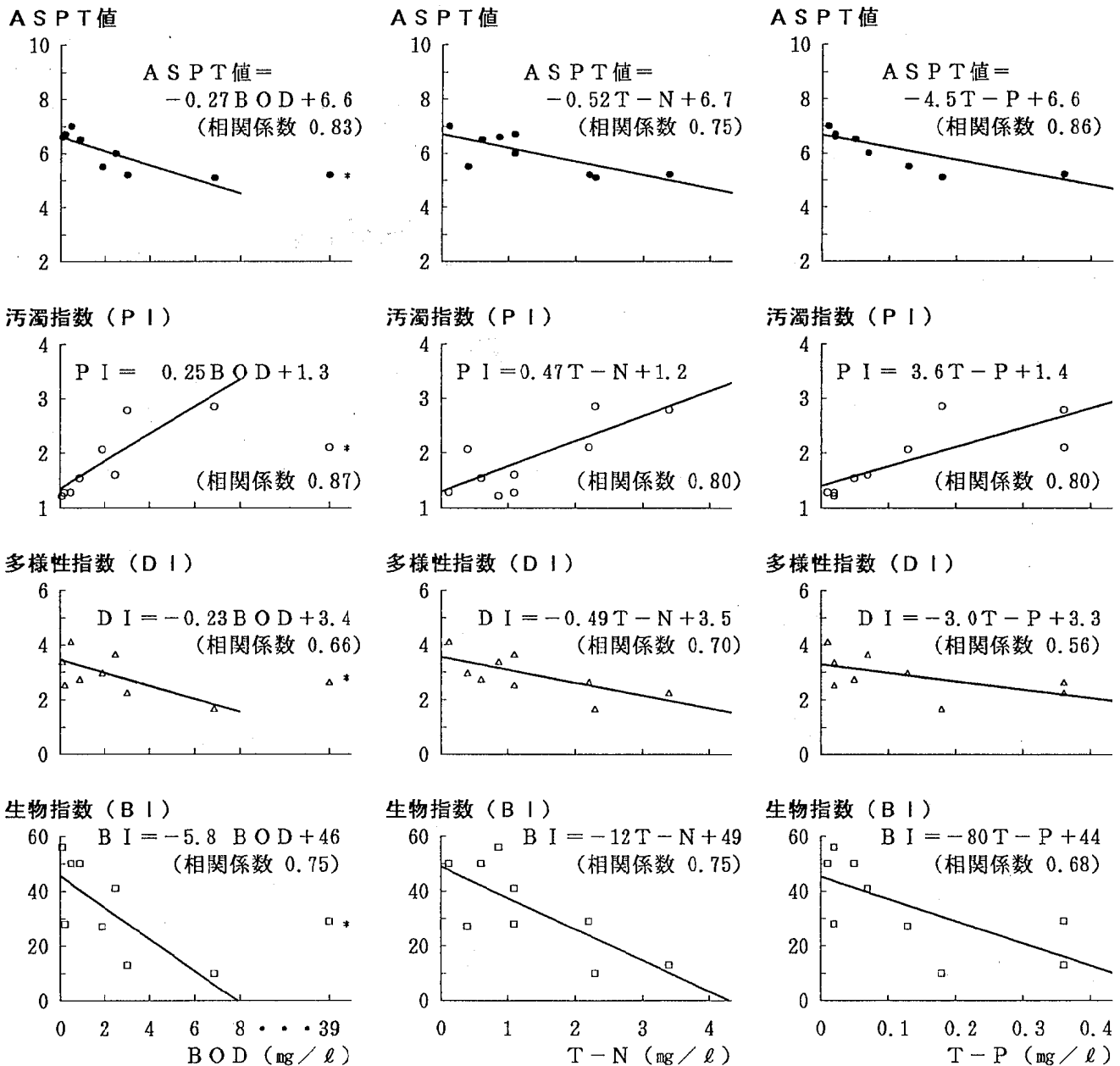
BODについて、大塚川合流後(BOD=39mg/l)以外の8地点について相関を求めると、従来の評価値の中ではPIが相関係数0.86と最も高い相関が認められた。新評価値であるASPT値は、相関係数0.83となり、PIに次いで高い相関が得られた。

T-Nについて相関を求めると、従来の評価値の中では、PIが相関係数0.80と最も高い相関を示したが、

全体的に、BODよりも相関が低かった。

T-Pについての相関をみると、従来の評価値の中では、BOD、T-Nと同じくPIが最も高い相関を示した。ASPT値は相関係数0.86となり、T-Pとの相関では、最も高い相関を示した。ASPT値とBOD、T-N、T-Pの各理化学測定値との関係でも、T-Pが最も高い相関を示した。

このように、評価値の中では、ASPT値とPIが、比較的有機汚濁をよく反映していた。また、ASPT値やPIは、BODなどの理化学的な評価値に比べ、汚濁水域でもあまり評価が低くならない傾向がみられた。



(* : 大塚川合流後は計算からは除外)

図6 水質評価値とBOD、T-N、T-Pとの関係

表2 科別個体数

区分	スコア値	八 幡 川				根 谷 川				安 川									
		①上原橋		②門前橋		③美鈴橋		④根谷川源流		⑤桐原川合流前		⑥根谷川河口		⑦中間田橋		⑧大塚川後		⑨水質自動測定局	
		キック	サマー	キック	サマー	キック	サマー	キック	サマー	キック	サマー	キック	サマー	キック	サマー	キック	サマー	キック	サマー
フタオカゲロウ科	8							23							1				
チラカゲロウ科	7							1											
ヒラタカゲロウ科	7	25		1	1			370	41	2	4			43	63		1	1	
コカゲロウ科	6	21		32	57	88	28	83	11	43	193	22	13	106	86	759	304	95	176
トビロカゲロウ科	7							9	19					3					
マダラカゲロウ科	7	126	2	54	48	1		898	28	14	32	36	12	29	13	6	1		
ヒメカゲロウ科	6	2		27	9					7	68			14					
カワカゲロウ科	7									1				35	6				
モンカゲロウ科	7	3		1	1	1		3		4	4								
ムカシトンボ科	8							1											
サナエトンボ科	7	10		4	4	4		6		60	23	57	23	7	1			1	
オニヤンマ科	6																		1
オナシカワゲラ科	8	1						2											
ヒロムネカワゲラ科	9							1											
アミノカワゲラ科	9	27	2					12	8					7	1				
カワゲラ科	7							14	8										
ナベブタムシ科	6	65	1					2						67	9	4			
ヘビトンボ科	7	3						25		1	1			4	1				
ヒゲナガカワトビケラ科	8											1			3				
クダトビケラ科	8							2		3	10	11	12	1	7				
イワトビケラ科	7							4											
シマトビケラ科	6	166	16	9	15			162	110	71	468	1	10	437	298	29	19		
ナガレトビケラ科	8	15	3	16	22	1		27	5	10	18			11	7	10	3		
ヤマトビケラ科	7	157	10		1			14	2	10	7			5	146	8	6		
ヒメトビケラ科	6									3	6								
キタガミトビケラ科	9							12	13										
カクスイトビケラ科	9	1						47	1	1									
エグリトビケラ科	7				1			61	54	14	38			6	13				
カクツツトビケラ科	9	1			3			1							1				
ケトビケラ科	7							2		1									
ヒゲナガトビケラ科	7											4							
メイガ科	—							1			1			1					
ミズスマシ科	6	9	2						4		2								
ホタル科	8							1											
ナガハナノミ科	8								1										
ヒラタドROMシ科	6			1	3	1		2	29	17	99	69		1	1				
ヒメドROMシ科	6	111	25	62	41	18	1	61	15	17	8			108	64	10	11		
ゾウムシ科	—				1														
ガガンボ科	7	106	53	64	88	4	5	57	22	117	473	8	9	73	27	84	54	3	4
アミカ科	10								3										
チョウバエ科	6					3										7	6	12	3
ブユ科	6	2						4			2	1							
ユスリカ科	3	249	90	433	193	5214	1257	58	8	245	885	1151	270	65	55	1729	553	1054	252
アブ科	9							6		2									
ナガレアブ科	8	31	1	8	6			78	8	7	4			25	6				
ヌカカ科	—	4		9	2	3		3		3	3	3	1	14					
オドリバエ科	—									1	1								
ヨコエビ科	7	5																	
ミズムシ科	2			35	23	2095	552			1	2	100	51			98	14	240	75
サワガニ科	8	3		1				36	13	1				4	1			1	
イワガニ科	—					1												1	1
ミズダニ類	—	1	4	11	11			2		18	6	4	2	2	1				
渦虫類	6	18	2	131	30			20	5	12		459	22	65	9	9	2	1	
貧毛類	2	2	1	13	3	1378	277	52	17	13	6	61	36	40	5	79	35	678	445
ヒル類	2				7	3	3	5	5			9	3			1		4	
カワニナ科	6	1		1		2				1	2	6	3						
モノアラガイ科	3											26	4						
サカマキガイ科	1					1										15	2		
ヒラマキガイ科	—													1					
シジミガイ科	6				1							1							
ハリガネムシ類	—	1						1		1						1			
総個体数		1166	212	913	571	8818	2123	2169	401	713	2284	2110	547	1126	818	2847	1013	2092	956
総科数 (スコア値のある科数)		29 (26)	14 (13)	20 (18)	24 (21)	17 (15)	7 (7)	41 (37)	23 (23)	31 (27)	27 (23)	23 (21)	18 (16)	26 (22)	23 (22)	14 (14)	16 (15)	13 (12)	7 (6)

表3 生物学的水質評価値

区 分	八 幡 川						根 谷 川						安 川					
	①上原橋		②門前橋		③美鈴橋		④根谷川源流		⑤桐原川合流前		⑥根谷川河口		⑦中間田橋		⑧大塚川合流後		⑨水質自動測定局	
	キック	サマー	キック	サマー	キック	サマー	キック	サマー	キック	サマー	キック	サマー	キック	サマー	キック	サマー	キック	サマー
A S P T 値	6.7	6.2	6.0	6.0	5.1	4.0	7.0	6.7	6.5	6.1	5.5	5.4	6.6	6.7	5.2	5.1	5.2	4.3
汚濁指数 (PI)	1.3	1.3	1.7	1.6	2.4	2.9	1.2	1.3	1.5	1.5	2.0	2.1	1.3	1.2	2.1	2.1	2.7	2.8
多様性指数 (DI)	4.0	2.5	3.0	3.6	1.8	1.7	4.2	4.1	3.6	2.7	2.4	3.0	3.6	3.4	2.1	2.6	2.1	2.2
生物指数 (BI)	71	28	42	41	25	10	108	50	52	50	35	27	59	56	25	29	21	13

表4 理化学測定値

区 分	八 幡 川			根 谷 川			安 川		
	①上原橋	②門前橋	③美鈴橋	④根谷川源流	⑤桐原川合流前	⑥根谷川河口	⑦中間田橋	⑧大塚川合流後	⑨水質自動測定局
P H	7.2	7.5	7.3	6.5	7.1	7.5	7.3	7.1	7.6
D O (mg/l)	9.6	10	8.3	9.3	9.9	10	9.9	6.4	7.8
B O D (mg/l)	0.2	2.5	6.9	0.5	0.9	1.9	0.1	3.9	3.0
E C (mS/cm)	0.078	0.098	0.16	0.043	0.13	0.14	0.080	0.32	0.080
S S (mg/l)	1	4	3	1	4	2	3	9	4
T - N (mg/l)	1.1	1.1	2.3	0.12	0.60	0.40	0.87	2.2	3.4
T - P (mg/l)	0.019	0.067	0.18	0.003	0.049	0.13	0.021	0.36	0.36

文 献

- 1) 環境庁水質保全局：大型底生動物による河川水域環境評価のための調査マニュアル (案) (1992)
- 2) 環境庁水質保全局：大型底生動物による河川生態系評価法の確立に関する研究，環境保全研究成果集 (II)，97-1~97-7 (1989)
- 3) 環境庁水質保全局：大型底生動物による河川生態系評価法の確立に関する研究，環境保全研究成果集 (II)，87-1~87-7 (1990)
- 4) 環境庁水質保全局：大型底生動物による河川生態系評価法の確立に関する研究，環境保全研究成果集 (II)，84-1~84-10 (1991)
- 5) 津田松苗編：水生昆虫学，第6版，北隆館(1980)
- 6) 上野益三編：日本淡水生物学，第3版，北隆館(1980)
- 7) 河田裳他：日本幼虫図鑑，第7版，北隆館(1976)
- 8) 河合禎次編：日本産水生昆虫探索図説，東海大学出版会 (1985)
- 9) 石田昇三他：日本産トンボ幼虫・成虫検索図説，第2版，東海大学出版 (1989)
- 10) 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，2~23 (1980)
- 11) 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)
- 12) 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)
- 13) 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)

広島湾底質中の有害化学物質分布調査

関川 恵子 松室 信宏 川淵美和子 建島 秀和
 宮本 伸一*2 三吉 敏夫 山本 修*3 藏田 義博
 石井 国昭 坂井 主動*4

水環境中の汚染状況を把握するため、広島湾広島市地先海域における底質中の有害化学物質の調査を実施した。その結果、以下のことが明らかになった。

- 1 調査対象物質のうち p,p'-DDE, o,p'-DDE, o,p'-DDD, o,p'-DDT, ドリン類, BHC類, クロロベンゼン類は全地点で検出されなかった。
- 2 検出された p,p'-DDD, p,p'-DDT, クロルデン類, 有機スズ化合物, 多環芳香族炭化水素は概ね全国平均レベル以下であった。
- 3 広島湾広島市地先海域で相対的に化学物質濃度が高い水域は、東部の島周辺と東部の湾水域であった。前者は有機スズ化合物による過去の発生源からの汚染水域であり、後者は停滞水域による化学物質の集積しやすい水域と考えられる。
- 4 主成分分析の結果、第3主成分までに8割の情報が集約され、第1主成分は化学物質の汚染分布状況を示す指標、第2主成分は特定発生源に由来する汚染状況を示す指標、第3主成分は過去の化学物質の汚染状況を示す指標と考えられる。
- 5 クラスタ分析により、地点間の分類を行った結果、広島市地先海域西部から中央部、沿岸部と島周辺、東部の島周辺、東部の湾の4つの水域に分かれた。

キーワード 広島湾, 化学物質, 底質

方 法

1 調査地点

広島市地先海域の調査地点を図1に示した。一辺2kmのメッシュに区切った定点19地点の内、No.2とNo.12は採泥不能であった。No.20からNo.24は河口域の地点である。

2 調査期間

平成5年9月～6年2月

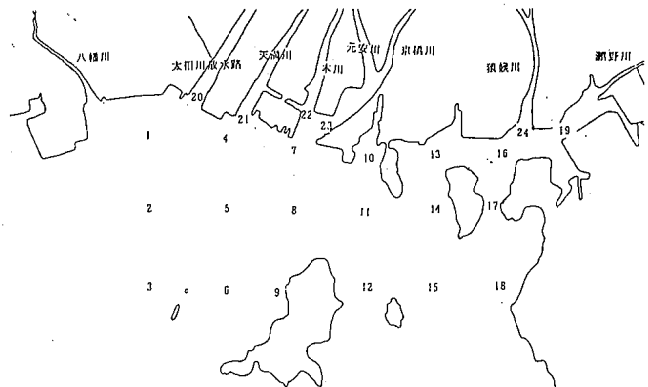


図1 広島湾底質の調査地点

はじめに
 近年、多種多様な化学物質の生産・消費に伴う廃棄物の増大により、ある時期において有害化学物質が水環境中に流入していた恐れがある。水中に流入した汚染物質が低濃度であっても、沈殿・吸着等により底質中に保持されているため、底質を分析することにより、水系の汚染状況を把握することができる。また、底質からの溶出が水質や生物に対する新たな汚染源ともなることが考えられる。このように底質の有害化学物質の分析・調査を実施し、現状を把握しておくことは、健康的生活環境を保全する上で有用であると思われる。

広島湾の水域については、海水の有機スズ化合物の汚染実態調査が数地点実施されている¹⁾のみで、広島湾全体の底質の汚染実態調査は実施されていない。そこで今回、広島湾広島市地先海域の底質について、有害化学物質42物質の分布調査を実施し、若干の知見が得られたので報告する。

*1 西保健所 環境衛生課
 *2 (財) 広島市下水道公社
 *3 環境保全課 水質係
 *4 平成6年3月31日退職

3 試料の調整

エックマン・バージ式採泥器で採取した表層底質を小石や貝殻等の異物を除いた後、吸引ろ過により大部分の水分を除去し試料とした。

4 調査対象物質

調査対象物質は以下の7グループ、42物質である。

DDT類(6物質), ドリン類(3物質), BHC類(4物質), クロルデン類(5物質), クロロベンゼン類(10物質), 有機スズ化合物(6物質), 多環芳香族炭化水素(8物質)

5 分析方法

分析方法の要旨を以下に示す。

DDT類, ドリン類, BHC類, クロルデン類²⁾: アセトン・ヘキサンで抽出し, 脱イオウした後濃縮する。アセトニトリル分配の後ヘキサンに転溶し, フロルジルカラムでクリーンアップ後, GC-ECDで定量する。

クロロベンゼン類³⁾: ヘキサン抽出後抽出液に水を加えて蒸留する。留出液を再びヘキサンで抽出し, 濃縮後硫酸洗浄し, GC-ECDで定量する。

有機スズ化合物⁴⁾: トロポロン・アセトンで抽出し, 抽出液に食塩水を加え, さらにトロポロン・ベンゼンで抽出する。ベンゼン層を脱イオウした後濃縮し, n-プロピルマグネシウムプロミドでプロピル化する。SEP-PAK フロルジルでクリーンアップ後, GC-FPDで定量する。

多環芳香族炭化水素⁵⁾: エタノール・ベンゼンで抽出した後ヘキサンに転溶する。SEP-PAK シリカでクリーンアップした後, アセトニトリルに転溶し HPLCで定量する。

結果及び考察

1 調査水域の概況

広島湾は瀬戸内海の西部に位置し, 面積946km², 平均深度25.6m, 容積242×10⁹m³である。今回調査した水域はその内, 広島市地先海域の面積約76km²の水域である。地先6kmに大小6個の島が点在しており, 特に東部海域の島は半島と近接している。東部の湾は埋め立てにより湾の入口が狭くなり, 閉鎖性が高くなっている。

(閉鎖度指標=2)⁶⁾

調査水域に流れ込んでいる河川は一級河川の太田川, 二級河川の瀬野川, 八幡川である。太田川は上流から多数の支流を合流し, 下流で6つの河川に分岐して広島湾に注いでおり, 流域面積は約1690km², 幹川の延長は約100kmである。瀬野川は広島市東部の湾に注いでおり, 流域面積は約122km², 幹川の延長は約22kmである。八幡川は広島市西部に注いでおり, 流域面積は約44km²,

幹川の延長は約27kmである。太田川水系の平均年間流入水量は約1.8×10⁹m³である。

2 化学物質の濃度

海域No.1からNo.19と河口域No.20からNo.24の22地点における, 化学物質の調査結果を表1に示した。

調査対象物質のうち, p,p'-DDE, o,p'-DDE, o,p'-DDD, o,p'-DDT, ドリン類, BHC類, クロロベンゼン類は全地点で検出されなかった。

農薬類は p,p'-DDD は nd~1.1ng/g·dry (平均値0.3ng/g·dry), p,p'-DDT は nd~2.9ng/g·dry (平均値0.2ng/g·dry), t-Chlordane は nd~0.5ng/g·dry (平均値0.1ng/g·dry), c-Chlordane は nd~0.5ng/g·dry, t-Nonachlor は nd~0.5ng/g·dry, c-Nonachlor は nd~0.3ng/g·dry の範囲であった。p,p'-DDD, p,p'-DDT の最高濃度検出地点はNo.13地点であった。

有機スズ化合物は, Monobutyltintrichloride は 1~41ng/g·dry (平均値13ng/g·dry), Dibutyltintrichloride は nd~64ng/g·dry (平均値14ng/g·dry), Tributyltinchloride は nd~118ng/g·dry (平均値20ng/g·dry), Monophenyltintrichloride は nd~14ng/g·dry (平均値3ng/g·dry), Diphenyltintrichloride は nd~8ng/g·dry (平均値2ng/g·dry), Triphenyltintrichloride は nd~31ng/g·dry (平均値5ng/g·dry) の範囲であった。Monobutyltintrichloride, Tributyltintrichloride, Diphenyltintrichloride, Triphenyltintrichloride の最高濃度検出地点はNo.17地点であった。

多環芳香族炭化水素は, Pyrene は 1.9~58ng/g·dry (平均値18ng/g·dry), Perylene は 3.3~37ng/g·dry (平均値15ng/g·dry), Fluoranthene は 3.4~54ng/g·dry (平均値16ng/g·dry), Benzo(a)anthracene は nd~42ng/g·dry (平均値8.6ng/g·dry), Benzo(b)fluoranthene は nd~58ng/g·dry (平均値13ng/g·dry), Benzo(k)fluoranthene は 1.5~27ng/g·dry (平均値8.1ng/g·dry), Benzo(a)pyrene は 2.0~56ng/g·dry (平均値15ng/g·dry), Benzo(ghi)perylene は 1.2~43ng/g·dry (平均値13ng/g·dry) の範囲であった。Perylene を除く多環芳香族炭化水素の最高濃度検出地点はNo.19地点であった。

広島市の地先海域の底質の化学物質濃度は全国調査の結果⁸⁾と比較すると, 概ね平均レベル以下であった。

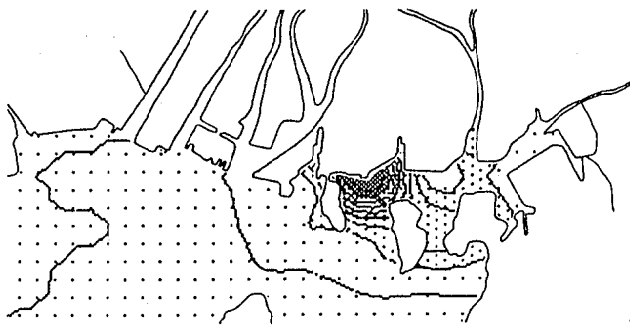
3 化学物質の水平分布

総 DDT 類, 総クロルテン類, 総ブチルスズ化合物, 総フェルニスズ化合物, Perylene を除く多環芳香族炭化水素, Perylene について, 各々の濃度分布を図2に

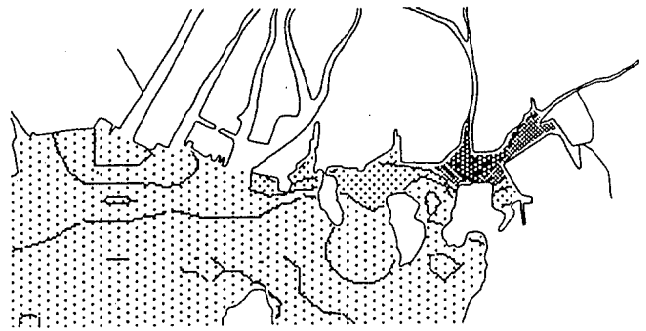
表1 底質中の科学物質の濃度

物質名	NO.1	NO.3	NO.4	NO.5	NO.6	NO.7	NO.8	NO.9	NO.10	NO.11	NO.13	NO.14	NO.15	NO.16	NO.17	NO.18	NO.19	NO.20	NO.21	NO.22	NO.23	NO.24	平均値	中央値	最大値	最小値	定数限界		
p,p-DDDE	N.D.	N.D.	N.D.	N.D.	N.D.	N.D.	N.D.	N.D.	N.D.	N.D.	N.D.	N.D.	N.D.	N.D.	N.D.	N.D.	N.D.	N.D.	N.D.	N.D.	N.D.	N.D.	N.D.	N.D.	N.D.	N.D.	0.1		
p,p-DDD	N.D.	N.D.	0.1	N.D.	0.2	0.2	0.2	0.1	0.5	0.6	1.1	0.7	0.3	0.4	0.7	0.4	0.4	N.D.	N.D.	N.D.	0.3	0.8	0.8	0.3	0.3	1.1	N.D.	0.1	
p,p-DDT	N.D.	N.D.	0.1	N.D.	N.D.	N.D.	N.D.	N.D.	N.D.	N.D.	N.D.	2.9	0.2	0.1	N.D.	0.8	N.D.	0.2	N.D.	N.D.	N.D.	N.D.	N.D.	0.3	N.D.	2.9	N.D.	0.1	
o,p-DDDE	N.D.	N.D.	N.D.	N.D.	N.D.	N.D.	N.D.	N.D.	N.D.	N.D.	N.D.	N.D.	N.D.	N.D.	N.D.	N.D.	N.D.	N.D.	N.D.	N.D.	N.D.	N.D.	N.D.	N.D.	N.D.	N.D.	N.D.	0.1	
o,p-DDD	N.D.	N.D.	N.D.	N.D.	N.D.	N.D.	N.D.	N.D.	N.D.	N.D.	N.D.	N.D.	N.D.	N.D.	N.D.	N.D.	N.D.	N.D.	N.D.	N.D.	N.D.	N.D.	N.D.	N.D.	N.D.	N.D.	N.D.	0.1	
o,p-DDDT	N.D.	N.D.	N.D.	N.D.	N.D.	N.D.	N.D.	N.D.	N.D.	N.D.	N.D.	N.D.	N.D.	N.D.	N.D.	N.D.	N.D.	N.D.	N.D.	N.D.	N.D.	N.D.	N.D.	N.D.	N.D.	N.D.	N.D.	0.1	
Dieldrin	N.D.	N.D.	N.D.	N.D.	N.D.	N.D.	N.D.	N.D.	N.D.	N.D.	N.D.	N.D.	N.D.	N.D.	N.D.	N.D.	N.D.	N.D.	N.D.	N.D.	N.D.	N.D.	N.D.	N.D.	N.D.	N.D.	N.D.	0.1	
Aldrin	N.D.	N.D.	N.D.	N.D.	N.D.	N.D.	N.D.	N.D.	N.D.	N.D.	N.D.	N.D.	N.D.	N.D.	N.D.	N.D.	N.D.	N.D.	N.D.	N.D.	N.D.	N.D.	N.D.	N.D.	N.D.	N.D.	N.D.	0.1	
Endrin	N.D.	N.D.	N.D.	N.D.	N.D.	N.D.	N.D.	N.D.	N.D.	N.D.	N.D.	N.D.	N.D.	N.D.	N.D.	N.D.	N.D.	N.D.	N.D.	N.D.	N.D.	N.D.	N.D.	N.D.	N.D.	N.D.	N.D.	0.1	
α -BHC	N.D.	N.D.	N.D.	N.D.	N.D.	N.D.	N.D.	N.D.	N.D.	N.D.	N.D.	N.D.	N.D.	N.D.	N.D.	N.D.	N.D.	N.D.	N.D.	N.D.	N.D.	N.D.	N.D.	N.D.	N.D.	N.D.	N.D.	0.1	
β -BHC	N.D.	N.D.	N.D.	N.D.	N.D.	N.D.	N.D.	N.D.	N.D.	N.D.	N.D.	N.D.	N.D.	N.D.	N.D.	N.D.	N.D.	N.D.	N.D.	N.D.	N.D.	N.D.	N.D.	N.D.	N.D.	N.D.	N.D.	0.1	
γ -BHC	N.D.	N.D.	N.D.	N.D.	N.D.	N.D.	N.D.	N.D.	N.D.	N.D.	N.D.	N.D.	N.D.	N.D.	N.D.	N.D.	N.D.	N.D.	N.D.	N.D.	N.D.	N.D.	N.D.	N.D.	N.D.	N.D.	N.D.	0.1	
δ -BHC	N.D.	N.D.	N.D.	N.D.	N.D.	N.D.	N.D.	N.D.	N.D.	N.D.	N.D.	N.D.	N.D.	N.D.	N.D.	N.D.	N.D.	N.D.	N.D.	N.D.	N.D.	N.D.	N.D.	N.D.	N.D.	N.D.	N.D.	0.1	
t-Chlordane	0.1	N.D.	0.2	N.D.	N.D.	0.1	N.D.	N.D.	N.D.	N.D.	N.D.	0.2	N.D.	0.1	N.D.	N.D.	0.3	N.D.	0.3	N.D.	0.1	0.2	0.3	0.5	0.1	N.D.	0.5	N.D.	0.1
c-Chlordane	0.1	N.D.	N.D.	0.1	N.D.	0.1	N.D.	N.D.	N.D.	N.D.	0.1	0.2	N.D.	0.1	N.D.	N.D.	0.3	N.D.	0.3	N.D.	0.1	0.1	0.3	0.5	0.1	0.1	0.5	N.D.	0.1
t-Nonachlor	0.1	N.D.	0.2	N.D.	N.D.	0.1	N.D.	N.D.	N.D.	N.D.	0.1	0.1	N.D.	0.1	N.D.	N.D.	0.1	N.D.	0.1	N.D.	N.D.	N.D.	0.1	0.1	N.D.	N.D.	0.2	N.D.	0.1
c-Nonachlor	0.1	N.D.	0.1	N.D.	0.1	0.1	N.D.	N.D.	N.D.	N.D.	0.3	N.D.	N.D.	0.1	N.D.	N.D.	0.1	N.D.	0.1	N.D.	N.D.	0.1	0.3	0.1	N.D.	N.D.	0.3	N.D.	0.1
Oxychlorane	N.D.	N.D.	N.D.	N.D.	N.D.	N.D.	N.D.	N.D.	N.D.	N.D.	N.D.	N.D.	N.D.	N.D.	N.D.	N.D.	N.D.	N.D.	N.D.	N.D.	N.D.	N.D.	N.D.	N.D.	N.D.	N.D.	N.D.	N.D.	10
o-Dichlorobenzen	N.D.	N.D.	N.D.	N.D.	N.D.	N.D.	N.D.	N.D.	N.D.	N.D.	N.D.	N.D.	N.D.	N.D.	N.D.	N.D.	N.D.	N.D.	N.D.	N.D.	N.D.	N.D.	N.D.	N.D.	N.D.	N.D.	N.D.	N.D.	10
m-Dichlorobenzen	N.D.	N.D.	N.D.	N.D.	N.D.	N.D.	N.D.	N.D.	N.D.	N.D.	N.D.	N.D.	N.D.	N.D.	N.D.	N.D.	N.D.	N.D.	N.D.	N.D.	N.D.	N.D.	N.D.	N.D.	N.D.	N.D.	N.D.	N.D.	1
p-Dichlorobenzen	N.D.	N.D.	N.D.	N.D.	N.D.	N.D.	N.D.	N.D.	N.D.	N.D.	N.D.	N.D.	N.D.	N.D.	N.D.	N.D.	N.D.	N.D.	N.D.	N.D.	N.D.	N.D.	N.D.	N.D.	N.D.	N.D.	N.D.	N.D.	1
1,2,3-Trichlobenzen	N.D.	N.D.	N.D.	N.D.	N.D.	N.D.	N.D.	N.D.	N.D.	N.D.	N.D.	N.D.	N.D.	N.D.	N.D.	N.D.	N.D.	N.D.	N.D.	N.D.	N.D.	N.D.	N.D.	N.D.	N.D.	N.D.	N.D.	N.D.	1
1,2,4-Trichlobenzen	N.D.	N.D.	N.D.	N.D.	N.D.	N.D.	N.D.	N.D.	N.D.	N.D.	N.D.	N.D.	N.D.	N.D.	N.D.	N.D.	N.D.	N.D.	N.D.	N.D.	N.D.	N.D.	N.D.	N.D.	N.D.	N.D.	N.D.	N.D.	1
1,3,5-Trichlobenzen	N.D.	N.D.	N.D.	N.D.	N.D.	N.D.	N.D.	N.D.	N.D.	N.D.	N.D.	N.D.	N.D.	N.D.	N.D.	N.D.	N.D.	N.D.	N.D.	N.D.	N.D.	N.D.	N.D.	N.D.	N.D.	N.D.	N.D.	N.D.	1
1,2,3,4-Tetrachlobenzen	N.D.	N.D.	N.D.	N.D.	N.D.	N.D.	N.D.	N.D.	N.D.	N.D.	N.D.	N.D.	N.D.	N.D.	N.D.	N.D.	N.D.	N.D.	N.D.	N.D.	N.D.	N.D.	N.D.	N.D.	N.D.	N.D.	N.D.	N.D.	1
1,2,4,5-Tetrachlobenzen	N.D.	N.D.	N.D.	N.D.	N.D.	N.D.	N.D.	N.D.	N.D.	N.D.	N.D.	N.D.	N.D.	N.D.	N.D.	N.D.	N.D.	N.D.	N.D.	N.D.	N.D.	N.D.	N.D.	N.D.	N.D.	N.D.	N.D.	N.D.	1
1,2,3,5-Tetrachlobenzen	N.D.	N.D.	N.D.	N.D.	N.D.	N.D.	N.D.	N.D.	N.D.	N.D.	N.D.	N.D.	N.D.	N.D.	N.D.	N.D.	N.D.	N.D.	N.D.	N.D.	N.D.	N.D.	N.D.	N.D.	N.D.	N.D.	N.D.	N.D.	1
1,2,4,5-Tetrachlobenzen	N.D.	N.D.	N.D.	N.D.	N.D.	N.D.	N.D.	N.D.	N.D.	N.D.	N.D.	N.D.	N.D.	N.D.	N.D.	N.D.	N.D.	N.D.	N.D.	N.D.	N.D.	N.D.	N.D.	N.D.	N.D.	N.D.	N.D.	N.D.	1
Pentachlorobenzen	N.D.	N.D.	N.D.	N.D.	N.D.	N.D.	N.D.	N.D.	N.D.	N.D.	N.D.	N.D.	N.D.	N.D.	N.D.	N.D.	N.D.	N.D.	N.D.	N.D.	N.D.	N.D.	N.D.	N.D.	N.D.	N.D.	N.D.	N.D.	1
Monobutyltintrichloride	14	7	2	10	4	16	5	3	25	14	6	18	15	25	41	22	19	1	4	5	7	33	13	12	41	1	1	1	
Dibutyltintrichloride	10	3	2	5	3	13	3	2	18	7	12	18	8	30	36	15	25	N.D.	6	7	12	64	14	9	64	N.D.	1	1	
Tributyltintrichloride	12	17	3	8	5	14	4	6	28	9	9	23	13	25	118	24	27	N.D.	6	17	11	52	20	13	118	N.D.	1	1	
Monophenyltintrichloride	1	5	2	2	2	N.D.	14	1	2	2	2	1	3	8	8	4	4	N.D.	1	N.D.	N.D.	2	3	2	14	N.D.	1	1	
Diphenyltintrichloride	1	1	N.D.	1	2	3	2	2	N.D.	2	2	4	2	4	8	4	2	N.D.	2	N.D.	N.D.	N.D.	2	2	2	8	N.D.	1	1
Triphenyltintrichloride	3	6	N.D.	2	3	5	2	7	7	2	3	6	5	8	31	7	4	N.D.	2	1	1	5	5	4	31	N.D.	1	1	
Pyrene	8.3	5.4	26	11	9.4	15	15	23	26	7.5	6.4	15	14	26	35	25	58	1.9	22	6	20	25	18	15	58	1.9	0.1	0.1	
Perylene	9.8	3.3	16	8.6	3.9	15	7.1	15	28	10	13	17	5.6	12	8.7	6.6	23	4.6	25	37	34	25	15	13	37	3.3	0.1	0.1	
Fluoranthene	6.6	5.3	23	8.9	7.7	14	13	20	22	7.7	3.7	15	12	19	29	24	54	3.4	17	10	18	25	16	14	54	3.4	0.1	0.1	
Benzo(a)anthracene	N.D.	N.D.	14	N.D.	N.D.	N.D.	6.2	17	10	4.5	N.D.	3.7	4.4	10	14	13	42	7.1	11	6.2	13	15	8.6	6.7	42	N.D.	0.1	0.1	
Benzo(b)fluoranthene	N.D.	N.D.	23	N.D.	N.D.	12	6.6	39	13	10	0.4	2.7	2.2	19	19	18	58	4.9	15	14	13	25	13	12	58	N.D.	0.1	0.1	
Benzo(k)fluoranthene	2.7	3.0	13	3.8	3.0	6.5	5.8	21	10	8.6	2.9	4.7	5.2	11	12	10	27	1.5	6.8	4.0	6.5	11	8.1	6.5	27	1.5	0.1	0.1	
Benzo(a)pyrene	5.1	4.0	20	7.1	5.7	10.6	10.8	41	18	13	4.6	8.6	10	23	22	16	56	2.0	14	7.0	12	21	15	11	56	2.0	0.1	0.1	
Benzo(g)h)perylene	5.2	4.1	20	6.9	5.2	1.2	9.0	29	17	13	4.3	8.3	9.3	18	19	13	43	2.4	7.3	7.5	11	20	13	10	43	1.2	0.1	0.1	
PH	8.1	8.2	7.9	7.9	8.2	8.1	8.2	8.2	8.1	8.3	7.7	7.9	8.2	8.1	8.1	8.2	8.1	8.3	7.3	7.6	7.3	7.4	8.0	8.1	8.3	7.3	7.3	7.3	
水分	39.8	56.2	44.4	54.9	54.4	51.3	39.4	40.8	44.5	48.2	35.7	45.7	47.3	38.8	44.3	45.2	39.5	12.7	37.6	40.7	39.0	40.7	42.8	42.6	56.2	12.7	12.7	12.7	
強熱減量	34.7	13.9	11.7	15.8	12.2	12.9	28.4	10.8	11.1	15.2	8.9	21.5	19.2	13.8	34.8	25.7	20.5	1.8	11.8	15.0	13.8	20.9	17.0	14.5	34.8	1.8	1.8	1.8	
性状	泥	泥	泥	泥	泥	泥	泥	砂泥	泥	泥	砂	泥	泥	泥	泥	泥	泥	泥	泥	泥	泥	泥	泥	泥	泥	泥	泥	泥	泥

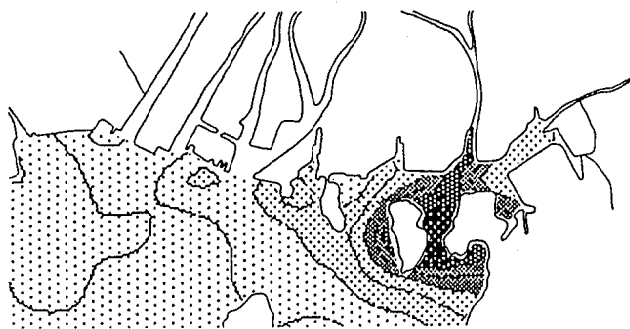
単位:ng/g dry N.D.:定量限界以下



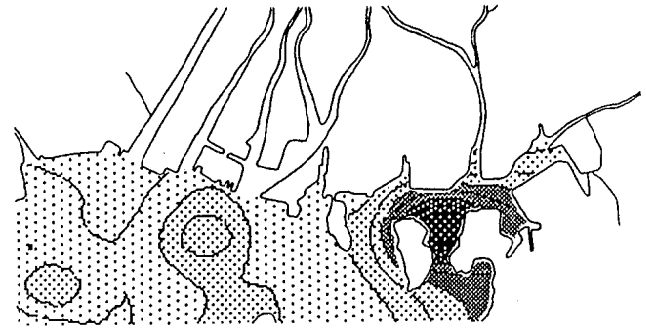
総 D D T 類の濃度分布



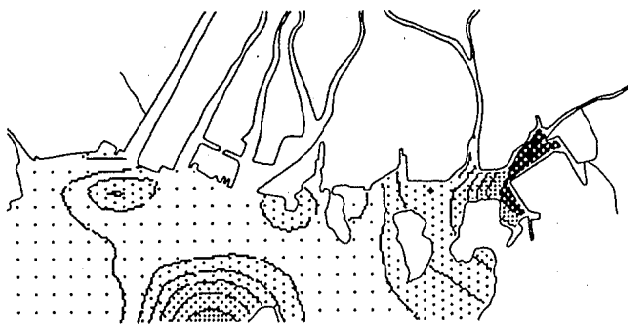
総クロルデン類の濃度分布



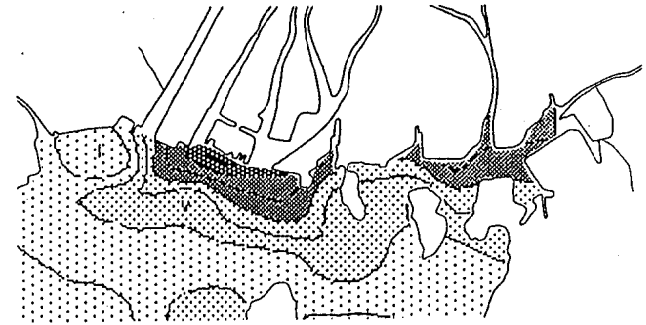
総ブチルスズ化合物の濃度分布



総フェニルスズ化合物の濃度分布



Benzo(a)pyrene の濃度分布



Perylene の濃度分布

図 2 広島湾底質中の化学物質濃度分布

示した。等濃度線作成は、加重一次補間法⁹⁾を用いた。
 (1) 総 DDT 類は地先海域中央の沿岸部に局所的に高い地域がみられ、中央から東部にかけて若干高くなっていた。

総クロルデン類は河口域から東部が高くなっていた。

DDT、クロルデンが「化学物質の審査及び製造等の規制に関する法律」(以下、化審法)で第一種特定化学物質に指定されすべての用途で製造・販売・使用が禁止されてから各々13年、7年余が経過しているが、残

留性が高いため底質において依然として検出されている。その傾向は河川からの流入負荷の影響を受けて河口域が高く、また地先海域の東部は潮の流れが緩慢で停滞域になっているため濃度が高くなっていることが考えられる。

(2) 総ブチルスズ化合物、総フェニルスズ化合物は地先海域東部の島を中心として特異的に濃度が高くなっていた。河口域では濃度が低いことから、河川からの流入負荷に由来するものではなく発生源によるも

のと考えられる。

トリブチルスズ化合物とトリフェニルスズ化合物は平成 2 年に化審法で第二種特定化学物質に指定され、船底防汚塗料・漁網防汚剤への使用が自主規制されている。高濃度に検出された地域は付近にマリーナ・船舶修理工場・検疫錨地があり過去の発生源であったことから、底質に残存していると思われる。

(3) Perylene を除く多環芳香族炭化水素は、地先海域東部において濃度が高い傾向がみられた。また中央にある島沿いに濃度が高くなっていた。多環芳香族炭化水素は、化石燃料や有機物等の不完全燃焼をはじめとする人為的活動により水環境中に排出されたものであり、閉鎖性の高い東部に集積されたものと思われる。

Perylene は河口域で濃度が高い傾向がみられた。底質中の Perylene は非人為的に生成されると考えられており、昆虫類や菌類に含まれるキノン類が底質中で還元され生成されることが報告されている⁵⁾。このことから、海域に比較し河川からの流入負荷の高い河口域において、Perylene 濃度高くなったものと考えられる。

4 主成分分析及びクラスター分析

広島湾広島市地先海域の化学物質濃度分布特性をみるため、検出頻度の高かった化学物質 19 物質を選び、その相関係数行列をとり、それをもとに主成分分析を行った。

固有値、寄与率を表 2、因子負荷量を表 3、スコア散布図を図 3 に示した。

第 3 主成分までの累積寄与率は 80% で 3 成分で概ね全体の説明ができる。

第 1 主成分はすべて正の値を示し、ペリレンを除く多環芳香族炭化水素が他項目より高い負荷を示したことより、化学物質の汚染分布状況を示す指標と考えられる。

第 2 主成分は有機スズ化合物で正の値、多環芳香族炭化水素とクロルデン類で負の値を示したことから、特定発生源に由来する汚染の状況を示す指標と考えられる。

第 3 主成分は過去に使用が規制された農薬類で正の値、現在でも汚染が続いていると思われる多環芳香族炭化水素で負の値を示したことから、過去における化学物質の状況を示す指標と考えられる。

Z 1 と Z 2 のスコア散布図より Z 1 のスコアが正で大きいほど相対的に化学物質の濃度が高い地点であり、No.19, No.24, No.17 の東部の地点がそれに該当していた。濃度の低い地点は No.20, No.3, No.6, No.5 の西部の地点であることがわかる。Z 1, Z 2 共に正の

表 2 固有値と寄与率

	Z 1	Z 2	Z 3
p,pDDD	0.13	-0.02	0.37
t-Chlordane	0.20	-0.33	0.19
c-Chlordane	0.19	-0.29	0.26
t-Nonachlor	0.12	-0.26	0.13
c-Nonachlor	0.07	-0.30	0.30
Monobutyltintrichloride	0.20	0.24	0.31
Dibutyltindichloride	0.24	0.02	0.37
Tributyltinchloride	0.19	0.29	0.29
Monophenyltintrichloride	0.07	0.29	-0.02
Diphenyltindichloride	0.10	0.41	0.12
Triphenyltinchloride	0.14	0.40	0.18
Pyrene	0.33	0.06	-0.12
Perylene	0.15	-0.29	0.06
Fluoranthene	0.33	0.02	-0.12
Benzo(a)anthracene	0.31	-0.05	-0.20
Benzo(b)fluoranthene	0.31	-0.05	-0.22
Benzo(k)fluoranthene	0.31	0.02	-0.25
Benzo(a)pyrene	0.31	0.01	-0.23
Benzo(ghi)perylene	0.32	-0.01	-0.21
固有値	8.19	3.90	3.12
寄与率 (%)	43	21	16
累積寄与率 (%)		64	80

表 3 因子負荷量

	Z 1	Z 2	Z 3
No.1	-2.08	-0.78	0.71
No.3	-3.07	1.10	-0.37
No.4	0.96	-2.15	-1.77
No.5	-2.64	0.41	-0.65
No.6	-2.75	-0.07	-0.21
No.7	-0.68	-0.35	0.68
No.8	-1.59	1.48	-1.21
No.9	1.89	0.36	-3.57
No.10	0.75	0.49	-0.20
No.11	-1.43	0.59	-0.33
No.13	-1.92	-1.34	2.48
No.14	-0.17	0.02	1.85
No.15	-1.72	0.98	-0.23
No.16	1.76	1.04	0.40
No.17	3.89	6.27	2.49
No.18	0.61	2.36	-0.45
No.19	8.54	-1.36	-2.86
No.20	-3.63	-0.38	-1.05
No.21	-0.59	-0.91	-1.37
No.22	-1.30	-2.03	0.31
No.23	0.74	-2.90	1.13
No.24	4.43	-2.85	4.21

スコアの地点は、有機スズ化合物の濃度が高く化学物質濃度が高い地点であり、No.17 がそれに該当していた。

Z 1 と Z 3 のスコア散布図より Z 1 が正で Z 3 が負のスコアの地点は、多環芳香族炭化水素の濃度が高く化学物質濃度が高い地点であり、No.19 がそれに該当する。Z 1 が正で Z 3 が正のスコアの地点は、農薬類の濃度が高く化学物質濃度が高い地点であり、No.24 がそれに該当する。

地点間の分類を行うため、最長距離法を用いてクラスター分析を行った。

その結果を図 4 に示した。

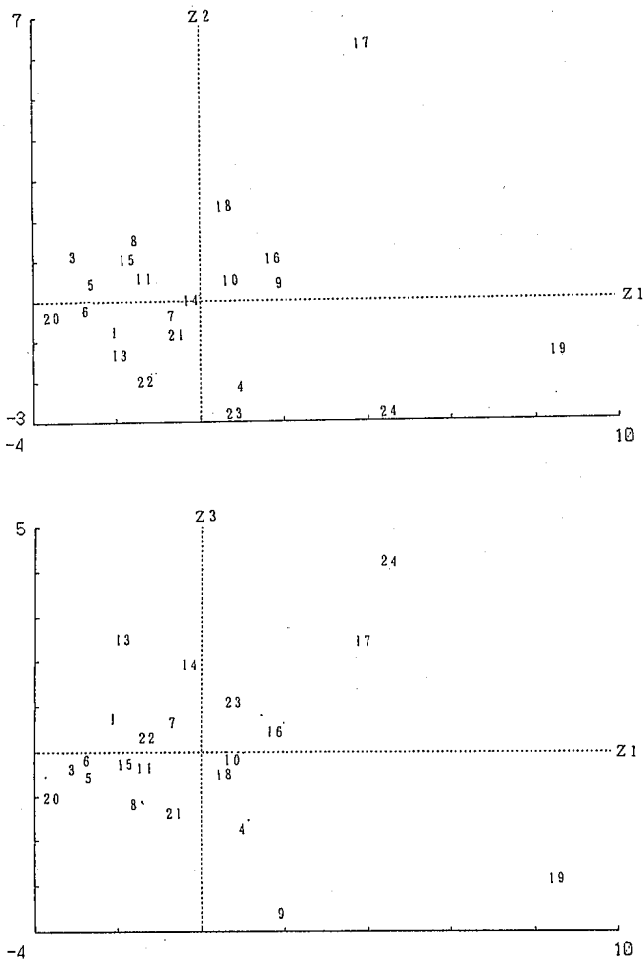


図3 スコア散布図

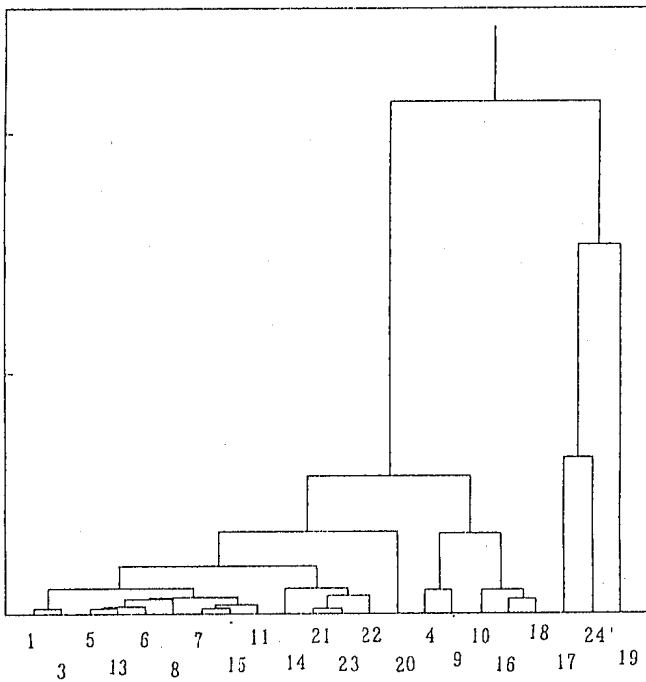


図4 クラスタ分析結果 (デンドログラム)

テンドログラムから次の 4 グループに分類でき、以下のように考察できた。

- A: 広島市地先海域西部から中央部
- B: 広島市地先海域沿岸沿いと島周辺
- C: 広島市地先海域東部の島周辺
- D: 広島市地先海域東部の湾

Aグループは全体的に化学物質濃度の低い水域である。Bグループは多環芳香族炭化水素の割合の高い水域であり、化学物質の集積しやすい水域である。Cグループは過去に特定の発生源からの有機スズ化合物汚染のあったと思われる水域である。Dグループは湾の閉鎖性が大きく停滞水域のため化学物質濃度が高い水域である。

今回、広島市地先海域底質の有害化学物質の分布調査を実施し、発生源や停滞水域による化学物質濃度分布の地域特性が把握できた。今後早期にこれらの物質が検出しなくなるものとは考えにくく、継続的に汚染状況を調査する等、長期的な視野にたつてこれらの物質による水質汚染や環境影響について監視していきたい。

文 献

- 1) 坂本哲夫他：有機スズ化合物による水環境の汚染 広島市衛年報 10, 48~51 (1990)
- 2) 環境庁環境測定分析法編集委員会：環境測定分析法注解 3, 356 (1985)
- 3) 環境庁環境保健部保健調査室：生物モニタリング調査マニュアル (1987)
- 4) 環境庁環境保健部保健調査室：化学物質分析法開発調査報告書 (1989)
- 5) 川田邦明他：中小河川底質中の多環芳香族炭化水素の分布 衛生化学 34, 248~255 (1988)
- 6) 水質汚濁防止法施行規則
- 7) 建設省河川局編日本河川協会：流量年報 45, 424 (1992)
- 8) 環境庁環境保健部保健調査室：化学物質と環境 平成 4 年版 (1992)
- 9) 塩野清治：情報地質 10, 65~78 (1985)

広島市における雨水成分分布状況

磯野 裕之 吉岡ゆかり 吉清 武史 片岡真喜夫*1
 白川 純*2 片岡 秀夫 大倉 健二 石井 国昭
 坂井 主動*3

雨水の簡易採取容器を用いて広島市内の100地点において、雨水成分の調査を実施した結果、次のことが明らかになった。

- 1 各成分の濃度および降下量は、広島市内という比較的狭い地域内においても明確な差が認められた。
- 2 ECおよびpH、 NH_4^+ 、 SO_4^{2-} 、 NO_3^- 濃度は降雨量が少ない地域ほど高くなる傾向を示した。(pHについては降雨量の少ない地域ほど低かった。)これらの項目は降雨量と相関が認められることから、降雨による希釈効果によるものと考えられる。
- 3 H^+ 、 NH_4^+ 、 SO_4^{2-} 、 NO_3^- 降下量の分布状況は、多少傾向が異なるものの、概ね南部の市街地と北西部は高い傾向を示しており、これらの地域の大気が比較的汚染されていたものと考えられる。
- 4 Na^+ 、 Cl^- 、 Mg^{2+} は濃度・降下量とも沿岸地域が高く、海岸から離れるほど低くなる傾向を示した。

キーワード 酸性雨，雨水成分，簡易調査法

はじめに

近年、酸性雨問題は、地球的規模の大気汚染として深刻な問題となっており、国および地方公共団体において、適切な施策を講じるため、酸性雨の実態把握が急務となっている。

広島市では、昭和62年度から安佐北区役所、佐伯区役所の2地点において、酸性雨の調査を行い、さらに、広域的な情報の必要性を考慮して、他地方公共団体の研究所との共同調査を実施してきた。

しかし、酸性雨は汚染物質の長距離輸送による地球的規模のものばかりでなく、比較的狭い地域の大気汚染の影響によるものも決して少なくない。^{1)~3)}広島市における酸性雨の地域特性を把握するためには、調査地点が2地点では雨水の成分濃度等の地域全体における地域特性を検討するための資料としては不十分である。そこで今回、市内100地点において、簡易採取容器を用いて、雨水を採取し、その成分を分析するとともに、濃度分布状況等についての調査結果を取りまとめたので報告する。

方 法

1 調査期間

設置：平成5年6月17日

回収：平成5年6月21日

2 調査地点

図1に示したように、広島市域をほぼ2kmメッシュに区切り、各メッシュの中心付近にあわせて100地点設定した。また、同時に安佐北区役所および佐伯区役所においても同様な手法で調査を行った。

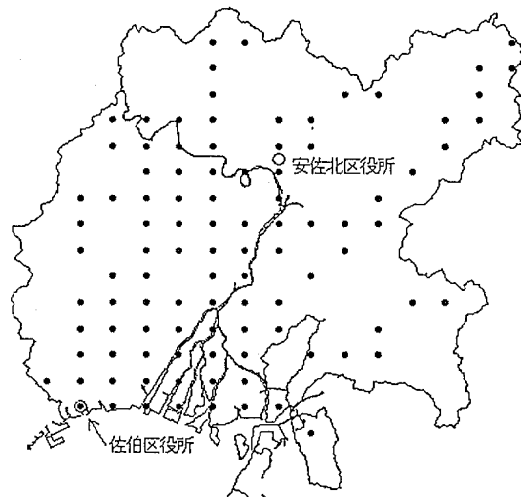


図1 調査地点

*1現 衛生研究所食品環境部

*2現 財団法人下水道公社管理課

*3平成6年3月31日退職

3 調査方法

図 2 に示したように、直径約10cm、高さ約10cmの円筒型のポリ容器に蒸発防止用のフィルムを入れ、約1.5mの園芸用支柱にビニールテープで固定したものを、各測定地点に設置した。

4 分析項目および分析方法

分析項目および分析方法は表 1 のとおりである。

結果と考察

1 調査結果の概要

100地点のうち、異物の混入等が認められた12地点を除いた88地点のデータを採用し、その調査結果の概要を表 2 に示した。また安佐北区役所および佐伯区役所における調査結果も合わせて示した。

nss-Ca²⁺, nss-SO₄²⁻はそれぞれ Ca²⁺, SO₄²⁻とほぼ同じ値を示しており、これらの項目に関しては、海塩粒子の影響はほとんど見られなかった。

安佐北区役所および佐伯区役所の結果を全体の調査結果と比較すると、両地点ともに pH は低く、EC は高かった。その他の項目は、ほぼ平均的な値を示していたが、海に近い佐伯区役所では Na⁺, Cl⁻が高かった。また安佐北区役所で NO₃⁻と SO₄²⁻がやや高かった。

2 採取期間中の気象状況

降水量に含まれる物質の濃度は、大気中の物質の濃度の他、降雨量、降雨強度、風向・風速等の気象条件に大きく左右されるものと考えられる。表 3 に調査期間中の可部観測所(安佐北区役所内に設置。)における

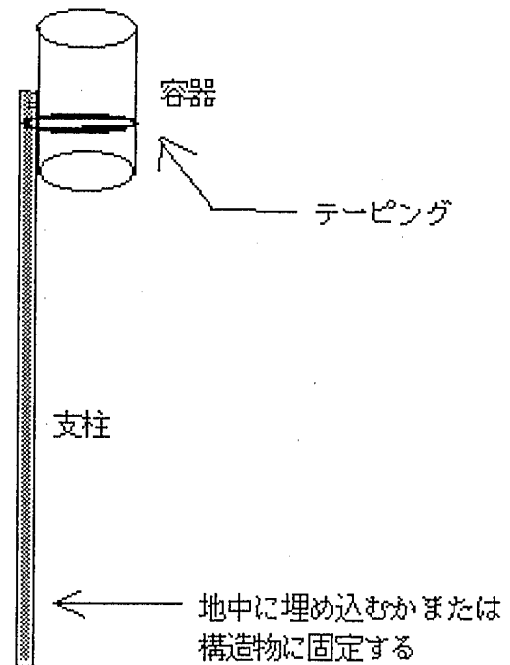


図 2 雨水採取容器

表 1 分析項目および分析方法

分析項目	分析方法
降雨量	容積測定法
pH	ガラス電極法
EC (電気伝導度)	電気伝導度計法
SO ₄ ²⁻ , NO ₃ ⁻ , Cl ⁻ , NH ₄ ⁺	イオンクロマトグラフ法
Na ⁺ , K ⁺ , Ca ²⁺ , Mg ²⁺	原子吸光法

表 2 調査結果

項目	平均	最大	最小	安佐北区役所	佐伯区役所
降雨量 (mm)	37	52	21	31	45
pH	4.73	5.48	4.46	4.46	4.52
EC (μS)	15.3	21.6	8.4	22.9	19.8
Na ⁺ (mg/l)	0.11	0.54	0.00	0.10	0.50
K ⁺ (mg/l)	0.05	0.75	0.00	0.04	0.03
Mg ²⁺ (mg/l)	0.03	0.10	0.01	0.02	0.06
Ca ²⁺ (mg/l)	0.22	1.00	0.07	0.25	0.21
NH ₄ ⁺ (mg/l)	0.40	1.09	0.13	0.46	0.38
Cl ⁻ (mg/l)	0.31	1.00	0.10	0.33	0.93
NO ₃ ⁻ (mg/l)	1.12	1.99	0.66	1.76	1.17
SO ₄ ²⁻ (mg/l)	1.53	3.31	0.75	2.29	1.75
nss-Ca ²⁺ (mg/l)	0.22	1.00	0.07	0.25	0.19
nss-SO ₄ ²⁻ (mg/l)	1.50	3.28	0.74	2.26	1.62

気象データ⁴⁾を示した。

この期間中は典型的な梅雨期の気圧配置となっており、オホーツク海高気圧と太平洋高気圧の間に発生した梅雨前線が、日本付近で北上と南下を繰り返している状況にあった。

17日に四国付近にあった前線は、18日に山陰まで北上した後、19日に再び南下し、20日には南海上まで南下した。

また、可部観測所における降雨量の経時変化を図3に示した。この期間中の総降雨量は31mmであったが、降雨は大きく分けて18日と19日の2つに分かれており、18日は23mm、19日は8mmを記録した。

18日は南からの湿った空気が前線を押し上げる時に起こった降雨で、かなり激しい雨が断続的に降ったが、19日は再び南下する時に発生した降雨で、降雨強度は弱く比較的一定であった。今回の調査における雨水成分に関しては、降雨量が多いことと、初期降雨を取り込んでいることから、18日の降雨が支配的であると考えられる。降雨を記録した18日および19日は主に南方向からの風であった。

また、図4に示した降雨量の分布状況より、降雨量は安佐南区を中心とした市中央部で少なく、そこを囲むように北部と南部で多くなる傾向を示した。

なお、各項目の分布状況を示した図4および図6～図13の等濃度線図や等量線図は塩野らによって報告された加重1次補完法⁵⁾を用いた。

3 各項目間の相関

表4に各項目間の相関係数(濃度)を示した。降雨量と1%の危険率で有意の相関を示したものはEC、Ca²⁺、NH₄⁺、NO₃⁻、SO₄²⁻であったが(いずれも負の相関)、特にNO₃⁻はr=-0.79と相関係数が高く、降雨による希釈の影響が大きいものと推察される。

pHと1%の危険率で有意の相関があった項目は、EC、Ca²⁺、NH₄⁺であったが、特にCa²⁺はr=0.58と比較的強い相関を示していた。しかもCa²⁺の濃度が高い地点は、交通量の多い道路のガードレールに設置されたものが多く、道路からの粉じんの巻き上げの影響が大きいものと考えられる。

pHを下げる方向に作用すると考えられるSO₄²⁻、NO₃⁻はpHとの相関係数は低かった。(rはそれぞれ

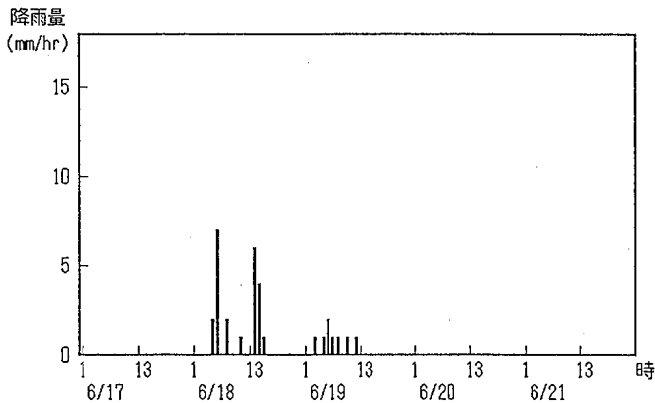


図3 降雨量の経時変化(可部観測所)

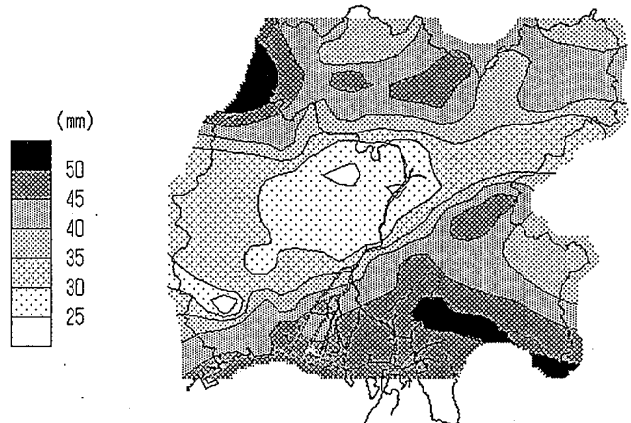


図4 降雨量の分布状況

表3 調査期間中の気象データ(可部観測所)

要素		6月17日	6月18日	6月19日	6月20日	6月21日
気 温	平均(°C)	25.0	22.5	22.1	22.7	23.3
	最高(°C)	29.6	23.4	25.3	27.6	28.9
	最低(°C)	21.3	21.7	19.8	18.6	17.8
風 向	平均風速(m/s)	1.6	1.8	1.0	1.7	1.8
	最多風向	SSE	S	SSE	NNE	N
日 照	時 間(hr)	4.2	0	2.0	1.8	2.6
降 水	量(mm)	0	23	8	0	0
天 気*	6~18時	曇後一時晴	雨一時曇	雨後曇一時晴	曇一時晴	晴一時曇
	18~6時	曇後一時雨	曇後雨	晴後一時曇	晴	晴後薄曇

*)天気概況は広島地方気象台

0.17, -0.24。)しかしながら、道路からの影響が大きく、Ca²⁺濃度の高い地点(0.3mg/l以上)を除いたn=73で相関を求めたところ、SO₄²⁻はr=-0.22と低かったが、NO₃⁻は図5に示したようにr=-0.60とかなり高い相関を示した。したがって今回の場合、pHを低下させる要因としては硫酸よりも硝酸の影響が大きいものと考えられる。

またn=88を用いた場合、pHと降雨量の相関係数はr=0.16と低かったが、n=73で相関を求めた場合、r=0.41と1%の危険率で相関があった。

その外では、Na⁺とCl⁻、NH₄⁺とSO₄²⁻の相関係数が特に高く、(rはそれぞれ0.98, 0.89)雨水中でこれらのイオンが対となって存在しているものと考えられる。

4 各項目ごとの濃度および降下量の分布状況

各成分の濃度および降下量は、広島市という比較的

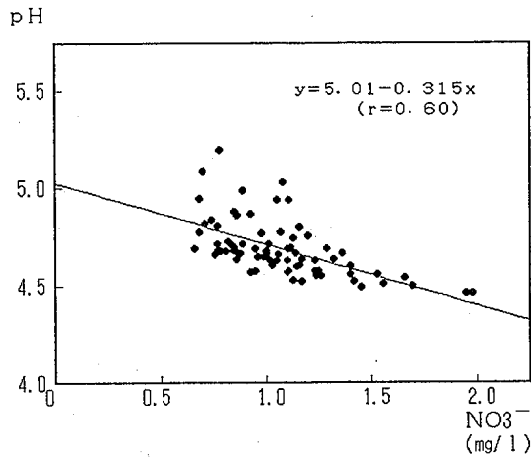


図5 NO₃⁻とpHの関係 (n=73)

狭い地域内においても明確な差が認められた。

(1) pH

前述したようにCa²⁺濃度の高い地点は、pHは高い傾向にあり、道路からの粉じんの巻き上げの影響が大きいものと考えられる。そこで、pHおよびH⁺降下量については市内全体の分布状況を把握するために、これらの地点を除いたn=73で等濃度線図を作成しそれぞれ図6、図7に示した。pHは市の中央部から南西部にかけて低くなっており、降雨量の少ない地域で低い傾向を示した。またH⁺降下量は市の北西部と南部で高い傾向を示した。

(2) EC

図8より、市の中央部から南西部にかけて高くなっており、pHの分布状況と反対の傾向を示していた。これは降雨量が少ない地域ではH⁺をはじめ相対的に各イオンの濃度が高くなったことが原因の一つと考えられる。

(3) Na⁺, Cl⁻, Mg²⁺

濃度・降下量とも沿岸地域が高く、海岸から離れるほど低くなる傾向を示した。これは主風向が南方向であったことから、この風に乗って海塩粒子が飛散したためと考えられる。図9にNa⁺濃度の分布状況を示した。

(4) K⁺, Ca²⁺

濃度については市の中央部が高くなる傾向が若干伺えるものの、濃度・降下量とも特異的に高くなっていく地点がいくつか散在しており、明確な地域差は見られなかった。Ca²⁺が高い地点は道路からの粉塵の巻き上げの影響が大きいものと考えられる。

表4 各項目間の相関(濃度)

(n=88)

	降雨量	pH	EC	Na ⁺	K ⁺	Mg ²⁺	Ca ²⁺	NH ₄ ⁺	Cl ⁻	NO ₃ ⁻	SO ₄ ²⁻
降雨量	1.00										
pH	0.16	1.00									
EC	-0.58*	-0.49*	1.00								
Na ⁺	0.17	-0.02	0.37*	1.00							
K ⁺	-0.02	0.16	0.03	0.01	1.00						
Mg ²⁺	0.05	0.24	0.36*	0.72*	0.54*	1.00					
Ca ²⁺	-0.37*	0.58*	0.24	0.09	0.13	0.40*	1.00				
NH ₄ ⁺	-0.48*	0.33*	0.54*	0.24	0.05	0.38*	0.60*	1.00			
Cl ⁻	0.14	-0.02	0.43*	0.98*	0.09	0.77*	0.13	0.28*	1.00		
NO ₃ ⁻	-0.79*	-0.24	0.78*	-0.01	0.05	0.12	0.48*	0.60*	0.02	1.00	
SO ₄ ²⁻	-0.50*	0.17	0.72*	0.32*	0.15	0.51*	0.69*	0.89*	0.37*	0.72*	1.00

*) 1%危険率で有意。(r ≥ 0.28)

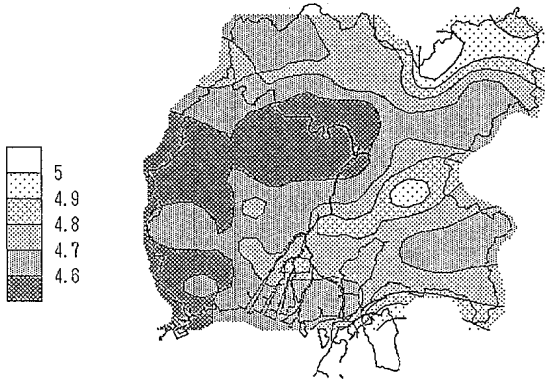


図 6 pH の分布状況

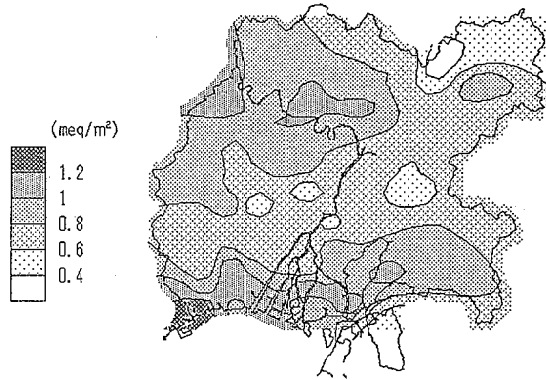


図 7 H⁺ 降下量の分布状況

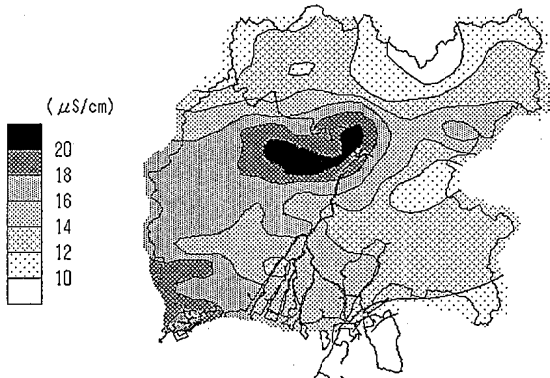


図 8 EC の分布状況

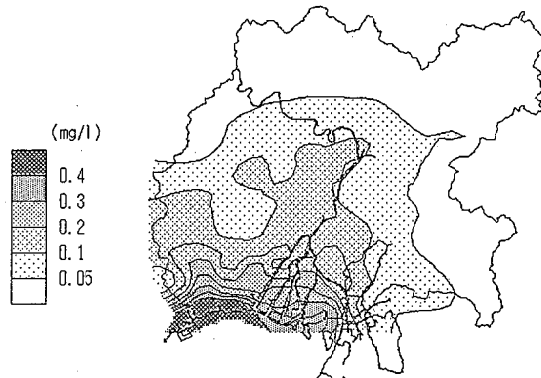


図 9 Na⁺ 濃度の分布状況

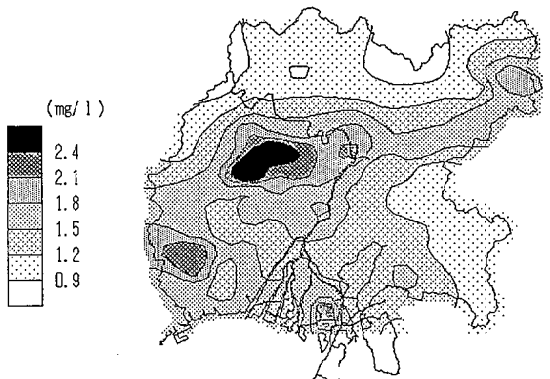


図 10 SO₄²⁻ 濃度の分布状況

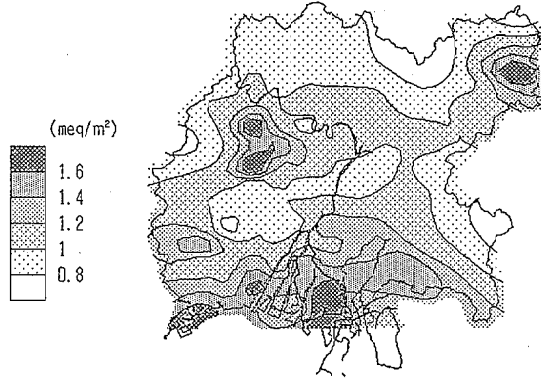


図 11 SO₄²⁻ 降下量の分布状況

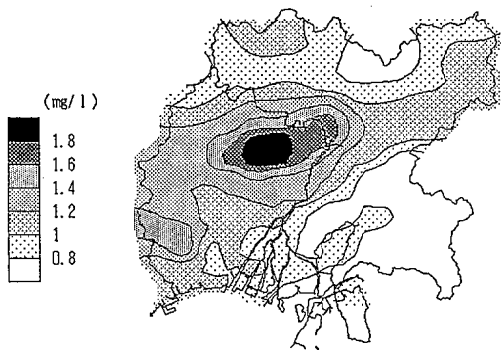


図 12 NO₃⁻ 濃度の分布状況

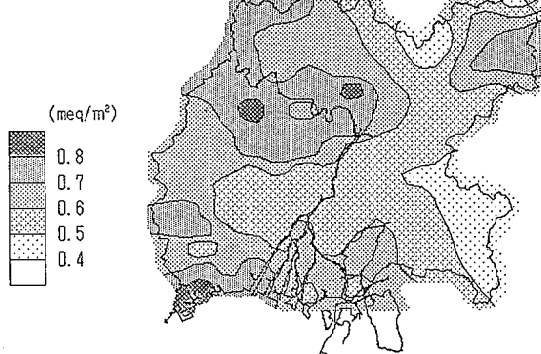


図 12 NO₃⁻ 降下量の分布状況

(5) NH_4^+ , SO_4^{2-}

濃度は市の中央部から南西部にかけて高くなる傾向を示したが、降水量は市の北西部と南部の市街地が高くなる傾向を示した。図10および図11にそれぞれ SO_4^{2-} の濃度と降水量の分布状況を示した。

(6) NO_3^-

図12より、濃度は市の中央部で高くなる傾向を示しており、降雨量の分布状況と反対の傾向を示していた。図13より、降水量は市の北西部と南西部で高い傾向を示していた。

ECは降雨量が少ない地域ほど高くなる傾向を示した。 $\text{pH}(\text{H}^+)$, NH_4^+ , SO_4^{2-} , NO_3^- 濃度についてもECとほぼ同様の分布状況を示しており(pHについては降雨量の少ない地域ほど低かった。), 降水量と1%の危険率で負の相関(pHは $n=73$ で正の相関)を示していることから、降雨による希釈効果のため、降水量の多い地域ほど相対的に濃度が低くなったためと考えられる。

これら4種類のイオンの降水量、すなわち単位面積あたりの絶対量は、その地域の大气汚染の状況を反映していると考えられるが、それぞれ多少傾向が異なっているものの、概ね南部の市街地と北西部は高い傾向を示していた。したがって、これらの地域の大气が比較的汚染されていたものと考えられるが、南部の降水量が高いのは南方向からの風によって地域外から汚染

物質が輸送された可能性も考えられる。

5 今後の課題

今回用いた簡易調査法は、短時間で多くの地点の調査が可能であり、比較的狭い地域内における雨水成分の分布状況の調査に有効であると思われる。しかし、設置位置が低いため道路等の影響を受けやすいという欠点をもっており、交通量の多い道路沿いの地点では、道路からの粉塵の影響のためと思われる Ca^{2+} や pH が高い地点がいくつかあった。また明らかにいたづらをされたと思われる地点も数地点あったことから、次回の調査ではもう少し設置場所について検討を要するものと思われる。

また降雨にはいろいろな種類があり、調査結果もそれによってかなり違った状況になると考えられるので、今後は同様な調査を何回か行い、降雨状況による雨水成分の違いを明らかにしていく必要がある。

文 献

- 1) 鶴田治雄 他：大気汚染物質の雲粒・雨滴によるとりこみ機構と酸化反応(第1報), 横浜市公害研究所報, 12, 37-54 (1988)
- 2) 鈴木行夫 他：神戸市の酸性降水(第1報), 神戸市環境保健研究所報, 20, 47-57 (1992)
- 3) 島田ひろこ 他：川崎市における酸性雨(第1報), 川崎市公害研究所年報, 19, 28-41 (1993)
- 4) 広島地方气象台：広島県気象月報
- 5) 塩野政治 他：情報地質, 10, 65-78 (1985)

II 資 料

平成5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

昭和49年度から継続している広島湾内産かきの重金属試験を、平成5年度も1月から2月までの間、20件行った。

検査項目は、総水銀、カドミウム、鉛、亜鉛、銅、マンガン、鉄、コバルト、ニッケル、ひ素、スズ及び固形分である。

結 果

平成5年度の試験結果を表に示した。各金属とも例年の結果と比べ著しい差は見られなかった。

文 献

- 1) 松井俊治 他：広島市における食品中の微量重金属含有量(第1報)、広島市衛研年報、2、31~35(1982)

方 法

試料の調製及び分析は、既報¹⁾に準じて行った。

表 平成5年度広島湾内産かきの重金属含有量

No.	T-Hg	Cd	Pb	Zn	Cu	Mn	Fe	Co	Ni	As	Sn	(湿重量：ppm)
												固形分(%)
1	0.01	0.30	0.09	360	29	8.6	17	ND	ND	1.0	ND	18.8
2	0.01	0.31	0.23	530	38	9.6	18	ND	ND	0.8	ND	17.7
3	0.01	0.32	0.20	370	32	11	14	ND	ND	1.3	ND	19.9
4	ND	0.29	ND	240	13	7.9	22	ND	ND	1.4	ND	16.7
5	0.01	0.34	0.12	450	29	7.8	19	ND	ND	1.5	ND	19.0
6	0.02	0.38	0.16	360	32	9.5	26	ND	ND	1.2	ND	21.4
7	0.01	0.30	0.19	240	22	7.4	16	ND	ND	1.7	ND	20.7
8	0.01	0.34	0.20	340	35	6.8	22	ND	ND	2.3	ND	20.5
9	0.01	0.33	0.13	300	22	8.5	19	ND	ND	1.5	ND	21.0
10	0.01	0.37	0.13	320	24	7.6	20	ND	ND	1.9	ND	22.3
11	0.03	0.21	ND	270	15	10	18	ND	ND	1.6	ND	18.3
12	ND	0.21	0.14	240	14	6.3	20	ND	ND	1.8	ND	19.7
13	ND	0.27	0.15	240	16	9.7	16	ND	ND	1.8	ND	21.8
14	0.02	0.49	0.23	380	32	14	18	ND	ND	2.2	ND	22.1
15	0.01	0.31	0.11	320	29	9.9	26	ND	ND	2.1	ND	22.3
16	ND	0.25	0.17	250	20	10	24	ND	ND	1.5	ND	21.2
17	0.01	0.26	0.10	290	25	6.9	19	ND	ND	1.8	ND	22.8
18	0.01	0.29	0.09	320	23	9.0	26	ND	ND	1.1	ND	22.4
19	0.02	0.25	0.10	240	21	5.7	15	ND	ND	1.3	ND	22.3
20	0.03	0.25	0.18	260	23	6.8	14	ND	ND	1.6	ND	20.3
範囲	<0.01	0.21	<0.05	240	13	5.7	14			0.8		16.7
	0.03	0.49	0.23	530	38	14	26	<0.05	<0.05	2.3	<10	22.8
平均	0.01	0.30	0.14	320	25	8.7	19	<0.05	<0.05	1.6	<10	20.6

畜水産食品中の合成抗菌剤検査結果

(平成2～5年度)

食 品 環 境 部

はじめに

厚生省は平成2年度から畜水産食品中の残留有害物質モニタリング検査を全国的に実施している。広島市においても、モニタリング検査及び独自の検査を行い、市内に流通する畜水産食品の安全性の確保を図ってきた。

今回、平成2年度から平成5年度までの4年間に実施した畜水産食品中の合成抗菌剤の検査結果をまとめたので報告する。

方 法

1 試料

平成2年度から平成5年度の期間に収去された200検体について検査を実施した。なお、国内産の魚介類は、養殖のものであった。

2 検査項目

スルファジミジン(SDD), スルファモノメトキシ(SMM), スルファジメトキシ(SDM), スルファキノキサリン(SQX), エトパベート(ETB), ナイカルバジン(NCZ), オキシリン酸(OXA), ナリジクス酸(NAA), ピロミド酸(PMA), チアンフェニコール(TPC), スルファメラジン(SMR), オルメトプリム(OMP), トリメトプリム(TMP), ピリメタミン(PYR), デコキネート(DEC), アンプロロリウム(APL), スルファメトキサゾール(SMX), クロラムフェニコール(CPC)

3 検査方法

平成2年度から平成4年度については、既報^{1),2)}に準じて行った。平成5年度については、「畜水産食品中の残留有害物質一斉分析法(改定法)」³⁾に準じて行った。

表1 検体数及び検査項目数の年度別内訳

	H 2	H 3	H 4	H 5	計
検 体 数	40	48	49	63	200
検査項目数	272	380	401	695	1748

結 果

検体数及び検査項目数の年度別内訳を表1に示した。国内産畜水産食品の検査結果を表2に示した。鶏卵58検体(473項目), 鶏肉43検体(426項目)を中心に141検体, 1286項目について検査した。

輸入畜水産食品の検査結果を表3に示した。牛肉24検体(181項目)を中心に50検体, 399項目について検査した。産地別内訳を表4に示した。アメリカ産13検体, オーストラリア産13検体, 台湾産8検体, タイ産6検体, デンマーク産5検体の順に多かった。

産地不明の畜水産食品の検査結果を表5に示した。9検体, 63項目について検査した。加工品は、コンビーフ(缶詰), マトン味付(缶詰), ローヤルゼリーであった。

平成2年度から平成5年度までに検査した全ての検体から合成抗菌剤は検出されなかった。

文 献

- 1) 大森 秀昭 他: 高速液体クロマトグラフィーによる畜産食品中の合成抗菌剤の多成分分析法, 広島市衛研年報, 9, 23~29(1990)
- 2) 大森 秀昭 他: 高速液体クロマトグラフィーによる養殖魚類中の水産用医薬品の分析法, 広島市衛研年報, 10, 21~26(1991)
- 3) 厚生省生活衛生局乳肉衛生課長通達: 衛乳第79号(平成5年4月1日)

表4 輸入畜水産食品の産地別内訳

() 内: 検体数

産 地	検 体 数
牛 肉	オーストラリア(13), アメリカ(11)
豚 肉	台湾(6), デンマーク(3)
鶏 肉	アメリカ(2), タイ(2), ブラジル(1)
チーズ	デンマーク(2), フランス(1), スイス(1)
エビ	タイ(4), インド(1), インドネシア(1)
ウナギ	台湾(2)

表 2 国内産畜水産食品中の合成抗菌剤検査結果 (平成 2 ~ 5 年度)

(検出件数/検査件数)

	SDD	SMM	SDM	SQX	ETB	NCZ	OXA	NAA	PMA	TPC	SMR	OMP	TMP	PYR	DEC	APL	SMX	計
牛 肉	0/4	0/4	0/4	0/4	0/4	0/3					0/1	0/2	0/1	0/1	0/1			0/29
豚 肉	0/4	0/4	0/4	0/4	0/4	0/3	0/1	0/1	0/1	0/1	0/3	0/1	0/1	0/1				0/33
鶏 肉	0/43	0/43	0/43	0/43	0/43	0/43	0/17	0/17	0/17	0/28	0/27	0/12	0/12	0/12	0/13	0/13		0/476
鶏 卵	0/58	0/58	0/58	0/58	0/58	0/58	0/1	0/1	0/1	0/19	0/46	0/19	0/19	0/19				0/473
チ ーズ	0/1	0/1	0/1	0/1	0/1	0/1				0/1	0/1	0/1	0/1	0/1				0/11
タ イ	0/7	0/7	0/7	0/7	0/7		0/7	0/7	0/7	0/3	0/7						0/2	0/68
ハ マ チ	0/5	0/5	0/5	0/5	0/5	0/1	0/5	0/5	0/5	0/4	0/5	0/2	0/2	0/2			0/1	0/57
ア ジ	0/2	0/2	0/2	0/2	0/2		0/2	0/2	0/2		0/2						0/1	0/19
メ バ ル	0/3	0/3	0/3	0/3	0/3		0/3	0/3	0/3	0/3	0/3	0/3	0/3	0/3				0/39
ヒ ラ メ	0/2	0/2	0/2	0/2	0/2		0/2	0/2	0/2	0/2	0/2	0/2	0/2	0/2				0/26
ウ ラ マ	0/1	0/1	0/1	0/1	0/1		0/1	0/1	0/1		0/1							0/9
ズ キ	0/2	0/2	0/2	0/2	0/2		0/2	0/2	0/2		0/2							0/18
メ ジ ナ	0/1	0/1	0/1	0/1	0/1		0/1	0/1	0/1	0/1	0/1							0/10
ウ ナ ギ	0/8	0/8	0/8	0/8	0/8	0/4	0/8	0/8	0/8									0/68
計	0/141	0/141	0/141	0/141	0/141	0/113	0/50	0/50	0/50	0/63	0/102	0/41	0/41	0/41	0/13	0/13	0/4	0/1285

表 3 輸入産畜水産食品中の合成抗菌剤検査結果 (平成 2 ~ 5 年度)

(検出件数/検査件数)

	SDD	SMM	SDM	SQX	ETB	NCZ	OXA	NAA	PMA	TPC	SMR	OMP	TMP	PYR	計
牛 肉	0/24	0/24	0/24	0/24	0/24	0/17	0/2	0/2	0/2	0/6	0/14	0/6	0/6	0/6	0/181
豚 肉	0/9	0/9	0/9	0/9	0/9	0/7				0/1	0/4	0/1	0/1	0/1	0/60
鶏 肉	0/5	0/5	0/5	0/5	0/5	0/5	0/1	0/1	0/1	0/1	0/2	0/1	0/1	0/1	0/39
チ ーズ	0/4	0/4	0/4	0/3	0/3	0/3				0/3	0/3	0/3	0/3	0/3	0/36
エ ビ	0/5	0/5	0/5	0/5	0/5		0/6	0/6	0/6	0/4	0/5	0/4	0/4	0/4	0/64
ウ ナ ギ	0/2	0/2	0/2	0/2	0/2	0/1	0/2	0/2	0/2	0/1	0/1				0/19
計	0/49	0/49	0/49	0/48	0/48	0/33	0/11	0/11	0/11	0/16	0/29	0/15	0/15	0/15	0/399

表 5 産地不明畜水産食品中の合成抗菌剤検査結果 (平成 2 ~ 5 年度)

(検出件数/検査件数)

	SDD	SMM	SDM	SQX	ETB	NCZ	OXA	NAA	PMA	TPC	SMR	SMQ	CPC	計
牛 肉	0/1	0/1	0/1	0/1	0/1	0/1								0/6
豚 肉	0/1	0/1	0/1	0/1	0/1	0/1								0/6
鶏 肉	0/3	0/3	0/3	0/3	0/3	0/3								0/18
鶏 卵	0/1	0/1	0/1	0/1	0/1	0/1								0/6
加 工 品	0/3	0/3	0/3	0/3	0/3	0/3	0/1	0/1	0/1	0/3	0/1	0/1	0/1	0/27
計	0/9	0/9	0/9	0/9	0/9	0/9	0/1	0/1	0/1	0/3	0/1	0/1	0/1	0/63

広島市内産野菜等の農薬使用実態 及び残留実態調査果

食 品 環 境 部

はじめに

近年、種々様々な食品が増えるとともに食品の安全性確保が難しくなっていると思われる。一方、消費者の食品の安全性に対する意識は高まってきており、農産物については、低農薬農産物等が注目されはじめている。

広島市においても、ハウス栽培の軟弱小物野菜を対象として「広島市有機低農薬野菜栽培基準」が設けられ、平成3年9月より有機低農薬野菜（以下、低農薬野菜）の生産が組織的に行われるようになった。

しかし、こうした基準が設けられているものの農薬の使用が認められている以上、実際の農薬残留状況が懸念される。

そこで、保健所、(財)広島市農業振興センターと連携し低農薬野菜を含む広島市内産野菜等を対象に、農薬使用実態と残留実態を調査したので、その結果を報告する。

方 法

1 調査期間

平成4年5月より平成6年3月までの約2年間にわたり調査を実施した。

2 対象作物

広島市内で生産された低農薬野菜を含む24品目149検体について調査を実施した。その内訳を表1に示した。

表1 対象品目別検体数

ホウレンソウ	32	ダイコン	3
シロナ	17	トマト	3
コマツナ	16	ハクサイ	3
ネギ	13	エダマメ	2
シュンギク	11	小キョウナ	2
ダイコンナ	10	パセリ	2
小カブ	7	アスパラガス	1
ミズナ	6	キャベツ	1
イチゴ	5	シロウリ	1
ヒロシマナ	4	ツルムラサキ	1
ブロッコリー	4	トウモロコシ	1
キュウリ	3	モロヘイヤ	1

3 検体の採取および搬入の方法

保健所の食品衛生監視員および実際に農家の生産指導に携わっている(財)広島市農業振興センター職員が直接生産地に赴き、試料それぞれについて栽培状況・使用農薬種類・農薬使用時期等の調査を行った後、検体を採取し、当所に搬入した。

4 残留農薬検査項目

使用された農薬の主成分に加えて、残留農薬基準の設定されている有機リン系の項目についても検査を行った。

5 試料の調整および分析方法

アセフェートを除く有機リン系、有機塩素系農薬およびキノメチオネートについては、既報¹⁾²⁾に準じて行った。アセフェート、TPNは残留農薬分析法Draft³⁾に準じ、トリフルミゾールは農薬登録保留基準ハンドブック⁴⁾、シペルメトリン・ペルメトリンは平成4年厚生省告示第239号の方法に準じて行った。

結 果

1 残留農薬検査結果

今回の調査では農薬は全部で47種類使用されており、その主成分は49成分で、そのうち表2に示す18成分について残留農薬試験を実施した。

検出されたのはアセフェートをはじめ10成分で、表

表2 使用された農薬中の検査成分

()内：使用作物数

有機リン系	そ の 他
アセフェート	(14) キノメチオネート (1)
ジクロルボス	(20) ジコホール (2)
ジメトエート	(5) シペルメトリン (4)
ダイアジノン	(34) トリフルミゾール (3)
フェントエート	(6) ペルメトリン (5)
プロチオホス	(1) T P N (12)
ホサロン	(1)
マラチオン	(5)
E P N	(1)
イソキサチオン	(1)
エチルチオメトン	(34)
E S P	(1)

3 に示すとおりほぼアセフェートと TPN に集中している。この 2 成分については、検出率も 50% と高く残留性の高さが示唆された。

使用されなかったにもかかわらずハウレンソウからダイアジノンが検出されたが、これは隣地で栽培していた作物に使用されたものが、冠水時に移行したためと考えられた。

2 アセフェート残留状況調査結果

今回の調査で検出率が高く、残留性の高さが示唆されたアセフェート、TPN のうちアセフェートについては農薬散布後 42 日経過したものについても 0.2ppm 検出していることから、残留状況調査を行った。調査

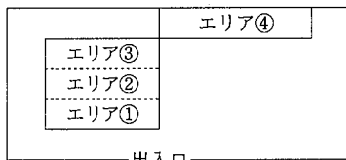
表 3 検出成分一覧

ア	セ	フ	エ	ー	ト	(7/14)	
ジ	ク	ロ	ル	ポ	ス	(1/20)	
ジ	コ	ホ	ー	ル		(2/2)	
ジ	メ	ト	エ	ー	ト	(1/5)	
ダ	イ	ア	ジ	ノ	ン	(2/34)	
フ	エ	ン	ト	エ	ー	ト	(1/6)
ペ	ル	メ	ト	リ	ン	(2/5)	
マ	ラ	チ	オ	ン		(1/5)	
E		P		N		(1/1)	
T		P		N		(6/12)	

() 内：検出作物数/使用作物数

表 4 アセフェート残留状況調査方法

対象品目：ハウレンソウ
栽培場所：農業振興センター園芸課所有ハウス
調査方法：アセフェートを主成分とする農薬を通常濃度で通常量、エリア毎に時期をずらして一回散布し、適当日数経過後の残留量を測定した。通常濃度とは 1,000 倍希釈であり、通常量とは 1㎡あたり 10ℓ である。播種日は 11 月 2 日で、エリアは下図に示す。エリア①、②、③の境界は細いひもで区切った。



方法を表 4 に、検査結果を表 5 に示した。

無散布エリアであるエリア④から検出しているのは農薬散布時と散水時のエリア③からの影響と考えられた。

ま と め

今回の調査では検査結果を基に生産者に対して指導が行われ、農薬使用状況が改善されたことにより、広島市における農産物の安全性の確保に役立たせることができた。

今回の調査は低農薬野菜についても実施したが、低農薬野菜の栽培基準は守られているにもかかわらず農薬が残留していたものが数種あり、低農薬栽培に使用する農薬については残留性、使用方法について特に考慮する必要があると思われた。

今後、低農薬野菜についても調査を続け低農薬野菜に対する消費者の信頼を確保していくことも必要である。さらに、対象検体を広げ、市内生産農産物全般において残留実態を把握し、安全性を確保することが望まれる。

文 献

- 1) 吉田 宏 他：キャピラリーガスクロマトグラフィーによる有機リン系農薬の分析、広島市衛研年報、6、32~35 (1987)
- 2) 松室信宏 他：ソルベントレスキャピラリーガスクロマトグラフィーによる有機塩素系化合物の分析、広島市衛研年報、8、27~32 (1989)
- 3) 厚生省生活衛生局食品化学課編：残留農薬分析法 Draft、(社)日本食品衛生協会 (1985)
- 4) 農薬環境保全対策研究会編：農薬登録保留基準ハンドブックー作物残留の分析法ー、化学工業日報社 (1990)

表 5 アセフェート残留状況調査結果

採取月日	12/21	12/28	1/7	1/13	1/20	1/26
播種後経過日数	49日	56日	66日	72日	79日	85日
エリア①	19ppm 14日	5.2ppm 21日	4.1ppm 31日	1.7ppm 37日	2.3ppm 44日	0.67ppm 50日
エリア②	20ppm 7日	8.8ppm 14日	5.3ppm 24日	4.5ppm 30日	2.1ppm 37日	1.7ppm 43日
エリア③	35ppm 4日	13ppm 11日	7.9ppm 21日	2.0ppm 27日	1.4ppm 34日	1.2ppm 40日
エリア④	1.6ppm	0.59ppm	0.41ppm	0.05ppm	0.06ppm	0.04ppm

上段：アセフェート残留量 下段：散布後経過日数

神経芽細胞腫マス・スクリーニング (平成5年度)

食 品 環 境 部

はじめに

広島市においては、昭和60年4月から神経芽細胞腫のマス・スクリーニングを行っている。平成5年度は10,137名の検査を行い、3名が神経芽細胞腫と確定診断された。平成5年度の検査結果と今回発見した症例について報告する。また本年度は厚生省の研究班による全国規模の神経芽細胞腫マス・スクリーニング外部精度管理が実施され、当所もこれに参加したので、併せてその結果を報告する。

方 法

検査体系及び検査方法は既報¹⁾に準じて行い、全検体について高速液体クロマトグラフィーによる定量検査を行った。1次検査では魚形ポリエチレン製容器で郵送されてきた直接尿を使用し、2次検査では採尿バックで採取した尿を抽出して使用した。

結 果

平成5年度神経芽細胞腫検査実施状況を表1に示す。本年度の検査対象者は11,557名で、そのうち10,137名が検査を受けた。検査の受検率は、87.7%で前年度より0.8%増加した。受検者のうち11名が医療機関で受診し、3名が神経芽細胞腫と確定診断された。平成5年度に発見した3例の神経芽細胞腫の患児の経過を表2に示す。広島市では、平成5年度までに93,620名の検査を行い、20名の患児を発見した。発見率は4,700名に1人の割合であった。

表1 平成5年度神経芽細胞腫検査実施状況

(単位：人)

検査対象者	一次検査	二次検査	受診者	患児
11,557	10,137	29	11	3

外部精度管理

全国で64施設が参加した平成5年度外部精度管理の全国の平均値と当所の報告値を表3に、集計結果を表4に示す。表3ではコントロール尿1、2共に当所の値は全国平均値とほぼ一致しており、満足できる結果であった。また今回の集計結果では尿の採取方法によ

表2 神経芽細胞腫マス・スクリーニング発見症例

(単位： $\mu\text{g} / \text{mg cre}$)

性 別	女	女	女
検査時月齢	6か月	6か月	6か月
尿中VMA値	46, 48	120, 120	94, 100
尿中HVA値	38, 48	110, 110	52, 60
症 状	なし	なし	なし
病 期	II	III	IVS
予 後	良好	他疾患で死亡	良好

表3 外部精度管理測定結果

(補正值 単位： $\mu\text{g} / \text{mg cre}$)

サンプル名	コントロール尿1	コントロール尿2	
VMA	本市	8.80	31.50
	平均	8.54	31.55
HVA	本市	14.70	56.00
	平均	14.43	56.13

表4 外部精度管理集計結果

(補正值 単位： $\mu\text{g} / \text{mg cre}$)

サンプル名	コントロール尿1	コントロール尿2	ろ紙尿	
VMA	平均	8.54	31.55	27.78
	CV	9.8%	9.0%	21.2%
HVA	平均	14.43	56.13	50.71
	CV	8.7%	9.5%	23.3%
施設数	64	64	42	

り測定結果にバラツキがあった。すなわちそれぞれの変動係数が直接採尿方式では8.7~9.8%であるのに対して、ろ紙採尿方式では21.2%、23.3%とバラツキがあった。

文 献

- 1) 神経芽細胞腫マス・スクリーニング, 広島市衛生年報, 9, 86 (1990)

パーソナルコンピュータによる 花粉調査データ管理システムの開発

岡 和子 片岡真喜夫 上野 博昭 中野 郁夫

はじめに

当所では、平成4年2月より花粉症予防対策に資する目的で、広島市における花粉の飛散状況について、基礎データを得るため、調査を実施している。

そこで、花粉飛散量や気象データを容易に集計・グラフ化し、解析のための基礎資料を短時間に作成することができるようにするため、パーソナルコンピュータを利用して花粉調査データ管理システムの開発を試みたので報告する。

方 法

1 機器の構成

ハードウェア：N5200 モデル50 (日本電気製)
OS:PTOSV SX6
使用ソフトウェア：LANFILE6¹⁾

2 処理対象

(1) 対象花粉

木本類では、スギ科、ヒノキ科、マツ科、カバノキ科の4種類、草本類ではイネ科、ブタクサ属、ヨモギ属、クワ科のカナムグラの4種類で、合わせて8種類の花粉を処理の対象とした。

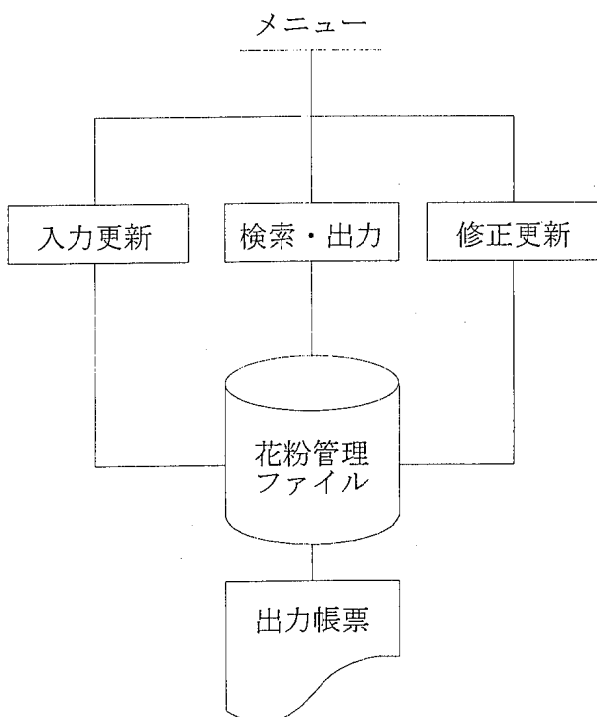


図1 処理の概要

(2) 気象データ

気温、降水量などの気象データは、(財)日本気象協会広島支部発行の「広島県気象月報」を使用した。

結 果

1 処理概要

処理の概要を図1に示す。

本システムによる処理は花粉調査データの登録を行う入力更新処理、修正を行う修正更新処理及び検索・印字出力を行う検索・出力処理から構成されている。

花粉調査データファイルの入力更新、修正更新及び検索・出力の各処理は、LANFILEを起動して行う。

2 花粉調査データの入力更新

入力更新の処理は、LANFILEのカatalog機能を用いて自動化した。

花粉調査データの入力更新ファイルの内容を表1に示す。

表1 入力更新ファイルの内容

項目名	形式	桁数
採取年月日	数値型	6
定点コード	数値型	2
スギ	数値型	4
ヒノキ	数値型	4
マツ	数値型	4
カバノキ	数値型	4
イネ科	数値型	4
ブタクサ	数値型	4
ヨモギ	数値型	4
カナムグラ	数値型	4
平均気温	数値型	5
最高気温	数値型	5
最低気温	数値型	5
湿度	数値型	3
降水量	数値型	5
風速	数値型	5
風向コード	数値型	2
日照時間	数値型	4
大気概況	文字型	30

表2 定点コード

コード番号	区分
1	広島市衛生研究所屋上
2	広島市中区

表3 風向コード

コード番号	区分
01	N
02	NNE
03	NE
04	ENE
...	...
16	NNW

年月日	コード	スギ	ヒノキ	マツ	カバノキ	イネ科	ブタグサ	ヨモギ	カナムグラ	平均気温	最高気温	最低気温	湿度	降水量	風速	風向	日照時間	大気概況
930201	01	0	0	0	0	0	0	0	0	3.4	7.1	1.5	75	6.5	3.9	NNW	1.6	雪時々みぞれ
930201	02	0	0	0	0	0	0	0	0	3.4	7.1	1.5	75	6.5	3.9	NNW	1.6	雪時々みぞれ
930202	01	0	0	0	0	0	0	0	0	2.8	6	0.1	73	2	3.9	N	3.3	雪一時晴
930202	02	0	0	0	0	0	0	0	0	2.8	6	0.1	73	2	3.9	N	3.3	雪一時晴
...
930228	01	54	0	0	2	0	0	0	0	8.9	14.4	6	61	0.5	4.7	W	6.6	晴一時曇
930228	02	114	0	0	3	0	0	0	0	8.9	14.4	6	61	0.5	4.7	W	6.6	晴一時曇
930301	01	5	0	0	0	0	0	0	0	4.1	7.7	0.7	62	0.25	9.7	W	6.4	晴一時雪
...
...
930310	01	76	0	0	8	0	0	0	0	8.8	14.7	4.6	53	0.25	7.5	NNW	6.8	晴
930310	02	9999	9999	9999	9999	9999	9999	9999	9999	8.8	14.7	4.6	53	0.25	7.5	NNW	6.8	晴
...
...

図2 花粉調査データの印字出力例

定点、風向については、入力の軽減化を図るため表2、表3のようにコード化し、それぞれコード参照ファイルを作成した。

データ処理の都合上、花粉数が欠測値である場合は、9999の4桁表示をし、降水量が0.0(0.5mm未満)、無降水(-)の場合はそれぞれ、0.25、0.0とし、日照時間不照(-)は0.0として処理した。

また大気概況については検索時に全角と半角の2回行わないですむよう、すべて全角で入力した。

入力終了後、自動的に花粉調査データ入力更新ファイルとコード参照ファイルの結合を行い、新しく花粉調査データ管理ファイルを作成するようにした。

平成6年3月末現在で640件のデータを登録した。

3 花粉調査データの検索・出力

検索・出力処理は、LANFILEのカタログ機能を用いて自動化した。

花粉調査データの印字出力例を図2に示す。必要な花粉情報を風向、風速等の検索条件により検索し、該当したデータを採取年月日順に出力し、データ解析に利用できるようにした。

4 花粉調査データの修正更新

修正更新処理は、LANFILEのカタログ機能を用いて自動化した。

既に入力更新した花粉調査データに誤りがあった場合は、該当する採取年月日及び定点を検索条件により検索表示し、キーボードから正しい値を入力して、データの修正更新を行うようにした。

文 献

- 1) 日本電気(株): LANFILE6 説明書, (1991)

女子看護学生の風疹・麻疹・ムンプスの抗体保有状況 (1988年～1993年)

桐谷 未希 瀬尾 芳子 野田 衛 藤井 彰人
池田 義文 松石 武昭

はじめに

風疹、麻疹およびムンプスは主として小児期の疾患であるが、成人の罹患例もみられ、一般に小児に比べ重症化の傾向にあるといわれている。麻疹罹患による脳炎や肺炎、ムンプス罹患による睾丸炎や卵巣炎、あるいは妊娠初期の風疹罹患による先天性風疹症候群など重篤な合併症を併発する場合もあり公衆衛生上重要視されている。また、近年中学生の麻疹罹患例の増加¹⁾や集団発生²⁾もみられ注目されている。我々はこれらのウイルスの流行予測の一助とするため、広島市内の准看護学校の協力のもと抗体保有状況を継続的に調査している。今回は1988年から1993年までの結果についてまとめた。

方 法

1 供試血清

1988年から1993年までの6年間に広島市内の准看護

学校的女子学生から採取された血清494検体(原則として1人から1年生時と2年生時の2回採血。表中で期生が同じものは同一集団である)を対象とした。

2 検査法

風疹は赤血球凝集抑制 (HI) 試験、麻疹およびムンプスは ELISA 法により実施した。

(1) HI 試験

国立予防研究所法³⁾に従い、カオリン処理、ガチョウ血球吸収後、マイクロタイター法により実施した。風疹 HA 抗原はデンカ生研製を用いた。抗体価は2の指数で示し、抗体陽性者の平均抗体価を平均抗体価とした。

(2) ELISA 法

ヘキストジャパン製のエンザイグノスト麻疹およびムンプスを用いて、添付の説明書に従い IgG 抗体の有無を定性的に測定した。

表 1 市内女子看護学生の風疹 HI 抗体保有状況

調査(検査)年度	区分	検体数	HI 抗体価 (2 ⁿ)								抗体陽性率 (%)	平均抗体価 *
			<3	3	4	5	6	7	8	9		
1988	8期生	50	1	1	3	9	18	11	5	2	98.0	6.2±1.6
	9期生	42	1		3	5	10	18	4	1	97.6	6.4±1.3
	計	92	2	1	6	14	28	29	9	3	97.8	6.3±1.5
1989	9期生	38		1	4	8	12	12	1		100	5.9±1.3
	10期生	44	7	1	1	14	10	8	2	1	84.1	5.9±1.4
	計	82	7	2	5	22	22	20	3	1	91.5	5.9±1.3
1990	10期生	43	1	1	4	17	13	6	1		97.7	5.5±1.0
	11期生	41	2	1	6	14	9	8	1		95.1	5.5±1.3
	計	84	3	2	10	31	22	14	2		96.4	5.5±1.1
1991	11期生	39	3		9	12	11	4			92.3	5.3±0.9
	12期生	39	4	1	2	20	10	2			89.7	5.3±0.6
	計	78	7	1	11	32	21	6			91.0	5.3±0.8
1992	12期生	37	2		1	2	20	9	2	1	94.6	6.3±0.8
	13期生	41	4		1	4	13	14	5		90.2	6.5±0.9
	計	78	6		2	6	33	23	7	1	92.3	6.4±0.9
1993	13期生	36	3	1	2	7	13	10			91.7	5.9±1.0
	14期生	44	3	1	5	14	16	4		1	93.2	5.5±1.3
	計	80	6	2	7	21	29	14		1	92.5	5.7±1.2

* 抗体陽性者の抗体価 (指数平均±S.D.)

表2 市内女子看護学生の麻疹 IgG 抗体保有状況

調査(検査)年度	区分	検体数	陽性	陰性	抗体陽性率 (%)
1988	8期生	50	48	2	96.0
	9期生	42	42	0	100
	計	92	90	2	97.8
1989	9期生	38	38	0	100
	10期生	44	38	0	100
	計	82	76	0	100
1990	10期生	43	43	0	100
	11期生	41	40	1	97.6
	計	84	83	1	98.8
1991	11期生	39	39	0	100
	12期生	39	39	0	100
	計	78	78	0	100
1992	12期生	37	37	0	100
	13期生	41	39	2	95.1
	計	78	76	2	97.4
1993	13期生	36	35	1	97.2
	14期生	44	44	0	100
	計	80	79	1	98.8

表3 市内女子看護学生の麻疹 IgG 抗体保有状況

調査(検査)年度	区分	検体数	陽性	陰性	抗体陽性率 (%)
1988	8期生	50	44	6	88.0
	9期生	42	38	4	90.5
	計	92	82	10	89.1
1989	9期生	38	35	3	92.1
	10期生	44	36	2	81.8
	計	82	71	5	86.6
1990	10期生	43	40	3	93.0
	11期生	41	35	6	85.4
	計	84	75	9	89.3
1991	11期生	39	34	5	87.2
	12期生	39	36	3	92.7
	計	78	70	8	89.7
1992	12期生	37	35	2	94.6
	13期生	41	39	2	95.1
	計	78	74	4	94.9
1993	13期生	36	35	1	97.2
	14期生	44	40	4	90.9
	計	80	75	5	93.8

結 果

1 風疹

各年の風疹 HI 抗体陽性率は91.0~97.8%, 平均抗体価は5.3±0.8~6.4±0.9であった。(表1)。全国的に風疹が流行⁴⁾した翌年の1988年は抗体陽性率97.8%, 平均抗体価6.3±1.5と両者とも高い価を示した。また, 平均抗体価が6.4±0.9と最も高い価を示した1992年は風疹の小流行がみられた年である⁴⁾。9期生から13期生の学生で1年生時に抗体が陰性であった18名のうち2年生時に陽性となったのは9名で, これはワクチン接種によるもの4名, 自然感染によるもの1名, 不明4名であった。

2 麻疹

各年の麻疹 IgG 抗体陽性率は97.4~100%であった(表2)。9期生から13期生の学生で1年生時に抗体が陰性であった3名のうち2年生時に陽性となったのは

2名で, これはワクチン接種によるもの1名, 自然感染によるもの1名であった。

3 ムンプス

各年のムンプス IgG 抗体陽性率は86.6~94.9%であった(表3)。全体的に1年生時に比べ2年生時の抗体保有率が高くなる傾向がみられた。

文 献

- 1) 小出雄彦: 麻しん (はしか) ワクチン最新予防接種の知識, 64~75 細菌製剤協会 (1992)
- 2) Hino, S. et al.: Two Independent Out breaks of Measles in Junior High Schools in Tottori, 臨床とウイルス, 22, 4(1994)
- 3) 宍戸 亮: 風疹ウイルス, ウイルス・リケッチア検査 2, 347~356日本公衆衛生協会 (1978)
- 4) 木村三生夫: 感染症サーベイランス1993年概況, 臨床とウイルス, 22, 83~91 (1994)

広島市結核・感染症サーベイランス事業の ウイルス検査結果 (平成 5 年)

微 生 物 部

はじめに

昭和56年に開始された結核・感染症サーベイランス事業は、風疹、手足口病、流行性角結膜炎、無菌性髄膜炎、性行為感染症などの調査対象疾患の患者発生状況ならびに病原体検出状況を収集、解析することにより、流行実態を早期かつ的確に把握し、正確な情報を関係機関に還元し、適切な予防措置を講じることを目的としている。

今回は、平成5年の広島市結核・感染症サーベイランス事業におけるウイルスおよびクラミジアの検出状況についてまとめたので、その概要を報告する。

材料および方法

1 患者発生状況

平成5年1月から平成5年12月までの1年間に、広島市感染症情報センターに報告された患者数をもとに集計した。

2 検査材料

平成5年1月から平成5年12月までの1年間に、広島市結核・感染症サーベイランス事業の検査定点医療機関を受診した患者514人から採取された咽頭ぬぐい液267件、髄液104件、糞便146件、尿122件、水疱内容液5件、結膜ぬぐい液23件、尿道・子宮頸管擦過物154件を検査対象とした。

3 ウイルス検査

ウイルス分離は、主に、ヒト胎児線維芽(HE)細胞、HEP2細胞、RD-18S細胞、Vero細胞を使用し、ヘルパンギーナと手足口病には乳のみマウス(SM)を、インフルエンザ様疾患と冬期の上気道炎・下気道炎には発育鶏卵(EE)、および MDCK 細胞を、麻疹ウイルスには B95a 細胞をそれぞれ併用した。また、感染性胃腸炎、乳児嘔吐下痢症、および下痢症状を伴った患者の糞便には電子顕微鏡法(EM)、逆受身血球凝集法(R-PHA) (デンカ生研製、ロタ R-PHA)、およびラテックス凝集法(LA) (第一化学薬品製、アデノレックスドライ) を用いて検査した。

培養細胞で分離されたウイルスは中和試験により、インフルエンザウイルスとパラインフルエンザウイルスは赤血球凝集抑制試験により同定した。また、単純

ヘルペスウイルスの血清型別は、蛍光抗体直接法(FA) (第一化学薬品製、マイクロトラック ヘルペスダイレクトテスト) を用いて行った。

4 クラミジア検査

クラミジア・トラコマチスの抗原検出は、蛍光抗体直接法(FA) (第一化学薬品製、マイクロトラック クラミジア・トラコマチスダイレクトテスト) を用いて行った。

結 果

1 患者報告数

臨床診断名別患者報告数を表1に示した。平成5年中に報告された患者の総数は15,840人で、インフルエ

表1 臨床診断名別患者報告数

臨床診断名	患者報告数 (%)
麻疹様疾患	281 (1.8)
風疹	120 (0.8)
水痘	1,644 (10.4)
流行性耳下腺炎	136 (0.6)
異型肺炎	149 (0.9)
感染性胃腸炎	3,737 (23.6)
乳児嘔吐下痢症	902 (5.7)
手足口病	951 (6.0)
伝染性紅斑	62 (0.4)
突発性発疹	1,028 (6.5)
ヘルパンギーナ	291 (1.8)
インフルエンザ様疾患	5,937 (37.5)
咽頭結膜熱	33 (0.2)
流行性角結膜炎	16 (0.1)
急性出血性結膜炎	6 (0.04)
MCLS (川崎病)	61 (0.4)
無菌性髄膜炎	82 (0.5)
脳・脊髄炎	2 (0.01)
ウイルス肝炎	67 (0.4)
淋病様疾患	75 (0.5)
陰部クラミジア感染症	183 (1.2)
陰部ヘルペス	77 (0.5)
合 計	15,840 (100)

ンザ様疾患5,937人 (37.5%), 感染性胃腸炎3,737人 (23.6%), 水痘1,644人 (10.4%), 突発性発疹1,028人 (6.5%), 手足口病951人 (6.0%), 乳児嘔吐下痢症902人 (5.7%) の順に多く, これら 6 疾患が患者総数の89.6%を占めていた。

2 臨床診断名別検査状況

臨床診断名別検査状況を表 2 に示した。病原検索材料は514人から792検体が採取され, 病原体は147人 (28.6%), 169検体 (21.3%) から分離または検出された。臨床診断名別では, 検査数, 陽性数とも, 陰部クラミジア感染症, 無菌性髄膜炎, インフルエンザ様疾患の患者および検体が多かった。なお, 検査対象外の疾患では, 呼吸器系疾患, および発疹性疾患が多かった。

3 臨床診断名別病原体検出状況

臨床診断名別の病原体検出状況を表 3 に示した。最も多く検出された病原体はクラミジア・トラコマチスで, 臨床診断名の内訳は陰部クラミジア感染症33例, トラコーマ 1 例であった。

次いで, インフルエンザウイルスが多く, A(H3)型18例, B型13例であった。27例はインフルエンザ様疾患, 2例はその他の呼吸器系疾患 (上気道炎および肺炎), 2例は脳・脊髄炎 (脳炎および脳症) からそれぞれ分離された。

エンテロウイルスは40人から13種類の血清型が分離された。臨床診断名別では, 手足口病のкокサッキー A16型, およびエコー 3 型, 無菌性髄膜炎のエコー 9 型, 11型, およびкокサッキー B 5 型が多かった。な

表 2 臨床診断名別検査状況

臨床診断名	患者数		検体数	
	検査数	陽性数 (%)	検査数	陽性数 (%)
異型肺炎	24	3 (12.5)	48	3 (6.3)
感染性胃腸炎	34	9 (26.5)	54	9 (16.7)
乳児嘔吐下痢症	6	3 (50.0)	10	3 (30.0)
手足口病	24	10 (41.7)	38	12 (31.6)
ペルパングーナ	6	3 (50.0)	8	3 (37.5)
インフルエンザ様疾患	48	30 (62.5)	77	32 (41.6)
咽頭結膜熱	9	7 (77.8)	16	8 (50.0)
流行性角結膜炎	10	3 (30.0)	10	3 (30.0)
急性出血性結膜炎	6	1 (16.7)	6	1 (16.7)
無菌性髄膜炎	71	20 (28.2)	143	29 (20.3)
脳・脊髄炎	9	2 (28.6)	12	2 (16.7)
淋病様疾患	1	0	1	0
陰部クラミジア感染症	124	33 (26.6)	124	33 (26.6)
<hr/>				
麻疹様疾患	2	0	4	0
水痘	2	0	4	0
突発性発疹	1	0	2	0
MCLS (川崎病)	2	0	6	0
ウイルス肝炎	2	1 (50.0)	4	1 (25.0)
その他の呼吸器系疾患	55	9 (16.4)	100	13 (13.0)
その他の消化器系疾患	3	1 (33.3)	5	1 (20.0)
その他の循環器系疾患	1	0	2	0
その他の神経系疾患	7	1 (14.3)	11	3 (27.3)
その他の発疹性疾患	23	7 (30.4)	39	8 (20.5)
その他の眼科疾患	4	1 (25.0)	4	1 (25.0)
その他の泌尿器疾患	9	0	12	0
その他の疾患	33	3 (9.1)	51	4 (7.8)
合 計	514	147 (28.6)	792	169 (21.3)

お、ポリオウイルスは 4 人から分離されたが、いずれもワクチン関連株であった。

アデノウイルスは 29 人から 7 種類の血清型が分離さ

れた。臨床診断名別では、呼吸器系疾患から 11 例、眼科疾患から 10 例が分離された。血清型別では 3 型が最も多く、14 例中 7 例は眼科疾患からであった。

表 3 臨床診断名別病原体検出状況

病原体名	臨床診断名	異型肺炎	感染性胃腸炎	乳児嘔吐下痢症	手足口病	ヘルパンギーナ	インフルエンザ様疾患	咽頭結膜熱	流行性角結膜炎	急性出血性結膜炎	無菌性髄膜炎	脳脊髄炎	ウイルス肝炎	陰部クラミジア感染症	その他の呼吸器系疾患	その他の消化器系疾患	その他の神経系疾患	その他の発疹性疾患	その他の眼科疾患	その他の疾患	合計
コクサッキー A 4 型		-	-	-	-	2	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	1	-	-	3
コクサッキー A 6 型		-	-	-	-	1	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	1
コクサッキー A 9 型		-	-	-	-	-	-	-	-	-	1	-	-	-	-	-	-	1	-	-	2
コクサッキー A 16 型		-	-	-	6	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	6
コクサッキー B 5 型		-	-	-	-	-	-	-	-	-	3	-	-	-	-	-	-	-	-	-	3
エコー 3 型		-	-	-	4	-	-	-	-	-	1	-	-	-	-	-	-	-	-	-	5
エコー 9 型		-	-	-	-	-	-	-	-	-	7	-	-	-	1	-	-	-	-	-	8
エコー 11 型		-	-	-	-	-	-	-	-	-	6	-	-	-	-	-	-	-	-	-	6
エコー 19 型		-	-	-	-	-	-	1	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	1
エコー 30 型		-	-	-	-	-	-	-	-	-	1	-	-	-	-	-	-	-	-	-	1
ポリオ 1 型		-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	1 ⁴⁾	-	-	1	2
ポリオ 2 型		-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	1 ²⁾	-	1 ⁴⁾	-	-	-	-	2
ポリオ 3 型		-	-	1	-	-	-	-	-	-	-	-	-	1 ²⁾	-	1 ⁴⁾	-	-	-	-	3
インフルエンザ AH 3 型		-	-	-	-	-	16	-	-	-	-	1	-	1 ³⁾	-	-	-	-	-	-	18
インフルエンザ B 型		-	-	-	-	-	11	-	-	-	-	1	-	1	-	-	-	-	-	-	13
パラインフルエンザ 2 型		-	-	-	-	-	1	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	1
麻疹		-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	1	-	-	1
ロタ		-	2	1	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	3
ピコルナ/パルボ		-	1	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	1
SRV (34~38nm) #		-	3	1	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	1	-	-	-	-	-	5
アデノ 1 型		1	1	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	1	-	-	-	-	-	-	3
アデノ 2 型		-	1	-	-	-	-	1	-	-	-	-	1	-	1	-	-	-	-	-	4
アデノ 3 型		2	1 ¹⁾	-	-	-	1	4	2	1	-	-	-	1	-	-	-	-	-	2	14
アデノ 4 型		-	-	-	-	-	-	-	1	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	1
アデノ 5 型		-	-	-	-	-	1	-	-	-	1	-	-	1	-	-	-	-	-	-	3
アデノ 6 型		-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	1	-	-	-	-	-	-	1
アデノ 11 型		-	-	-	-	-	-	1	-	-	-	-	-	1 ³⁾	-	-	-	1	-	-	3
アデノ NT		-	1 ¹⁾	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	1
単純ヘルペス 1 型		-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	3	-	-	3
クラミジア・トラコマチス		-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	33	-	-	-	-	-	1	-	34
合計		3	10	3	10	3	30	7	3	1	20	2	1	33	11	1	3	7	1	3	152

: 小型球形ウイルス (直径), ^{1)~4)}: 同時検出例

4 検体別病原体検出状況

検体別の病原体検出状況を表 4 に示した。792検体中 169検体 (21.3%) から174株の病原体が分離または検出された。検体別の内訳は咽頭ぬぐい液75株, 糞便38株, 尿道・子宮頸管擦過物33株, 髄液11株, 尿 8 株, 結膜ぬぐい液 7 株, 水疱内容液 2 株の順に多く, 検出

率は水疱内容液, 結膜ぬぐい液, 咽頭ぬぐい液, 尿道・子宮頸管擦過物, 糞便, 髄液, 尿の順に高かった。

髄液からのウイルス分離例は全て無菌性髄膜炎の患者であった。また, アデノウイルス11型は尿からのみ分離された。

表 4 検体別病原体検出状況

病原体名	咽頭ぬぐい液	髄液	糞便	尿	水疱内容液	結膜ぬぐい液	尿道・子宮頸管擦過物	合計
コクサッキーA 4 型	3	—	—	—	—	—	—	3
コクサッキーA 6 型	1	—	—	—	—	—	—	1
コクサッキーA 9 型	1	—	1	—	—	—	—	2
コクサッキーA16型	5	—	2	—	—	—	—	7
コクサッキーB 5 型	—	3	—	—	—	—	—	3
エコー 3 型	2	—	5	—	—	—	—	7
エコー 9 型	4	3	5	—	—	—	—	12
エコー11型	2	5	1	1	—	—	—	9
エコー19型	1	—	1	—	—	—	—	2
エコー30型	1	—	1	—	—	—	—	2
ポリオ 1 型	2	—	2	—	—	—	—	4
ポリオ 2 型	2	—	1	1	—	—	—	4
ポリオ 3 型	—	—	3	1	—	—	—	4
インフルエンザ AH 3 型	18	—	—	—	—	—	—	18
インフルエンザ B 型	13	—	—	—	—	—	—	13
パラインフルエンザ 2 型	1	—	—	—	—	—	—	1
麻疹	1	—	—	—	—	—	—	1
ロタ	—	—	3	—	—	—	—	3
ピコルナ/パルボ	—	—	1	—	—	—	—	1
SRV (34~38nm) #	—	—	5	—	—	—	—	5
アデノ 1 型	2	—	1	—	—	—	—	3
アデノ 2 型	3	—	1	—	—	—	—	4
アデノ 3 型	8	—	1	—	—	5	—	14
アデノ 4 型	—	—	—	—	—	1	—	1
アデノ 5 型	3	—	3	1	—	—	—	7
アデノ 6 型	1	—	—	—	—	—	—	1
アデノ11型	—	—	—	4	—	—	—	4
アデノNT	—	—	1	—	—	—	—	1
単純ヘルペス 1 型	1	—	—	—	2	—	—	3
クラミジア・トラコマチス	—	—	—	—	—	1	33	34
合計	75	11	38	8	2	7	33	174
検査検体数	267	104	146	122	5	23	125	792

: 小型球形ウイルス (直径)

5 検査方法別病原体検出状況

検査方法別の病原体検出状況を表 5 に示した。174 株中 129 株が細胞培養で、10 株が EE で、3 株が SM で、計 141 株のウイルスが分離された。

細胞別の分離状況では HEP2 (75 株)、HE (63 株)、

RD-18S (46 株)、MDCK (31 株)、Vero (24 株) の順に多かったが、分離される細胞の組み合わせはウイルスの種類および血清型により異なっていた。

一方、EM では 10 株、R-PHA では 3 株のウイルスが、FA では 34 株のクラミジアが検出された。

表 5 検査方法別病原体検出状況

病原体名	陽性 検体数	細胞培養								EE	SM	EM	R-PHA	FA
		HE	HEP2	RD18-S	Vero	MDCK	HeLa	B95a						
コクサッキー A 4 型	3	—	—	2	—	—	—	—	—	2	—	—	—	
コクサッキー A 6 型	1	—	—	—	—	—	—	—	—	1	—	—	—	
コクサッキー A 9 型	2	2	1	1	—	—	—	—	—	—	—	—	—	
コクサッキー A16 型	7	1	1	6	1	—	—	—	—	—	—	—	—	
コクサッキー B 5 型	3	—	3	—	1	—	—	—	—	—	—	—	—	
エコー 3 型	7	5	6	6	—	—	—	—	—	—	—	—	—	
エコー 9 型	12	11	7	7	—	—	—	—	—	—	—	—	—	
エコー 11 型	9	3	9	3	—	—	—	—	—	—	—	—	—	
エコー 19 型	2	2	2	2	—	—	—	—	—	—	—	—	—	
エコー 30 型	2	2	2	2	—	—	—	—	—	—	—	—	—	
ポリオ 1 型	4	3	4	3	2	—	—	—	—	—	—	—	—	
ポリオ 2 型	4	1	2	3	1	—	—	—	—	—	—	—	—	
ポリオ 3 型	4	3	2	2	3	—	—	—	—	—	—	—	—	
インフルエンザ AH 3 型	18	—	—	—	—	18	—	—	7	—	—	—	—	
インフルエンザ B 型	13	—	—	—	—	13	—	—	3	—	—	—	—	
パラインフルエンザ 2 型	1	—	—	—	1	—	—	—	—	—	—	—	—	
麻疹	1	—	—	—	—	—	—	1	—	—	—	—	—	
ロタ	3	—	—	—	—	—	—	—	—	3	3	—	—	
ピコルナ/パルボ	1	—	—	—	—	—	—	—	—	1	—	—	—	
SRV (34~38nm) #	5	—	—	—	—	—	—	—	—	5	—	—	—	
アデノ 1 型	3	2	3	—	2	—	—	—	—	—	—	—	—	
アデノ 2 型	4	4	4	—	4	—	—	—	—	—	—	—	—	
アデノ 3 型	14	13	13	7	—	—	—	—	—	—	—	—	—	
アデノ 4 型	1	—	1	—	—	1	—	—	—	—	—	—	—	
アデノ 5 型	7	6	7	—	5	—	—	—	—	—	—	—	—	
アデノ 6 型	1	1	1	—	1	—	—	—	—	—	—	—	—	
アデノ 11 型	4	1	4	1	—	—	—	—	—	—	—	—	—	
アデノ NT	1	—	—	—	—	—	—	—	—	1	—	—	—	
単純ヘルペス 1 型	3	3	3	1	3	—	—	—	—	—	—	—	—	
クラミジア・トラコマチス	34	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	34	
合計	174	63	75	46	24	31	1	1	10	3	10	3	34	
検査検体数	792	667	667	667	667	96	2	4	68	41	47	45	127	

: 小型球形ウイルス (直径)

広島市における環境放射能調査結果

國弘 節 高島久美子 松木 司 亀井 且博

はじめに

放射線には、地球に降り注ぐ宇宙線・地殻・水及び家屋の建材等から放出される自然放射線と大気圏内核実験やチェルノブイリ原子力発電所の事故等、人為的な要因により発生する人工放射線がある。私たちは、好むと好まざるに係わらず、これら放射線に絶えず暴露されている。従って、環境中の放射線の状況を把握しておくことは重要なことである。

今回、平成5年度の環境放射能調査結果を報告する。

方 法

1 調査対象

全ベータ放射能及びゲルマニウム半導体検出器による核種分析の調査対象は、降下じん、浮遊じん、水道水、地下水、河川水、海水、野菜、松葉、土壌及び底質である。トリチウムの調査対象は、雨水、水道水、地下水、河川水、海水である。

2 試料の採取及び測定方法

放射能測定用試料の採取、調整及び測定は原則として、科学技術庁編「全ベータ放射能測定法(昭和51年)」、「ゲルマニウム半導体検出器等を用いる機器分析のための試料の前処理法(昭和57年)」及び「トリチウム分析法(昭和52年)」によった。

なお、試料採取装置等詳細については、既報¹⁾のとおりである。

3 測定装置

- (1) 全ベータ放射能：富士電機製造製 低バックグラウンドβ線スペクトロメータ F-5
- (2) 核種分析：Canberra 製 検出器は、Model GC2518 MCA は、Series 95
- (3) トリチウム：アロカ製 LSC-LBI

結 果

表1に全ベータ放射能調査結果を、表2にゲルマニウム半導体検出器による核種分析調査結果を、表3にトリチウム調査結果をそれぞれ示した。

これらの調査結果は、概ね前年度までの結果と同程度であった。また、核種分析で検出した人工放射性核種は、¹³⁷Csのみであった。

4月6日に発生したトムスク7核処理施設爆発事故について、浮遊じんの核種分析を行ったが、その事故による影響は、見られなかった。

なお、平均値を求める際、N.D.を0として扱い、平均値の誤差は、測定値の標準偏差で示した。

文 献

- 1) 広島市衛生研究所：広島市の環境放射能調査報告書(1993)

表1 全ベータ放射能調査結果

試料名	件数	最小値～最大値	平均値	単位
降下じん (6時間値)	12	8.1 ~ 43	16	MBq/km ²
〃 (72時間値)		5.2 ~ 25	12	〃
浮遊じん (6時間値)	12	0.035 ~ 0.26	0.14	Bq/m ³
〃 (72時間値)		N.D. ~ 0.004	N.D.	〃
水道水	12	N.D.		Bq/l
地下水	10	N.D.		〃
河川水	16	N.D. ~ 0.076	0.018	〃
海水	7	N.D.		〃
農作物	11	0.054 ~ 0.13	0.089	Bq/g 生
松葉 (1年葉)	3	0.097 ~ 0.11	0.11	〃
〃 (2年葉)	3	0.10 ~ 0.13	0.12	〃
土壌 (0-2cm)	3	0.87 ~ 1.4	1.2	Bq/g 乾土
〃 (2-10cm)	3	0.77 ~ 1.4	1.2	〃
底質 (河川)	10	0.93 ~ 1.3	1.1	〃
〃 (海域)	7	0.59 ~ 0.81	0.71	〃

表2 ゲルマニウム半導体検出器による核種分析調査結果

試料名	件数	⁷ Be [最小値~最大値(平均値)]	⁴⁰ K [最小値~最大値(平均値)]	¹³⁷ Cs [最小値~最大値(平均値)]	単位
降下じん	12	64±2.6 ~ 280±10 (140±55)	N.D. ~ 37±5.0 (5.7±10)	N.D.	MBq/km ²
浮遊じん	12	2.1±0.22 ~ 11±0.40 (7.6±2.5)	N.D.	N.D.	mBq/m ³
〃 (トムスク7)	7	2.0±0.28 ~ 11±0.40 (7.1±3.0)	N.D.	N.D.	〃
水道水	12	N.D.	N.D.	N.D.	Bq/l
地下水	10	N.D.	N.D.	N.D.	〃
河川水	16	N.D.	N.D. ~ 4.9±0.63 (1.2±1.9)	N.D.	〃
海水	7	N.D.	9.5±0.8 ~ 13±0.9 (11±1.2)	N.D.	〃
農作物	11	N.D.~6.6±0.98 (1.1±2.5)	88±4.6 ~ 180±9.0 (130±33)	N.D. ~ 6.2 ±0.23 (0.56±1.9)	mBq/g 生
松葉(1年葉)	3	26±1.5 ~ 38±1.9 (31±6.1)	78±4.1 ~ 88±4.6 (84±5.2)	2.5±0.13 ~ 6.3 ±0.24 (3.8±2.2)	〃
〃 (2年葉)	3	34±1.7 ~ 48±2.2 (41±7.1)	67±3.6 ~ 76±4.0 (72±4.5)	1.4±0.10 ~ 3.9 ±0.16 (2.2±1.4)	〃
土壌(0-2cm)	3	N.D.	410±25 ~ 1200±40 (820±380)	11 ±0.9 ~ 95±3.5 (45±44)	mBq/g乾土
〃 (2-10cm)	3	N.D.	510±24 ~ 1100±40 (820±300)	4.2±0.9 ~ 46±1.9 (24±21)	〃
底質(河川)	10	N.D.	780±30 ~ 1400±50 (1000±210)	N.D. ~ 6700±760 (2300±2300)	〃
〃 (海域)	7	N.D.	530±24 ~ 610±27 (570±25)	N.D. ~ 8600±940 (5000±2800)	〃

表3 トリチウム調査結果

試料名	件数	最小値~最大値(平均値)	単位
雨水	12	0.30±0.24~1.1±0.27(0.80±0.21)	Bq/l
水道水	12	0.62±0.24~1.4±0.26(1.0 ±0.23)	〃
地下水	10	0.78±0.22~1.4±0.28(1.0 ±0.22)	〃
河川水	16	0.47±0.26~1.2±0.22(0.80±0.20)	〃
海水	7	0.60±0.23~1.5±0.24(0.97±0.32)	〃

ゴルフ場農薬検出状況

松木 司 高島 久美子 國弘 節 亀井 且博

はじめに

平成元年度から5年度までのゴルフ場農薬の検査結果を基に、その検出状況を報告する。

方 法

チウラム、アシュラム、オキシ銅およびMCP PはHPLCで、その他の26物質はGC/MSで分析を行った。

結果と考察

1 検出状況

農薬の検出状況を表1に示す。30対象物質中15物質が検出されたが、排水水と排水路において環境庁の暫定指導指針値を超えたもの、周辺河川において厚生省の暫定水質目標値を超えたものはなかった。

検出頻度の高いものは、MBPMC、シマジン、フルトラニル、イソプロチオランであった。早川¹⁾、杉崎²⁾らが水中での農薬の分解性について検討を行っているが、この4物質はいずれも分解性の低いものである。

2 使用実績と検出状況

平成3年～5年の使用実績をもとに、排水水と排水路で検出された農薬の散布日からサンプリング日までの期間を表2に示す。

3か月を超えて検出する場合もあるが、これは農薬が流出するまでに様々な過程を経るからである。その流出概念を図に示す。流出のパターンは雨などの表流

水とともに流出する場合と、地下浸透を経て流出する場合がある。その過程で化学分解、生物分解、光分解を受け、芝、土壌、底質への吸着あるいは散布後の蒸散も起こる。これらの流出、分解、吸着、蒸散の度合いは農薬により様々である。

表2より特に、MBPMCが他とは異なっていることがわかる。MBPMCは2つのゴルフ場で使用されていたが、平成元年と3年を最後に使用されていないにもかかわらず、2年度から5年度まで排水水の全てで検出されている。このような現象は他にも報告されている。伊藤ら³⁾は、3年間使用実績がないにもかかわらず検出されたことを報告している。

佐来ら⁴⁾は、河川底質中での農薬の分解性について検討しているが、指導指針対象14農薬を含む24農薬中MBPMCが最も分解性が低いことを報告している。MBPMCの場合、分解性が低いことに加え、土壌中での残留性が高く、長期間をかけて徐々に流出してくると思われる。

このような農薬と逆に、使用されているが検出されにくい農薬のうち主なものは、オキシ銅、TPN、ダイアジノン、チウラムである。寺沢ら⁵⁾は、ゴルフ場の土壌、底質、水質における検出状況を報告している。その結果、オキシ銅は土壌、底質で、TPNは土壌での検出率が高く、両物質とも水質からは検出されていない。両物質とも水溶解度が低いことに加え、TP

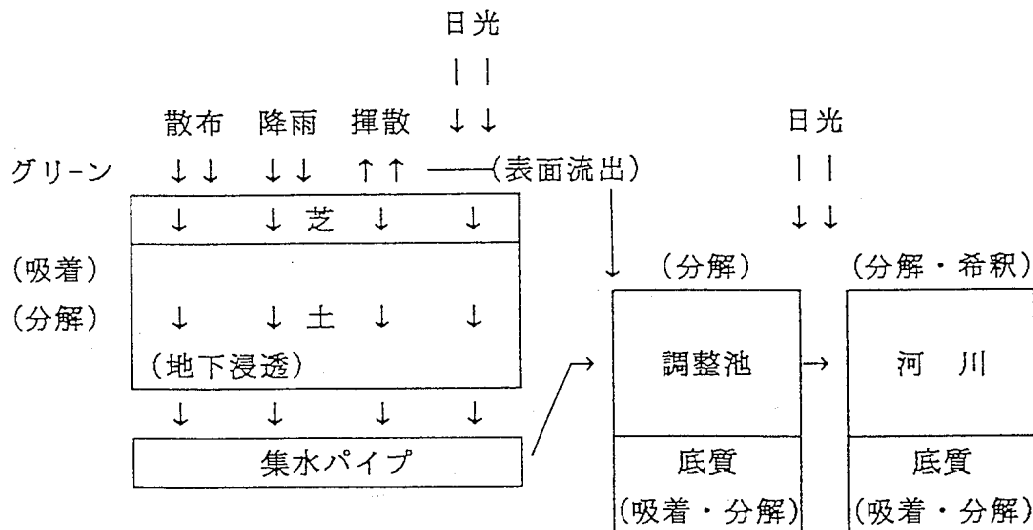


図 ゴルフ場使用農薬流出概念図

表1 ゴルフ場農薬検出状況

農薬名	暫定指導指針値(μg/L)	暫定水質目標値(μg/L)	排水		出水		水路		周辺		河川	
			検出件数 総件数	濃度範囲 (mg/L)	検出件数 総件数	濃度範囲 (mg/L)	検出件数 総件数	濃度範囲 (mg/L)	検出件数 総件数	濃度範囲 (mg/L)		
殺虫剤	イソキサチオン	0.08	1/28	0.0001	0/10	-	1/21	0.0002	0/19	-		
	イソフェンホス	0.01	0/25	-	0/10	-	0/18	-	3/32	0.0001~0.0014		
	クロルピリホス	0.04	0/28	-	0/12	-	0/19	-	0/21	-		
	ダイアジノン	0.05	2/37	0.0001~0.0004	0/22	-	0/32	-	0/23	-		
	トリクロルホン (DEP)	0.3	0/27	-	0/10	-	0/21	-	0/22	-		
	ピリダフェンチオン	0.02	2/31	0.0001~0.0003	0/14	-	1/21	0.0003	1/21	0.0001~0.0002		
	フェニトロチオン (MEP)	0.03	3/35	0.0001~0.0002	0/18	-	2/33	-	2/33	-		
殺菌剤	イソプロチオラン	0.04	7/35	0.0001~0.0003	2/17	0.0002~0.0004	0/22	-	0/22	-		
	イプロジオン	0.3	4/35	0.0001~0.0040	0/15	-	0/23	-	0/23	-		
	エトリジアゾール	0.04	0/31	-	0/14	-	0/21	-	0/21	-		
	オキシシン銅	0.4	0/33	-	0/8	-	0/17	-	0/17	-		
	キャプタン	3	0/35	-	0/21	-	0/32	-	0/32	-		
	クロロタロニル (TPN)	0.4	0/31	-	0/18	-	0/29	-	0/29	-		
	クロロネブ	0.5	0/31	-	0/14	-	0/21	-	0/21	-		
	チラナム	0.06	0/36	-	0/15	-	0/24	-	0/24	-		
	トルクロホスメチル	0.8	3/34	0.0003~0.0048	0/14	-	0/25	-	0/25	-		
	フルトラニル	2	10/35	0.0001~0.0044	5/17	0.0001~0.0005	4/22	0.0001~0.0016	4/22	0.0001~0.0016		
	ペンシクロン	0.4	2/31	0.0001~0.0009	0/14	-	0/21	-	0/21	-		
	メプロニル	1	1/31	0.0010	0/14	-	5/21	0.0001~0.0005	5/21	0.0001~0.0005		
	除草剤	アシュラム	2	0/32	-	0/17	-	0/19	-	0/19	-	
		シマジン (CAT)	0.03	11/37	0.0001~0.017	7/22	0.0001~0.0062	3/32	0.0001~0.0014	3/32	0.0001~0.0014	
テルブカルブ (MBPMC)		0.2	16/34	0.0001~0.014	1/17	0.0001~0.0029	0/21	-	0/21	-		
ナプロパミド		0.3	3/34	0.0002~0.0092	2/17	0.0006~0.0014	0/23	-	0/23	-		
ブタミホス		0.04	1/32	0.0003	0/14	-	0/22	-	0/22	-		
プロピザミド		0.08	4/34	0.0001~0.0050	3/14	0.0001~0.0009	2/25	0.0002~0.0018	2/25	0.0002~0.0018		
ペンスリド (SAP)		1	0/31	-	0/14	-	0/20	-	0/20	-		
ペンフルラリン		0.8	0/34	-	0/16	-	0/22	-	0/22	-		
ペンデイメタリン		0.5	0/31	-	0/14	-	0/21	-	0/21	-		
メコプロップ (MCPP)		0.05	0/31	-	0/14	-	0/21	-	0/21	-		
メナルダイムロン		0.3	0/31	-	0/14	-	0/21	-	0/21	-		

注) 排水路とは、排水口から河川へ達するまでの水路のことである。

表 2 散布日からサンプリング日までの期間ごとの検出件数

	イソキサチオン	ピリフェンチオン	MEP	イソプロチオラン	イプロジオン	トルクロホスメチル	フルトラニル	ペンシクロン	メプロニル	シマジン	MBP MC	ナプロパミド	ブタミホス	プロピサミド
3 か月以内	0	1	0	8	2	1	9	1	1	9	2	2	1	6
3 か月を超す	1	1	1	1	0	1	5	0	0	3	17	2	0	0

Nは水中、底質中での分解が早いことが原因と推定している。今回の調査では、土壌、底質の検査を行っていないが、同様なことが原因と思われる。また、ダイアジノンは、水中での分解性が高いことが原因と思われる。

3 夏期と冬期の比較

平成4年度から夏期に加え、冬期にも調査を実施している。シマジンは両期とも検出されているが、冬期の方が高い傾向にあった。このことは、シマジンが除草剤であり、晩秋にも散布されていること、冬期は夏期より分解性が低いこと、などが主な原因と考えられる。また、秋から冬にかけては降雨量が少なく、調整池で濃縮作用が起こったとも考えられる。

一方、夏期のみを検出された農薬はMEPとダイアジノンであるが、これらは殺虫剤であり、散布時期が主に夏期であることが原因と思われる。

4 周辺河川での検出状況

河川での検出率と濃度は、概ね、排出水より低い結果となったが、メプロニルについては、排出水における検出は1回であるが、周辺河川においては、4河川から延べ5回検出されている。

ゴルフ場で使用される暫定指導指針対象農薬は、他の分野でも使用されており⁶⁷⁾、河川で検出された農薬はゴルフ場以外からの流出も考えられる。

文 献

- 1) 早川 修二 他：農薬の分解性について、三重県環境科学センター研究報告, 12, 26~30, 1992
- 2) 杉崎 三男 他：河川環境におけるゴルフ場関連農薬の挙動、埼玉県公害センター研究報告, 19, 64~75, 1992
- 3) 伊藤 佳久 他：ゴルフ場農薬流出実態調査結果について、栃木県公害研究所年報, 17, 57~69, 1993
- 4) 佐来 栄治 他：農薬の分解性について(第3報)、三重県環境科学センター研究報告, 14, 23~26, 1994
- 5) 寺沢 潤一 他：ゴルフ場における農薬調査、長野県衛公研報告, 14, 13~20, 1991
- 6) 広島県植物防疫協会：平成6年度 病害虫防除基準除草剤使用基準, 1994
- 7) 植村 振作 他：農薬毒性の事典、三省堂, 1988

油流出事故時の石油臭・臭気強度と ガスクロマトグラフ分析に関する検討

公 害 部

はじめに

環境中への油流出事故に対しては、迅速で的確な油の種類・濃度等に関する情報を得ることが要求される。

そこで、迅速かつ簡易に測定できる臭気強度について重油濃度との関係を検討するとともに、ガスクロマトグラフによる各種石油類のパターン分析を試みたので報告する。

方 法

1 臭気強度¹⁾

A重油を蒸留水の中で混濁させた後希釈し、0.1 ppm～10ppm までの各種希釈溶液 (200ml) を調整した。調整した希釈溶液を、約40°Cの恒温水槽で30分間加熱した後、試験者5人のうち4人以上が臭気を感じた希釈溶液から最大希釈倍数 (臭気強度) を求めた。

2 ガスクロマトグラフによるパターン分析

(1) 各種石油類のガスクロマトグラム

A重油・灯油・ガソリンの100ppmのn-ヘキサン溶液を調整し、FID-GCでパターン分析²⁾を行った。

次にFID-GCの分析条件を示す。

装 置：島津 GC-14A

カ ラ ム：5% SE-30 1.5m

カラム温度：70～220°C (7°C/min)

注入温度：270°C

検出器温度：270°C

キャリアガス：N₂ 40ml/min

(2) 重油の経日変化

蒸留水10 lに重油5 mlの割合で添加し、日光のあたる戸外に放置した検水について、半日後及び1日後から13日後のほぼ1～2日ごとに採取し、n-ヘキサンで抽出した後希釈し、C15からC20までのピーク高の総量より定量した。

結 果

1 臭気強度

重油濃度に対する臭気強度の試験結果を表1、図1に示す。

臭気強度1で重油濃度0.1ppmを感知できる程重油臭は特異的であり、臭気強度と重油濃度はほぼ比例関係にあった。

なお、臭気強度測定にあたり、重油を蒸留水に溶かしたため、実環境での場合と溶解度等の条件に相違があるが、臭気強度測定の特性和水環境に流出した重油

表1 重油濃度に対する臭気強度

重油濃度 (ppm)	臭気強度
0.1	1
0.3	3
0.5	4
1	10
3	20
5	30
10	50

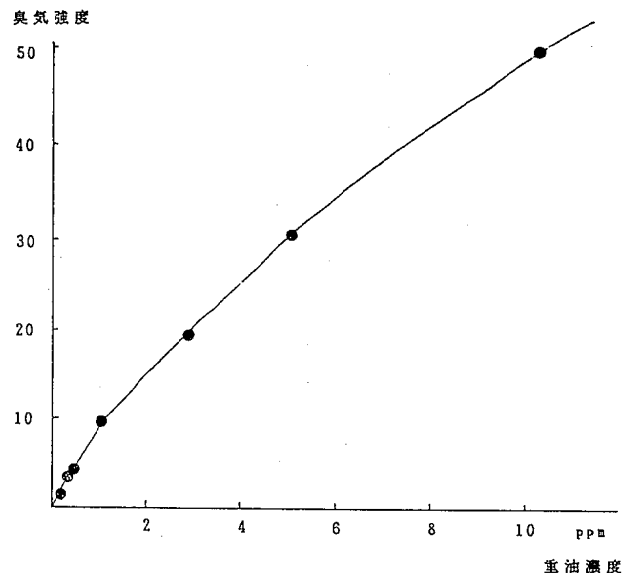


図1 重油濃度と臭気強度

濃度という観点から指標になる値を示すものと思われる。

2 ガスクロマトグラフによるパターン分析

(1) 各種石油類のガスクロマトグラム

図2, 3, 4にA重油, 灯油, ガソリンのガスクロマトグラムを示す。

A重油, 灯油, ガソリンのパターンは, 中山らの報告³⁾のとおり, 原油の蒸留成分の炭化水素の数により明らかに相違が見られた。

(2) 重油の経日変化

図5にGCパターンを, そして図6に重油残留濃度の経日変化を示す。

濃度は経日的に減少しており, 放置前に500ppmであった試料は, 半日後には480ppm, 1日後に440ppm, 8日後に100ppmとなり, その後はほとんど変わっていないかった。

また, 経日的な減少は炭素数が低く揮発性の高いと思われる成分から脱去していた。

文 献

- 1) 厚生省生活衛生局水道環境部：上水試験方法, 1993年版, 日本水道協会
- 2) 厚生省生活衛生局水道環境部：上水試験方法, 1985年版, 日本水道協会
- 3) 中山真治 他：油事故時の鉱物油及び植物油の同定, 用水と廃水, 32(7), 12~18

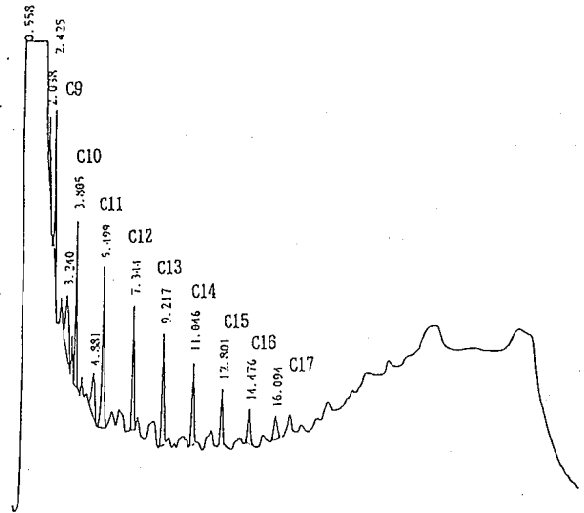


図3 灯油のガスクロマトグラム

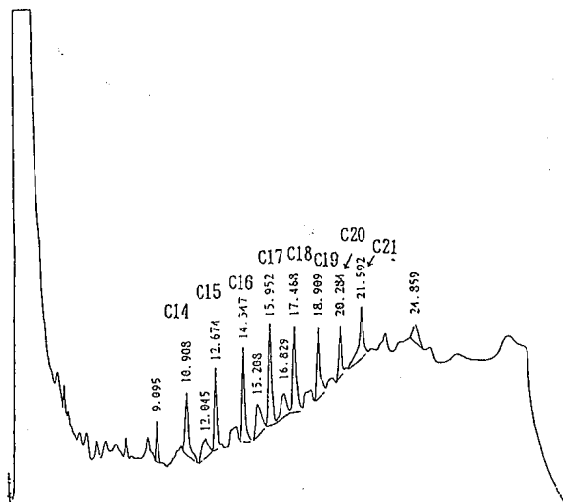


図2 A重油のガスクロマトグラム

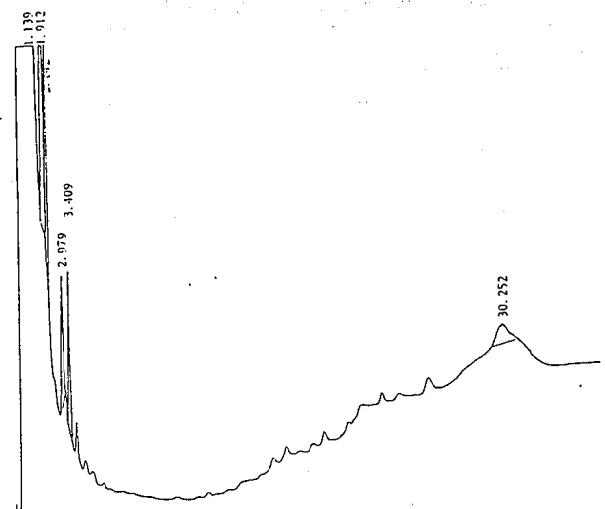


図4 ガソリンのガスクロマトグラム

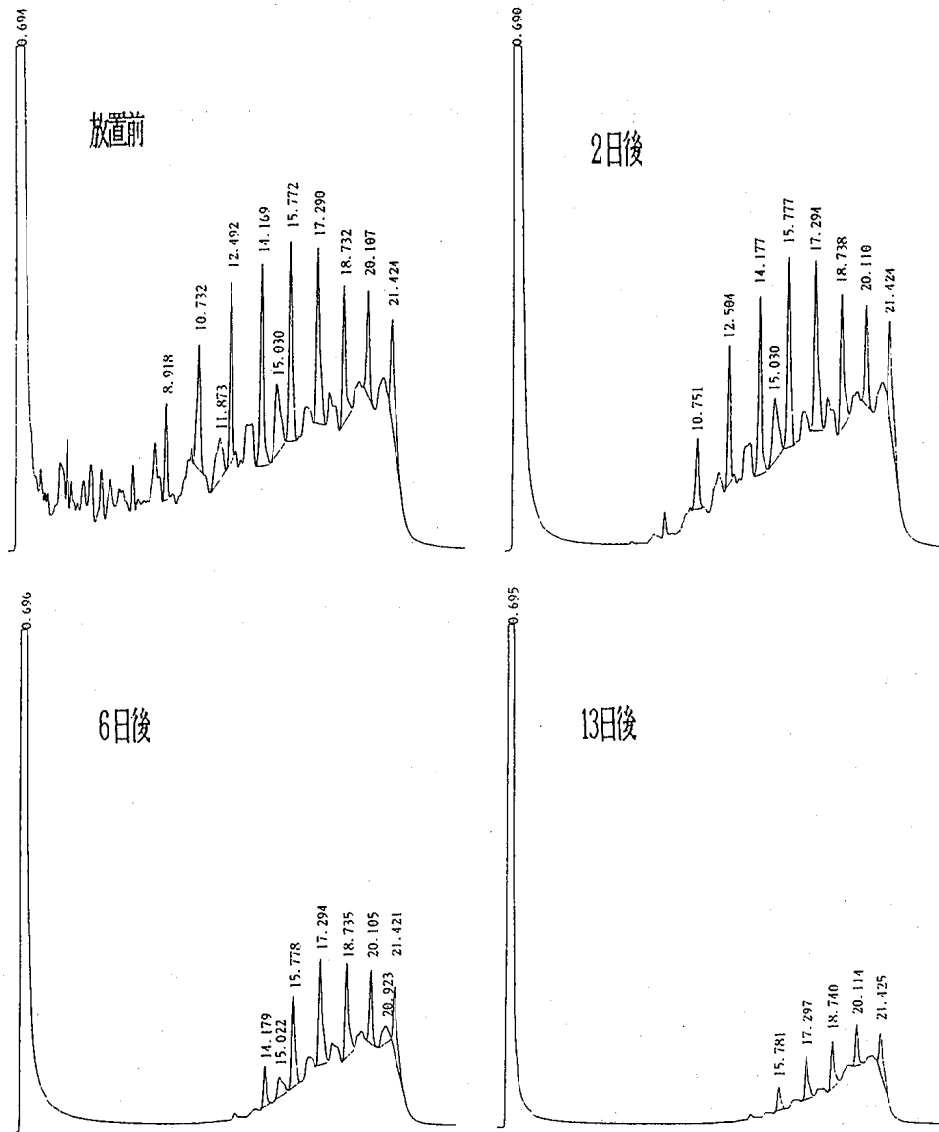


図5 重油のガスクロマトグラム・パターンの経日変化

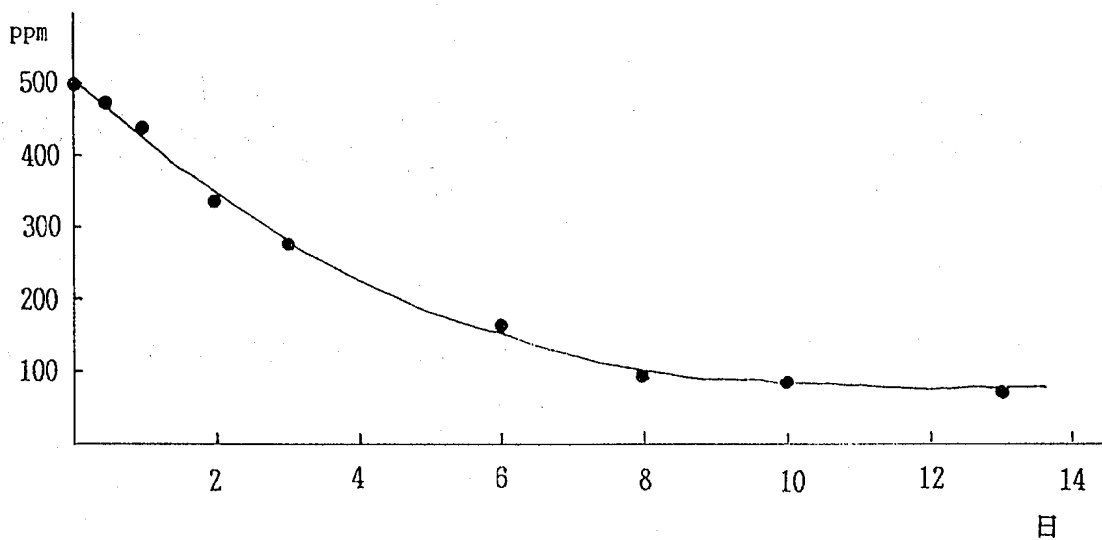


図6 重油の残留濃度変化

広島市における雨水成分調査(第5報)

吉清 武史 吉岡ゆかり 磯野 裕之 片岡真喜夫*1
 白川 純*2 片岡 秀雄 大倉 健二 石井 国昭
 坂井 主動*3

はじめに

昭和62年度から、ろ過式酸性雨採取装置を用いて、雨水成分調査を実施している。

今回、平成3年度から5年度の3年間の調査結果をとりまとめたので報告する。

方法

1 調査地点

図1の2地点

2 調査期間

平成3年4月1日～平成6年3月28日

3 試料採取方法

環境庁酸性雨等調査マニュアルで定められている「ろ過式採取装置」を用いて、1週間毎に採取した。

結果

1 pH

調査期間中の安佐北区役所と佐伯区役所における雨水pHの推移と時系列解析による一時傾向線(以下「傾向線」という。)を図2及び図3に示す。

安佐北区役所の最大値は6.63, 最小値は3.64, 平均値は4.55であり, 佐伯区役所の最大値は6.50, 最小値

は3.58, 平均値は4.49であり, 両地点において, 顕著な差は見られなかった。

また, 傾向線を見ると, 両地点とも, 調査期間中は少し上昇傾向があるとうかがえられた。

2 陰イオン(SO₄²⁻, NO₃⁻, Cl⁻)

陰イオンの雨水中の推移と傾向線を図4～図9に示す。

SO₄²⁻濃度は減少傾向があり, NO₃⁻濃度は微増傾向があり, Cl⁻濃度は顕著な傾向は見られなかった。

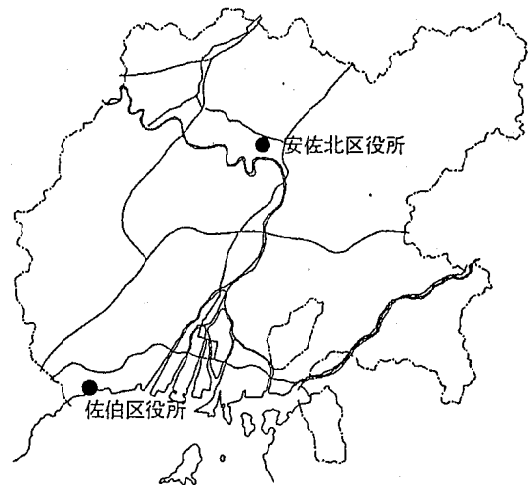


図1 調査地点

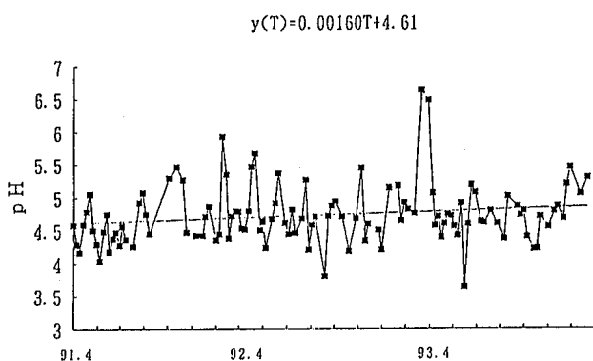


図2 pHの推移と傾向線(安佐北区役所)

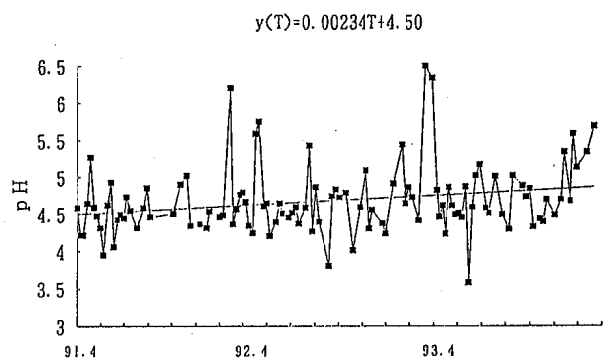


図3 pHの推移と傾向線(佐伯区役所)

*1現 衛生研究所食品環境部

*2現 財団法人下水道公社管理課

*3平成6年3月31日退職

3 陽イオン(Na⁺, NH₄⁺, Ca²⁺)

陽イオンの雨水中の推移と傾向線を図10～図15に示す。

各陽イオン濃度は, ほぼ横ばい傾向であった。

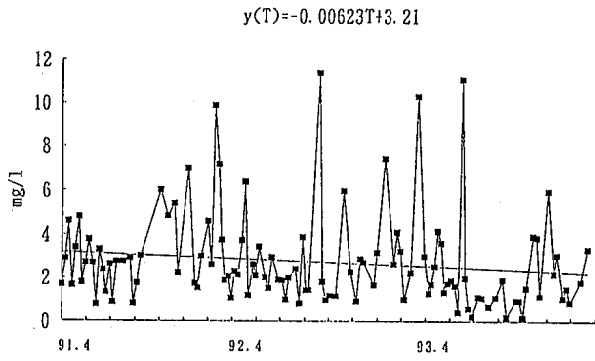


図 4 SO_4^{2-} の推移と傾向線 (安佐北区役所)

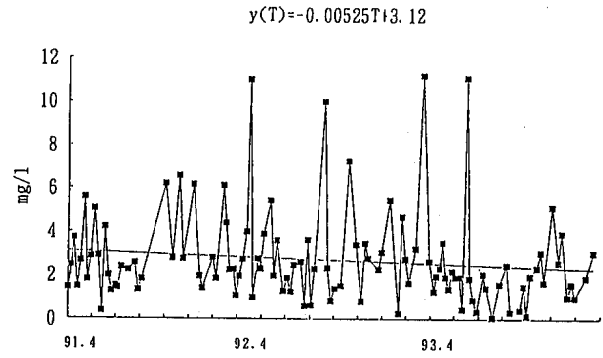


図 5 SO_4^{2-} の推移と傾向線 (佐伯区役所)

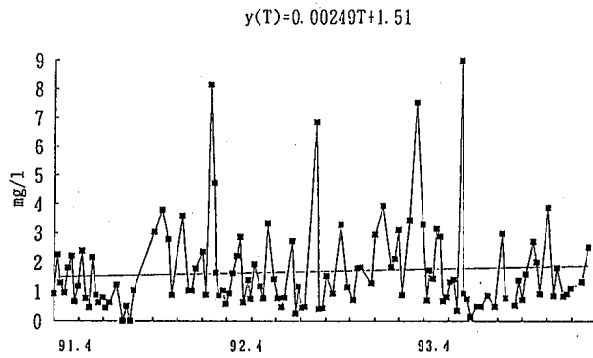


図 6 NO_3^- の推移と傾向線 (安佐北区役所)

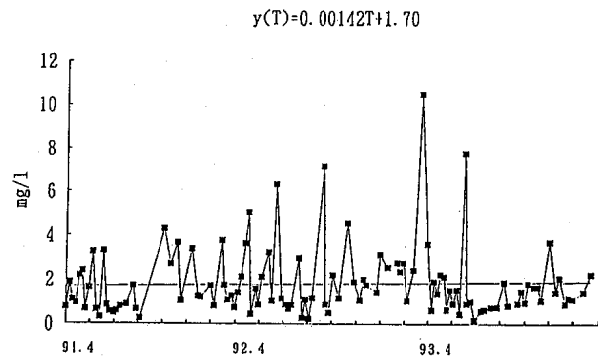


図 7 NO_3^- の推移と傾向線 (佐伯区役所)

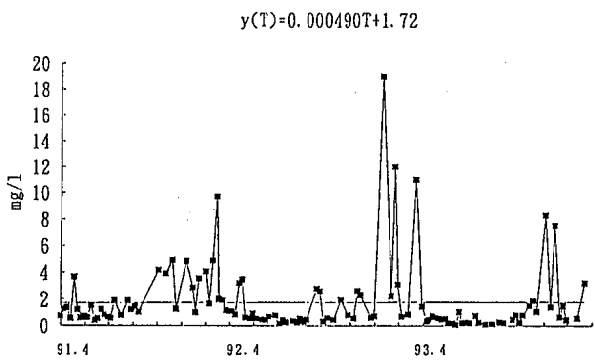


図 8 Cl^- の推移と傾向線 (安佐北区役所)

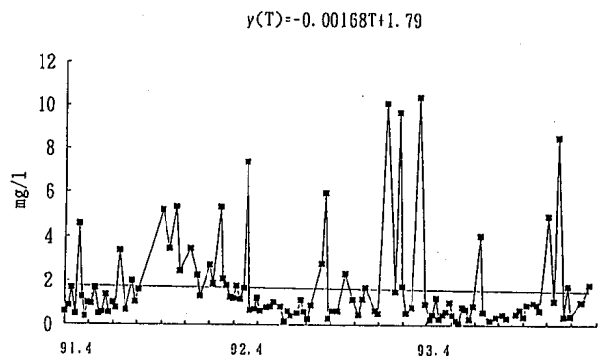


図 9 Cl^- の推移と傾向線 (佐伯区役所)

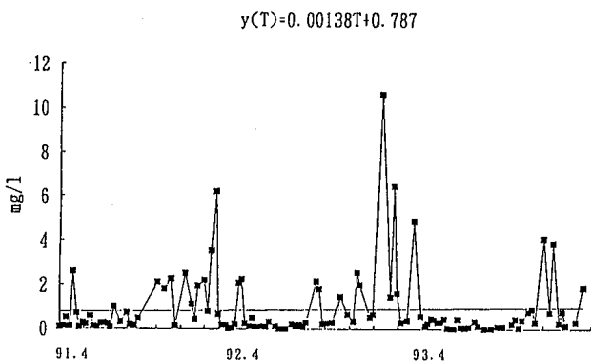


図 10 Na^+ の推移と傾向線 (安佐北区役所)

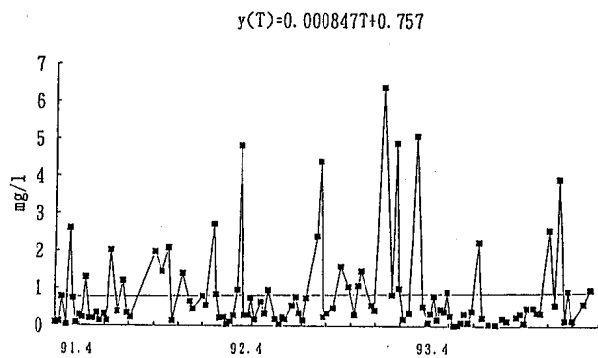


図 11 Na^+ の推移と傾向線 (佐伯区役所)

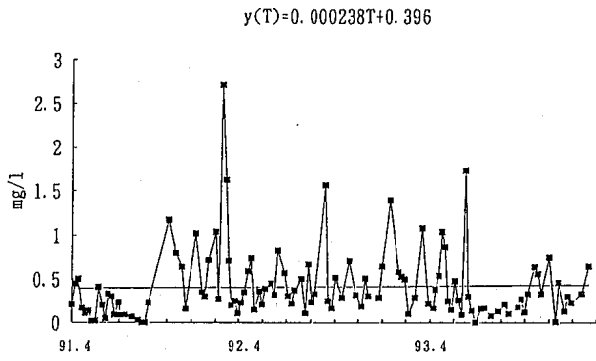


図12 NH₄⁺の推移と傾向線 (安佐北区役所)

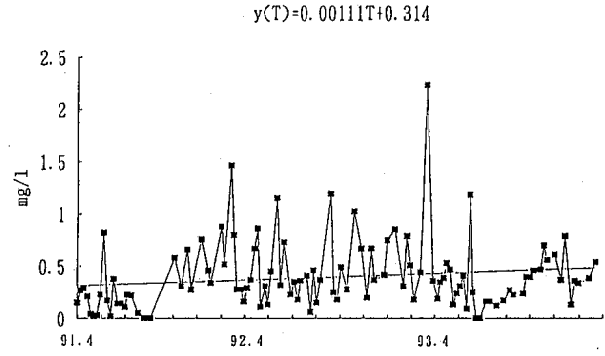


図13 NH₄⁺の推移と傾向線 (佐伯区役所)

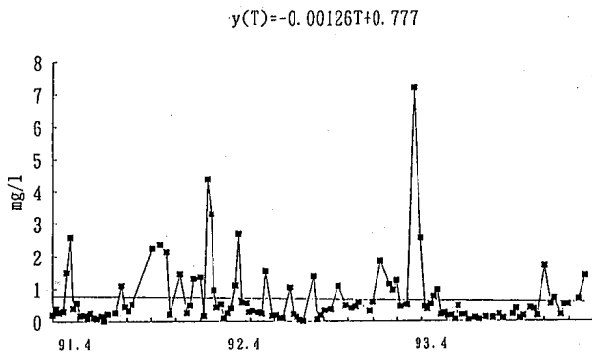


図14 Ca²⁺の推移と傾向線 (安佐北区役所)

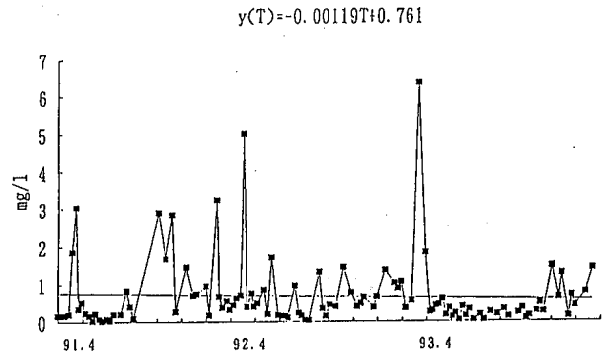


図15 Ca²⁺の推移と傾向線 (佐伯区役所)

III 抄 録

他誌掲載論文

混合プライマーを用いた PCR による下痢原性
大腸菌の病原遺伝子の同時検出法

伊藤文明 荻野武雄 伊藤健一郎* 渡辺治雄*

日本臨床, 1992年特別号, 343~347, 1992

下痢原性大腸菌は, 病原因子(組織侵入性, Vero 毒素遺伝子, 耐熱性腸管毒素及び易熱性腸管毒素)により EIEC, VTEC, ETEC に分けられている。この 4 種類の病原因子を同時に確認できる混合プライマーを用いた PCR 法を実施し従来法と比較した。PCR 法は従来法の成績と一致した。さらに単独プライマーを用いた PCR 法の結果とも完全に一致した。PCR 法は従来法に比べ簡便・迅速であった。

* 国立予防衛生研究所

Polymerase chain reaction 法を用いた
Clostridium perfringens Type A エンテロ
トキシン遺伝子の迅速検出

石村勝之 萱島隆之 蔵田和正 伊藤文明

中野 潔 松石武昭 荻野武雄

食品と微生物 10(1) 35-41 1993

PCR 法による *C. perfringens* enterotoxin(CPE)の迅速検査法を検討した。本法は CPE 産生性 *C. perfringens* に特異的であり, 従来の培養法における問題点である芽胞形成性に依存することなく *cpe* 遺伝子の有無を約 4 時間で判定できたことから, 集団発生例などの病原検索に応用した場合, その効率化と精度の向上に有効であった。

1991年広島市で発生した *Shigella sonnei* による
集団赤痢の概要と細菌学的考察

岸本亜弓* 吉野谷進 伊藤文明 山岡弘二

松石武昭 荻野武雄

広島医学 46, 829-832, 1993

1993年3月から4月にかけて広島市内の小学校, 幼稚園, 保育園の3施設で, *S. sonnei* による集団赤痢が発生した。患者総数は, 真性55名, 疑似5名の60名に達した。分離された *S. sonnei* 55株は, いずれも同一性状(生物型 a, 1: コリシン 6 型)を示し, プラスミドプロファイルも55株すべて同一パターンを示した。薬剤感受性試験では45株が SM, TC 2 剤耐性, 10株が SM, TC, ABPC の 3 剤耐性を示し, ABPC に対する感受性が異なった。SM, TC, ABPC の各薬剤に対する耐性は, R プラスミドによって伝達された。

* 広島市西保健所

学会発表

広島市における神経芽細胞腫
マス・スクリーニングについて

細末次郎 長谷川富子 矢野泰正 高野義夫
中野郁夫 荻野武雄

第39回中国地区公衆衛生学会

1993.9.3 広島市

広島市では昭和60年度からマス・スクリーニングを開始し、平成4年度までの8年間に17名の患児を発見した。患児の発見率は、4,900人に1人で非常に高率であった。マス・スクリーニングの受検率は、85.0%で年々上昇傾向である。

患児の内訳は病期Iが7名、病期IIが4名、病期IIIが4名、病期IVが2名であった。全症例に腫瘍の摘出手術と化学療法が行われ、治療中の2名を除き、予後も良好である。

混合プライマーを用いたPCR法による
下痢原性大腸菌の同時検出法

伊藤文明 山岡弘二 松石武昭 荻野武雄
衛生微生物技術協議会第14回研究会

1993.7.8~9 横浜市

下痢原性大腸菌の病原因子(組織侵入性、耐熱性腸管毒素、易熱性腸管毒素及びVero毒素遺伝子)の4種類を同時に確認できる混合プライマーを用いたPCR法を実施した。テンプレートDNA、沸騰水中で10分間熱処理し調整した。PCR反応条件は、熱変性94°C30秒、アニーリング47°C1分、伸長反応72°C1分30秒で25回増幅反応を行った。本法は従来法で陽性(178株)又は陰性(177株)を示した355株を用いた検査で、いずれも従来法の成績と一致した。さらに単独プライマーを用いたPCR法の結果とも完全に一致した。

Nested PCRを用いた腸炎ビブリオ
*tdh*の遺伝子検出法の検討

伊藤文明 吉野谷進 平野千春 石村勝之
山岡弘二 松石武昭 荻野武雄(広島市衛研)
島田俊雄 伊藤健一郎 渡辺治雄(予研)
沖津忠行 滝沢金次郎(神奈川県衛研)

第67回日本感染症学会総会

1993.4.15~16

TDF-1, TDF-2とTDF-5, TDF-6の二組のプライマーを用いたnested PCRで腸炎ビブリオ耐熱性溶血毒素遺伝子(*tdh*遺伝子)を検出した。テンプレートDNAは煮沸法で調整した。Nested PCR法の反応条件は、1stは熱変性94°C, 30秒, アニーリング55°C, 1分, 伸長反応72°C, 1分, 30サイクルで行い, 2ndは94°C, 30秒, 65°C, 1分の2ステップ温度で行った。検出感度はnested PCRでは3 CFU/チューブまで検出可能であった。本法は特異性が高く, nested PCRにより感度も高まり, 食中毒発生時の原因食の推定に有用と考えられる。

アデノウイルス感染症におけるDNA切断解析の応用

野田 衛 藤井彰人 池田義文 松石武昭
荻野武雄

第47回地研中四国ブロック会議

1993.4.27~28 広島市

アデノウイルスは呼吸器, 眼, 消化器など種々の疾患の病因として関与している。近年, アデノウイルスの遺伝子DNAを制限酵素で切断し, 電気泳動法で分離して得られる泳動パターンを調べるDNA切断解析が, 本ウイルスの分子疫学的手法, 検出・同定法として応用されてきている。広島市においては1986年に本法を試験・検査に導入し, その精度の向上を図ってきた。それらの応用例を中心として, 本法の現状と問題点について考察を加えた。

新生児のエンテロウイルス感染におけるCF抗体応答

野田 衛 藤井彰人 池田義文 松石武昭
荻野武雄

第39回広島県獣医学会
1993.8.29 広島市

新生児のエンテロウイルス(EV)感染における補体結合(CF)抗体応答を小児,大人の場合と比較した。小児,大人の場合では供試血清の多くにおいてEV感染後CF抗体は速やかに上昇し,分離されたEV以外の血清型の抗原を用いて,容易にその応答を捉えることができた。これに対し,新生児においては,感染後十分な採取間隔を持って採取されたペア血清においても,CF抗体価の上昇を捉えられたのは12血清中5例のみであり,かつ分離されたEVと同じ血清型の抗原にしか反応しなかった。このCF抗体応答の違いの理由の一つとして,新生児においては初感染であることから型特異的かつCF活性の無いIgM抗体が初期に産生されると考えられるのに対し,小児,大人においてはEV感染の再感染として交差反応性のあるIgG抗体が早期に応答していることが考えられた。

アデノウイルス22/H10,19,37型および22/H8,9型のファイバー遺伝子の由来

野田 衛 藤井彰人 池田義文 松石武昭
荻野武雄 吉田哲也*

第41回日本ウイルス学会
1993.10.13~15 札幌市

結膜炎患者から分離された新しいintermediate typeのアデノウイルス(Ad)22/H10,19,37およびAd22/H8,9のファイバー(F)遺伝子の由来を明らかにすることを目的として,血清学的に関連する他のAdと抗原性(HI),生物学的活性(HA),およびPCR増幅F遺伝子の制限酵素切断パターンを比較した。その結果,Ad22/H10,19,37はAd19aと,Ad22/H8,9はAd8と,それぞれ比較した限り区別することはできなかった。この結果は,Ad22/H10,19,37はAd19aを,Ad22/H8,9はAd8をF遺伝子のdonorとするrecombinationにより創られた可能性を示唆すると考えられる。

* 広島大学医学部細菌学

平成4年度の広島市における無菌性髄膜炎の検査結果について

藤井彰人 池田義文 野田 衛 松石武昭
荻野武雄

第39回中国地区公衆衛生学会
1993.9.3 広島市

無菌性髄膜炎は発熱,髄膜刺激症状などの臨床症状を示し,毎年夏期を中心に流行がみられる。

平成4年度の広島市における無菌性髄膜炎は,エコー9型を主流とする流行がみられた。無菌性髄膜炎患者は199人報告され,そのうち171人の患者についてウイルス学的検査を行った結果,121人から10種類212株のウイルスを分離した。

広島市における麻痺性貝毒の検査状況について

萱島隆之 蔵田和正 石村勝之 山下珠生
村野勢津子 中島三恵 福田 裕 松室信宏
恋田和憲 中野 潔 久保田明利 松石 武昭
中野郁夫 荻野武雄

第47回地研中四国ブロック会議シンポジウム
1993.4.27~28 広島市

平成4年4月,広島市周辺海域において,アサリから国の規制値を大きく越えた麻痺性貝毒が検出され,さらに,ムラサキイガイやカキにも蓄積していることが判明した。広島市海域における,過去11年間の麻痺性貝毒の検出状況と今回発生した麻痺性貝毒の概要および冷凍カキ等の汚染調査結果について検討した。

大きな社会問題となった今回の麻痺性貝毒問題では,毒化時期や海域による毒量の違いが見られ,県や市では結果を顧み,以後の検査体制の強化を図った。

リステリア属菌 *iap* (-related) 遺伝子を標的とする PCR 法の基礎的検討

石村勝之 蔵田和正 萱島隆之 中野 潔
松石武昭 荻野武雄 井上 智*

第21回広島感染症懇話会

1993.8.26 広島市

リステリア属菌の簡易迅速な検出同定法として、*Listeria monocytogenes* の細胞侵入性に関与する *iap* 遺伝子とその他の *Listeria* 属菌に存在する *iap*-related 遺伝子を検出する3種類のPCR法について検討した。

iap 遺伝子および *iap*-related 遺伝子中のリステリア属に共通な部位に設定したPrimer系によるPCRは *Listeria* 属5菌種 *L.monocytogenes*, *L.innocua*, *L.seeligeri*, *L.welshimeri*, *L.ivanovii* のすべてで増幅を示した。一方、*L.monocytogenes* および *L.innocua* に特異的なPrimer系によるPCRは、それぞれに特異性を示し、これらのPCR法を用いて迅速な *Listeria* 属菌の同定が可能と考えられた。

* 国立予防衛生研究所

PCR法による *Listeria* spp. の同定と疫学的応用

石村勝之 蔵田和正 萱島隆之 中野 潔
松石武昭 荻野武雄 井上 智*

第14回食品微生物学会

1993.11.11-12 静岡市

PCR法による簡易迅速な *Listeria monocytogenes* を初めとする *Listeria* spp. の検出同定法について検討した。検討の結果、PCR法による同定は *L.monocytogenes*, *L.innocua* など *Listeria* spp. の迅速同定に有効と考えられた。また、本PCR法の疫学的応用を目的として、ampliconの *Hha* I による制限酵素切断断片長多型(PCR-RFLP)について検討したところ、*L.monocytogenes* は5パターンに型別された。一方、*L.innocua* は1パターンのみで差は認められなかった。*Hha* I RFLP分析は *L.monocytogenes* の迅速に実施可能な疫学マーカーとして応用できると考えられた。

* 国立予防衛生研究所

瀬野川水系の水質汚濁解析

山本 修 蔵田義博 坂井主動

第17回瀬戸内海水質汚濁研究公害研会議

1994.2.28 京都市

広島市を流れる瀬野川の「水環境」を総合的に保全・創造するためのガイドラインとして「瀬野川水質管理計画」が策定された。

この計画に示されている各種施策の有効性を検証するため、シミュレーションによる汚染メカニズムの解析を行い、将来水質を予測した。

その結果、各種施策を講じることにより、平成12年度までに汚濁負荷量0.9トン/日の削減が見込まれ、BOD濃度0.3mg/lを下回る結果が推定された。

河川における降雨時流出負荷量の調査

建島秀和 磯野裕之 蔵田義博

全国公害研協議会中国・四国支部第20回水質部会

1993.10.28~29 広島県蒲刈町

安川水質測定局における10年間(昭和57年度~平成3年度)のデータを用いてCOD流出負荷量を調査した結果、以下のことが明らかになった。

- 1 COD流出負荷量の経年変化は、降雨量の変動パターンと同様な傾向を示した。
- 2 CODの年間総流出負荷量の平均は332tで、このうち7割が降雨時に流出していた。
- 3 COD濃度の経年変化は、晴天時は横ばいであったが、降雨時は若干上昇傾向を示した。
- 4 51mm以上の降雨は、回数は少ないものの、その降雨の流量、負荷量はともに年間降雨時流出量の約半分を占めていた。また、年間の総流量、あるいは総流出負荷量を算定する際、10mm以下の降雨は、ほとんど影響しないものと考えられた。

河川における降雨時流出負荷量の調査

建皇秀和 藏田義博 坂井主動 荻野武雄

第39回中国地区公衆衛生学会

1993.9.3 広島市

安川水質測定局における10年間(昭和57年度～平成3年度)のデータを用いてCOD流出負荷量を調査した結果、以下のことが明らかになった。

- 1 COD流出負荷量の経年変化は、降雨量の変動パターンと同様な傾向を示した。
- 2 CODの年間総流出負荷量の平均は332tで、このうち7割が降雨時に流出していた。
- 3 COD濃度の経年変化は、晴天時は横ばいであったが、降雨時は若干上昇傾向を示した。
- 4 降雨量別に集計したところ、51mm以上の降雨は、回数は少ないものの、その降雨の流量、負荷量はともに年間降雨時流出量の約半分を占めていた。

樹林内外における雨水調査 —樹冠透過雨(林内雨)と樹幹流—

吉清武史 大倉健二 坂井主動

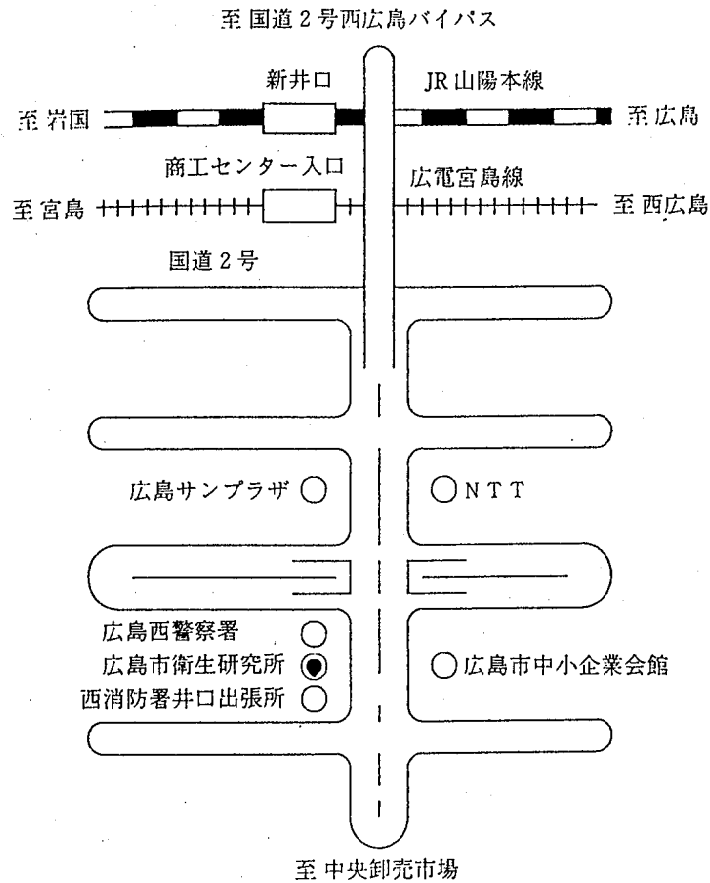
全国公害研協議会中国・四国支部第20回大気部会

1993.10.5～6 松山市

広島市植物公園内の広葉樹林及び針葉樹林において林外雨、林内雨及び樹幹流について調査を行った。

その結果、林外雨に比べ、林内雨及び樹幹流のpHは、広葉樹林で高く針葉樹林で低かった。このことから、広葉樹林は土壌の酸性化を緩和していると思われたが、針葉樹林においては土壌の一層の酸性化が懸念された。

雨水中に溶け込んで地上に落下する湿性降水物の成分の内 K^+ 、 Ca^{2+} は、林外雨に比べ林内雨において著しく高かった。このことから、長期的には土壌イオンバランスの変化等、間接的な影響についても考慮していく必要があると思われた。



交通 JR西日本 山陽本線新井口駅下車 徒歩10分
 広島電鉄 宮島線商工センター入口下車 徒歩10分
 広島バス JR広島駅発 商工センター行 (25番路線)
 商工センター三丁目下車 徒歩2分

分類登録番号 広H0-94-207

広島市衛生研究所年報
 第 13 号
 (平成5年度)

発行日 平成6年12月1日
 編集発行 広島市衛生研究所
 〒733 広島市西区商工センター四丁目1番2号
 TEL (082)277-6575
 FAX (082)277-0410

印刷所 白鳥社

