

d342e

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. 15

(平成7年度)

広島市衛生研究所

はじめに

昨年度は、衛生微生物技術協議会第16回研究会や指定都市衛生研究所所長会議のお世話をさせていただきました。おかげをもちまして、衛生微生物部門における最新の研究報告や検査技術について討論や情報交換が行われるとともに、指定都市衛生研究所が現在抱えている共通の課題や問題点が議論され、有意義なものとすることができました。

近年、衛生研究所は輸入食品の増大等に伴う食品の安全性、人口の高齢化等に伴う疾病構造の変化、未規制の有害化学物質や酸性雨等による環境汚染など、地域に密着した事柄から地球規模での対策を必要とするものまで、多様な問題を多数抱えています。このような状況の中で、環境基本法の改正や地域保健法の平成9年度からの全面施行に向けて、衛生研究所の再編整備の検討が全国的に進められております。当所においても、本市の公衆衛生行政の中でどのように位置付けられ、どのような役割を果たすべきか、そして衛生研究所の業務のあり方と調査研究体制がいかにあるべきかについて、検討を重ねているところでございます。

今後は、関係各位のご理解とご支援をいただきながら、新たな地域保健体系の中で衛生研究所の機能の充実と強化を図り、急激に変化し多様化する公衆衛生の諸問題や環境問題、さらには国際協力などの分野に科学的・技術的な中核機関としての役割を担って参りたいと考えています。

さて、平成7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15号として取りまとめることができましたので、お届け致します。

ご高覧をいただき、ご指導ご助言を賜ることができれば幸いに存じます。

平成8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7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 研修指導	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	15
3 疫学情報関連業務	16

微生物部

1 細菌病理関連業務	19
2 ウイルス関連業務	21
3 食品細菌関連業務	24

公 害 部

1 特殊公害関連業務	28
2 水質関連業務	29
3 大気関連業務	30

調査研究報告

I 調査研究

1 高速液体クロマトグラフィーによる新規残留農薬分析法の検討 (その2)	33
2 1995年広島市のコレラ発生と分離菌について	44
3 広島市におけるアデノウイルス7型の分離 (1995年)	48
4 水中農薬のSS分への吸着性について	54
5 河川水の消毒副生成物生成能に関する実態調査	59
6 幹線道路における窒素酸化物汚染実態調査—南北の幹線道路—	64

II 資 料

1 平成7年度広島湾内産かきの重金属試験結果	71
2 ソルビン酸とPHの関係について—食肉製品—	72
3 神経芽細胞腫マス・スクリーニング (平成7年度)	75
4 繊維製品中のホルムアルデヒド分析法の検討	76
5 広島市内の伝染病発生状況	79
6 平成7年度サルモネラ検出状況	80
7 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	82
(1994年～1995年)	
8 フグ中毒患者尿の検査材料としての有用性	87
9 輸入米等のかび検査結果	90
10 広島市における環境放射能調査結果	92
11 紫外線吸光光度法による全窒素分析法の空試験値について	94
12 広島市における雨水成分分布状況 (第3報)	96

III 抄 録

他誌掲載論文

- 1 病原性大腸菌 101
- 2 下痢原性大腸菌検査におけるPCR法 101
- 3 リステリア菌 101

学会発表

- 1 HPLCによる新規残留農薬分析法の検討(その2) 102
- 2 バリ島旅行者からのコレラ発生とその検疫申告状況 102
- 3 広島市で分離された *Salmonella Enteritidis* の薬剤耐性と動向 102
- 4 生かきにおける鮮度推移について 102
- 5 ハトのオウム病クラミジア調査 103
- 6 底生動物の出現特性 103
- 7 広島湾底質中の有機スズ化合物垂直分布調査 103
- 8 広島市における雨水成分の分布状況(その2) 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。

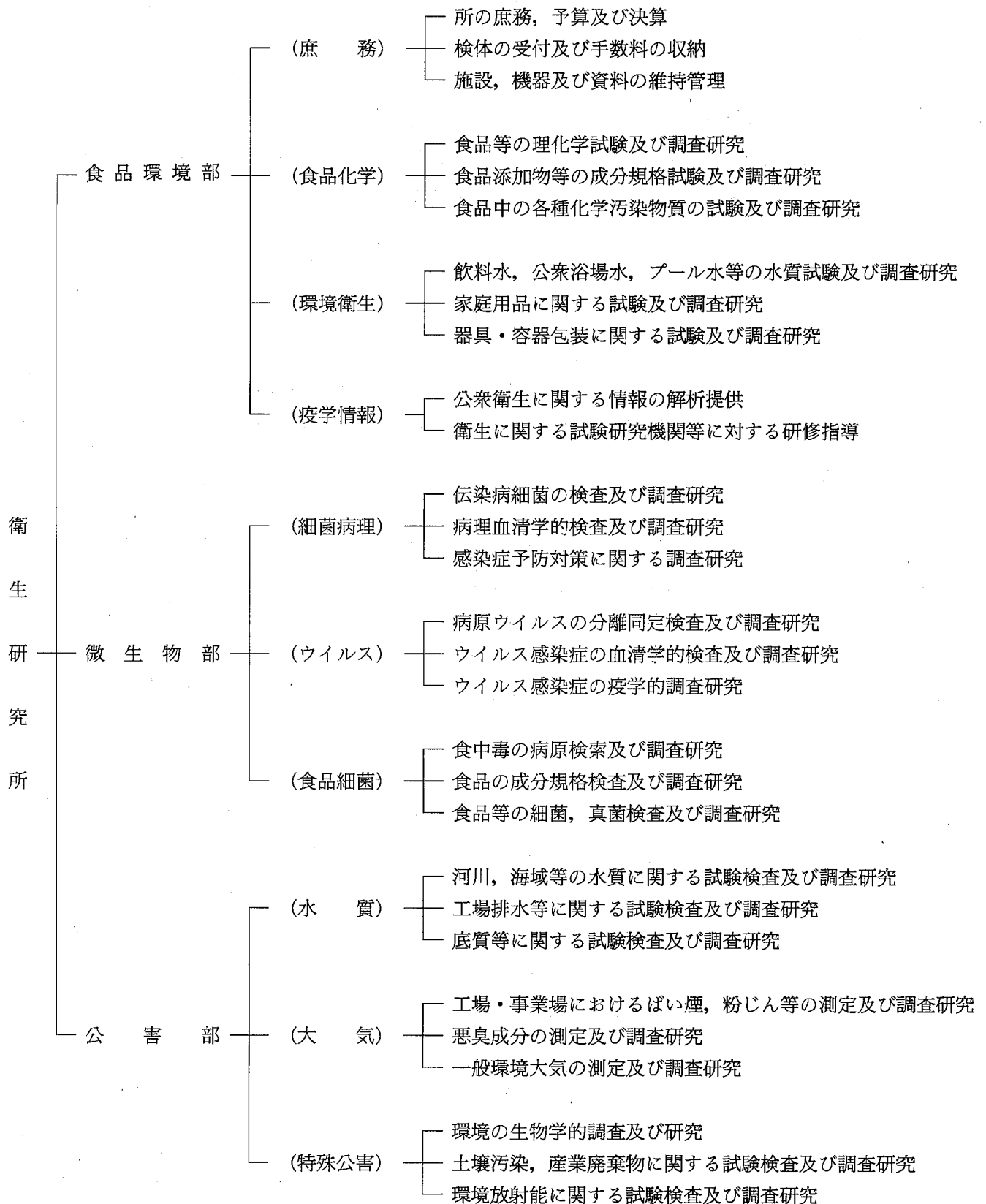
昭和55年政令指定都市昇格を機に、昭和57年4月衛生試験所と公害試験所を統合し衛生研究所を新設した。組織は、庶務・食品化学・環境衛生・疫学情報に関する業務を行う食品環境部、ウイルス・細菌病理・食品細菌に関する業務を行う微生物部、水質・大気・特殊公害に関する業務を行う公害部の3部体制をとり、複雑多様化してきた公衆衛生に係る行政需要に対応している。

年 譜

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

部 門 職 名	職 種	事 務	技 術					計	
			医 師	薬 劑 師	獣 医 師	化 学 系	農 学 系		
衛生局理事(事) 所長			1					1	
次 長							1	1	
(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		4		5	
	(環境衛生)	専門員(事) 主任				1		1	
		主 任 技 師				2		2	
		技 師				1	1	2	
	(疫学情報)	専門員(事) 主任				1		1	
		主 任 技 師				1		1	
		技 師				1		1	
		医 師		1				1	
	微 生 物 部	部 長				1			1
		(細菌病理)	専門員(事) 主任					1	1
主 任 技 師					1		1	2	
技 師					1			1	
(ウイルス)		専門員(事) 主任			1			1	
		技 師			3			3	
		(兼) 医 師		(1)				(1)	
(食品細菌)		専門員(事) 主任					1	1	
		主 任 技 師					2	2	
		技 師			1			1	
公 害 部	部 長						1	1	
	(水 質)	専門員(事) 主任				1		1	
		主 任 技 師				3		3	
		技 師				2		2	
	(大 気)	専門員(事) 主任				1		1	
		主 任 技 師				2		2	
		技 師				2		2	
	(特殊公害)	専門員(事) 主任				1		1	
		主 任 技 師				1		1	
		技 師			1	1		2	
合 計		3	2	4	6	26	9	50	

3 職員名簿

		衛生局理事(事)所長	荻野武雄	微生物部	(ウイルス)	専門員(事)主任	池田義文	
		次長	水藤正道			技師	野田衛	
		(事)部長	水藤正道			技師	阿部勝彦	
食品環境部	(庶務)	主幹(事)主任	船附一義			技師	桐谷未希	
		主査	西田武司			(兼)医師	石橋牧代	
		主事	百谷時子					
	(食品化学)	専門員(事)主任	加納茂			(食品細菌)	専門員(事)主任	笠間良雄
		主任技師	舟越敦司				主任技師	萱島隆之
		技師	福田裕				主任技師	石村勝之
		技師	中島三恵				技師	児玉実
	環境部					部長	沖西紀男	
		(水質)	専門員(事)主任	藏田義博	(水質)	主任技師	関川恵子	
			主任技師	三吉敏夫		主任技師	中田勝三	
主任技師			松室信宏	技師		高村真知子		
技師			高村真知子	専門員(事)主任		大倉健二		
(環境衛生)		専門員(事)主任	高垣昌明	(大気)		主任技師	片岡秀雄	
		主任技師	國弘節			主任技師	吉清武史	
		主任技師	細末次郎			技師	松尾愛子	
		技師	長谷川富子			技師	山水敏明	
(疫学情報)		技師	岡和子			(特殊公害)	専門員(事)主任	矢野泰正
	専門員(事)主任	上野博昭	主任技師				野原健二	
	主任技師	片岡真喜夫	技師		松木司			
	技師	丸山幹二	技師		小中ゆかり			
微生物部			医師		石橋牧代			
	部長		山岡弘二					
	(細菌病理)	専門員(事)主任	中野潔					
		主任技師	河本秀一					
		主任技師	伊藤文明					
技師		高杉佳子						

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

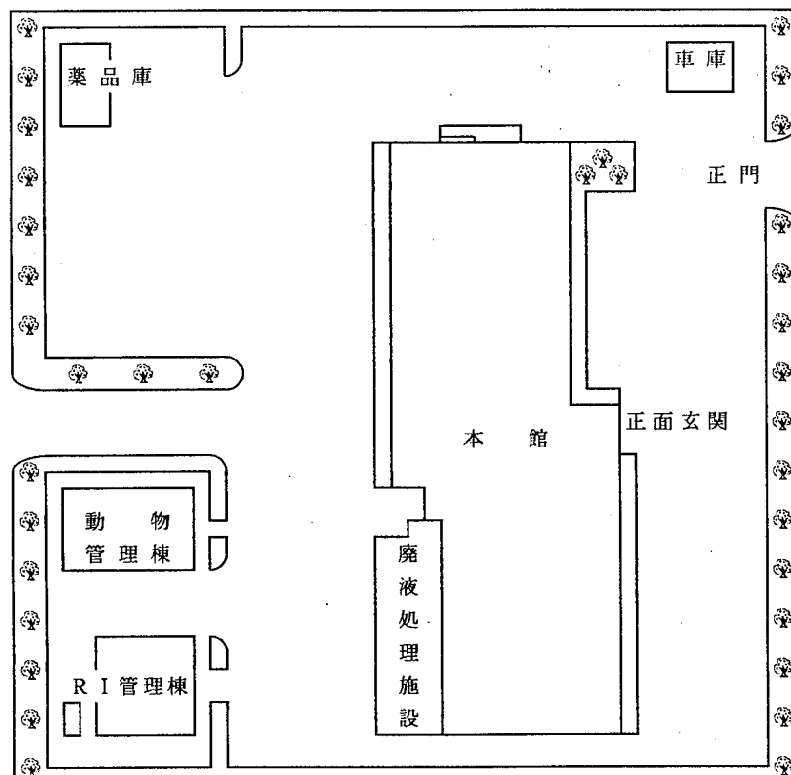
ウ 建物概要

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		
R I	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 8 年度	平成 7 年度
歳 入		(千円)	(千円)
使用料及び手数料		13,080	14,347
手 数 料			
衛生手数料	保健衛生手数料	(13,080)	(14,347)
諸 収 入		750	960
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	(625)	(800)
雑 入			
雑 入	実費等回収金	(125)	(160)
計		13,830	15,307
歳 出			
衛 生 費			
保健衛生費			
環境衛生費	賃 金	1,055	1,274
	旅 費	4,787	4,625
	普 通 旅 費	(4,787)	(4,625)
	需 用 費	91,864	94,311
	消 耗 品 費 等	(41,962)	(43,327)
	燃 料 費	(284)	(314)
	食 糧 費	(148)	(210)
	光 熱 水 費	(44,375)	(45,460)
	修 繕 料	(5,095)	(5,000)
	役 務 費	1,249	1,231
	通 信 運 搬 費	(1,077)	(1,055)
	手 数 料 等	(140)	(128)
	保 險 料	(32)	(48)
	委 託 料	56,988	114,454
	使用料及び賃借料	1,919	1,629
	原 材 料 費	0	30
	備 品 購 入 費	113,446	122,431
	負担金、補助及び交付金	1,123	2,620
	公 課 費	22	31
計		272,453	342,636

2 平成7年度主要整備機器

品名	型式	数量
自動分注希釈装置	三光純薬 SGR-300	1
遠心分離器	ベックマン Optima1-60	1
光度計	パーキンエルマージャパン Spectrum2000, i-series マイクロスコープ	1
超低温槽	三洋電気メディカシステム MDF-792	1
ガスクロマトグラフ装置	島津製作所 GC-17A	1
発光分光分析装置	島津製作所 ICPS-8000	1
核酸増幅装置	日本ロッシュ 9600-R	1

V 会議・研修等

1 会議

年月日	会議名	開催地	出席者名
7. 5.17	第49回地研中国四国ブロック会議	岡山市	荻野・水藤・久保田・中野・池田
7. 5.18	平成7年度全国公害研協議会中国四国支部会議	岡山市	荻野・沖西
7. 6. 1	平成7年度地方衛生研究所全国協議会臨時総会	東京都	荻野
7. 6. 2	平成7年度全国地方衛生研究所長会議	東京都	荻野・水藤
7. 7. 8	全国家庭用品安全対策担当係長会議	東京都	加納
7. 8.24 ~ 8.25	平成7年度指定都市衛生研究所長会議	広島市	荻野・水藤・山岡・沖西
7. 8.30	平成7年度中国地区衛生公害研究所長会議	鳥取市	荻野
7. 9. 8 ~ 9. 9	瀬戸内海研究会議	山口市	荻野・沖西
7. 9.21 ~ 9.22	廃棄物研究担当者会議	広島市	亀井
7.10.11	第46回地方衛生研究所全国協議会総会	山形市	荻野・水藤
7.10.12	第46回地方衛生研究所全国協議会総会庶務課長会議	山形市	水藤
7.10.18 ~10.19	全国公害研協議会中国四国支部第22回大気部会	徳島市	大倉・片岡(秀)
7.11. 1 ~11. 2	全国公害研協議会中国四国支部第22回水質部会	鳥取市	藏田・松室
7.12. 6	平成7年度全国公害研協議会総会	東京都	荻野
7.12. 7	平成7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
8. 1. 8	衛生微生物技術協議会検査情報委員会	東京都	荻野
8. 2. 2	平成7年度瀬戸内海水質汚濁研究公害研会議	高松市	荻野・亀井
8. 2.23	平成7年度環境測定分析統一精度管理調査結果検討中国四国ブロック会議	山口市	野原

2 研修・講習会

年 月 日	研 修 ・ 講 習 会 名	研 修 機 関 名	参 加 者
7. 6.13 ~ 6.29	水質分析研修	環境庁環境研修センター	松木
10. 5 ~ 10.31	特別技術研修	国立衛生試験所	岡
11. 1 ~ 11. 2	放射線取扱主任者研修会	日本アイソトープ協会	亀井
11. 6 ~ 11. 7	平成7年度食品化学講習会	厚生省	舟越
11. 8	平成7年度食品残留農薬分析法講習会	厚生省	福田
12. 6	放射線安全管理研修会	放射線障害防止中央協議会	松木
8. 2. 6	特別管理産業廃棄物管理責任者講習会	日本産業廃棄物処理振興センター	中・藏田
2.15 ~ 2.16	平成7年度希少感染症診断技術講習会	厚生省	池田
3. 4 ~ 3. 5	生かきの小型球形ウイルスに関する検査法習得研修会	静岡県衛生環境センター	野田

3 所内技術専門研修

年 月 日	内 容	講 師 名
7. 6. 9	放射線障害防止法の規定に基づく教育訓練	亀井 且博
8. 2.23	拡散型簡易サンプラーを用いた硫黄酸化物の測定	吉清 武史
8. 3.22	パソコン通信について	片岡 真喜夫
	広島市で分離された <i>Salmonella</i> Enteritidis の薬剤耐性と動向	高杉 佳子

4 研修指導

(1) 技術指導

年 月 日	指 導 内 容	受 講 者	人員	担 当
8. 2.26 ~ 3. 1	ウイルス検査技術	高知県衛生研究所	1	微生物部
8. 2. 1, 22, 23 29	食品細菌検査技術	(社) 広島市食品衛生協会	15	微生物部
8. 3. 5 ~ 3. 8 3.11 ~ 3.13	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
7.11. 6～11.22	二酸化硫黄簡易測定及びモニタリング手法の技術指導	中華人民共和国重慶市 (酸性雨研究交流センター)	吉清 武史

(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
7. 7.17	水辺教室	衛生局環境企画課 (瀬野幼稚園)	野原 健二 松木 司
7. 7.28	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	伊藤 文明
7. 8.25	水辺教室	衛生局環境対策課 (佐伯郡湯来町)	野原 健二 松木 司

5 施設見学

年 月 日	見 学 者	人 員
7. 5. 9	大阪大学微生物病研究所所属海外研修員 (J I C A)	6
5.12	鈴峯女子短期大学家庭理科生活科学コース学生	11
5.16	重慶市環境保全視察団	6
5.23	兵庫県立衛生研究所職員	2
5.29	フィリピン共和国青年 (J I C A)	30
6.12	広島文教女子短期大学生生活科学科コース学生	36
7.28	広島県廿日市保健所職員	2
8. 1	広島女学院大学食物栄養専攻学生	70
10.23	金沢市保健環境部衛生検査課職員	1
10.25	大阪府立公衆衛生研究所職員	3
11. 8	国立多摩研究所職員	1
8. 1.25	三重県衛生研究所職員	3
3.21	呉市環境試験センター職員	3
計		174

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・スク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 7 年度に実施した業務の概要を、以下に報告する。試験区分別延検査項目数は表 1 のとおりである。なお、昨年度までは検査件数を掲載していたが、本年度より延検査項目数に改めた。

1 食品化学関連業務

市内に流通する食品について食品化学に関する行政検査を行った。また、市内食品製造業者等からの依頼により、加工食品等の検査も併せて行った。

(1) 行政検査

食品の取去試験のほか、市民からの食品に対する苦情に伴う試験等の行政検査である。

取去試験は、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取去試験等を含めて実施した。

9,875項目（1,133検体）について行政検査を実施した。その主な内訳は次のとおりである。

表 1 試験区分別延検査項目数

試 験 区 分	行政検査	依頼検査	計
食 品 等 の 理 化 学 試 験	845	91	936
食品の成分規格及び食品中の食品添加物試験	607	115	722
食 品 中 の 有 害 化 学 物 質 試 験	8,423	27	8,450
小 計	9,875	233	10,108
飲 料 水 試 験	7,192	4,740	11,932
無 機 溶 存 成 分 試 験	1,190	-	1,190
農 薬 監 視 項 目 試 験	2,256	-	2,256
そ の 他 の 水 質 試 験	1,400	890	2,290
家 庭 用 品 試 験	982	117	1,099
器 具 ・ 容 器 包 装 等 の 試 験	151	59	210
おしぼり・おむつ等試験	59	16	75
食器の陰イオン界面活性剤試験	-	262	262
そ の 他 の 一 般 理 化 学 試 験	17	8	25
神経芽細胞腫マス・スクリーニング	32,970*	-	32,970*
小 計	46,217	6,092	52,309
計	56,092	6,325	62,417

*再検査を含む。

a 食品等の理化学試験

延検査項目数は845項目で、その内訳は表2のとおりである。試験項目は、油脂及び油脂使用食品の酸価・過酸化物価、野菜漬物、生かき浸漬水等の塩分濃度、清涼飲料水等の pH, 菓子類等の水分などである。

表2 食品等の理化学試験の延検査項目数

区 分	延検査項目数
酸 価 ・ 過 酸 化 物 価	61
塩 分 濃 度	261
水 素 イ オ ン 濃 度 (P H)	289
水 分	27
T T C 反 応	60
水 分 活 性	25
揮 発 性 塩 基 窒 素	41
そ の 他	81
計	845

b 食品の成分規格及び食品中の食品添加物試験

延検査項目数は607項目で、その内訳は表3のとおりである。試験内容は、牛乳等の成分規格試験、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186項目、着色料73項目、防かび剤52項目である。

表3 食品の成分規格及び食品中の食品添加物試験の延検査項目数

区 分	延検査項目数
牛 乳 等 の 成 分 規 格	180
保 存 料	186
着 色 料	73
甘 味 料	24
発 色 剤	6
酸 化 防 止 剤	35
漂 白 剤	18
品 質 保 持 剤	8
防 か び 剤	52
そ の 他	25
計	607

不良検体は、食品添加物使用の旨表示のないものの2検体、使用基準に不適合なもの1検体、成分規格に不適合なもの1検体であった。

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、収去試験等の行政からの依頼検査を中心に、本市における食品中の有害化学物質の実態把握を目的として自主検査も実施している。延検査項目数は8,423項目で、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の延検査項目数

区 分	延検査項目数
重 金 属	822
残 留 農 薬	6,709
麻 痺 性 ・ 下 痢 性 貝 毒	40
合 成 抗 菌 剤	742
P C B	28
T B T O	14
H C B	20
ペ ン ツ ピ レ ン	15
ク ロ ル デ ン	2
ア フ ラ ト キ シ ン	15
フ グ 毒	16
計	8,423

(a) 重金属試験

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。

(b) 残留農薬試験

平成5年度以降、食品衛生法に基づく農薬の残留基準の設定が続いており、平成7年度も新規に5農薬について基準が追加され、計108農薬となった。当所においても、昨年度に続いて本年度も、試験項目の拡充を図った。

輸入食品を含む野菜、果実、食肉、魚介類、健康食品等について残留農薬試験を実施した。延項目数及び検体数の内訳は表5のとおりである。このうち、エクアドル産バナナ1検体からピテルタノール0.15ppm (残留基準0.5ppm)、中国産未成熟えんどう2検体からジメトエート0.29、0.23ppm (登録保留基準1.0ppm)、アメリカ産ネーブルオレンジ1検体からクロルピリホス0.04ppm (残留基準0.3ppm)、国内産いちご1検体からフ

ルバリネート0.09ppm(残留基準1.0ppm)を検出した。

また、平成4年度から、市内産の農作物について使用農薬残留調査を行っており、本年度も引き続き実施した。

表5 食品中の残留農薬試験の延検査項目数

区 分	延項目数(検体数)
野菜・果実・穀類	4,814 (63)
食肉・卵・乳製品・健康食品	380 (20)
魚介類	100 (4)
市内産野菜の残留調査	1,135 (30)
苦情・事件関係	52 (2)
自主検査	228 (3)
計	6,709 (122)

(c) 貝毒試験

『貝毒対策実施要領』(広島県)に基づいて、平成7年は3月～5月および10月～11月に試験を実施した。平成7年度の麻痺性貝毒の検査結果は表6のとおりである。本市においては、ムラサキイガイについては4月25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たが、5月22日規制解除された。アサリ、カキについてはすべて規制値以下であった。下痢性貝毒試験件数は2件で、すべて検出しなかった。

(d) その他の試験

その他として、畜水産食品中の合成抗菌剤、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、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7のとおりである。

(2) 依頼検査

市内の食品製造、加工、販売業者等からの依頼により、223項目(142検体)について検査を実施した。その内訳は表8のとおりである。

表8 依頼検査の延検査項目数

区 分	延検査項目数
食品等の理化学試験	
酸価・過酸化価	6
塩分濃度	21
水素イオン濃度	4
水分・固形分	11
栄養分析	6
TTC反応	6
でんぷん含有率	7
その他	30
食品の成分規格及び食品中の食品添加物試験	
牛乳等の成分規格	20
保存料	44
着色料	15
甘味料	-
酸化防止剤	7
漂白剤	27
発色剤	1
品質保持剤	-
防かび剤	1
食品中の有害化学物質試験	
重金属	3
残留農薬	18
その他	6
計	233

表6 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	ムラサキイガイ	計
H6・4	1.75未満～3.18 (6)	1.75未満～2.87 (4)	1.75未満～10.5 (3)	(13)
H6・5	1.75未満～2.77 (6)	1.75未満～3.81 (6)	1.75未満～23.9 (4)	(16)
H6・10	- (0)	1.75未満 (2)	- (0)	(2)
H6・11	- (0)	1.75未満 (2)	- (0)	(2)
H7・3	1.75未満 (2)	1.75未満 (2)	1.75未満 (1)	(5)
計	1.75未満～3.18 (14)	1.75未満～3.81 (16)	1.75未満～23.9 (8)	(38)

表7 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	むぎ焼酎	腹痛がした。	漂白剤 合成保存料	二氧化硫黄：検出せず ソルビン酸：検出せず 安息香酸：検出せず
2	むすび(サケ) 〃(シーチキン) 厚焼たまご	体にじんましんができた。	ヒスタミン	ヒスタミン
				むすび(サケ) 〃(シーチキン) 厚焼たまご
3	飲むヨーグルト	薬品臭がした。	無脂乳固形分(SNF)	SNF
				苦情品(2検体) 対照品(4検体)
4	クラムチャウダー (冷凍食品)	食べてすぐ吐いた。数時間後、赤い発しんが出て下痢をした。	PH	PH
				苦情品 対照品
5	甘酒(缶入清涼飲料水)	酸っぱく、色が赤褐色に変色していた。	PH 重金属	PH As Pb Cd Sn
				苦情品 同一ロット品 対照品
6	めざし(いわし)	舌を刺すような味がし、1時間後に下痢をした。	揮発性塩基窒素(VBN) ヒスタミン 酸価(AV) 過酸化価(POV)	VBN : 23 Nmg% ヒスタミン : 490 ppm AV : 20 POV : 160 meq/kg
7	ヨーグルト	舌を刺すようで、酸味が強かった。	PH 酸度(乳酸として) SNF	PH 酸度 SNF
				苦情品 対照品 〃
8	広島菜漬	唇と手足の先がしびれた。	残留農薬	有機リン剤
				苦情品 対照品
9	揚げ油	揚げパンを食べたら下痢をした。	AV, POV	AV : 0.3 POV : 2.1 meq/kg
10	とりの唐揚げ (手羽先)	食べて数時間後、吐き気がし、下痢をした。	AV, POV	AV POV
				苦情品 対照品
11	天かす	異臭がした。	AV, POV	AV POV
				苦情品 対照品
12	五目巾着 (おでんの具)	味がおかしかった。	AV, POV	AV : 2.1 POV : 10 meq/kg
13	しめさば	味がおかしかった	VBN	VBN
				苦情品 対照品 〃
14	杏シロップ漬け (幕の内弁当)	非常に酸っぱく、その後、嘔吐した。	PH	PH
				弁当の検食 杏缶詰
15	沖甘鯛(切身)	薬品の味がした。	PH 次亜塩素酸ナトリウム 過酸化水素	PH : 7.0 次亜塩素酸ナトリウム : 検出せず 過酸化水素 : 検出せず

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依頼による環境衛生に関する行政検査を行った。また、市民や市内事業所からの依頼による飲料水等の依頼検査も併せて行った。

(1) 飲料水試験

行政及び市民等からの依頼により、水道水や井戸水等の飲料水の検査を計726検体 (11,932項目) 行った。種類別検査検体数は表 9 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、260検体 (不適率36%) であった。不適検体のほとんどは井戸水や湧き水で、主な不適項目は一般細菌、大腸菌群であった。

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134検体 (1,190項目) 行った。また、農薬の監視項目試験を152検体 (2,256項目) 行った。

表 9 飲料水の種類別検査検体数

区 分	行政検査		依頼検査		計		
	検体数	延項目数	検体数	延項目数	検体数	延項目数	
水道水	一般項目	20	89	199	1,950	219	2,039
	全項目	33	1,518	2	87	35	1,605
	小計	53	1,607	201	2,037	254	3,644
小規模水道水	一般項目	3	48	—	—	3	48
	全項目	38	1,748	—	—	38	1,748
	小計	41	1,796	0	0	41	1,796
井戸水	一般項目	48	566	273	2,270	321	2,836
	全項目	65	2,990	13*	352	78	3,342
	小計	113	3,556	286	2,622	399	6,178
その他	一般項目	23	233	9	81	32	314
	全項目	—	—	—	—	—	—
	小計	23	233	9	81	32	314
合計	230	7,192	496	4,740	726	11,932	

*旧水質基準項目12検体含む。

表10 その他の水質試験の種類別検査検体数

区 分	行政検査		依頼検査		計	
	検体数	延項目数	検体数	延項目数	検体数	延項目数
公衆浴場水	297	847	6	32	303	879
プール水等	150	552	18	90	168	642
かき洗浄水	—	—	132	732	132	732
利用水	1	1	11	36	12	37
計	448	1,400	167	890	615	2,290

(2) その他の水質試験

行政及び市民等からの依頼により、公衆浴場水、プール水、かき洗浄水等の検査を計615検体(2,290項目)行った。その種類別検査検体数は表10のとおりである。

このうち、利用水の依頼検査は、主に、冷却用水として使用されるものについての試験で、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。

(3) 家庭用品試験

家庭用品の安全性をチェックするため、221検体(982項目)について行政検査を行った。

結果は、全て基準に適合していた。項目別検査数は表11のとおりである。

また、市民等からの依頼により、繊維製品のホルムアルデヒド51検体(51項目)、洗浄剤の塩化水素又は硫酸等の検査を18検体(66項目)行った。

表11 家庭用品の項目別検査検体数(行政検査)

区 分	繊維製品	その他	計
塩化水素又は硫酸	-	2	2
容器又は被包(酸)	-	2	2
水酸化カリウム又は水酸化ナトリウム	-	8	8
容器又は被包(アルカリ)	-	8	8
塩化ビニル	-	16	16
DTTB	49	-	49
テトラクロロエチレン	-	16	16
トリクロロエチレン	-	16	16
トリフェニル錫化合物	178	19	197
トリブチル錫化合物	178	19	197
BDBPP	31	-	31
ディルドリン	49	-	49
ホルムアルデヒド	178	-	178
メタノール	-	16	16
有機水銀化合物	178	19	197
計	841	141	982

(4) 器具・容器包装等の試験

行政及び市民等からの依頼により、器具・容器包装26検体(138項目)、食品添加物8検体(72項目)について検査を行った。

(5) おしぼり、おむつ等の試験

行政及び市民等からの依頼により、おしぼり、おむつ等の検査を22検体(75項目)行った。

(6) 食器の陰イオン界面活性剤試験

市民等からの依頼により、食器に残留する陰イオン界面活性剤の検査を262検体(262項目)行った。

(7) その他の一般理化学試験

行政及び市民等からの依頼により、保冷剤中のポリエチレングリコールとジエチレングリコール、食器に残留する農薬、食器用洗剤等の検査を17検体(25項目)行った。

(8) 神経芽細胞腫マス・スクリーニング

一次検査を10,338名、二次検査を43名について行った。そのうち13名に対して受診勧奨し、2名が医療機関において神経芽細胞腫と確定診断された。なお、再検査を含む総検査数は10,990名(32,970項目)である。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。

(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1,566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33件74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6年度分析試料288検体についての試験検査データ6,434件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7年度に印刷発行した刊行物は、表12のとおりである。

平成6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14号(平成6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。

また、「広島市の水生生物 VIII 第2回根谷川水域底生動物調査」及び「広島市の浮遊粒子状物質・降下ばいじん量調査データ集(平成元年度～平成

表12 平成 7 年度刊行物

発行年月	刊行物名	判	部数
H7.10	広島市の水生生物 VIII 第 2 回根谷川水域底生 動物調査	A4	150
12	広島市衛生研究所年報第14号	A4	400
12	広島市浮遊粒子状物質・降下 ばいじん量調査データ集 (平成元年度～平成5年度)	A4	70

5年度)」を発行し、それぞれ関係機関に提供した。

(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

パソコンを利用した公衆衛生情報管理システムについては、年次計画に基づき整備を行っているが、7年度は自主開発のサブシステムとして保有資料管理システムの開発を行い、一部の技術資料についてはデータベース化を行った。

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13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。7年度の検案件数は延べ100件であった。

また、図書管理システム及び新聞記事検索システムは、引き続きデータ入力を行い、ファイル更新を行った。

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

環境庁環境安全課の委託業務に関し、関係機関との情報交換や関連技術情報の入手のため、同環境安全課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。

また、環境分野での研究情報の入手、交換に資するため、国立環境研究所環境情報ネットワーク(EI-NET)への参加申請を行い、利用を開始した。7月～8月にはパソコン通信講習会を2回開催し、端末機の操作方法等の実習を行い、パ

表13 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 8 年 3 月末)

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	6,935
2) ウイルス分離検査ファイル	11,198
3) 細菌検査ファイル	396
4) 血清検査ファイル	312
血清疫学調査	
1) 基礎項目ファイル	6,099
2) 血清検査ファイル	11,815
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	3,593
2) 試験データファイル	3,593
文献情報管理	
1) 文献ファイル	37,057
2) キーワードファイル	6,855
3) 雑誌ファイル	219
底生生物調査管理	
1) 底生生物調査データファイル	9,509
図書管理	
1) 図書データファイル	1,619
新聞記事検索	
1) 新聞記事データファイル	5,555

ソコン通信システムの利用技術の向上を図った。

e 保守管理

パソコン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) 感染症検査情報オンラインシステムの試行

国立予防衛生研究所(予研)が地研の協力を得て進めている感染症検査情報オンラインシステムの試行計画に、昨年度に引き続き参加した。7年度は予研から送付された第三次試行用システムを用いて、報告データエントリ及び送受信テストを行った。また、予研との間での本試行に必要な連絡等は、WISH-NETの電子メール機能を

利用して行った。

また、平成8年度から事業化されることとなった新システムへの移行に対応するため、パソコンの導入などハードウェア環境の整備を行った。

(4) 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。7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、112冊であった。所蔵雑誌については、受け入れ状況を整理した「図書室雑誌受入リスト(平成7年版)」を作成し、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、1994年版逐次刊行物(29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。

(5) その他

a 各種照会等に係る連絡調整

地研、地公研など関係機関からの文書による各種照会、調査依頼などの窓口として所内各部の連絡、調整等の対応を行った。7年度の取扱件数は32件であった。

b 地研全国協議会保健情報疫学部会の事務

昨年度に引き続き、地方衛生研究所全国協議会保健情報疫学部会の事務を担当した。主な内容は次のとおりである。

- ・感染症検査情報オンラインシステム第三次試行への地研の参加に係る連絡調整
- ・感染症検査情報オンライン事業化に関するアンケート調査(平成7年7月)
- ・病原体検査情報のオンライン事業化に伴う地研間の調整
- ・第4回保健情報疫学部会の開催
(平成8年2月9日、名古屋市)

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等に関する調査研究で、細菌病理関連業務、ウイルス関連業務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、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、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、食品等の細菌、真菌検査等の各種検査並びに調査研究を実施している。

また、各々の業務に遺伝子検査等の先端技術を導入して技術力の強化を図り、病原体の検査並びに調査研究を実施している。

平成 7 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 保健所からの行政検査及び市民・事業所からの依頼検査（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 5,514 件でその内訳を表 1 に示す。

表 1 細菌病理検査件数

区 分	行政検査	依頼検査	計
腸管系病原菌	2,221	1,270	3,491
呼吸器系病原菌	263	6	269
性病	427	325	752
臨床病理	154	848	1,002
計	3,065	2,449	5,514

(1) 行政検査

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、

下痢原性大腸菌等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。

表 2 腸管系病原菌検査件数（行政分）

区 分	件 数	
<法定伝染病予防>	赤痢菌	243
	チフス菌	154
	パラチフス A 菌	145
	コレラ菌	290
	小 計	832
<腸チフス防疫対策>	河川調査	24
	下水調査	120
	小 計	144
<コレラ防疫対策>	海水調査	48
	河川調査	8
	下水調査	40
	小 計	96
<下痢症病原菌検索>	海外旅行者	987
	感染症サーベイランス	29
	その他	133
	小 計	1,149
計	2,221	

法定伝染病予防として、有症者及び患者の接触者等を対象に赤痢菌、チフス菌、パラチフス A 菌及びコレラ菌について 832 件検査し、赤痢菌 6 株を検出した。

腸チフス防疫対策として、広島市域河川水及び都市下水処理場流入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 48 検体中 41 検体 (85.4%) から 170 株検出した。それらを O 群別に表 3 に示す。

表 3 河川水及び下水由来サルモネラの O 群

O 群	河川	下水	計
O 4	3	33	36
O 7	3	41	44
O 8	2	38	40
O 9	1	15	16
O 3,10	-	10	10
O 1,3,19	-	13	13
O 13	-	4	4
O 18	-	3	3
O 35	-	4	4
計	9	161	170

コレラ防疫対策として、広島市域河口海水、河川水及び都市下水処理場流入水についてコレラ菌、NAG ビブリオ、腸炎ビブリオ等の検査を行った。2 海水、4 河川及び 6 下水処理場のいずれからも、*V.cholerae* O 1 及び O 139 は検出されなかった。分離した 34 株のうち、*V.cholerae* non-O1 が 15 株、腸炎ビブリオが 15 株を占めた。その検出状況を表 4 に示す。

表 4 環境由来ビブリオ属検出状況

検出菌	海水	河川水	下水	計
<i>V.cholerae</i> O1	-	-	-	-
<i>V.cholerae</i> non-O1	10	1	4	15
<i>V.mimicus</i>	-	-	1	1
<i>V.parahaemolyticus</i>	14	-	1	15
<i>V.fluvialis</i>	-	-	3	3
計	24	1	9	34

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、141 名中 50 名 (35.5%) から病原菌を検出した。複合感染例を表 5 に示す。また、月別検出状況を表 6 に示す (複合感染例、法定伝染病菌再掲)。

表 5 複合感染事例

分離年月	分離菌
平成 7 年 5 月	サルモネラ (O8) + サルモネラ (O9) サルモネラ (O9) + 毒素原性大腸菌 (O169, ST)
平成 7 年 6 月	赤痢菌 (ソネ I 相) + 毒素原性大腸菌 (O126, ST)
平成 7 年 8 月	赤痢菌 (ソネ I 相) + 毒素原性大腸菌 (O148, ST) 赤痢菌 (ソネ I 相) + 毒素原性大腸菌 (OUT, ST) (O25, LT)
平成 7 年 9 月	毒素原性大腸菌 (O25, ST) + 毒素原性大腸菌 (OUT, LT)

表 6 海外旅行者の月別病原菌検出状況

月	4	5	6	7	8	9	10	11	12	1	2	3	計
検査者数	7	30	8	11	17	14	4	9	1	10	9	21	141
陽性者数	2	14	4	3	9	5	1	3	-	2	1	6	50
分離菌株数	2	16	6	3	12	6	1	3	-	2	1	6	58
赤痢菌	-	2	2	-	2	-	-	-	-	-	-	-	6
サルモネラ	-	3	-	-	-	-	-	1	-	-	-	1	5
毒素原性大腸菌 ST	2	8	4	1	6	5	1	1	-	2	1	2	33
LT	-	2	-	1	1	1	-	-	-	-	-	1	6
ST+LT	-	1	-	1	1	-	-	-	-	-	-	1	4
腸炎ビブリオ	-	-	-	-	1	-	-	1	-	-	-	1	3
エロモナス	-	-	-	-	1	-	-	-	-	-	-	-	1

b 呼吸器系病原菌

呼吸器系病原菌検査件数の内訳を表 7 に示す。検出病原菌は溶連菌 27 株であった。

表 7 呼吸器系病原菌検査件数 (行政分)

区分	分離	血清型他	計
結核菌	32	-	32
溶連菌	98	127	225
マイコプラズマ	1	-	1
百日咳	5	-	5
計	136	127	263

溶連菌検出状況を表 8 に示す。健康学童は 87 名中 20 名 (23.0%) から検出され、A 群 14 名、B 群 5 名、G 群 1 名に群別された。また、感染症サーベイランスは 11 名中 7 名 (63.6%) から検出され、A 群 4 名、B 群 2 名、G 群 1 名であった。

表 8 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	87	11	98
陽性者数	20	7	27
A 群	14	4	18
B 群	5	2	7
C 群	-	-	-
G 群	1	1	2

c 性病

梅毒血清反応検査及び淋菌検査件数の内訳を表 9 に示す。梅毒血清反応検査の STS 試験では 3 名、TPHA 試験では 3 名、FTA 試験では 3 名が陽性であった。また、淋菌検査では 7 名が培養検査陽性であった。

表 9 性病検査件数 (行政分)

区 分	件数	
<梅毒検査>	STS	204
	TPHA	152
	FTA	55
	小 計	411
<淋菌検査>	16	
計	427	

d 臨床病理

臨床病理検査件数の内訳を表10に示す。血液検査は無医地区住民検診の一環として行った。赤痢アメーバ患者接触者 (18検体) はいずれも原虫陰性であり、つつが虫病患者 (2検体) はいずれも抗体検査陽性であった。

表10 臨床病理検査件数 (行政分)

区 分	件数
血 球 数	67
血 液 型	67
赤痢アメーバ	18
つつが虫	2
計	154

(2) 依頼検査

市民・事業所からの依頼による検査件数を表11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1,270件検査し、サルモネラを1株分離した。

梅毒血清反応検査のSTS試験では2名、TPHA試験では2名が陽性であった。

表11 依頼検査件数

区 分	件数
赤 痢 菌 他	1,270
結 核 菌	5
レジオネラ	1
MRSA	5
梅毒・STS	196
梅毒・TPHA	129
寄生虫卵	598
ぎょう虫卵	102
尿 沈 査	43
潜血反応	1
血液型	99
計	2,449

2. ウイルス関連業務

行政検査として、感染症サーベイランス事業及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及び感受性調査、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B型肝炎の検査を行った。平成7年度に取り扱った主な事業別検査件数を表12に示す。

表12 事業別ウイルス検査検体数

区 分	分離検査	血清検査
感染症サーベイランス事業	1,421	5
集団発生等に伴う検査	74	0
感染源及び感受性検査	155	1,231
依頼検査	0	710
その他の検査	134	719
計	1,784	2,665

(1) 感染症サーベイランス事業

市内11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、ウイルス及びクラミジア検査を行い、検査結果を毎月広島市感染症情報センターへ提供した。

7年度は患者1,037人から合計1,426検体が採取された。その臨床診断名別検査検体数を表13に示す。ウイルス検査の結果、354人400検体から34種408株のウイルスが、また、28人28検体からクラミジア・トラコマチスが各々検出された。臨床診断名別のウイルス及びクラミジア検出数を表14に示す。

表13 感染症サーベイランス事業の検体数

区 分	人 数	分離数	血清数
異型肺炎	42	50	0
感染性胃腸炎	59	90	0
乳児嘔吐下痢症	21	32	0
手足口病	10	14	0
ヘルパンギーナ	10	11	0
咽頭結膜熱	34	42	1
流行性角結膜炎	112	112	0
急性出血性結膜炎	3	3	0
無菌性髄膜炎	70	131	0
脳・脊髄炎	17	36	2
性感染症	147	147	0
呼吸器系疾患	329	447	1
その他の疾患	182	306	1
計	1,036	1,421	5

表14 感染症サーベイランス事業の臨床診断名別ウイルス, クラミジア検出数

病原体名 (型)	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	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	性感染症	呼吸器系疾患	その他の疾患	計	(人)
コクサッキーA 4型	-	-	-	1	3	-	-	-	-	-	-	1	1	6	(6)
コクサッキーA 6型	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	1	2	3	(2)
コクサッキーA 10型	-	-	-	-	-	-	-	-	1	-	-	1	1	3	(3)
コクサッキーA 16型	-	-	2	8	1	-	-	-	1	-	-	4	1	17	(15)
コクサッキーB 1型	-	-	1	-	-	-	-	-	1	-	-	1	-	3	(3)
コクサッキーB 3型	-	1	-	-	-	-	-	-	2	-	-	-	2	5	(4)
コクサッキーB 4型	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	4	1	5	(3)
コクサッキーB 5型	-	-	-	-	-	-	-	-	1	-	-	-	-	1	(1)
エコー7型	-	-	-	-	-	1	-	-	20	-	-	3	2	26	(19)
エコー9型	-	-	-	-	-	1	-	-	-	-	-	-	-	1	(1)
エコー11型	1	-	-	-	-	1	-	-	3	-	-	-	-	5	(4)
エコー22型	-	-	1	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	1	(1)
エコー25型	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	2	-	2	(2)
ポリオ1型	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	3	3	(2)
ポリオ2型	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	1	-	1	(1)
ポリオ3型	-	-	-	-	-	-	-	-	1	-	-	-	1	2	(2)
インフルエンザA(H1)型	-	-	-	-	-	-	-	-	-	1	-	20	-	21	(21)
ムンプス	-	-	-	-	-	-	-	-	17	-	-	-	1	18	(15)
麻疹	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	1	1	(1)
ロタ	-	3	8	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	11	(11)
SRV (34~38nm) *	-	5	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	5	(6)
アデノ1型	1	2	1	-	-	3	-	-	-	-	-	4	-	11	(10)
アデノ2型	1	5	-	1	-	4	1	-	-	-	-	16	6	34	(31)
アデノ3型	1	5	1	-	1	4	-	-	1	-	-	19	5	37	(33)
アデノ4型	-	-	-	-	-	-	1	-	-	-	-	-	-	1	(1)
アデノ5型	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	1	2	3	(3)
アデノ6型	-	1	-	-	-	-	-	-	-	-	-	1	-	2	(2)
アデノ7型	1	6	-	-	-	8	-	-	-	-	-	47	15	77	(60)
アデノ8型	-	-	-	-	-	-	72	1	1	-	-	-	10	84	(83)
アデノ11型	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	1	1	(1)
アデノ37型	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	1	1	(1)
アデノ40/41型	-	1	1	-	-	-	-	-	-	-	-	-	1	3	(3)
単純ヘルペス1型	-	-	-	2	-	1	-	-	2	-	-	3	5	13	(12)
サイトメガロ	-	-	-	-	-	-	-	-	-	1	-	-	-	1	(1)
未同定ウイルス	1	1	-	-	-	-	-	-	-	-	-	1	1	4	(4)
クラミジア・トラコマチス	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	26	-	2	28	(28)
計	6	30	15	12	5	23	74	1	51	2	26	130	65	440	(396)
陽性検体数	6	29	14	12	5	22	74	1	49	2	26	127	65	432	-
陽性者数	6	24	13	10	5	17	74	1	38	2	26	116	54	-	(386)
検査検体数	50	90	32	14	11	42	112	3	131	36	147	447	306	1,421	-
検査人数	42	59	21	10	10	34	112	3	70	17	147	329	181	-	(1,035)

*: 小型球形下痢ウイルス(直径)

(2) 集団発生等に伴う検査

保健所からの依頼に基づく検査検体数を表15に示す。

表15 集団発生等の検査検体数

区 分	分離検査
インフルエンザ様疾患	11
食中毒様胃腸炎	63
計	74

a インフルエンザ様疾患

インフルエンザ様疾患の集団発生は平成7年12月4日及び平成8年1月22日に発生した2施設から届け出があった。この2事例11人についてウイルス検査を実施した結果、A幼稚園は7人中5人から、B保育園は4人中1人からインフルエンザウイルスA(H1)型が分離された。

b 食中毒様胃腸炎

有症苦情6事例の63検体についてウイルス検査を行った。電子顕微鏡検査の結果、C中学校の糞便41検体中11検体からSRVが、D保育園の糞便5検体中2検体からSRSVが検出された。一方、D保育園の3検体から、また、E飲食店の苦情事例10検体中6検体からPCR法でSRSV遺伝子が検出された。

(3) 感染源及び感受性調査

平成7年度に実施した感染源及び感受性調査の検査検体数を表16に示す。

表16 感染源及び感受性調査検体数

区 分	分離検査	血清検査
風 疹	0	203
麻 疹	0	205
日本脳炎	22	169
インフルエンザ	105	88
ポリオ	28	69
B型肝炎	0	204
単純ヘルペス	0	205
オウム病	0	88
計	155	1,231

a 風疹

17~74歳の女性血清203検体についてHI抗体価を測定した。HI価8倍以上の抗体陽性率は

89.7%、抗体陽性者の平均抗体価は $2^{6.57}$ であった。

b 麻疹

0~83歳の男女血清205検体についてELISA法によりIgG抗体を測定した。ELISA抗体陽性率は90.2%であった。

c 日本脳炎

0~83歳の男女血清166検体についてHI抗体価を測定した。HI価5倍以上の抗体陽性率は81.9%であった。また、脳炎等の中枢神経系疾患の散発例を対象に、哺乳マウスを用いてウイルス分離を行った。

d インフルエンザ

散発例のインフルエンザ様疾患患者から採取した咽頭ぬぐい液105検体についてウイルス分離を行った。その結果、平成7年12月6日~平成8年2月8日に採取された10検体からインフルエンザA(H1)型が分離された。

平成7年6月に採取した18~49歳の女性血清88検体についてHI抗体価を測定した。平成7年度のワクチン株に対するHI価16倍以上の抗体陽性率は、A/山形/32/89(H1)が94.3%、A/北九州/159/93(H3)が86.4%、B/三重/1/93が92.0%であった。一方、今シーズンの分離株に対する抗体陽性率は、A/広島/C5/96(H1)(MDCK由来抗原)が87.5%、A/広島/C9/96(H1)(EE由来抗原)が76.1%であった。

e ポリオ

0~83歳の男女血清62検体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83.9%、2型が96.8%、3型が79.0%であった。また、0~5歳の小児糞便28件についてウイルス分離検査を行った。

f B型肝炎

17~72歳の女性血清204検体について、HBs抗原(R-PHA法)およびHBs抗体(PHA法)測定を行った。HBs抗原陽性率は2.0%、HBs抗体陽性率は17.2%であった。

g 単純ヘルペス

0~83歳の男女血清205検体についてELISA法によりIgG抗体を測定した。ELISA抗体陽性率は51.7%であった。

h オウム病

18~49歳の女性血清88検体についてCF試験により抗体測定を行った。CF抗体価4倍以上の抗

体保有率は15.9%,16倍以上の抗体保有率は2.2%であった。

(4) HIV 抗体確認検査

一次スクリーニング検査で HIV 抗体陽性あるいは判定保留例はなかった。

(5) 依頼検査

市民及び事業所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・抗体ならびに HBe 抗原・抗体について検査した (表 17)。

表17 依頼検査検体数

区 分	血清検査
HB s 抗原	377
HB s 抗体	329
HB e 抗原	2
HB e 抗体	2
計	710

(6) その他の検査

その他の検査検体数を区分別に表18に示した。

表18 その他の検査検体数

区 分	分離検査	血清検査
オウム病	0	100
H I V 抗体精度管理検査	0	195
血清疫学調査	0	424
A型肝炎対策	60	0
ウイルス性胃腸炎	70	0
ワクチン関連疾患	4	0
計	134	719

a 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ドバトについて、オウム病クラミジアの CF 抗体価を測定した。CF 抗体価 4 倍以上の抗体保有率は72.0%,16倍以上の保有率は59.0%であった。

b HIV 抗体精度管理検査

HIV 抗体スクリーニング検査終了後の血清を用い、各種の HIV 抗体検査方法について検討した。

c 血清疫学調査

市内の准看護学院の協力により、学生106人を対象に風疹、麻疹及びムンプス抗体、並びに HBs 抗原・抗体の保有状況を調査した。

d A型肝炎対策

A型肝炎予防対策の一環として、ウイルス感染源の調査を行った。

e ウイルス性胃腸炎

食品媒介性ウイルス性胃腸炎の主要な病原である SRSV の感染源調査を行った。

f ワクチン関連疾患

ワクチン接種後の各種疾患についてウイルス分離を行った。おたふくかぜワクチン関連疾患では3検体中2検体からムンプスウイルスが、麻疹ワクチン関連疾患では1検体から麻疹ウイルスが分離された。なお、分離株の株鑑別試験は国立予防衛生研究所に依頼した。

3. 食品細菌関連業務

市内の8保健所が収去した食品の細菌検査及び苦情、食中毒にともなう細菌検査、病原検索並びに保健所の食品衛生指導にともなう細菌検査を行った。また、市内食品販売者及び製造者等からの依頼による細菌検査等を行った。平成7年度の総検査件数は7,076件で内訳を表19に示す。

表19 食品細菌検査件数

区 分	成分規格	食中毒菌	一般細菌	計
行政検査				
収去検査	394	1,278	1,463	3,135
食中毒病原検索	-	686	-	686
苦情検査	4	13	62	79
衛生検査	60	385	606	1,051
小 計	458	2,362	2,131	4,951
依頼検査	395	378	1,352	2,125
計	853	2,740	3,483	7,076

(1) 収去検査

収去検査としては、成分規格の定められた食品の規格検査、その他の食品の黄色ブドウ球菌、サルモネラ等の食中毒菌検査や生菌数、大腸菌群等の一般細菌検査を行った。収去食品の検査件数を表20に示す。

区分別にみると、そうざい類を主とする野菜・果物及びその加工品が1,498件で最も多く、以下米飯類を主とする穀類及びその加工品510件、魚介類371件、菓子類355件、肉卵類及びその加工品175件の順に多かった。

表20 収去検査件数

区分	件数	食品	成分規格	食中毒菌	一般細菌	計
魚介類	371	生食用かき	129	—	8	137
		加熱調理用かき	—	—	101	101
		生食用魚介類	7	63	63	133
冷凍食品	18	冷凍食品	12	3	3	18
魚介類加工品	7	魚肉ねり製品等	5	1	1	7
肉卵類及びその加工品	175	食肉	28	32	30	90
		食肉製品	29	7	6	42
		鶏卵, 液卵等	16	17	10	43
牛乳・加工乳	81	牛乳	48	—	—	48
		加工乳	33	—	—	33
乳製品	46	はっ酵乳	13	—	—	13
		乳酸菌飲料	7	—	—	7
		乳飲料	22	—	—	22
		チーズ等	—	—	4	4
乳類加工品	1	乳酸菌飲料	1	—	—	1
アイスクリーム類・氷菓	19	乳主原	—	—	—	—
		アイスクリーム類	16	—	—	16
穀類及びその加工品	510	氷菓	3	—	—	3
		生めん類	—	14	16	30
		米飯類	—	203	206	409
		穀類	—	29	42	71
野菜・果物及びその加工品	1,498	そうざい類	—	603	648	1,251
		調理パン	—	84	89	173
		漬物	—	12	18	30
		豆腐	—	20	20	40
		野菜果物加工品	—	2	2	4
		生菓子	—	174	181	355
菓子類	355	生菓子	—	174	181	355
清涼飲料水	22	清涼飲料水	20	1	1	22
容器包装詰加圧加熱殺菌食品	5	レトルト食品	4	—	1	5
その他	27	その他	1	13	13	27
計	3,135		394	1,278	1,463	3,135

表21 平成7年度食中毒発生状況

No.	発生月日	原因施設	摂食場所	摂食者	患者	原因食品	病因物質	発生概要と発生要因
1	5.13	飲食店	飲食店	24	8	会席料理	黄色ブドウ球菌 (推定)	飲食店の会席料理 前日調理・取扱不良
2	7.24	飲食店	飲食店	2	2	弁当	黄色ブドウ球菌 (ENTA型, Co. VII型)	持ち帰り弁当店 温度管理等の不備
3	9.27	飲食店	飲食店	237	168	卵焼き	サルモネラ (S. Enteritidis)	官庁内食堂の弁当 調製能力オーバー
4	11. 4	飲食店	飲食店	2	1	フグ肝 (不明)	テトロド トキシン	従事者が調理摂食 無資格で処理
5	11.26	家庭	家庭	6	1	フグ	テトロド トキシン	自分で釣ったフグを 摂食・素人調理
6	12.26	飲食店	飲食店	24	13	鳥肉刺身	カンピロバクター (C. jejuni)	忘年会料理で鳥肉を 生食
7	3. 6	飲食店	飲食店	28	23	わけぎとあ さりのぬた	カンピロバクター (C. jejuni)	グループの昼食
計*	事件数	7件	摂食者数	323名	患者数	216名		

*：平成7年(1~12月)では、事件数7件、摂食者数774名、患者数395名

表22 食中毒病原検索件数

区分	広島市食中毒					小計	他都市食中毒	有症苦情	計
	No.1	No.2	No.3	No.6	No.7	5	6	26	
事例数	No.1	No.2	No.3	No.6	No.7	5	6	26	37
食品	8	24(5)	41(1)	11(4)	14	98	27	151	276
患者便	11	-	15(9)	10(10)	10(2)	50	3	62	115
従業員便	16	10(1)	23(8)	2	6(2)	57	-	42	99
ふきとり	11	22(3)	46(7)	7	19	105	-	71	176
水	2	1	-	2	4	9	-	2	11
その他	-	4(4)	-	-	1	1	1	7	9
計	48	61(13)	125(25)	32(14)	54(4)	320	31	335	686

(): 陽性件数

食品別にみると、成分規格検査では生食用かきが最も多く、以下牛乳、加工乳、食肉製品の順であった。食中毒菌や一般細菌では、そうざい類、米飯類、生菓子、調理パン等の衛生規範の定められた食品が最も多く、以下生食用魚介類、加熱調理用かき、食肉等が多かった。

成分規格違反件数は、生食用かき4件(E.coli 最確数230を越えるもの)、アイスクリーム類4件(大腸菌群陽性)であった。

(2) 食中毒病原検索

平成7年度の広島市における食中毒発生状況を表21に示す。食中毒事件数は7件で、細菌性食中毒5件、自然毒(フグ毒)2件で、患者数は323名であった。細菌性食中毒の病因物質別の内訳は、カンピロバクター2件、黄色ブドウ球菌2件、サルモネラ1件であった。

広島市内で発生した細菌性食中毒事件の事例別病原検索件数及び他都市等で発生した食中毒事件の病原検索並びに市民等から保健所を通して寄せられた食中毒様症状をともなう有症苦情の病原検索件数を表22に示す。

表23 食品の苦情検査件数

区分	事件数	成分規格	食中毒菌	一般細菌	計
異味異臭	6	-	3	33	36
腐敗	5	3	10	15	28
カビ発生	4	-	-	10	10
不安心配	1	1	-	4	5
計	16	4	13	62	79

(3) 苦情検査

市民から保健所に寄せられた苦情のうち、細菌検査を必要とした有症苦情以外の事件数と苦情食品の検査件数を表23に示す。

(4) 衛生検査

収去検査、食中毒病原検索、苦情検査以外に食品製造業、旅館ホテル、病院給食等の衛生指導のために行った細菌検査件数を表24に示す。

表24 食品衛生検査件数

区分	成分規格	食中毒菌	一般細菌	計
食品	60	358	603	1,021
水	-	-	1	1
ふきとり	-	26	-	26
その他	-	1	2	3
計	60	385	606	1,051

(5) 依頼検査

市内の食品製造、加工、販売等の事業所及び市民からの依頼により検査を行った。食品の成分規格検査、食中毒菌及び一般細菌の検査件数を表25に示す。

区分別にみると野菜類・果物及びその加工品、魚介類、穀類及びその加工品、魚介類加工品の順に検査件数が多かった。

食品別にみると、成分規格検査では生食用かきが最も多く、食中毒菌検査や一般細菌検査では、そうざい、穀類・穀類加工品、魚介類加工品、生食用魚介類が多かった。

表25 依頼検査件数

区分	件数	食品	成分規格	食中毒菌	一般細菌	計
魚介類	538	生食用かき	358	4	12	374
		加熱調理用かき	—	6	14	20
		生食用魚介類	1	39	104	144
冷凍食品	48	冷凍食品	13	13	22	48
魚介類加工品	186	魚肉ねり製品	—	1	41	42
		魚介類加工品	—	36	108	144
肉卵類及びその加工品	169	食肉	—	16	32	48
		食肉製品	—	1	24	25
		鶏卵, 液卵	—	48	48	96
牛乳・加工乳	17	牛乳, 加工乳	15	—	2	17
乳製品	9	乳類加工品	8	—	1	9
穀類及びその加工品	256	米飯類	—	24	42	66
		穀類, 穀類加工品	—	30	160	190
野菜・果物及びその加工品	753	そうざい	—	108	382	490
		漬物	—	2	3	5
		豆腐	—	2	22	24
		野菜類	—	7	107	114
		野菜果物加工品	—	5	115	120
菓子類	75	生菓子	—	20	55	75
その他	74	その他	—	16	58	74
計	2,125		395	378	1,352	2,125

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7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ひろしま西風新都開発現況調査を実施した。

表1は、平成7年度に実施した試験検査件数及び延項目数である。

表1 特殊公害関連業務検査件数

区 分	件数	延項目数
環境の生物学的調査(生物調査)	38	116
〃(水質調査)	38	190
環境の放射能調査	126	315
〃(ロシア原発事故)	6	15
土壌・廃棄物調査	11	168
有害化学物質調査	261	1,000
水辺教室への講師派遣	2	—
計	482	1,804

(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7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7年度の調査は、瀬野川上流域7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、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、1月31日にロシアのウリヤノフスク州の原子力発電所で発生した放射性物質漏れ事故に伴い、浮遊粉じんの全β放射能測定、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
雨水	12	—	12	—
降下じん	11	22	—	12
浮遊粉じん	18	33	—	18
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	132	146	63	121

(3) 土壌・廃棄物試験

a 依頼試験

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。

b 土壌環境調査

土壌の汚染の状況を把握する目的で、市内の5地点について、土壌の汚染に係る環境基準項目を中心に27項目の調査を実施した。

(4) 有害化学物質調査

a 公共用水域等農薬調査

水質汚濁防止法に基づき、公共用水域、地下水について、環境基準点7地点及び地下水定点5地点で、チウラム、シマジン、チオベンカルブの農薬3物質を年2回の頻度で調査した。

また、同地点において、要監視項目農薬12物質の調査を併せて実施した。

b 特定事業場農薬調査

水質汚濁防止法に基づき、市内の 4 事業所において、チウラム、シマジン、チオベンカルブの農薬 3 物質の調査を年 1 回行った。

c 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指針」に基づき、ゴルフ場排水口 7 地点について、暫定指導指針項目 30 物質の調査を実施した。

また、ゴルフ場下流の河川 5 地点において、環境基準項目 3 物質、要監視項目 12 物質、水質評価指針項目 27 物質の計 42 物質の農薬について調査を行った。

(5) ひろしま西風新都開発現況調査

ひろしま西風新都環境管理指針の運用に当たった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、底生動物の生息分布状況の調査を行った。

(6) 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を図る目的で開催された水辺教室に講師を派遣した。

平成 7 年度は、瀬野川で 7 月 17 日、水内川で 8 月 25 日の 2 回開催され、延べ 4 名の講師を派遣した。

2 水質関連業務

公共用水域における水質試験、栄養塩類の試験、地下水調査、洗剤残存調査、トリクロロエチレン等調査、PCB 等調査、規制対象事業場等の排水調査及び窒素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 7 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) 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點 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、8 地点において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 3 水質関連業務検査件数

区 分	件 数	延項目数
河 川 水 調 査	354	2,106
地 下 水 調 査	10	70
栄 養 塩 類 調 査	52	336
洗 剤 残 存 調 査	15	15
トリクロロエチレン等調査	344	689
P C B 等 調 査	31	31
規 制 対 象 事 業 場 調 査	751	2,906
窒 素 排 出 状 況 実 態 調 査	148	296
排 水 処 理 装 置 処 理 水 試 験	100	290
環 境 庁 委 託 調 査	11	41
苦 情 ・ 依 頼 調 査	224	353
一 般 依 頼 試 験	58	107
計	2,098	7,240

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	186	56	—
八 幡 川	36	12	48
中 小 河 川	16	—	—
計	238	68	48

(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 地点において総窒素、アンモニア態窒素、亜硝酸態窒素、硝酸態窒素、総リン、リン酸態リンの調査を行った。

(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

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に規定されたPCB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PCBについて調査を実施した。

(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、本市環境対策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、環境対策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、窒素及びリン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6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財団法人日本食品分析センターと共同で実施した。

(11) 苦情・依頼調査

市民からの苦情や、行政上必要と認められた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、並びに市民からの依頼に基づき、各種の試験検査を行った。

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7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、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	24	67
悪 臭 測 定	50	208
重油中の硫黄分測定	20	20
浮遊粉じん調査	40	456
降下ばいじん調査	108	2,592
環 境 大 気 調 査	440	2,819
計	682	6,162

表6 項目別試験件数

試 験 項 目	延項目数
ば い じ ん	22
窒 素 酸 化 物	6
そ の 他 の 有 害 物 質	39
計	67

(2) 悪臭測定

悪臭防止法に定められた22物質について、下水処理場、し尿処理場、産業廃棄物処理場、と畜場、化製場、印刷工場、自動車修理工場、化学工場、鋳物工場等で悪臭防止法に基づく機器分析による測定を行った。

さらに、機器分析による測定法を補完する手段として、人の臭覚を利用した官能試験法で悪臭の測定を行った。

(3) 燃料測定

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、ばい煙発生施設の燃料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以下カット付ハイボリウムエアサンプラーを用い、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

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 酸性成分動態調査

日本を含む東アジア地域から大気中に放出される汚染物質の夏期及び冬期の動態を明らかにするため、全国公害研協議会第 2 次酸性雨共同調査に参加し、市内 1 地点において、夏期及び冬期に、日単位の 2 週間、pH、溶解性成分、不溶解性成分の調査を行った。

c 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。

d 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、銅の金属腐食量等について調査を行った。

e 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、雨水の pH、陽イオン、陰イオン等の調査を行った。

f 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。

g 窒素酸化物調査

新交通システム開通及び新道の全面開通により大きく変貌している南北を結ぶ幹線道路及びその周辺地域における、窒素酸化物の分布状況を把握するための調査を行った。

h 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 7 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。

i 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 7 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と、大気中に残留していると考えられるアセトアルデヒド等 18 化学物質の環境調査を行った。

調查研究報告

I 調查研究

高速液体クロマトグラフィーによる新規残留農薬分析法の検討 (その 2)

佐々木珠生 福田 裕 小串 恭子 村野勢津子
 中島 三恵 舟越 敦司 矢野 泰正 久保田明利*
 加納 茂 水藤 正道

前報¹⁾において、新規農薬を中心とした同一抽出法による系統分析及び高速液体クロマトグラフィーによる多成分同時分析法について報告した。今回、排水基準等の問題から、ジクロロメタンの使用量の低減を目的として、分析法の改良を行った。

また、フォトダイオードアレイ検出器による方法においては、新たに15農薬を追加して、計31農薬について検討した。添加回収実験を行ったところ、回収率(67~110%)は良好であった。

キーワード：残留農薬、高速液体クロマトグラフィー、固相カラム
 フォトダイオードアレイ検出器

はじめに

当所では、平成5年度以降に新たに残留基準が設定された農薬について、同一抽出法による系統分析及び高速液体クロマトグラフィー(HPLC)による多成分同時分析法について検討してきた。前報¹⁾では、N-メチルカーバメイト系農薬の分析に対応するため、転溶溶媒にジクロロメタンを用いたが、昨今の排水基準等の問題から、ジクロロメタンの使用量の低減が望まれている。また、残留基準の設定された農薬の増加に伴い、分析対象農薬の拡充が必要である。

そこで、ジクロロメタンによる転溶操作に代わる方法について検討し、併せて、フォトダイオードアレイ検出器による方法(紫外検出法)においては、新たに15農薬を加えた計31農薬について検討した。

方 法

1 固相カラム

SEP-PAK PLUS フロリジル：ウォーターズ社製

固相カラムの活性度を安定化するため、乾燥管を通した窒素ガスを通気しながら、1分間加温し、1分間放冷した。ヘキサン10mlでコンディショニングした。

SEP-PAK PLUS シリカゲル：ウォーターズ社製

アセトニトリル 5 ml, ジクロロメタン 5 ml でコンディショニングした。

SEP-PAK PLUS アルミナ A：ウォーターズ社製

エーテル 5 ml, ヘキサン 5 ml でコンディショニングした。

2 装置

高速液体クロマトグラフ：島津製 LC-10A

フォトダイオードアレイ検出器：

島津製 SPD-M10A

3 HPLC分析条件

(1) 紫外検出法

移動相流速：1.0ml/min

カラム温度：40°C

カラム：Inertsil PH4.6mmφ×150mm

(ジーエルサイエンス社製)

測定波長：

画分 A-1 ①220nm ②240nm ③257nm ④272nm

画分 A-2 ①220nm ②240nm ③253nm ④270nm

⑤290nm

画分 B ①220nm ②240nm ③295nm

注入量：20μl

移動相：A液 水：アセトニトリル=9：1

B液 水：アセトニトリル=1：9

グラジエントプログラムを表1に示す。

(2) ポストカラム-蛍光検出法及び蛍光検出法 前報¹⁾に準じた。

* (財) 広島市水産振興協会

4 分析方法

分析法のフローチャートを図 1 に示す。

(1) 抽出

細切した試料 30 g に、塩化ナトリウム 6 g、ア

セトニトリル飽和 20% 塩化ナトリウム溶液 10 ml、アセトニトリル 50 ml を加え、5 分間振とう後、遠心分離を行い、アセトニトリル層を分取した。残

表 1 グラジエントプログラム (紫外検出法)

画分 A-1		画分 A-2		画分 B	
時間 (分)	B 液 (%)	時間 (分)	B 液 (%)	時間 (分)	B 液 (%)
イニシャル	50	イニシャル	30	イニシャル	35
1.0	50	1.0	30	1.0	35
18.0	80	25.0	70	25.0	75
25.0	80	30.0	70	30.0	75

A 液 (%) : 100 - B 液 (%)

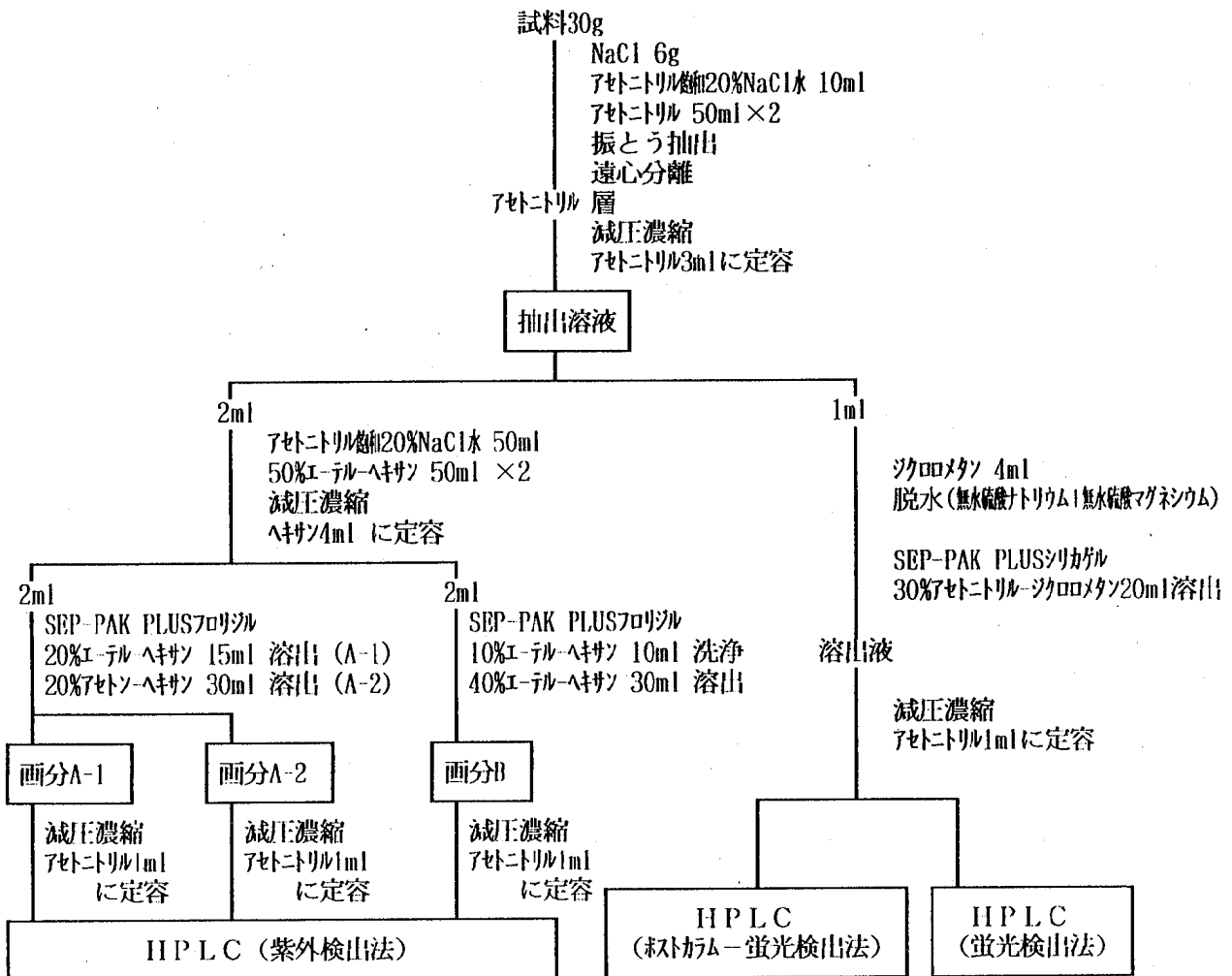


図 1 分析方法のフローチャート

留物にアセトニトリル50mlを加え、同様な操作を行い、両者を合わせ、減圧濃縮し、アセトニトリルで正確に3mlに定容し、抽出溶液とした。

(2) 精製

a 紫外検出法

抽出溶液2mlに、アセトニトリル飽和20%塩化ナトリウム溶液50ml, 50%エーテル-ヘキサン50mlを加え、5分間振とう後、有機層を分取した。水層に50%エーテル-ヘキサン50mlを加え、同様な操作を行った。有機層を合わせ、減圧濃縮を行い約1mlとした。その溶液にヘキサン5ml程度加え、再度減圧濃縮し、ヘキサンで正確に4mlに定容した。

このうち2mlをSEP-PAK PLUSフロリジルに負荷し、20%エーテル-ヘキサン15mlで溶出したものを画分A-1とした。次いで、20%アセトン-ヘキサン30mlで溶出したものを画分A-2とした。

残りの2mlをSEP-PAK PLUSフロリジルに負荷し、10%エーテル-ヘキサン10mlで洗浄後、20%エーテル-ヘキサン30mlで溶出したものを画分Bとした。

各画分を減圧濃縮後、アセトニトリルを加え再度減圧濃縮し、アセトニトリルで正確に1mlに定容し、試験溶液とした。

b ポストカラム-蛍光検出法及び蛍光検出法

抽出溶液1mlに、ジクロロメタン4mlを加え、SEP-PAK PLUSシルカゲルに負荷し、30%アセトニトリル-ジクロロメタン20mlで溶出した。溶出液を減圧濃縮後、アセトニトリルを加え再度減圧濃縮し、アセトニトリルで正確に1mlに定容し、試験溶液とした。

結果及び考察

1 アセトニトリルと水の分離抽出

前報²⁾では、試料中の農薬をアセトニトリルで抽出し、アセトニトリルを濃縮後、ジクロロメタンで液-液抽出した。しかし、ジクロロメタンは、排水基準等の問題から使用量の削減を余儀なくされているため、今回、ジクロロメタンによる液-液抽出に代わる方法について検討した。ジクロロメタン以外の溶媒では、一部のN-メチルカーバメイト系農薬が、酸化体に変化しやすい²⁾³⁾ことから、液-液抽出の代わりに固相抽出を用いることにより、ジクロロメタンの使用量を低減することとした。

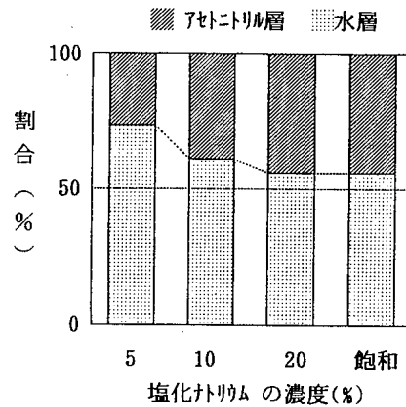


図2 塩化ナトリウムの濃度とアセトニトリル・水の分離割合の関係

(アセトニトリルと塩化ナトリウム溶液を等量混和)

固相抽出を行うためには、アセトニトリル抽出液中の水との分離が必要である。そこで、塩化ナトリウムを添加すると、アセトニトリルと水が2層に分かれることを利用して、アセトニトリルと水の分離抽出を行うこととした。

塩化ナトリウムの濃度と、アセトニトリル層と水層の分離割合について検討した。その結果を図2に示す。塩化ナトリウムの濃度が20%以上では、アセトニトリル層と水層の分離割合が一定となった。この結果から、抽出時の水層の塩化ナトリウムの濃度が20%以上になるように、試料に塩化ナトリウム及び20%塩化ナトリウム溶液を加えることとした。また、塩化ナトリウム溶液は、農薬の水層への移行を抑えるため、事前にアセトニトリルで飽和したものをを用いた。

2 アセトニトリル層の乾燥方法

塩化ナトリウムを添加することにより、アセトニトリル-水の分離抽出が可能となったが、固相カラムの活性度への影響を考えると、更に十分な水分の除去が必要である。有機溶媒の脱水用としては、無水硫酸ナトリウムが一般的であるが、より脱水力の強い無水硫酸マグネシウム(粉末)を併用することとした。無水硫酸マグネシウムは残留農薬分析用が市販されていないので、事前に残留農薬ヘキサン及び残留農薬ジエチルエーテルで洗浄し、シリカゲルデシケーター内で減圧乾燥し、使用前に残留農薬アセトニトリル及び残留農薬ジクロロメタンで洗浄したものをを用いた。

アセトニトリル層の乾燥方法は、フリット付きのリザーバーに無水硫酸マグネシウム、無水硫酸ナトリウムの順に適量詰めたものを固相カラムの上部に連結して行った。

3 紫外検出法

(1) 分析対象農薬

平成5年度以降に新たに残留基準が設定された農薬の中で、前報¹⁾で未検討の農薬について、HPLCを適用できるかどうか検討した。有機リン系農薬については、FPD-ガスクロマトグラフィー(FPD-GC)により分析を行っているので、HPLCの対象から除外した。今回、新たに15農薬を追加し、31農薬を分析対象とすることとした。その内訳を表2に示す。

トラロメトリンについては、公定法⁴⁾ではガスクロマトグラフ中で熱分解して生成するデルタメトリンを測定することになっているが、HPLCではデルタメトリンとトラロメトリンを分離定量することができた。

(2) HPLCカラムの選択

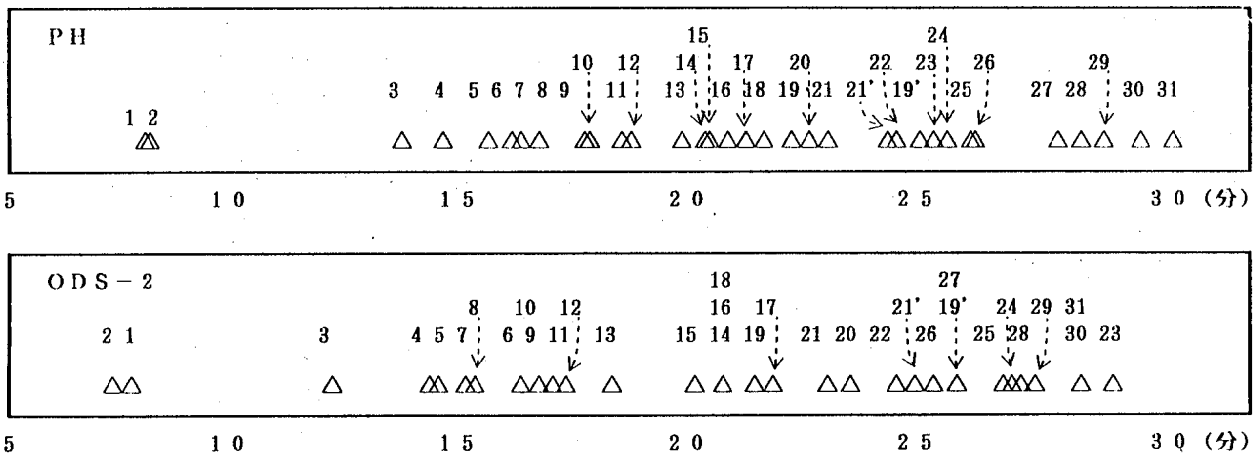
Inertsil ODS-2(ODS-2)カラム及びInertsil

PH(PH)カラムを用いて各農薬の分離状態を比較した。その結果を図3に示す。

表2 紫外検出法の測定対象農薬

No.	農薬名	No.	農薬名
1	メトリブジン	18	クロフェンテジン
2	レナシル*	19	ピレトリン1*
3	イナベンフィド	19'	〃 2*
4	ジエトフェンカルブ	20	エスプロカルブ
5	フェナリモル*	21	フェンピロキシメート(Z体)*
6	クロルプロファミ	21'	〃 (E体)*
7	ミクロブタニル*	22	ペンディメタリン
8	メフェナセツト	23	メトプレン
9	メプロニル	24	アミトラズ
10	ジフルベンズロン	25	ピリダベン*
11	イプロジオン*	26	クロルフルアズロン*
12	フルトラニル	27	フルシトリネート*
13	ピラゾキシフェン*	28	シハロトリン*
14	トリフルミゾール	29	デルタメトリン*
15	チオベンカルブ*	30	ウルバリネート*
16	トリクラミド	31	トラロメトリン*
17	プレチラクロール		

* 本法で新たに追加した測定対象農薬



HPLC分析条件

カラム : Inertsil PH(4.6mm φ×150mm), Inertsil ODS-2(4.6mm φ×150mm)
 移動相流速: 1.0ml/min カラム温度: 40℃
 移動相 : A液 水:アセトニル = 9:1 B液 水:アセトニル = 1:9
 (グラビエツプログラム)

時間 (分)	PH B液(%)	ODS-2 B液(%)
5	25.0	30.0
10	25.0	30.0
25.0	80.0	100.0
34.0	100.0	100.0

A液(%) : 100 - B液(%)

図3 PH及びODS-2カラムにおける保持時間 (紫外検出法)
 (番号は表2の農薬名に対応)

PH カラムの方が、ODS-2 カラムに比べ、農薬相互の分離状態が良好であったので、本法においては、PH カラムを用いることとした。

今回、新規に加えた農薬の中では、チオベンカルブ、ピリダベン、クロルフルアズロン、フルシトリネート等が、PH カラムと ODS-2 カラムでは溶出パターンが異なった。

本法では、PH カラムを選択したが、実試料の分析においては、試料由来成分及び、近接する農薬との判別が必要となるため、PH カラムとは溶出パターンの異なる ODS-2 カラムを併用することは有用であると思われる。

(3) 固相抽出条件

固相カラムは SEP-PAK PLUS フロリジルを使用した。溶出溶媒は、エーテル-ヘキサン系及びアセトン-ヘキサン系で検討した。PH カラムでは、図 3 に示したように、メトリブジン(1)とレナシル(2)、メプロニル(9)とジフルベンズロン(10)、チオベンカルブ(14)とトリフルミゾール(15)、ピリダベン(25)とクロルフルアズロン(26)等、保持時間が近接した農薬が幾つかあった。これらの農薬を分離することを前提に、溶出条件を検討した。

2 系統 3 画分 (画分 A-1 : 20%エーテル-ヘキサン15ml, 画分 A-2 : 20%アセトン-ヘキサン30ml, 画分 B : 40%エーテル-ヘキサン30ml) で溶出することとした。各農薬の溶出画分を表 3 に示す。

(4) HPLC 分析条件

今回、新たに追加した15農薬について、最適な測定波長を設定するために、各農薬のクロマトグラム上での紫外吸収スペクトルを測定した。その結果を図 4 に示す。各農薬の吸収スペクトルの極大吸収波長を求め、近似するものを整理分類した。なお、極大吸収のないものは220nm を測定波長とした。その結果、画分 A-1 は 4 波長 (220nm, 240nm, 257nm, 272nm), 画分 A-2 は 5 波長 (220nm, 240nm, 253nm, 270nm, 290nm), 画分 B は 3 波長 (220nm, 240nm, 295nm) で測定することとした。各農薬の測定波長を表 3 に示す。

PH カラムを用いて、HPLC 分析時間が30分以内になるように、各画分について最適なグラジエント条件を検討した。標準液のクロマトグラムを図 5 ~ 7 に示す。

表 3 各農薬の測定波長

画分A-1			画分A-2			画分B		
No.	農薬名	測定波長(nm)	No.	農薬名	測定波長(nm)	No.	農薬名	測定波長(nm)
1	クロルプロファミ	② 240	1	レナシル	④ 270	1	メトリブジン	③ 295
2	チオベンカルブ	① 220	2	イナベンフィド	④ 270	2	ジエトフェンカルブ	② 240
3	クロフェンテジン	④ 272	3	フェナリモル	① 220	3	メプロニル	② 240
4	エスプロカルブ	① 220	4	マイクロブタニル	① 220	4	フルトラニル	② 240
5	ベンディメタリン	② 240	5	メフェナセット	① 220	5	プレチラクロール	① 220
6	メトプレン	④ 272	6	ジフルベンズロン	③ 253	6	ピレトリン 1	② 240
7	フルシトリネート	① 220	7	イプロジオン	① 220	7	フェンピロキシメート (Z)	② 240
8	シロハトリン	① 220	8	ピラゾキシフェン	③ 253	8	フェンピロキシメート (E)	② 240
9	デルタメトリン	① 220	9	トリフルミゾール	② 240	9	ピレトリン 2	② 240
10	フルバリネート	③ 257	10	トリクラミド	② 240	10	ピリダベン	③ 295
11	トラロメトリン	① 220	11	アミトラズ	⑤ 290			
			12	クロルフルアズロン	③ 253			

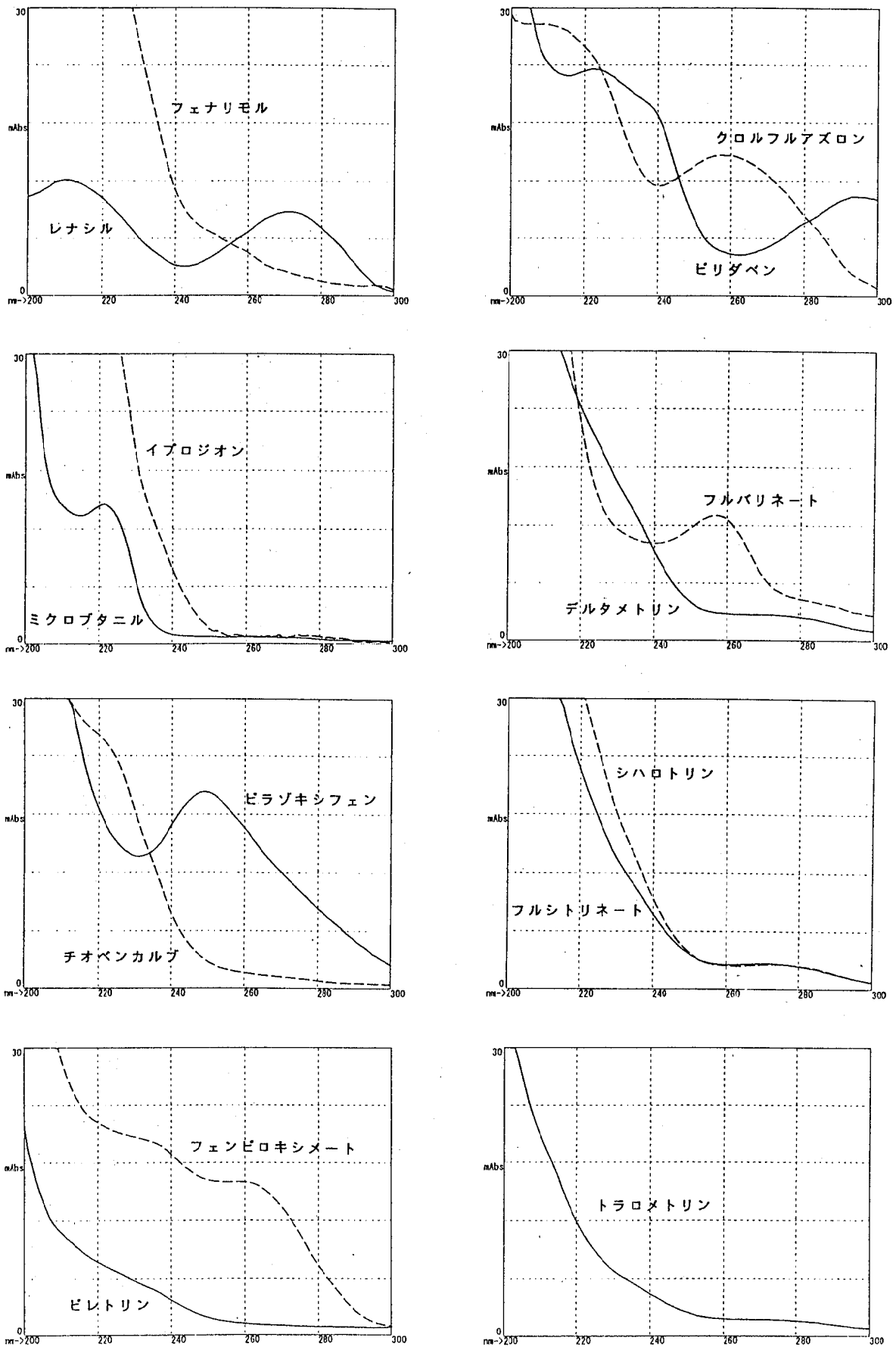


図 4 各農薬の紫外外部吸収スペクトル

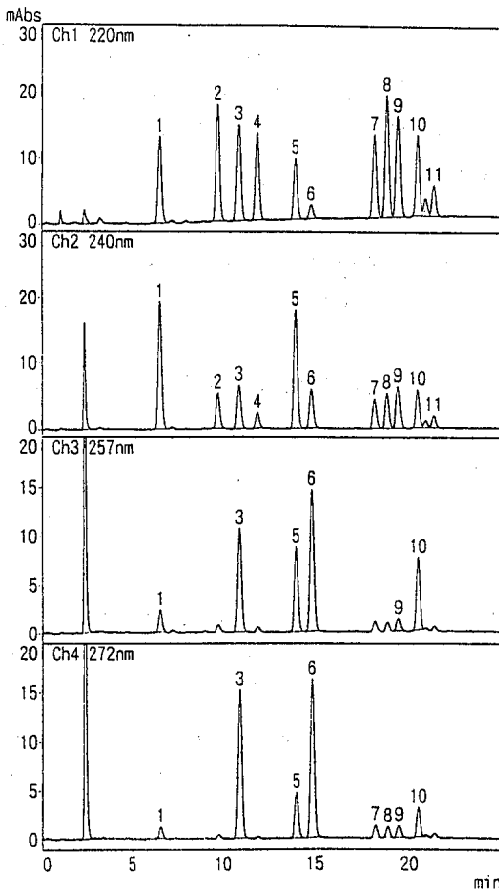


図 5 標準液のマルチクロマトグラム (画分 A-1)
(番号は表 3 の農薬名に対応)

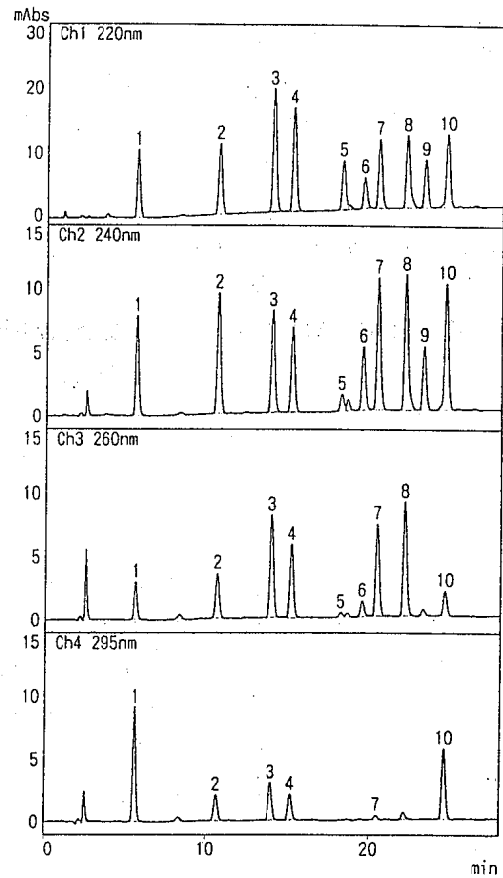


図 7 標準液のマルチクロマトグラム (画分 B)
(番号は表 3 の農薬名に対応)

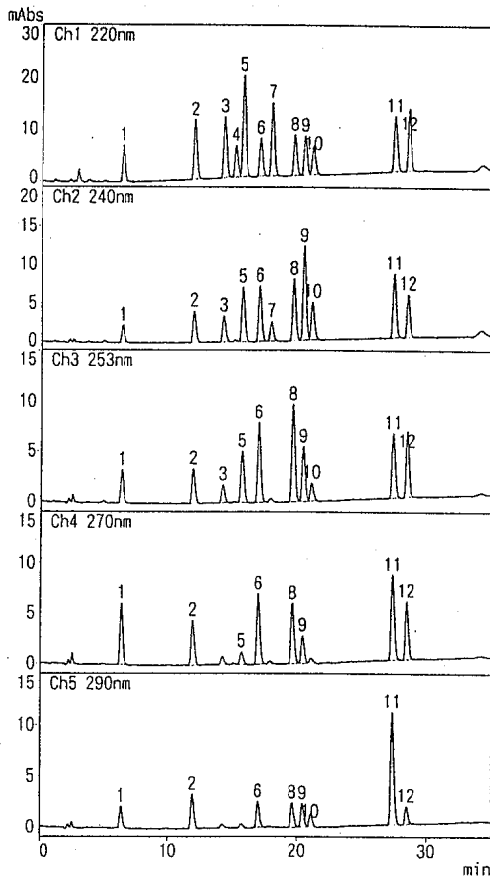


図 6 標準液のマルチクロマトグラム (画分 A-2)
(番号は表 3 の農薬名に対応)

(5) 添加回収実験

精製方法として、アセトニトリル抽出液を液-液抽出後、固相抽出する方法(方法①)と、アセトニトリル抽出液を、直接、固相抽出する方法(方法②)を比較検討した。

細切したほうれん草30gに、ピレトリンについては6 μ g(0.2ppm相当)、その他の農薬については、3 μ g(0.1ppm相当)添加し、回収実験を行った。結果を表4~6に示す。

方法②は、方法①に比べ、イナベンフィド、ミクロブタニル等、回収率の低い農薬が幾つかあった。この原因としては、アセトニトリル抽出液をヘキサンに置換した時に生成する不溶物に農薬が吸着したのではないかと考えられる。方法①については、全般的に良好な結果が得られた。変動係数も実分析上、問題のない値であった。

本法では、方法①を用いることとした。しかし、方法②を用いても、一部の農薬を除いて添加回収率は良好であり、分析時間の短縮等を優先する場合には、スクリーニング方法として有効であると考えられる。

各農薬の検出限界は、クロルプロファム0.01

ppm (告示法⁴⁾0.001ppm), トラロメトリン0.05 ppm (告示法⁴⁾0.01ppm), ミクロブタニル0.05 ppm (告示法⁴⁾0.02ppm)であることを除けば, 告示法と同様の値であった。

(6) 再精製法

本法は多成分を同時に分析することを目的とし

表 4 添加回収実験結果 (n = 3) 及び検出限界 (画分 A-1)

農 薬 名	回収率 (%) (平均値 ± SD)		検 出 限 界 (ppm)
	方法①	方法②	
クロルプロファム	98 ± 6.7	97 ± 2.0	0.01
チオベンカルブ	100 ± 7.4	120 ± 4.2	0.05
クロフェンテジン	89 ± 9.2	81 ± 3.6	0.02
エスプロカルブ	89 ± 6.2	99 ± 2.9	0.01
ペンディメタリン	110 ± 6.6	96 ± 1.8	0.01
メトブレン	97 ± 7.1	96 ± 1.7	0.02
フルシトリネート	95 ± 6.4	94 ± 2.3	0.01
シハロトリン	95 ± 4.2	96 ± 2.3	0.02
デルタメトリン	100 ± 2.0	110 ± 3.0	0.01
フルバリネート	96 ± 6.1	96 ± 1.3	0.01
トラロメトリン	99 ± 4.3	88 ± 5.8	0.05

表 5 添加回収実験結果 (n = 3) 及び検出限界 (画分 A-2)

農 薬 名	回収率 (%) (平均値 ± SD)		検 出 限 界 (ppm)
	方法①	方法②	
レナシル	95 ± 7.1	83 ± 8.4	0.05
イナベンフィド	75 ± 7.7	27 ± 3.9	0.01
フェナリモル	80 ± 2.2	-	0.02
ミクロブタニル	93 ± 4.9	64 ± 4.6	0.05
メフェナセット	96 ± 4.1	90 ± 3.2	0.01
ジフルベンズロン	90 ± 5.9	79 ± 7.4	0.01
イプロジオン	94 ± 4.0	91 ± 7.8	0.05
ピラゾキシフェン	96 ± 3.7	89 ± 7.3	0.01
トリフルミゾール	70 ± 3.3	53 ± 5.2	0.05
トリクラミド	67 ± 5.4	60 ± 6.0	0.1
アミトラズ	75 ± 3.1	70 ± 11	0.01
クロルフルアズロン	83 ± 3.2	-	0.01

ているため, 溶出画分の細分化を抑えている。そのため, 農作物によっては, 本法の精製だけでは, 試料由来の妨害ピークのために定量が困難となる農薬があり, 個別に再精製を行う必要がある。そこで, 再精製法について検討した。

画分 A-1 及び画分 B については, 固相カラムは, SEP-PAK PLUS アルミナ A を用い, 溶出溶

表 6 添加回収実験結果 (n = 3) 及び検出限界 (画分 B)

農 薬 名	回収率 (%) (平均値 ± SD)		検 出 限 界 (ppm)
	方法①	方法②	
メトリブジン	82 ± 2.9	66 ± 8.4	0.01
ジエトフェンカルブ	95 ± 1.2	65 ± 4.1	0.01
メブロニル	94 ± 2.2	83 ± 5.3	0.01
フルトラニル	99 ± 1.6	76 ± 4.9	0.03
プレチラクロール	100 ± 2.5	95 ± 0.9	0.01
ピレトリン 1	106 ± 1.5	105 ± 4.0	0.1
フェンピロキシメート (Z)	94 ± 2.1	91 ± 3.8	0.01
フェンピロキシメート (E)	95 ± 3.3	94 ± 3.2	0.01
ピレトリン 2	93 ± 2.3	93 ± 2.2	0.1
ピリダベン	89 ± 3.6	88 ± 1.6	0.01

表 7 SEP-PAK PLUS アルミナ A における各農薬の溶出パターン (画分 A-1)

農 薬 名	溶出率 (%)		
	5% E*	10% E	20% E
クロルプロファム	0	94	0
チオベンカルブ	69	25	0
クロフェンテジン	0	93	0
エスプロカルブ	95	0	0
ペンディメタリン	105	0	0
メトブレン	75	0	0
フルシトリネート	0	42	28
シハロトリン	57	34	0
デルタメトリン	38	52	0
フルバリネート	0	35	0
トラロメトリン	0	71	0

* E: エーテル
エーテル-ヘキサン混液各10mlで溶出

媒はエーテル-ヘキサン系で行った。画分 A-2 については、固相カラムは、SEP-PAK PLUS シリカゲルを用い、溶出溶媒はアセトニトリル-ジクロロメタン系で行った。各農薬の溶出パターンを表 7~9 に示す。

表 8 SEP-PAK PLUS シリカゲルにおける各農薬の溶出パターン (画分 A-2)

農薬名	溶出率 (%)				
	0%AN*	5%AN	10%AN	20%AN	30%AN
レナシル	0	0	43	51	0
イナベンフィド	0	0	0	56	28
フェナリモル	0	0	73	30	0
ミクロブタニル	0	0	23	70	0
メフェナセット	0	92	6	0	0
ジフルベンズロン	0	67	27	0	0
イプロジオン	0	94	0	0	0
ピラゾキシフェン	0	76	22	0	0
トリフルミゾール	0	13	78	8	0
トリクラミド	0	0	18	16	10
アミトラズ	0	79	0	0	0
クロルフルアズロン	0	93	0	0	0

* AN: アセトニトリル
アセトニトリル-ジクロロメタン混液各10ml で溶出

表 9 SEP-PAK PLUS アルミナ A における各農薬の溶出パターン (画分 B)

農薬名	溶出率 (%)				
	10%E*	20%E	30%E	40%E	50%E
メトリブジン	0	0	13	67	10
ジエトフェンカルブ	0	40	54	10	0
メプロニル	0	85	21	0	0
フルトラニル	0	10	62	31	0
プレチラクロール	0	97	10	0	0
ピレトリン1	0	37	57	10	0
フェンピロキシメート(Z)	0	78	27	0	0
フェンピロキシメート(E)	0	98	7	0	0
ピレトリン2	0	99	0	0	0
ピリダベン	80	18	0	0	0

* E: エーテル
エーテル-ヘキサン混液各10ml で溶出

(7) アセトン抽出との比較

農作物からの農薬の抽出方法としては、アセトン抽出が一般的であるが、当所では、昨年度より、操作性や試料中の脂質成分の移行を抑えることができる等の理由から、アセトニトリル抽出を採用している。更に、本法では、塩化ナトリウムを添加することにより、アセトニトリルと水の分離抽出を行うこととした。

アセトニトリル抽出液は、アセトン抽出液と比較して、色調が薄いため、色素成分等の移行が少ないものと推察されるが、実際には、どの程度の差があるのかを確認するため、次の実験を行った。

試料には、ほうれん草、にんじん、玉ねぎを用いた。玉ねぎについては凍結後、細切した。細切した試料各20gを、以下の操作により抽出した。

- ①アセトン抽出: アセトン80mlを加え、振とう抽出後、アセトン100mlに定容。
- ②アセトニトリル抽出 I: アセトニトリル80mlを加え、振とう抽出後、アセトニトリル100mlに定容。
- ③アセトニトリル抽出 II: アセトニトリル80ml, 塩化ナトリウム5g, アセトニトリル飽和20%塩化ナトリウム溶液5mlを加え、振とう抽出後、アセトニトリル層を分取し、アセトニトリル100mlに定容。

各抽出液を適倍量希釈し、0.45μmのPTFEフィルターでろ過後、分光光度計を用いて可視部吸収スペクトルを測定した。ほうれん草抽出液の吸収スペクトルを図8に示す。

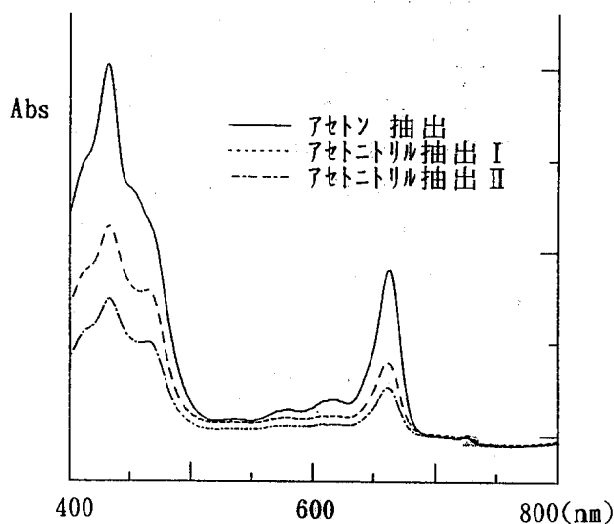


図 8 ほうれん草抽出液の吸収スペクトル

435nm 及び661nm に極大吸収を示し、アセトン抽出はアセトニトリル抽出IIに比べ、435nm では2.7倍、661nm では3.6倍の吸収があり、色素成分の移行量に大きな差がみられた。にんじんにおいても、同様の結果が得られた。玉ねぎでは可視部には、3方法とも、ほとんど吸収がなかった。

更に、HPLCやガスクロマトグラフィー(GC)における妨害成分の影響について、抽出方法による差があるかどうかを検討するため、図9の実験を行った。ほうれん草については、FID-GC1, FID-GC2, HPLCのすべてにおいて、アセトン抽出の方が、アセトニトリル抽出よりも、クロマトグラム上に試料由来のピークが強く観察された。ほうれん草のFID-GC2のクロマトグラムを図10に、HPLCクロマトグラムを図11に示す。にんじん及び玉ねぎでは、顕著な差は認められなかった。

アセトニトリル抽出はアセトン抽出に比べ、色素成分の移行が抑えられていた。また、農作物によっては、アセトニトリル抽出はアセトン抽出に比べ、精製後のHPLCやGCのクロマトグラムにおける試料由来の妨害成分の影響が小さいことが確認された。以上のことから、アセトニトリル抽出は有効であると考えられる。

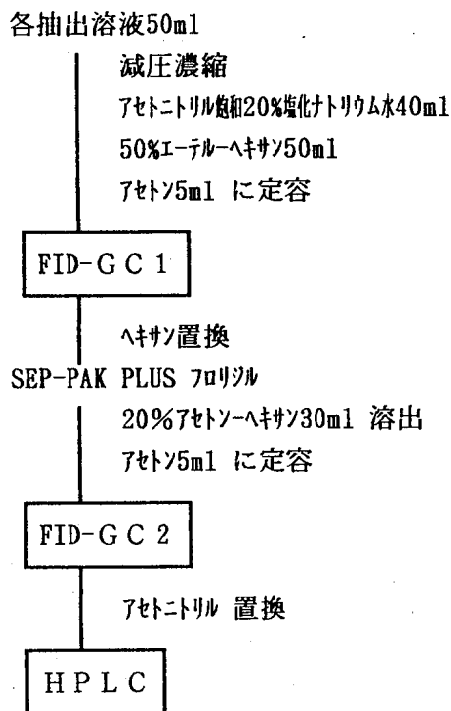


図9 実験のフローチャート
(抽出方法の比較)

(8) 再現性試験

a 標準溶液を用いた再現性試験

本法は、多成分同時分析を目的としていることから、2液混合高圧グラジエント方式を用いており、測定の初期移動相と、最終移動相の組成比が大きく異なるため、農薬の保持時間、ピーク高さ及びピーク面積の変動が懸念される。

そこで、画分A-1の標準液(1ppm)を用いて、農薬の保持時間、ピーク高さ及び面積の再現性試験(n=5)を行った。注入方法は、オートサンプラー(10μl)を用いた。グラジエント終了後、次の測定を開始するまでの平衡時間は12分とした。結果を表10に示す。

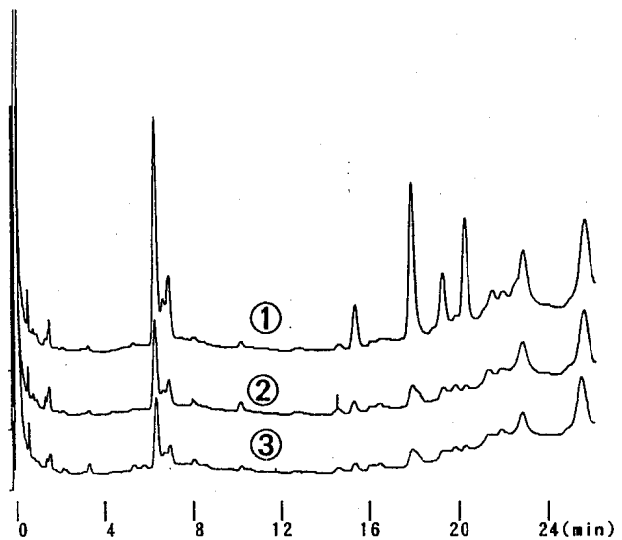


図10 FID-GC2のクロマトグラム

- ① アセトン抽出
- ② アセトニトリル抽出I
- ③ アセトニトリル抽出II

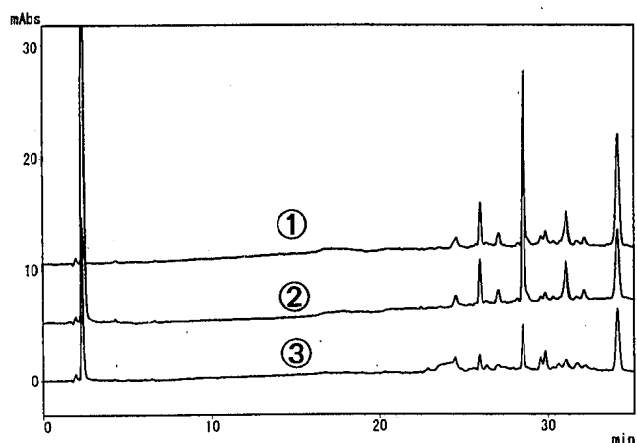


図11 HPLCクロマトグラム

- ① アセトン抽出
- ② アセトニトリル抽出I
- ③ アセトニトリル抽出II

農薬の保持時間の変動係数(CV(%))は、範囲0.13~0.30%、平均0.21%であった。ピーク高さのCV(%)は、範囲2.3~3.0%、平均2.6%、ピーク面積のCV(%)は、範囲1.7~4.6%、平均2.5%であった。各農薬の再現性は良好であり、精度の良い結果が得られた。

b 実試料との保持時間比較

実試料では、試料由来のマトリックスの影響を受け、保持時間が変動する可能性がある。そこで、ほうれん草の試験溶液に、標準溶液を1ppmと

なるように添加した溶液と、標準溶液の保持時間とを比較した。保持時間の差は、範囲0.18~0.57%、平均0.40%であり、定性確認上、問題のない結果であった。

今回、アセトニトリル-水の分離抽出と固相抽出を組み合わせるにより、前報¹⁾と比較して、ジクロロメタンの使用量を大幅に削減することができた。

紫外検出法では、31種類の農薬を固相抽出を用いて、2系統3画分として系統的に分析することにより、効率的に測定することができ、添加回収実験の結果も良好であった。

なお、本研究の一部は、第32回全国衛生化学技術協議会年会(1995.11.17秋田県)で発表した。

表10 再現性試験結果(n=5)

農薬名	CV (%)		
	保持時間	ピーク高さ	ピーク面積
クロルプロファム	0.30	2.7	2.5
チオベンカルブ	0.30	2.5	2.1
クロフェンテジン	0.28	3.0	2.6
エスプロカルブ	0.27	2.6	2.3
ペンディメタリン	0.23	2.6	1.9
メトブレン	0.22	2.4	1.8
フルシトリネート	0.17	2.5	1.7
シハロトリン	0.16	2.9	4.6
デルタメトリン	0.15	2.3	2.2
フルバリネート	0.13	2.9	3.0
トラロメトリン	0.14	2.5	2.7
平均値	0.21	2.6	2.5

文 献

- 1) 福田裕 他：高速液体クロマトグラフィーによる新規残留農薬分析法の検討，広島市衛研年報，14，33~45(1995)
- 2) 岩堀雅子 他：日本食品衛生学会第65回学術講演会要旨P.51(1993)
- 3) 成田美加子 他：コーヒー生豆中の有機リン系，カーバメイト系及びピレスロイド系農薬分析法の検討並びに残留臭素の定量，食衛誌，35(4)，371~379(1994)
- 4) 厚生省告示：第68号，平成5年3月4日

1995年広島市のコレラ発生と分離菌について

伊藤 文明 蔵田 和正* 高杉 佳子 中野 潔
山岡 弘二 荻野 武雄

1995年、広島市で3事例4名のコレラ患者が発生した。そのうち2事例3名はバリ島旅行者で、残り1事例1名は海外旅行未経験者であった。バリ島旅行者3名中2名は、検疫で無症申告をして帰国時に検査を受けていなかった。さらに、無症申告者2名中1名は、検体採取時に抗生物質服用のため菌が検出されず、2回目の検査でコレラ菌を検出した。分離されたコレラ菌は、バリ島旅行2事例がエルトール小川、他の1事例がエルトール稲葉であった。バリ島旅行2事例間ではクエン酸利用能が異なっていた。これらのことから、今回の3事例については、関連性がないものと考えられた。また、コレラ検査におけるPCRを用いたスクリーニングは迅速な推定方法として有用と思われた。

キーワード：コレラ菌, *Vibrio cholerae*01, コレラ毒素, コレラ毒素遺伝子
コレラ事例, PCR法,

はじめに

近年、海外旅行者、輸入食品等の増加に伴い、コレラをはじめとする感染症の日本国内への持ち込みが危惧されている。

こうした海外旅行者、輸入食品等による感染症の日本国内への持ち込みを阻止するため、検疫法により検疫が行われている。海外旅行者に対しては、検疫伝染病の流行国を経由した場合、過去2週間以内の発症の有無を自己申告することを義務づけられ、有症申告者については、帰国時の検査とその後の健康監視が行われている。輸入食品等に対しては、国内輸入時に検疫検査が行われている。こうした中、1995年2月以降、バリ島旅行者からのコレラ発生が急増し¹⁾²⁾、厚生省により検疫の強化が指示された。

本市においては、1988年に1名のコレラの発生を見て以来1994年まではコレラの発生は見られなかった。しかし、1995年に3事例4名のコレラが発生した。そのうち、2事例3名はバリ島旅行者からコレラ患者が発見されたもので、残り1事例1名は、海外旅行未経験者からコレラ菌(*V. cholerae*01)が発見されたものである。これら3事例は、帰国時に虚偽の申告をした患者、抗生物質を服用していた患者等で検査や疫学調査を行う上での問題点が現れ各々興味深い事例であった。

今回、このような状況を踏まえ、コレラ発生事例についての疫学的検討を行った。また、コレラ検査におけるPCRを用いたスクリーニング法についても若干の検討を行ったので合わせて報告する。

方 法

1 分離と同定

コレラ菌の分離・同定および生物型は、常法³⁾⁴⁾⁵⁾に準拠して実施した。分離培地は、TCBS寒天培地およびビブリオ寒天培地(日水製薬)を用いた。また、同定キット(アピ20; BIO MERIEUX S.A.)も使用した。

血清型別は市販の免疫血清とRPLA(デンカ生研)を用いて実施した。

2 薬剤感受性試験

薬剤感受性試験は、一濃度ディスク(BBL)を用いNCCLS法⁶⁾に準拠して実施した。

薬剤は、Aminobenzilpenicillin(ABPC), Kanamycin(KM), Tetracycline(TC), Streptomycin(SM), Chloramphenicol(CP), 及び Nalidixic acid(NA)の6種類を用いた。

3 コレラ毒素遺伝子のスクリーニングと確認

コレラ毒素(CT)遺伝子の検出には、小林らの開発したプライマー⁷⁾を用いた。反応液の組成を表1に示す。

遺伝子増幅法(Polymerase Chain Reaction ;

* 西保健所

抗生物質等の抗菌性物質の服用の有無は、検査を行うに当たり、検査回数、期間等を判断する上で非常に重要な情報の一つであると思われた。

(2) 事例 2 (図 2)

他市で初発患者が発見され、その同乗者検便で菌を検出した。

患者 C は、旅行中症状がありながら無症であると虚偽の申告をしていたため、検疫検査を受けていなかった。その後、同乗者から患者が発生したことを受け、帰国 6 日目に検査を実施し、翌 7 日目にコレラ菌を検出した。検疫時に有症申告していれば、早期発見が可能であったと思われる。

(3) 事例 3

患者は発症 (下痢、嘔吐、脱水) 翌日、近くの医院を受診したが、容体が重篤なため救急車で総合病院へ転送された。症状は、発症後 4 日目には回復した。この事例では、細菌検査を県外の民間検査機関へ委託していたためか (?), コレラ診定まで約 7 日間を要し届出が遅れたため、医療機関等での 2 次感染の可能性が大きくなり、患者接触者等の検査対象者は増加した。

患者は、海外旅行の経歴はなく、国内感染と考えられたが、感染源は不明であった。

表 2 スクリーニング法と分離培養法の比較

事例		増菌液からの PCR	分離培養	
			直接	増菌
1 患者 A		+	+	+
	患者 B			
	1 回目	+	+	+
	2 回目	+	-	+
その他	78 検体	-	-	-
2 患者 C		+	+	+
	その他	102 検体	-	-
3 患者			病院で検査	
	その他	145 検体	-	-

2 コレラ菌の分離

事例 1 では、48 人から延べ 80 件の検便を行い、そのうち 2 名からコレラ菌を検出した。

事例 2 では、50 人から延べ 103 件の検便を行い、そのうち 1 名からコレラ菌を検出した。

事例 3 では、患者家族、病院関係者等 62 人から延べ 139 件の検便と食品及び環境水 6 件の計 145 検体について検査を行ったが、コレラ菌は検出されず終息した。

今回行ったスクリーニング法としての PCR の結果と分離培養法の結果を表 2 に示した。

各事例とも増菌培地からの PCR の結果と分離培養法の結果は一致し、PCR は迅速なスクリーニング法として有用と思われた。特に、事例 1 の患者 B については、PCR の結果を基に増菌培地から塗抹する分離培地の枚数を増すことにより、コレラ菌を確実に分離することができた。このことから、もともと菌量の少ない患者便および食品、水等からのスクリーニング法として PCR は有用と考えられた。しかし、CT 遺伝子は NAG ビブリオ等他の菌も保有¹⁾⁵⁾している可能性があることを留意しておく必要がある。

3 分離コレラ菌の性状

分離された 4 株の生化学的性状、生物型、血清型、薬剤耐性、CT 毒素遺伝子の結果を表 3 に示した。

表 3 分離コレラ菌の比較

分離株	事例 1		事例 2	事例 3
	患者 A	患者 B	患者 C	患者
生物型	エルトール	エルトール	エルトール	エルトール
血清型	Ogawa	Ogawa	Ogawa	Inaba
薬剤耐性	SM	SM	SM	感受性
クエン酸	+	+	-	+
CT 遺伝子	+	+	+	+
アピ 20	5347124	5347124	5147124	5347124

事例 1 の患者 2 名から分離されたコレラ菌の性状はすべて同一であった。

事例間を比較すると、バリ島で感染したと思われる事例 1 と事例 2 の菌株は、エルトール小川型で血清型は同一であったが、クエン酸利用能が異なっていた。

国内感染と思われる事例 3 の菌株は、血清型がエルトール稲葉型で事例 1 と事例 2 の菌株と異なっていた。また、薬剤耐性でも事例 1 と事例 2 の菌株は SM 耐性に対して事例 3 の菌株は感受性と異なっていた。これらの事から事例間の関連性はないものと考えられた。

ま と め

海外旅行中症状がありながら虚偽の申告をしたことにより、検疫検査を受けることなく帰国した患者および、潜伏期間中に帰国し国内で発症した患者が認められた。また、抗生物質を服用していたために排菌が抑制され、菌検出に時間を要した患者が認められた。さらに、病院の検査システムの違いで検査依頼から菌決定まで時間を要したため影響が大きくなった事例もあった。

これらのことから、患者を早期発見し二次感染を予防するためには、海外旅行者が検疫の意義を理解して、検疫時に正直に申告し、帰国後異常を認めた場合は、直ちに医療機関あるいは保健所に相談するように啓蒙啓発していく必要がある。また、健康監視での聴き取り調査においては、検疫対象者の健康状態等を把握するとともに、抗生物質等薬の服用の有無を正確に聞き取ることも検査を行うにあたり重要であると思われた。さらに、日常の活動として医療機関等との連携を密にし、感染症患者の把握に努めることも必要である。

検査における、PCRを用いたスクリーニング法はコレラ菌分離のための予測手法として有用な方法であると思われ、NAGビブリオ等他の菌の保有するCT毒素遺伝子¹⁾⁵⁾⁷⁾の可能性も考慮してスクリーニングの結果を利用すれば、早期な二次感染予防が可能と考えられた。

謝 辞

稿を終えるにあたり、調査および検体採取にご協力いただいた保健所をはじめ関係機関の職員の方々に深謝します。

文 献

- 1) 国立予防衛生研究所：特集コレラ1994～1995年，病原微生物検出情報・月報，17(4)，1-2，(1996)
- 2) 国立予防衛生研究所：1995（平成7）年におけるコレラ発生状況，病原微生物検出情報・月報，17(4)，7-11，(1996)
- 3) 津野正朗，大橋 誠：コレラ菌，微生物検査必携 細菌・真菌検査，第3版，D83-D97，日本公衆衛生協会（1987）
- 4) 戸田忠雄，竹谷健二 編：戸田新細菌学，367-375，南山堂（1982）
- 5) 島田俊雄：Vibrio choleraeおよびvibrio mimicus，食水系感染症と細菌性食中毒，202-220，中央法規出版（1991）
- 6) National Committee for Laboratory Standards: Performance Standards for Antimicrobial Disk Susceptibility Tests, 5th Ed., 13(24), (1993)
- 7) 小林一寛，瀬戸和子：PCR法によるコレラ毒素遺伝子確認法と診断用プローブの開発，感染症－遺伝子診断と分子疫学－，361-367，日本臨床社（1992）

広島市におけるアデノウイルス7型の分離 (1995年)

桐谷 未希 阿部 勝彦 野田 衛 池田 義人
山岡 弘二 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、1995年5月に市内中区の患者からアデノウイルス7型(7型)が分離された後、7型の分離が徐々に増加し、12月末までに43例が分離された。7型の分離は同事業が開始されて以来これまでなく、初めての流行となった。7型陽性者は1歳の8人をピークとし、9歳までが全体の85%を占めた。臨床診断名別では扁桃腺炎を主とする呼吸器系疾患からの分離が多く、その他咽頭結膜熱、感染性胃腸炎などであった。7型陽性者の主な症状は発熱93%(そのうち45%が40°C以上)、上気道炎77%、下気道炎19%、胃腸炎26%、結膜炎14%、発疹5%であった。7型分離陽性糞便9検体を用い、ELISA法によりアデノウイルス抗原の検出を試みた結果、6例が陽性となった。1989年に市内で採取された血清251検体の7型に対する中和抗体陽性率は2.8%であった。

キーワード：アデノウイルス、7型、3型、ELISA法、中和抗体

はじめに

ヒトアデノウイルス7型(7型)は急性呼吸器疾患、咽頭結膜熱などの病因として諸外国では多く分離されているが、これまで日本での報告はわずかであった¹⁻³⁾。しかし、1995年5月に当所で7型が分離されたのを初めに⁴⁾、全国各地で7型の分離が増加し、6月には山梨県で寄宿舎内集団発生が、1996年2月には千葉県で死亡事例が報告されている⁵⁾。本稿では、広島市における1995年の7型分離状況を、同じB群に属し、日本で多く分離されているアデノウイルス3型(3型)と比較し、報告する。

材料と方法

1 ウイルス分離材料

1995年1月から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において、各種疾患の患者790人から採取された咽頭拭い液556、糞便185、尿64、結膜拭い液133、髄液102、その他9、計1049検体を対象とした。咽頭および結膜拭い液(滅菌綿棒で局所を拭い、抗生物質および牛血清アルブミン加 Veal Infusion Broth(検体採取液)3 ml中に採取)は、フェノールレッド加検体採取液(検体処理液)で2倍希釈し、3,000rpm、30分遠心後の上清を、糞便は同液で10%乳剤とし、10,000rpm、30分遠心後の上清を、尿は3,000rpm、30分遠心後の沈渣を同液で再

浮遊したものを、髄液は同液で2倍希釈したものを、それぞれ分離材料とした⁶⁾。分離材料は使用時まで-80°Cで保存した。

2 ウイルス分離と同定

24穴プレートに培養したHEp-2、ヒト胎児線維芽細胞(HE)、RD-18S、Veroの各細胞2穴ずつに、分離材料(糞便・尿は60 μ l、その他は200 μ l)を接種し、37°C、CO₂加フラン器で細胞変性効果(CPE)を指標に14日間培養を行った⁸⁾。2代の継代でCPE陰性の場合には分離陰性とした。陽性の場合には培養液を採取し、凍結溶解後の遠心上清を同定用ウイルス液とした。一部の検体にはMDCK細胞を併用した。アデノウイルス分離株の同定は、国立予防衛生研究所(予研)分与あるいはデンカ生研製の中和用抗血清を用いて中和試験で行った。その他のウイルスは中和試験、赤血球凝集抑制試験、蛍光抗体法で同定した。

3 ELISA法

7型分離陽性糞便9検体および同一人から採取された咽頭拭い液9検体について、トーレ・フジバイオニクス社製アデノクロン[®]によりアデノウイルス抗原の検出を行った¹⁰⁾。糞便検体はさらにアデノクロンE[®]によりアデノウイルス40/41型抗原の検出を行った。ウイルス分離材料150 μ lを検体とし、使用説明書に従い実施した。マイクロプレートリーダーで波長450nmにおける吸光度を測定し、0.15以上を陽性と判定した。

表 1 月別・住所地別アデノウイルス 7 型分離状況

住 所 地	5月	6月	7月	8月	9月	10月	11月	12月	計
中 区	1	1	—	—	—	—	—	—	2
東 区	—	—	2	2	2	—	2	1	9
府 中 町	—	—	—	1	—	1	—	—	2
南 区	—	—	—	—	—	3	1	—	4
安 芸 区	—	—	—	—	—	—	1	—	1
西 区	—	—	1	—	1	—	1	—	3
安佐南区	—	—	—	—	3	—	1	4	8
安佐北区	—	—	—	—	—	1	1	7	9
佐 伯 区	—	—	1	—	2	—	1	—	4
加 計 町	—	—	—	—	—	1	—	—	1
計	1	1	4	3	8	5	9	12	43

4 中和抗体測定法

1989年に広島市で採取された 0 から 87 歳の血清 251 検体を対象に、7 型と 3 型に対する中和抗体保有の有無を 4 倍スクリーニング法で調べた。血清はイーグル MEM 培地で 4 倍希釈し、56°C、30 分非動化したものを供試血清とした。攻撃ウイルスは 7 型および 3 型各プロトタイプ (予研分与) を用い、培養後 4 日目にほぼ完全に CPE が出現する量を使用した。中和反応は血清およびウイルス液各 25μl をトランスファープレート上で混和後、37°C、2 時間さらに 4°C、1 夜行い、96 穴マイクロプレートに培養した HE p-2 に接種、37°C、CO₂ 加フラン器で培養した。判定は接種 4 日後に行い、CPE の出現をほぼ完全に阻止した場合、中和陽性とした。

結 果

1 ウイルス分離状況

調査期間中、患者 790 人中 311 人 (39.4%) から 317 例のウイルスが分離された。分離ウイルスの内訳は、アデノウイルス 183 例、エンテロウイルス 67 例、インフルエンザウイルス 45 例、ムンプスウイルス 11 例、単純ヘルペスウイルス 9 例、麻疹ウイルス 1 例、サイトメガロウイルス 1 例であった。

アデノウイルス分離株は 10 の血清型に型別され、8 型が最も多く 78 例 (42.6%)、次いで 7 型が 43 例 (23.5%)、以下、3 型 25 例 (13.7%)、2 型 22 例、

1 型 5 例、5 型 4 例、6 型 2 例、37 型および 4 型各 1 例であった。

2 月別、住所区分別 7 型分離状況

7 型は中耳炎、急性気管支炎を伴う市内中区の 1 歳 1 カ月の女児から 5 月 25 日に採取された咽頭拭い液から最初に分離された。その後、6 月に同区の患者から、7 月には同区に隣接する東区と西区および佐伯区の患者から、以降新たに 8 月に府中町、9 月に安佐南区、10 月に安佐北区、11 月に安芸区、加計町の患者から分離され、11 月までに 7 型陽性者は市内全区に及んだ (表 1)。月別 7 型陽性者数は多少の増減があるものの 7 月以降増加傾向を示し、12 月には最高の 12 人から分離された。

3 年齢別陽性者数

7 型は 1 歳の 8 人をピークとして 9 歳までの患

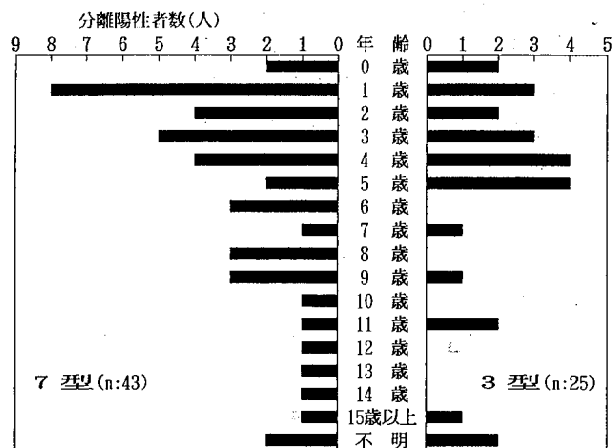


図 1 年齢別アデノウイルス 7 型、3 型陽性者数

者から多く分離され、年齢不明の 2 例を除き全体の 85% (35 人) を占めた (図 1)。10 から 14 歳は 12% (5 人) を占め、最高齢者は 47 歳の結膜炎の男性であった。これに対し、3 型は 5 歳以下が 78% (18 人) を占めた。

4 臨床診断名別分離数

7 型、3 型分離患者数を初診時の臨床診断名に基づき区分し、表 2 に示した。7 型は扁桃腺炎を主とする呼吸器系疾患からの分離が多く、臨床診断名複数記載例を含み 26 例で、全体の 60% を占めた。その他主なものは、咽頭結膜熱 5 例、感染性胃腸炎 5 例 (いずれも複数記載例を含む) などであった。臨床診断名不詳 10 例はいずれも発熱を呈し、その臨床症状による内訳は、発熱のみ 2 例、上気道炎 3 例、角結膜炎 1 例、胃腸炎 2 例、発疹および下痢 1 例、発疹、上気道炎および下痢 1 例であった。3 型もほぼ同様の傾向を示し、呼吸器系疾患が 14 例 (56%) と半数を占め、その他咽頭結膜熱 2 例、感染性胃腸炎 4 例などであった。

5 臨床症状

検査依頼票に記載された臨床症状、最高体温に基づき、その発生頻度、分布を図 2 に示した。7 型陽性者の主な症状は発熱 93%、上気道炎 77%、下気道炎 19%、胃腸炎 26%、結膜炎 14%、発疹 5% であった。発熱は、40°C 以上が最も多く 18 人で、以下、39°C 台 12 人、38°C 台 6 人、37°C 台 1 人、不明 6 人であった。3 型陽性者も同様の傾向を示し、発熱 92%、上気道炎 52%、下気道炎 32%、胃腸炎 32%、結膜炎 24%、発疹 4% であった。発熱は、40°C 以上が最も多く 13 人で、以下、39°C 台 6 人、37°C 台 2 人、38°C 台 1 人、不明 3 人であった。また、下気道炎症状を示した者は 7 型、3 型陽性者とも全て 4 歳以下であった。

6 検体別、細胞別分離状況

7 型陽性 43 人から 57 検体が採取され、54 検体が分離陽性であった。検体別にみると、咽頭拭い液 42、糞便 9、結膜拭い液 2 の供試検体全てが、尿は 2 検体中 1 例が分離陽性であった (表 3)。髄液 2 検体は分離陰性であった。3 型では咽頭拭い液 22 検体中 20 例、糞便 8 検体中 6 例、結膜拭い液と髄液からは共に 1 検体中 1 例が分離陽性で、尿 1 検体は分離陰性であった。

細胞別では、7 型は HE p-2、HE、RD-18S の順に多く分離され、Vero では分離されなかった。3 型は HE、HE p-2、RD-18S の順に多く分離され、Vero では 1 例が陽性であった。

表 2 臨床診断名別アデノウイルス 7 型、3 型分離状況

臨床診断名	7 型	3 型
インフルエンザ様疾患	1	1
上気道炎	2	1
咽頭炎	1	
扁桃腺炎	10	5
咽頭扁桃腺炎	2	
咽頭炎 + 気管支炎	1	
扁桃炎 + 気管支炎	1	
扁桃炎 + 肺炎	2	
気管支炎	1	2
肺炎	2	2
異型肺炎		1
咽頭結膜熱	4	2
感染症胃腸炎	1	2
乳児嘔吐下痢症		1
流行性角結膜炎		1
結膜炎	1	1
ペルパングーナ		1
感染性胃腸炎 + 扁桃腺炎	2	
感染性胃腸炎 + 異型肺炎	1	
感染性胃腸炎 + 咽頭結膜熱	1	
感染性胃腸炎 + 肺炎		1
感染性胃腸炎 + インフルエンザ様疾患 + 溶連菌感染症		1
無菌性髄膜炎		1
不詳	10	2
計	43	25

7 ELISA 法

糞便 9 検体および同一人から採取された咽頭拭い液 9 検体はいずれも分離陽性であり、アデノクロン®では、咽頭拭い液はすべて陰性、糞便は 6 例が陽性であった。これら 9 例の症状をみると、7 例は胃腸炎症状を伴っていなかった。糞便について 40/41 型特異抗原を検出するアデノクロン E®を試みたところ、すべて陰性であった (表 4)。

8 中和抗体保有状況

7 型に対する中和抗体陽性者は 251 例中 7 例 (2.8%) であった。陽性者の年齢は 0 歳、5 歳、

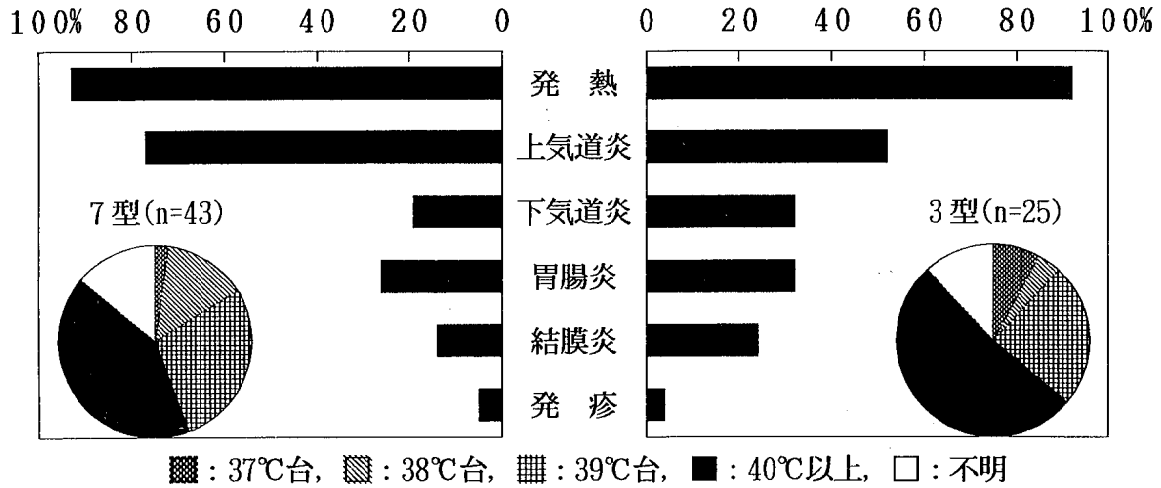


図2 アデノウイルス7型, 3型の臨床症状

6歳, 9歳が各1例, 20歳以上が3例であった。一方, 3型に対しては107例(42.6%)が陽性で, 年齢区分別に陽性率をみると, 0-5か月が47.2%, 6-11か月が5.6%, その後1歳の5.3%を最低とし, 6-9歳の75%を最高とするまで加齢とともに増加し, 10歳以上は約60%であった。7型陽性7例のうち3型陽性のものは6例であった(図3)。

考 察

病原微生物検出情報によると, 日本ではアデノウイルス分離が毎年多数報告され, 3型がその約3分の1を占めている⁵⁾。これに対し7型の分離報告は1992年に愛知県から12例が報告されたのを

最高に, 1980年から1994年までの15年間でわずか30例にすぎなかった¹²⁾。広島市においても, 感染症サーベイランス事業を開始した1982年から1994年までの13年間, 3型は265例分離されていたが, 7型は1例も分離されていなかった¹¹⁾。しかし, 1995年にはいり, 中耳炎, 急性気管支炎を伴う市内中区の1歳の女兒から5月25日に採取された咽頭ぬぐい液から7型が分離されたのを最初に⁶⁾, 12月までの8か月で市内各地から43例が分離された。1996年1月以降も7型の分離は相次いでおり, 今後本ウイルスがどのような動向をみせるか, 注目する必要がある。

7型陽性者の年齢は1例を除き14歳以下の小児で, 1歳をピークとして9歳以下が85%, 10から

表3 アデノウイルス7型, 3型陽性例の検体別, 細胞別分離状況

検体名	7型					3型				
	陽性検査 検体数/検体数	細胞別陽性数				陽性検査 検体数/検体数	細胞別陽性数			
		HEp-2	HE	RD-18S	Vero		HEp-2	HE	RD-18S	Vero
咽頭ぬぐい液	42/42	42	40	32	0	20/22	17	20	15	1
糞便	9/9	9	9	9	0	6/8	4	6	3	0
結膜ぬぐい液	2/2	2	2	1	0	1/1	1	1	1	0
尿	1/2	1	1	0	0	0/1	0	0	0	0
髄液	0/2	0	0	0	0	1/1	1	1	1	0
計	54/57	54	52	42	0	28/33	23	28	20	1

表 4 ELISA法検査結果

No.	臨床診断名	胃腸炎 症 状	糞 便			咽頭拭い液	
			アデノクロン	アデノクロンE	分離	アデノクロン	分離
1	上気道炎	-	-	-	Ad7	-	Ad7
2	上気道炎	-	+	-	Ad7	-	Ad7
3	扁桃腺炎	-	+	-	Ad7	-	Ad7
4	扁桃腺炎	-	-	-	Ad7	-	Ad7
5	不明熱	-	+	-	Ad7	-	Ad7
6	不明熱	-	+	-	Ad7	-	Ad7
7	咽頭結膜熱	-	+	-	Ad7	-	Ad7
8	感染性胃腸炎	+	+	-	Ad7	-	Ad7
9	咽頭結膜熱 感染性胃腸炎	+	-	-	Ad7	-	Ad7

14歳が12%を占めた。成人の患者は眼科定点を受診した結膜炎を伴う47歳の男性1名のみであった。今回の結果は主に小児科受診患者からの分離成績であり、成人の感染の有無については不明であるが、7型は従来から新兵熱のように成人の感染もしばしば認められることや⁹⁾、札幌市においては成人から多く分離されていることなどから⁷⁾、実際には患者がいた可能性が高いと考えられる。

7型陽性者の臨床診断名は扁桃腺炎を主とする呼吸器系疾患が多数(60%)を占め、その他、眼

科疾患、消化器系疾患などが主なものであった。

千葉県での基礎疾患を有する入院中の乳幼児3名が7型感染により死亡した事例や、山梨県での在寮者202人中145人(72%)が発症、内31名が入院を必要とした高校の寮での集団発生例は⁹⁾、いずれも7型の強病原性を示唆するものと思われる。一方、病原微生物検出情報の全国集計による解析では、3型と比較し7型は最高発熱の分布においてのみ重篤となる傾向を認め、他の症状に差はみられない⁹⁾。

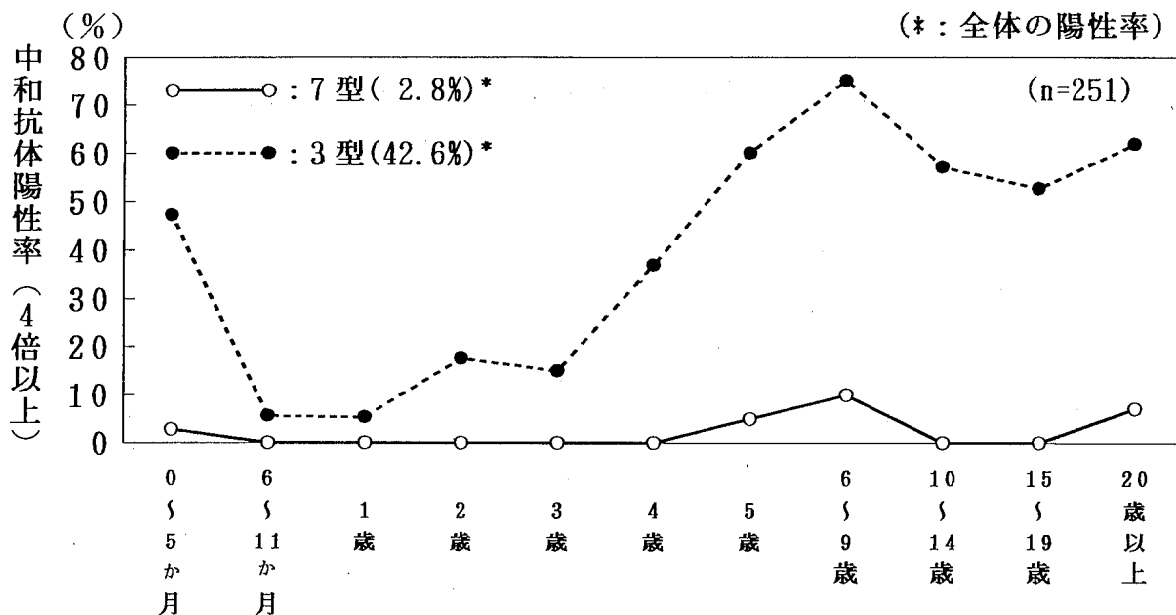


図 3 アデノウイルス7型, 3型の年齢別中和抗体保有状況

今回の結果では、19%に下気道炎が、42%に40°C以上の発熱がみられた。しかし、この結果は3型の場合とほぼ同じであり、7型感染が重篤となる傾向は特に認められなかった。

細胞感受性はHE p-2, HE, RD-18Sの順に高く、これは同じB群に属する3型や11型と同じ傾向であり、CPEの進行や形態も同じであった。

糞便と咽頭拭い液とが採取された9例は、ウイルス分離では両者ともすべて陽性、アデノクロン[®]では咽頭拭い液はすべて陰性であったが、糞便は6例が陽性となった。アデノクロン[®]陽性は必ずしも7型検出を意味しないが、40/41型を特異的に検出するアデノクロンE[®]は陰性であり、かつ同検体から7型が分離されたことから、陽性結果は7型検出のためと考えられる。今回はウイルス分離用に希釈処理した検体を試料に用いたため単純に比較はできないが、このことは糞便中に相当量のウイルス抗原が排出されており、呼吸器のみならず腸管でもウイルスが増殖していることを示唆している。また、検出率はウイルス分離に劣るものの糞便を用いたELISA法で迅速診断が可能であり、病院等の検査室でのスクリーニング検査に有用であると思われた。

1989年に採血された0~84歳の血清251例について、7型および3型に対する中和抗体保有率を4倍スクリーニング法で調べた結果、3型に対しては42.3%が陽性であったのに対し、7型ではわずか2.8%であった。この結果は、1982年以来広島市では7型が分離されていなかった事実とともに、これまで7型感染は極めて稀であったことを示している。また、このことが今回の流行の一因となったものと思われた。一方、わずかではあるが成人に抗体陽性者がみられたが、1993年の大分県¹³⁾、1994年の福岡市¹⁴⁾の結果でも成人は高い保有率を示していることから、過去においては7型の流行がみられたものと推察された。

謝 辞

稿を終えるにあたり、検体採取にご協力下さいました検査定点医療機関の諸先生方、アデノウイルス標準株および抗血清を分与下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) 山下和予訳：1982-1983年WHOウイルス報告-WHOウイルス部門による報告-、臨床とウイルス、**16**, 97~116 (1988)
- 2) Carl,D.B:Infections in 18,000 infants and children in a controlled study of respiratory tract disease 1.Adenovirus pathogenicity in relation to serologic type and illness syndrome,American J of Epidemiology **90**,484~500(1969)
- 3) Rubin,B.A :Clinical picture and epidemiology of adenovirus infection,Acta Microbiologica Hungarica **40**,303~323 (1993)
- 4) Adriana,E et al :Genome type analysis of chilean adenovirus strains isolated in a children's hospital between 1988 and 1990,J of Med Virol **42**,16~21 (1994)
- 5) 病原微生物検出情報月報, **15**, 97~98 (1994)
- 6) 病原微生物検出情報月報, **16**, 245 (1995)
- 7) 病原微生物検出情報月報, **17**, 99~104 (1996)
- 8) 国立予防衛生研究所学友会編：ウイルス実験学各論 改訂2版, 丸善, 11~13 (1982)
- 9) 中園直樹：アデノウイルス, ウイルス・クラミジア・リケッチア検査第3版, 第II分冊, 68~80 (1987)
- 10) 中川尚他：Enzyme-linked immunosorbent assay法(アデノクロン[®])によるアデノウイルス結膜炎の迅速診断, 日本眼科学会雑誌, **99**, 1164~1169 (1995)
- 11) 池田義文他：広島市におけるアデノウイルス感染症の疫学的解析, 臨床とウイルス, **22**, 383~392 (1994)
- 12) 病原微生物検出情報月報, **44**, 18 (1983)
- 13) 小野哲郎：大分県におけるアデノウイルスの血清疫学(第1報)-7ウイルス型の中和抗体保有状況-, 大分県衛生環境研究センター年報第21号, 23~28 (1993)
- 14) 宮基良子他：福岡市民の各種ウイルス抗体保有状況調査1. アデノウイルス, 福岡市衛試報第20号, 82~86 (1995)

水中農薬の S S 分への吸着性について

松木 司 高島久美子*1 小中ゆかり 野原 健二
矢野 泰正 亀井 且博*2 沖西 紀男

水中農薬の分析で、固相抽出法が、多く採用されるようになったが、S S 分の多い検体では、目づまり防止のため、ろ過操作が必要となる。しかし、S S 分への吸着性が高い農薬があれば、S S 分に吸着された損失量を見逃すことができないため、溶媒抽出法で行うか、あるいは、固相抽出法の場合、S S 分からの抽出も必要となる。そこで、このような農薬を把握するため、S S 濃度を段階的に調製した検体に、45種の農薬を添加後、ろ過した S S 分とろ液を別々に分析した。その結果、11種の農薬が、S S 分から検出され、特に、ブプロフェジンとシメトリンは、S S 分への吸着性が高いことがわかった。

キーワード： 農薬、固相抽出、S S、吸着性

はじめに

水中農薬の分析において、近年、固相抽出法が、多く採用されるようになり、それに関する文献も数多く報告されている。固相抽出法は、従来の溶媒抽出法に比べ、簡便で、有機溶媒の使用量も少量で済ませることができる。実際に、環境基準項目や要監視項目の農薬分析の公定法には、溶媒抽出法と共に、固相抽出法も採用されている¹⁾²⁾。

しかし、固相抽出法の場合、S S 分の多い検体では、目づまり防止のため、ろ過操作が必要になる。ろ過後の S S 分の処理については、環境基準項目と要監視項目の公定法において、S S 分をアセトン等で洗い、その洗液を固相カラムの溶出液に合わせることであり、S S 分への吸着を示唆している。一方、水質評価指針項目³⁾とゴルフ場農薬暫定指導指針項目⁴⁾の標準分析法においては、溶媒抽出法が、採用されており、これに関する記述は、無い。

実際、ゴルフ場排水の検体は、河川水に比べ、S S 分が多く、降雨後にしか排水が、出てこない所もあり、このような場所の検体は、更に S S 分が多い。河川水では、定期的な通常監視のポイントの場合、それ程 S S 分は、問題にならないが、緊急時の調査では、どのような検体が、対象となるかは、未知のことである。また、宅地開発、あるいは、採石場等の存在により、断続的に S S 分の多い河川も存在する。

そこで、S S 分への吸着性が高い農薬を把握するために、S S 濃度を段階的に調製した検体に、農薬を添加し、ろ過後、ろ液とろ過した S S 分とを別々に分析し、水中農薬の S S 分への吸着性について若干の知見を得たので、報告する。

方 法

1 対象農薬

環境基準項目、要監視項目、水質評価指針項目及びゴルフ場農薬暫定指導指針項目のうち当所で GC/MS 分析対象としている 45 物質。

2 試薬

使用した農薬標準品と内部標準物質は、和光純薬工業及び林純薬工業より入手した。

3 器具及び装置

(1) 固相抽出用カートリッジ

補集剤は、Waters 社製 Sep-Pak Plus PS-2 を、溶出の際の脱水に同社製 Sep-Pak Dry を用いた。

(2) 固相抽出装置

抽出には、Waters 社製 Sep-Pak コンセントレーター Plus を、補集剤の乾燥、溶出には、同社製 Sep-Pak エリュージョンポンプを使用した。

(3) GC/MS

ガスクロマトグラフは、HP 5890 II を、質量分析装置は、日本電子 Automas50 を使用した。

* 1 中保健所、* 2 環境対策課

4 分析方法

(1) S S分を含む検体の調製

山地で、土壌を採取し、木の葉、根等の異物を除き、105°Cで1時間乾燥後、250 μ mのふるいをかける。通過した土壌を乳鉢で碎き、45 μ mのふるいを通過させる。この土壌から、50,100,200,300,400mgを計り取り、各々500mlの蒸留水に添加し、S S濃度として、100,200,400,600,800mg/lの検体を調製した。

本市における過去10年分の公共用水域の測定結果で、最大S S濃度は、750mg/lであったことから⁵⁾、検体の最大S S濃度を決定した。

(2) ろ過及びろ液からの抽出

(1)で調製した検体を、三角フラスコに入れ、1mg/lに調製した農薬の混合アセトン溶液(DEPは、10mg/l)を1ml添加後、軽く上下攪拌する。以後10分毎に同様に攪拌し、30分間放置した。

DEPは、注入口温度により、DDVPを熱分解生成するため、DEPを含むグループとDDVPを含むグループを別々に添加した。DEPを含むグループは、ECP、エスプロカルブ、プレチラクロールを含む計4物質で、もう一方のグループは、残りの41物質である。

これらの検体を、ろ過装置を備えた加圧式の固相抽出装置を用い、15ml/minの速度で、ろ過及びろ液からの抽出を行った。なお、ろ紙は、保留粒径1 μ mのガラス繊維ろ紙を用いた。抽出中には、S S分の沈着を防ぐため、時々、三角フラスコを攪拌し、抽出終了時には、蒸留水を15ml/minの速度で、4分間通水した。

農薬を補集したPS-2に、10分間、窒素ガスを通気させ、乾燥させた後、デッドスペースの水分を取り除くためSep-Pak Dryを接続し、ジクロロメタンを用い、0.5ml/min、14分で溶出した。溶出液は、窒素ガス吹きつけで濃縮し、ジクロロメタンが乾固した直後に、吹きつけを止め、内部標準物質の1mg/lアセトン溶液1mlを加えGC/MS

S用のサンプルとした。

(3) S S分からの抽出

前述の公定法¹⁾²⁾のS S分からの抽出方法では、水分やS S分が混入するため、早川ら⁶⁾が、報告している底質中農薬の分析方法を参照した。

S S分の付着したろ紙を300mlの三角フラスコに移し、アセトン50mlを加え、10分間振騰及び10分間超音波抽出を行い、保留粒径0.6 μ mのガラス繊維ろ紙で、吸引ろ過した。残さを、三角フラスコに移し、同様の操作を繰り返した後、ろ液を合わせた。

ロータリーエバポレーターを用い、40°Cの水浴上で、アセトンが、ほとんど留去するまで、減圧濃縮した。これを20%塩化ナトリウム水溶液を入れた分液漏斗に移し、ジクロロメタン30mlを加え、10分間振騰した。ジクロロメタン層を分取し、水層にジクロロメタン30mlを加え、同様の操作を繰り返した後、ジクロロメタン層を合わせ、無水硫酸ナトリウムを加え、脱水した。

ロータリーエバポレーターで、約2mlになるまで濃縮した。ろ紙の破砕物と思われる白色の微細な粒子が、析出するため、スピッチ管に移し、回転数3000rpmで10分間遠心分離し、デカンテーションした。窒素ガス吹きつけで濃縮し、ジクロロメタンが乾固した直後に、吹きつけを止め、内部標準物質の1mg/lアセトン溶液0.5mlを加えGC/MS用のサンプルとした。

また、S S分を含まない検体としては、500mlの蒸留水について、(2)~(3)の操作を行なった。

(4) GC/MS測定

測定条件を表1に、41物質測定時のTICを図に示す。また、各農薬のモニターイオンの決定は、以下のとおりとした。各農薬のマススペクトルより、数個の強度の強いモニターイオンを選択する。農薬無添加のS S分600mg/lの検体について測定を行い、対象農薬の妨害となるモニターイオンを把握する。これを前述したモニターイオンから除

表1 GC/MS測定条件

カラム	SGE社製 BPX 5 (長さ25m,内径0.22mm,膜厚0.25 μ m)
昇温条件	70°C (1 min) -30°C/min → 130°C-10°C/min → 280°C (2 min)
注入口温度	210°C
注入方式	スプリットレス (1分間パージョフ), 2 μ l注入
流量制御	EPC定流量モード, 1ml/min (ヘリウム)
イオン化法	EI
イオン化電流, 電圧	0.3 mA, 70eV
温度制御	イオン源 210°C, インターフェース 250°C
スキャン	50~350 a.m.u. 0.4sec/scan

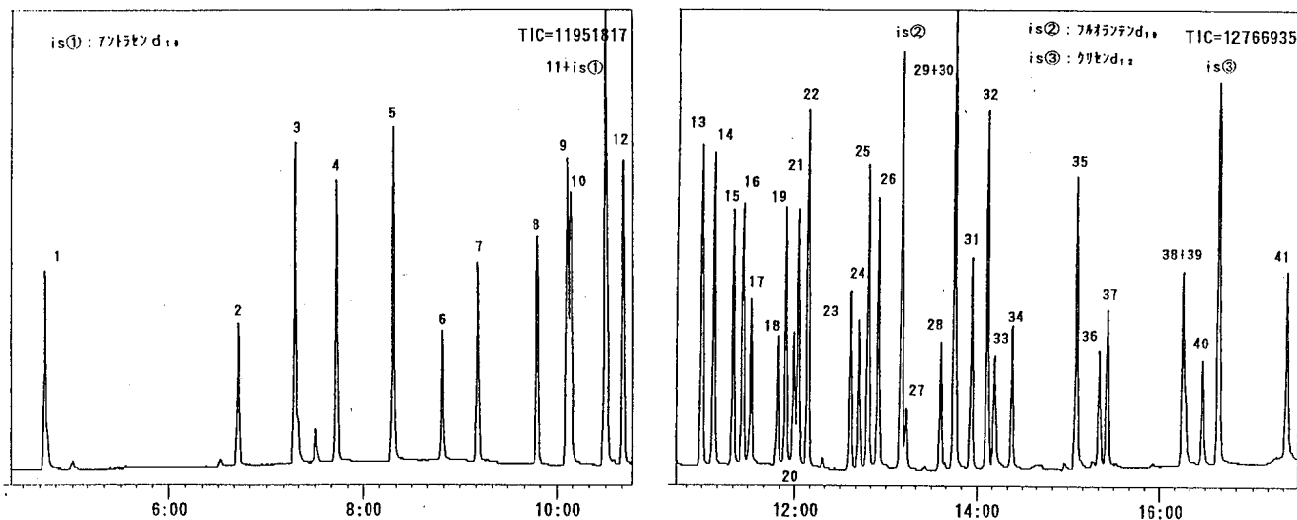


図 1 mg/l 標準混合液のTICクロマトグラム

外し、残ったものの中で、なるべく高質量側の強度の強いものをモニターイオンとした。

定量は、アントラセン d_{10} 、フルオランテン d_{10} 、クリセン d_{12} の3種の内部標準物質を使用し、相対検量法により行った。

結果と考察

測定結果を表2に示す。45物質中、ベスロジン、シメトリン、クロルピリホス、フサライド、ペンディメタリン、プロプロフェジン、イソキサチオン、CNP、EPN、ECP、エスプロカルブの計11農薬が、回収率3%以上で、SS分から検出された。これらの農薬は、SS濃度が高くなるにつれ、SS分からの回収率が、高くなり、ろ液からの回収率が、低下している。

水戸部ら⁷⁾は、河川水中のSS分に、ベスロジン2%、クロルピリホス2%、ペンディメタリン2%、イソキサチオン5%、CNP17%、EPN6%が吸着されたことを報告している。本法で検出された、その他5農薬は、対象になっていない。このことから、今回の実験は、モデル実験ではあったが、実試料における挙動を反映していると思われる。

本法では、農薬の添加後、揮発による損失を考慮し、軽い攪拌により、農薬とSS分の接触を行なったが、更に接触の度合いを高めた時との比較をするため、農薬を添加後、マグネチックスターラーで、回転子による攪拌を30分間行なってみた。その時のSS分からの回収率結果を表3に示す。この時の対象農薬は、DEP他3農薬を除く、41農薬のグループである。

その結果8農薬が検出され、表中に無い33農薬は、回収率3%未満であった。表2の結果と比較すると、それ程大きな変化はみられなかったが、SS800mg/lでは、回転子による攪拌の方が、約2割程度高い値となった。両結果から、SS800mg/lでは、シメトリンが、約20%、プロプロフェジンが、約50%SS分に吸着されており、この2種は、SSへの吸着性を有する農薬の中でも、特に、吸着性が強いものと考えられる。

次に、ろ液の回収率に着目すると、SS分に吸着されたものを除けば、DEPの回収率が、64~73%と低いが、その他は、良好な結果を示し、本法での水中農薬抽出の適応性を示している。

エクロメゾール、クロロネブ、モリネート等のろ液からの回収率は、SS分のある検体より、蒸留水に添加した場合の方が、低い。これは、サンプルのマトリックス成分の影響⁷⁾を受けて、測定値が、高くなったものと思われる。

今回の実験を通じて、SS分へ吸着されやすい農薬の種類と吸着性の大小が、把握できたが、SSの粒子径が、小さくなれば、SS分からの回収率が、上がり、SSの性状が、異なれば、吸着される農薬の種類も異なってくるのが、予想される。

今回は、SS分に土壌を用いた、主として無機性のSSでのモデル実験結果であったが、ゴルフ場の調整池を想定した藻類等の有機性のSSの場合、あるいは、実際にSS分が、高い降雨後の河川水等実試料でのSS分への吸着性の検討が、今後の課題である。

表 2 回収率結果

単位：%

No.	農薬	SS(mg/l)	0		100		200		400		600		800	
		区分	ろ液	SS	ろ液	SS	ろ液	SS	ろ液	SS	ろ液	SS	ろ液	SS
1	DDVP		105	—	105	—	95	—	109	—	113	—	112	—
2	エクロメゾール		91	—	105	—	101	—	102	—	103	—	97	—
3	クロロネブ		89	—	107	—	102	—	103	—	101	—	99	—
4	モリネート		97	—	110	—	110	—	107	—	112	—	107	—
5	BPMC		112	—	122	—	108	—	120	—	124	—	123	—
6	ベスロジン		87	—	85	—	84	—	83	—	89	3.3	86	5.6
7	ペンシクロン		130	—	108	—	104	—	107	—	104	—	124	—
8	CAT		105	—	105	—	108	—	107	—	107	—	100	—
9	ダイアジノン		108	—	111	—	109	—	113	—	109	—	114	—
10	プロピザミド		101	—	109	—	104	—	107	—	106	—	100	—
11	TPN		82	—	88	—	86	—	91	—	83	—	78	—
12	IBP		125	—	105	—	97	—	107	—	104	—	123	—
13	MBPMC		106	—	100	—	100	—	103	—	106	—	106	—
14	プロモブチド		113	—	102	—	91	—	101	—	100	—	104	—
15	トルクロホスメチル		98	—	98	—	94	—	96	—	96	—	100	—
16	シメトリン		103	—	92	3.6	96	5.1	91	8.4	83	9.7	77	17.7
17	NAC		107	—	109	—	106	—	111	—	113	—	107	—
18	MEP		109	—	106	—	106	—	109	—	111	—	111	—
19	マラチオン		111	—	105	—	104	—	107	—	105	—	110	—
20	プロベナゾール		98	—	111	—	100	—	101	—	100	—	106	—
21	クロルピリホス		92	—	113	—	93	—	94	—	90	4.0	85	5.7
22	チオベンカルブ		98	—	107	—	99	—	96	—	91	—	97	—
23	フサライド		97	—	112	—	103	—	95	—	95	—	95	3.5
24	ペンディメタリン		91	—	95	—	91	3.0	89	6.0	87	7.4	86	7.8
25	イソフェンホス		101	—	108	—	104	—	100	—	100	—	101	—
26	メチルダイムロン		98	—	114	—	100	—	94	—	92	—	88	—
27	キャプタン		96	—	112	—	104	—	97	—	99	—	91	—
28	ブタミホス		101	—	106	—	103	—	97	—	95	—	103	—
29	フルトラニル		103	—	118	—	107	—	105	—	100	—	104	—
30	ナプロパミド		100	—	117	—	107	—	102	—	100	—	103	—
31	イソプロチオラン		101	—	117	—	111	—	104	—	102	—	102	—
32	ブプロフェジン		93	—	93	10.7	80	15.6	63	24.2	49	27.3	36	47.4
33	トリシクラゾール		109	—	111	—	100	—	105	—	93	—	102	—
34	イソキサチオン		98	—	111	—	96	3.6	100	4.7	97	4.8	99	6.6
35	メプロニル		109	—	109	—	114	—	108	—	112	—	108	—
36	CNP		96	—	91	—	89	3.8	87	5.7	88	7.7	87	10.9
37	EDDP		99	—	107	—	107	—	106	—	110	—	93	—
38	ピリダフェンチオン		114	—	107	—	102	—	107	—	109	—	109	—
39	イプロジオン		109	—	103	—	108	—	104	—	111	—	110	—
40	EPN		94	—	97	—	97	3.8	95	4.9	94	6.1	91	7.7
41	メフェナセット		108	—	110	—	104	—	108	—	105	—	106	—
42	DEP		64	—	72	—	69	—	72	—	73	—	72	—
43	ECP		101	—	101	—	99	—	103	4.0	98	6.6	97	7.2
44	エスプロカルブ		101	—	101	—	98	—	102	4.0	100	5.0	101	4.9
45	プレチラクロール		98	—	102	—	99	—	102	—	100	—	103	—

—：3%未満

表 3 回転子による攪拌時のSSからの回収率

単位 (%)

農 薬	SS(mg/l)	100	200	400	600	800
ベスロジン		—	—	—	—	5.7
シメトリン		4.5	7.7	12.3	17.2	21.7
クロルピリホス		—	—	—	4.0	6.8
ペンディメタリン		—	—	3.8	6.2	9.2
ブプロフェジン		19.5	28.5	40.1	50.4	54.7
イソキサチオン		5.2	5.2	6.4	9.2	11.5
CNP		—	—	5.8	7.9	10.5
EPN		—	4.4	4.4	7.2	11.3

— : 3%未満

文 献

- 1) 環境庁告示：水質汚濁に係る環境基準について，第16号，平成5年3月8日
- 2) 環境庁水質保全局水質規制課長通知：水質汚濁に係る人の健康の保護に関する環境基準の測定方法及び要監視項目の測定方法について，環水規第121号，平成5年4月28日
- 3) 環境庁水質保全局長通知：公共用水域等における農薬の水質評価指針について，環水土第86号，平成6年4月15日
- 4) 環境庁水質保全局長通知：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指針について，環水土第77号，平成2年5月24日
- 5) 広島市衛生局：広島市の環境，昭和62年度版，102，(1988)
- 6) 早川修二他：底質中農薬の分析法について，三重県環境科学センター研究報告，14，49～53，(1994)
- 7) 水戸部英子他：固相抽出-GC/MS法による水中農薬の一斉分析について，新潟県衛生公害研究所年報，10，85～90，(1994)

河川水の消毒副生成物生成能に関する実態調査

関川 恵子 松室 信宏 岡田 真* 高村真知子
 中田 勝三 三吉 敏夫 藏田 義博 沖西 紀男

広島市の水道水源より上流の河川について、消毒副生成物生成能のうちトリハロメタン生成能、ハロアセトニトリル生成能、抱水クロラール生成能の調査を実施したところ、以下のことがわかった。

- 1 トリハロメタン生成能は、13.4~89.5 $\mu\text{g}/\text{l}$ の範囲にあり大半は13.4~35.0 $\mu\text{g}/\text{l}$ に入っていた。ジクロロアセトニトリル生成能は0.5~9.1 $\mu\text{g}/\text{l}$, 抱水クロラール生成能は1.1~20.0 $\mu\text{g}/\text{l}$ の範囲にあった。
- 2 水量の少ない小河川で生活雑排水等の有機汚濁の影響を受けている調査地点において、消毒副生成物生成能が高くなる傾向がみられた。
- 3 消毒副生成物生成能と相関のある有機物質の指標は、COD, BOD, TOC であり、分解性や溶解性の大きい有機物質が消毒副生成物生成能の起因物質の中心を占めていると思われる。

キーワード：ジクロロアセトニトリル生成能、抱水クロラール生成能、クロロホルム生成能、トリハロメタン生成能、

はじめに

近年、河川水等の水道水源水に含まれるフミン質等と塩素が反応して、トリハロメタン等の有機塩素化合物が生成されることが問題になっている。

そのため、水道水源水域の水質保全を図るよう、平成6年通称「水道水源法」¹⁾が制定され、トリハロメタン生成能を特定項目として指定し、さらに平成7年公共用水域におけるトリハロメタン生成能の測定方法²⁾が規定された。

そこで今回、広島市の公共用水域の環境調査の一環として、水道水源より上流の河川水について、トリハロメタン生成能を調査するとともに、消毒副生成物であるハロアセトニトリル生成能や抱水クロラール生成能についても調査を実施した。また併せて、COD, BOD, TOC等の有機汚濁項目についても調査を行ったので、それらの調査結果について報告する。

方 法

1 調査方法

(1) 調査期間

平成8年1月~7月の間2~3ヶ月おきに3回調査を実施した。

(2) 調査地点

広島市の上水道取水口より上流の太田川、八幡川及びその支流の河川25地点である。

(3) 調査項目

PH, SS, COD, BOD, NO_2^- , NO_3^- , NH_4^+ , TOC, トリハロメタン生成能, ハロアセトニトリル生成能, 抱水クロラール生成能

2 試験方法

(1) PH, SS, COD, BOD, TOC : JIS-K0102による。

(2) NO_2^- , NO_3^- , NH_4^+ : イオンクロマトグラフ法による。

(3) トリハロメタン生成能 : 「特定水道利水障害の防止のための水道水源水域の保全に関する特別措置法」³⁾に基づくトリハロメタン生成能の検定方法による。分析方法はヘッドスペースガスクロマトグラフ質量分析法による。

(4) ハロアセトニトリル生成能, 抱水クロラール生成能 : 上水試験方法⁴⁾に準拠した方法による。分析方法はガスクロマトグラフ質量分析法(SIM法)により、内部標準物質にフルオロベンゼンを用いた相対検量線法で、ジクロロアセトニトリル, トリクロロアセトニトリル, ジブromoアセトニトリル, 抱水クロラールの同時定量を行う。

* 先端科学技術推進室

結果及び考察

1 調査地点の概況

図 1 に調査地点を示す。

一級河川の太田川水系では、広島市内の上水供給源の一つである戸坂上水道取水口より上流の 23 地点で採水した。

太田川本流及び主な支流の根の谷川、三篠川では、太田川上流の市境にある追崎、根の谷川上流の人甲川合流前、中流の土居橋、下流の根の谷川河口及び、三篠川上流の関川下流、中流の狩留家、下流の三篠川河口で採水した。

太田川に流入する河川では、上流から高山川、小河内川、吉山川、鈴張川、行森川、大毛寺川、大井手川、帆待川、新川、落合川の順に各々太田川合流前で採水した。その内大井手川、帆待川、新川、落合川は水量の少ない小河川である。

根の谷川に流入する河川では、人甲川、桐原川、南原川の各々根の谷川合流前で採水した。

三篠川に流入する河川では、関川、小河原川の各々三篠川合流前で採水した。

二級河川の八幡川水系では、広島市西部の上水供給源の一つである北原浄水場より上流の魚切貯水池、錦橋の 2 地点で採水した。

調査地域の公共下水道整備状況⁵⁾は、戸坂取水口と落合川の流域周辺が大部分整備されているが、他の調査地点はすべて未整備地域である。

調査地域の人口密度状況は、太田川に流入する大毛寺川、大井手川、帆待川、新川及び土居橋から下流の根の谷川河口においては、住宅市街地域で人口密度が高く、また小河原川から下流の三篠川河口においても、宅地化が進み人口密度が高い状況である。八幡川の錦橋周辺も、最近宅地化が進み人口密度が増加傾向にある。

2 消毒副生成物生成能調査結果

表 1 に 25 地点の各項目の季節毎及び全体の調査結果を示す。

トリハロメタン生成能の濃度は、1 月より 4 月、7 月の方が若干高くなる傾向がみられた。全体では、13.4~89.5 $\mu\text{g}/\text{l}$ の範囲にあり平均値は 38.5 $\mu\text{g}/\text{l}$ であった。その内多くを占めているのはクロロホルムであり、平均値は 26.1 $\mu\text{g}/\text{l}$ で、トリハロメタンの 67% を占めていた。次に多いのがブロモジクロロメタンであり、平均値は 10.5 $\mu\text{g}/\text{l}$ であった。ジブロモクロロメタンの平均値は 1.9 $\mu\text{g}/\text{l}$ 、ブロモホルムは全て 0.5 $\mu\text{g}/\text{l}$ 以下であった。

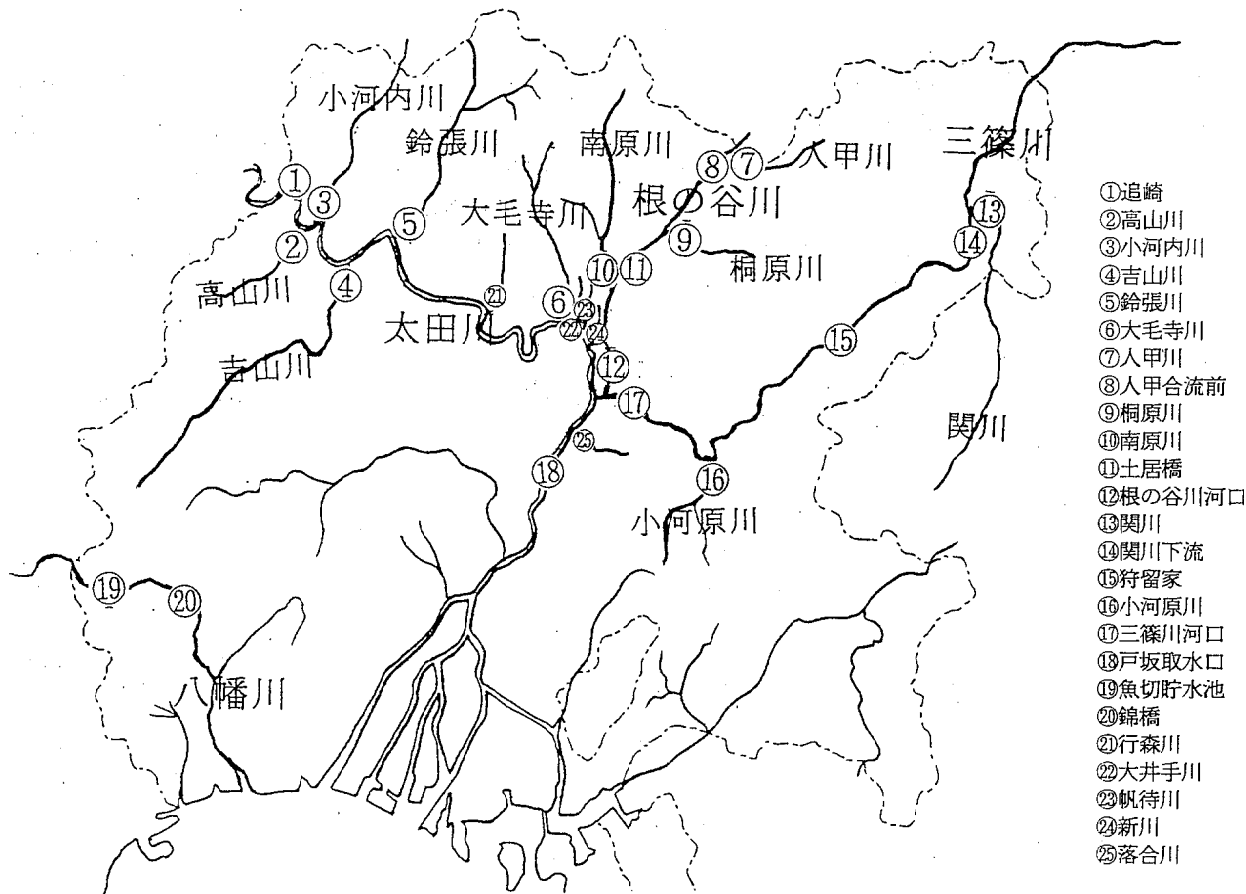


図 1 調査地点

表 1 消毒副生成物生成能調査結果

単位: $\mu\text{g} / \text{l}$

	ジクロロアセトニトリル	抱水クロラール	クロロホルム	プロモジクロロメタン	ジプロモクロロメタン	プロモホルム	トリハロメタン
1月 平均値	2.2	6.2	18.9	9.7	2.2	—	30.9
1月 最小値	0.5	1.7	8.2	1.4	0.2	0.5以下	13.4
1月 最大値	9.1	20.0	62.6	18.7	5.3	0.5以下	72.2
4月 平均値	2.1	4.2	28.7	9.9	1.5	—	40.1
4月 最小値	0.5	1.1	12.1	6.2	0.5	0.5以下	20.7
4月 最大値	5.3	14.1	75.8	15.8	3.7	0.5以下	89.5
7月 平均値	2.3	6.5	30.7	11.8	1.9	—	44.5
7月 最小値	0.8	2.2	15.4	7.6	0.9	0.5以下	27.5
7月 最大値	5.8	20.0	61.7	17.7	5.0	0.5以下	75.0
全体 平均値	2.2	5.6	26.1	10.5	1.9	—	38.5
全体 最小値	0.5	1.1	8.2	1.4	0.2	0.5以下	13.4
全体 最大値	9.1	20.0	75.8	19.7	5.3	0.5以下	89.5

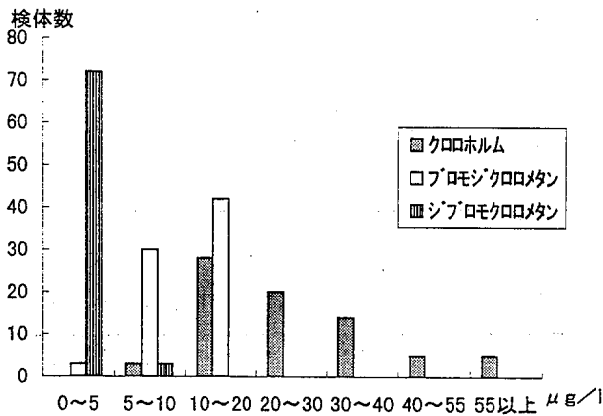


図 2 トリハロメタン生成能の濃度分布

図 2 にトリハロメタン生成能の項目別濃度分布を示す。

クロロホルム生成能は、 $30\mu\text{g} / \text{l}$ 以下が68% (51検体) を占め、最高値は $75.8\mu\text{g} / \text{l}$ であった。

プロモジクロロメタン生成能は、 $15\mu\text{g} / \text{l}$ 以下が90% (68検体) を占め、最高値は $18.7\mu\text{g} / \text{l}$ であった。

ハロアセトニトリル生成能の濃度は、ジクロロアセトニトリル、トリクロロアセトニトリル、ジプロモアセトニトリルの内ジクロロアセトニトリルのみ検出した。ジクロロアセトニトリルの濃度は季節変動はみられず、 $0.5\sim 9.1\mu\text{g} / \text{l}$ の範囲にあり平均値は $2.2\mu\text{g} / \text{l}$ であった。

抱水クロラール生成能の濃度は、季節変動はみられず、 $1.1\sim 20.0\mu\text{g} / \text{l}$ の範囲にあり平均値は $5.6\mu\text{g} / \text{l}$ であった。

3 地点別消毒副生成物生成能調査結果

表 2 に各地点毎の各項目の平均値を示す。

トリハロメタン生成能濃度が、 $35.0\mu\text{g} / \text{l}$ 未満の地点は、比較的周辺人口の少ない地域を流下している追崎、高山川、小河内川、吉山川、鈴張川、人甲川、人甲合流前、桐原川、南原川、行森川、及び上水取水口付近の戸坂取水口、魚切貯水池で

あった。

$35.0\sim 55.0\mu\text{g} / \text{l}$ の地点は、住宅地域を流下している大毛寺川、土居橋、根の谷川河口、関川、関川下流、狩留家、小河原川、三篠川河口、錦橋、落合川であった。

$55.0\mu\text{g} / \text{l}$ を超える地点は、住宅市街地域を流下している水量の少ない小河川の大井手川、帆待川、新川であった。

上水取水口付近のトリハロメタン生成能濃度は、戸坂取水口では、太田川本流の水量が多いため流下による自浄作用を受け、 $27.4\mu\text{g} / \text{l}$ と低値を示したが、錦橋地点では、魚切貯水池の放流制限等により八幡川の水量が少ないためか、 $51.9\mu\text{g} / \text{l}$ と比較的高値を示した。

ジクロロアセトニトリル生成能の濃度が $4.0\mu\text{g} / \text{l}$ を超える地点は、錦橋、大井手川、帆待川、新川であり、他の地点は $4.0\mu\text{g} / \text{l}$ 以下であった。

抱水クロラール生成能の濃度が $10.0\mu\text{g} / \text{l}$ を超える地点は、大井手川、帆待川、新川であり、 $5.0\sim 10.0\mu\text{g} / \text{l}$ の地点は大毛寺川、南原川、土居橋、関川、小河原川、錦橋であり、他の地点は $5\mu\text{g} / \text{l}$ 以下であった。

これらの調査結果より、公共下水道未整備地域の住宅市街地域を流下している、水量の少ない河川においては、消毒副生成物の生成能濃度が高くなる傾向がみられることがわかる。これらの地域は単独浄化槽が多く、家庭雑排水や事業場排水等の有機汚濁の影響を受けていることが考えられる。

地点間で各消毒副生成物生成能項目の総量に対する各項目の相関を求めたところ、プロモジクロロメタン生成能とジプロモクロロメタン生成能以外は相関係数が0.9以上あった。

表 2 地点別消毒副生成物生成能調査結果 (平均値)

単位: $\mu\text{g}/\text{l}$

	ジクロロアセトニトリル	抱水クロラール	クロロホルム	プロモジクロロメタン	ジプロモクロロメタン	トリハロメタン
追崎	0.8	2.2	14.8	8.3	1.7	24.8
高山川	0.9	2.2	18.6	7.9	1.1	27.8
小河内川	1.2	2.1	14.5	9.5	2.0	26.0
吉山川	1.3	3.6	17.4	8.4	1.7	27.5
鈴張川	1.9	3.9	16.8	10.0	2.3	29.1
大毛寺川	2.7	5.4	29.3	8.1	1.3	38.7
人甲川	1.5	2.6	15.7	12.3	3.0	31.0
人甲合流前	0.8	2.8	14.9	13.9	3.6	32.4
桐原川	1.4	3.1	19.1	8.3	1.6	29.0
南原川	2.0	5.4	17.0	8.0	0.8	25.8
土居橋	1.7	7.2	26.5	13.5	2.3	42.3
根の谷川河口	1.6	3.7	23.8	11.4	2.2	37.4
関川	2.4	5.4	28.5	10.6	1.1	40.2
関川下流	1.5	4.4	27.5	7.1	0.9	35.5
狩留家	2.8	4.7	32.2	11.5	1.0	44.7
小河原川	2.9	9.6	28.5	15.0	3.1	46.6
三篠川河口	1.8	4.8	27.1	12.2	2.3	41.6
戸坂取水口	1.0	3.1	15.3	10.4	1.7	27.4
魚切貯水池	1.6	3.7	20.1	7.5	1.1	28.7
錦橋	4.3	9.8	39.7	10.6	1.6	51.9
行森川	1.5	3.5	16.0	9.0	1.8	26.8
大井手川	4.1	10.2	43.6	10.5	1.1	55.2
帆待川	5.5	18.0	66.7	11.3	0.9	78.9
新川	4.9	14.5	49.8	13.5	1.9	65.2
落合川	2.5	4.9	29.8	13.5	4.6	47.9

表 3 有機汚濁項目調査結果

単位: mg/l

	PH	SS	COD	BOD	NO ₂	NO ₃	NH ₄	TOC
1月 平均値	7.7	6	3.4	2.5				
1月 最小値	7.1	0	1.3	0.2				
1月 最大値	9.1	29	12.0	12.0				
4月 平均値	7.7	5	3.6	2.5	0.09	3.8	0.36	3.5
4月 最小値	7.3	0	1.2	0.6	0.00	1.4	0.00	1.4
4月 最大値	9.1	18	12.9	10.0	0.41	8.4	4.20	12.0
7月 平均値	7.6	4	2.6	1.7	0.06	4.0	0.12	3.5
7月 最小値	7.2	1	0.9	0.4	0.00	1.1	0.00	1.4
7月 最大値	9.5	9	7.5	6.1	0.41	8.4	1.25	16.5
全体 平均値	7.7	5	3.1	2.2	0.10	3.8	0.20	3.5
全体 最小値	7.1	0	0.9	0.2	0.00	1.1	0.00	1.4
全体 最大値	9.5	29	12.9	12.0	0.40	8.4	4.20	16.5

表 4 地点別有機汚濁項目調査結果 (平均値)

単位: mg/l

	PH	SS	COD	BOD	NO ₂	NO ₃	NH ₄	TOC
追崎	7.5	2	1.3	0.8	0.00	1.4	0.02	2.1
高山川	7.3	2	1.2	1.1	0.00	1.5	0.02	1.9
小河内川	7.6	5	1.7	0.7	0.00	2.8	0.01	2.6
吉山川	7.5	1	1.9	0.7	0.00	3.3	0.00	1.8
鈴張川	7.7	10	2.3	1.0	0.00	4.7	0.00	2.0
大毛寺川	7.4	9	4.8	2.9	0.30	7.1	2.70	3.4
人甲川	8.0	3	1.8	0.6	0.00	2.6	0.00	1.6
人甲合流前	7.4	2	1.8	0.7	0.00	3.4	0.00	1.8
桐原川	7.4	2	2.2	1.3	0.03	5.4	0.27	2.8
南張原川	7.6	4	2.1	0.9	0.00	3.4	0.10	1.7
土居橋	7.3	7	3.5	2.4	0.06	4.0	0.28	2.6
根の谷川河口	7.5	3	1.8	1.2	0.01	1.4	0.02	2.5
関川	8.1	4	3.0	1.2	0.00	3.2	0.00	2.5
関川下流	7.3	3	2.6	0.9	0.00	3.0	0.02	2.5
狩留家	7.7	4	3.0	1.2	0.00	2.6	0.00	2.4
小河原川	7.3	4	4.1	3.0	0.08	7.6	0.14	3.6
三篠川河口	8.1	4	2.7	1.7	0.02	3.0	0.04	3.9
戸坂取水口	7.3	2	1.8	0.9	0.00	1.9	0.02	1.6
魚切貯水池	8.6	2	2.4	2.0	0.03	2.9	0.01	1.8
錦橋	7.4	11	3.8	4.1	0.20	4.4	0.50	2.3
行森川	7.6	3	2.4	1.9	0.02	5.2	0.01	3.7
大井手川	7.5	9	6.1	5.5	0.21	5.9	0.33	6.6
帆待嘉穂	7.6	9	10.1	8.6	0.41	6.4	0.62	14.3
新川	8.1	17	8.7	8.9	0.33	6.7	0.67	8.3
落合川	7.9	2	3.1	1.9	0.08	4.7	0.00	7.1

表5 有機汚濁項目と消毒副生成物生成能との相関係数 (n=75)

	PH	SS	COD	BOD	NO ₂	NO ₃	NH ₄	TOC
ジクロロアセトニトリル	0.049	0.567	0.729	0.710	0.641	0.538	0.303	0.702
抱水クロラール	0.083	0.519	0.769	0.781	0.735	0.583	0.244	0.794
クロロホルム	0.046	0.437	0.773	0.736	0.705	0.421	0.340	0.734
ブロモジクロロメタン	0.207	0.159	0.188	0.138	0.183	0.184	0.028	0.350
ジブロモクロロメタン	0.099	-0.062	-0.141	-0.149	-0.096	0.179	0.042	0.057
トリハロメタン	0.071	0.426	0.728	0.701	0.661	0.431	0.318	0.735

このことより、各地点間の各項目の分布パターンは、ジクロロアセトニトリル生成能、抱水クロラール生成能、クロロホルム生成能については差異が認められないが、ブロモジクロロメタン生成能、ジブロモクロロメタン生成能については差異が認められた。これは臭素を含むトリハロメタンが、有機汚濁の影響より、臭素を含む自然水等の影響をより強く受けることによることが考えられる。

4 有機汚濁項目と消毒副生成物生成能

有機汚濁項目として、PH、SS、COD、BOD、NO₂⁻、NO₃⁻、NH₄⁺、TOCの水質試験を行いその結果を表3、4に示す。

全体では、CODは0.9~12.9mg/lの範囲にあり平均値は3.1mg/l、BODは0.2~12.0mg/lの範囲にあり平均値は2.2mg/l、TOCは1.4~16.5mg/lの範囲にあり平均値は3.5mg/lであった。

地点別では、大井手川、帆待川、新川はCOD、BOD、TOCがすべて5.0mg/lを超えており、NO₂⁻、NH₄⁺も0.21~0.67mg/lの範囲で検出した。大毛寺川、土居橋、関川、狩留家、小河原川、落合川、錦橋はCODが3.0~4.8mg/l、BODが1.2~4.1mg/l、TOCが2.3~7.1mg/lの範囲にあった。

消毒副生成物生成能との相関をみるため、各有機汚濁項目と各消毒副生成物生成能との相関係数を求めた。その結果を表5に示す。

相関係数が0.7以上あるのは、COD、BOD、TOCの各々とジクロロアセトニトリル生成能、

抱水クロラール生成能、クロロホルム生成能、トリハロメタン生成能であった。

ブロモジクロロメタン生成能、ジブロモクロロメタン生成能は、どの有機汚濁項目との相関も認められなかった。

ジクロロアセトニトリル生成能と窒素を含むNO₂⁻、NO₃⁻、NH₄⁺との間にも相関は認められなかった。

このように、今回調査した消毒副生成物生成能と相関のある有機物質の指標はCOD、BOD、TOCであり、分解性や溶解性の大きい有機物質が、消毒副生成物生成能の起因物質の中心を占めていることが考えられる。

文 献

- 1) 環境庁：特定水道利水障害のための水道水源水域の水質の保全に関する特別措置法、平成6年3月
- 2) 環境庁：特定水道利水障害のための水道水源水域の水質の保全に関する特別措置法の施行について、環水管第149号・環水規第163号、平成6年7月
- 3) 環境庁：特定水道利水障害のための水道水源水域の水質の保全に関する特別措置法の施行規則に基づく特定排水基準に係る検定方法、告示第30号平成7年6月
- 4) 上水試験方法、1993
- 5) 広島市公共下水道計画図、平成8年4月1日

幹線道路における窒素酸化物汚染実態調査 — 南北の幹線道路 —

山水 敏明 松尾 愛子 吉清 武史 片岡 秀雄
大倉 健二 沖西 紀男

小型NO_xサンプラー(PTIO)¹⁾を用い、市の2本の南北幹線道路の沿道において窒素酸化物調査を実施し、以下のことがわかった。

- 1 交通量が同程度の道路であっても、道路構造、風向・風速等の気象条件によって沿道におけるNO、NO₂濃度に著しい差異があった。
- 2 空気の循環が良い道路においては、道路を横断する風により上下線間の沿道におけるNO、NO₂濃度に著しい差異があった。
- 3 国道54号線においては、沿道でのNO濃度は後背地の建物の有無、付近の信号の有無により大きく影響され、特に後背地の建物の有無に影響されていた。

キーワード：窒素酸化物、PTIO、NO-NO₂同時測定

はじめに

広島市の南北の交通形態は、平成6年度に開通した新交通システム、平成5年度に全面開通した祇園新道により大きく変貌している。

そこで、市の南北を結ぶ2本の幹線道路(国道54号線、祇園新道)の沿道及びそれらの周辺地域において小型NO_xサンプラーを用いた窒素酸化物汚染実態調査を実施したのでその結果について報告するとともに、補足調査として祇園新道の3か所の横断面で同様に測定した結果についても併せて報告する。

方 法

1 調査期間

平成8年2月27日～3月4日

平成8年7月31日～8月7日(補足調査)

2 調査地点

(1) 幹線道路の概要

a 国道54号線

幅員約12mの4車線道路。

従来からの市の南北幹線道路であるため、沿道には建物が建ち並んでいる。

b 祇園新道

幅員約25mの6車線道路で、中央部に新交通システム(電気モーター使用でNO_xの排出量≒0)の高架がある。

沿道には建物もあまり密集しておらず、さらに、道路端から建物までは植え込み、副道、広い歩道とかなりの距離がある。

(2) 調査地点数

国道54号線の上下線に48地点、祇園新道の上下線に28地点、周辺地域に22地点の3系統98地点を設定した。

また、補足調査として祇園新道の3横断面で、道路中心、沿道、40m地点、80m地点において計20地点を設定した。

3 調査項目及び測定方法

PTIOを酸化剤としたNO-NO₂同時測定用小型NO_xサンプラーを国道54号線では、道路端から1m弱の歩道を隔てた電柱等に、祇園新道では、道路と副道を隔てる植え込みの樹木等に、また、周辺地域では、生活道路の道路端の樹木等にそれぞれ約2mの高さに吊し、7日間(補足調査は8日間)放置後回収し、NO、NO₂及びNO_x(=NO+NO₂)の分析を行った。

また、調査期間中の風向、風速については、一般環境大気測定局の安佐南測定局のものを、温度、湿度については、安佐北測定局と三篠小測定局の平均値を使用した。

結果と考察

1 気象概要

調査期間中の風配図を図1、2に示す。安佐南測定局での最多風向頻度は北北東で31.0%を占め、次いで北西の14.9%、北東の11.9%であった。

日平均風速は、2.0～3.1m/s(平均2.5m/s)であり、これを風向別に見ると、頻度の多い北北東では平均2.2m/s、北西で4.6m/s、北東で2.2m/s

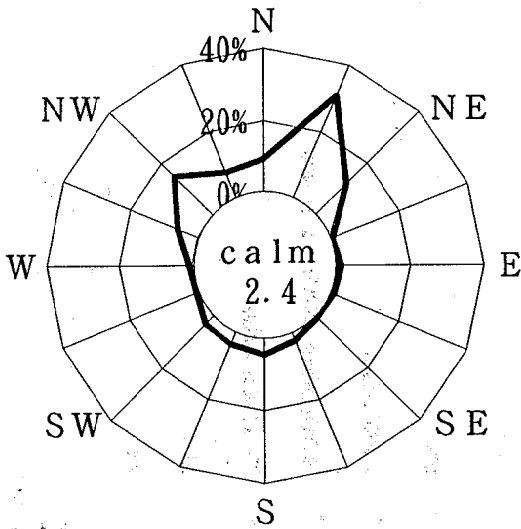


図 1 風配図

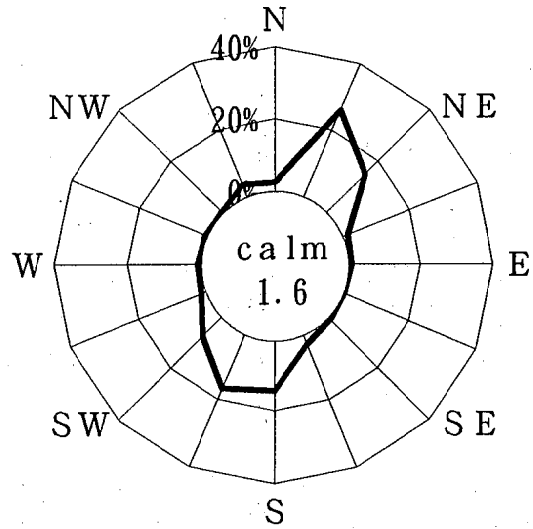


図 2 補足調査時の風配図

となっていた。

したがって、調査期間中は北北東及び北西の風が卓越していたことがわかる。

補足調査では、最多風向頻度は北北東で26.0%、次いで南南西の16.7%、北東の15.1%、南の14.6%であった。

日平均風速は、2.2~2.9m/s (平均2.5m/s) であり、これを風向別に見ると、頻度の多い北北東では平均2.7m/s、南南西で3.6m/s、北東で1.8m/s、南で3.0m/sとなっていた。

したがって、調査期間中は北北東及び南南西の風が卓越していた。

また、平均気温及び湿度はそれぞれ4.9°C、71.2%、補足調査は29.6°C、73.8%であった。

降雨は2月29日の午後にあっただけで、その他の日は補足調査も含めてなかった。

2 道路沿道及び周辺地域におけるNO_x等濃度

表1に測定結果を示す。

(1) 交通量

昼間12時間交通量²⁾は国道54号線で約32,000台、祇園新道で約39,000台となっており、これを車線数で除した1車線あたりの交通量は、国道54号線で8,000台、祇園新道で6,500台であった。

表 1 道路沿道及び周辺地域におけるNO_x等測定結果

	国道54号線		祇園新道			周辺地域		
	上り	下り	上下線	上り	下り			
地点数	24	24	48	15	13	28	22	
NO ₂	平均値	30	30	30	58	25	42	24
	最大値	38	40	40	64	29	64	28
	最小値	23	23	23	51	21	21	21
NO	平均値	143	131	137	72	103	86	33
	最大値	230	193	230	143	139	143	55
	最小値	85	64	64	31	74	31	18
NO _x	平均値	173	161	167	130	128	129	57
	最大値	268	228	268	205	166	205	81
	最小値	110	88	88	95	98	95	41
NO ₂ /NO _x	平均値	0.18	0.19	0.18	0.47	0.19	0.34	0.44
	最大値	0.23	0.27	0.27	0.67	0.24	0.67	0.57
	最小値	0.14	0.15	0.14	0.30	0.16	0.16	0.31
交通量 ²⁾ (台/昼間12時間)	16028	16010	32038	20634	18791	39425		

(単位：ppb、ただしNO₂/NO_x、交通量を除く。)

(2) 系統別の窒素酸化物濃度

NO₂は、国道54号線で23~40ppb(平均30ppb), 祇園新道の上り側で51~64ppb(平均58ppb), 下り側で21~29ppb(平均25ppb), 周辺地域で21~28ppb(平均24ppb)と、祇園新道のり側で高くなっていた。

次に、NOは、国道54号線で64~230ppb(平均137ppb), 祇園新道のり側で31~143(平均72ppb), 下り側で74~139ppb(平均103ppb), 周辺地域で18~55ppb(平均33ppb)と、国道54号線で高くなっていた。

道路沿道におけるNO, NO₂については、自動車から直接排出される一次汚染物質としての性格の強いNOと、主にNOの酸化により生成される二次汚染物質としての性格の強いNO₂では、その挙動が必ずしも同様になるとは限らない。

NOがNO₂に酸化される要因としては、O₃や過酸化水素、O₂によるものなどが考えられるが、道路沿道でのNO₂を考える際、反応時間が長い過酸化水素、O₂によるものは考慮する必要がなく、反応時間が1分程度と短いO₃によるものだけを考慮すればよい。

このO₃は、空気中のバックグラウンドオゾンであり、NO濃度がO₃濃度に比べ十分に高ければ、NOは流入したO₃により定量的に酸化され、流入したO₃と同量のNO₂が生成される。³⁾

以上のことを考慮し、結果を考察すると、国道54号線は道路幅が狭い上に沿道に建物が密集しているため、空気の流れが悪く滞留しており、自動車から排出されたNOは、拡散しにくく、また、NOを酸化するO₃の流入も少ないため、NO₂にあまり酸化されることなくサンプラーに吸収されるためと考えられる。

これに対し祇園新道は6車線25mと広い幅員に加え、植え込み、副道、広い歩道を有しているため、道路端から建物まではかなりの距離があり、また、建物もあまり密集していないため空気の流れが非常に良くなっている。

このことから、自動車から排出されたNOは絶えず流入するO₃により、NO₂に酸化されながら拡散していると考えられる。

さらに、調査期間中の主風向の一つである北西の風は祇園新道を下り側から上り側へ横断する風であることから、上り側の測定地点では、上り車線だけでなく、下り車線の影響をも受けると考えられるため、NO₂は下り側で低く上り側で高く

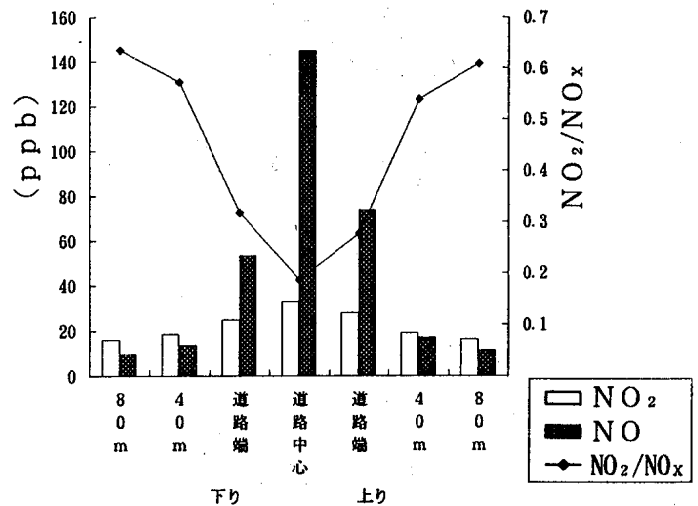


図3 祇園新道の横断面における調査結果

なっていると考えられる。

また、図3に示す祇園新道の横断面での補足調査結果でも、中心部では高濃度のNOが3車線(約12m)離れた道路端では約半分の濃度にまで下がっており、このことから祇園新道で空気の流れが良いということが推察される。

なお、補足調査では主風向が北北東、南南西と、いずれも祇園新道に平行な風が卓越していたため、上下線の沿道においてNO, NO₂濃度に大きな差異はなかった。

(3) NO₂/NO_x

NO₂のNO_xに対する比率は一般的には移動発生源である自動車排出ガスの影響度の指標⁴⁾とされており、NOが自動車排出ガスの9割を占めることを考え併せればこの比率が低いほど自動車排出ガスの影響を多く受けていることになる。

そこで、調査結果を見ると、国道54号線での平均値が0.18、祇園新道のり側で0.47、下り側で0.19、周辺地域で0.44、また、祇園新道における補足調査では道路中心で0.19、道路端で0.30、40m地点で0.56、80m地点で0.62となっており、祇園新道のり側、周辺地域、補足調査の40m地点、80m地点で高く、国道54号線、祇園新道のり側、補足調査での道路中心で低くなっていた。

前述の定義によれば、祇園新道のり側や周辺地域等では国道54号線や祇園新道のり側、補足調査での道路中心に比べ自動車排出ガスの影響を受けていないということになる。

しかしながら、祇園新道の上下線でNO_xの濃度

がほぼ同じであること、上り側の全測定地点でこの比率が高くなっている(0.30~0.67)ことから、自動車以外の別のNO₂発生源があるとも考えにくい。

このことから、祇園新道の上り側でNO₂/NO_xの比率が高いのは、前にも述べたとおり、O₃によりNOが効率的にNO₂に酸化されたため、祇園新道の上り側の地点は少なくとも下り側と比べ、自動車排出ガスの影響が少ないとは言えないと考える。

同様な現象は、道路構造、適度な風向・風速の状況下では他の道路においても起こり得ることと考える。

3 NOとNO₂の関係

(1) NOとNO₂の相関

国道54号線、祇園新道、周辺地域、全調査地点におけるNOとNO₂の散布図を図4~7に示した。

なお、祇園新道については前に述べたとおり、風向による影響により、上下線間でNO₂の濃度に大きな差があったため、上下線併せての相関は見られず、上下線別に近似式を示した。

相関係数は国道54号線で0.771、祇園新道上りで0.539、下りで0.845、周辺地域で0.555であった。

図7の全調査地点における散布図から祇園新道の上り側だけが相対的にNO₂濃度が高く、近似式も国道54号線で $Y(NO_2) = 18.3 + 0.085X(NO)$ 、祇園新道の下りで $Y = 15.8 + 0.0842X$ 、周辺地域で $Y = 21.8 + 0.0717X$ であるのに対し、祇園新道上り側では $Y = 52.2 + 0.0778X$ とその切片が他に比べ突出していた。

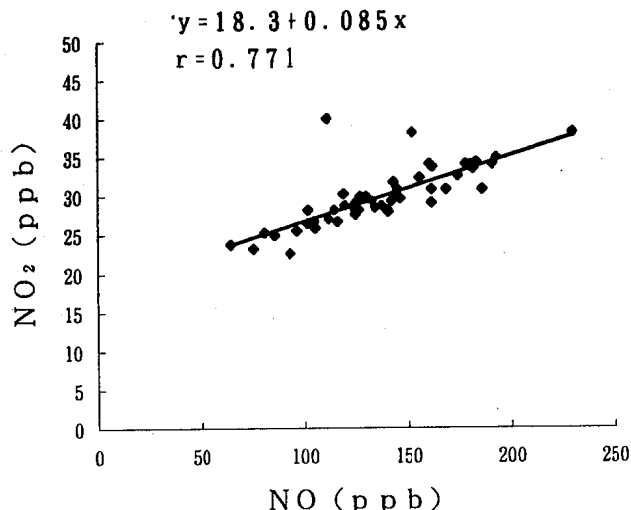


図4 国道54号線におけるNO-NO₂相関

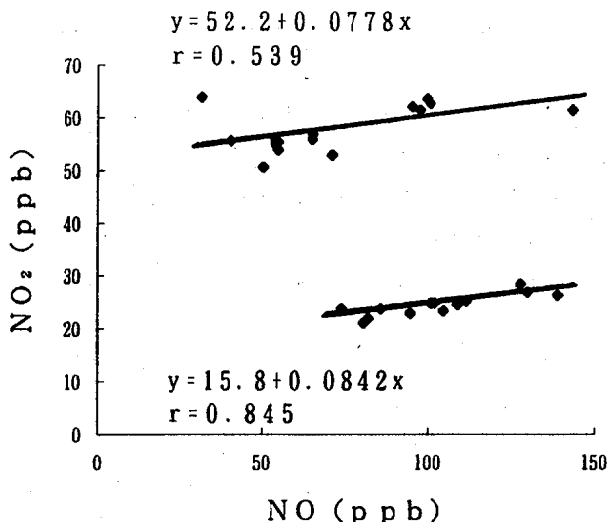


図5 祇園新道におけるNO-NO₂相関

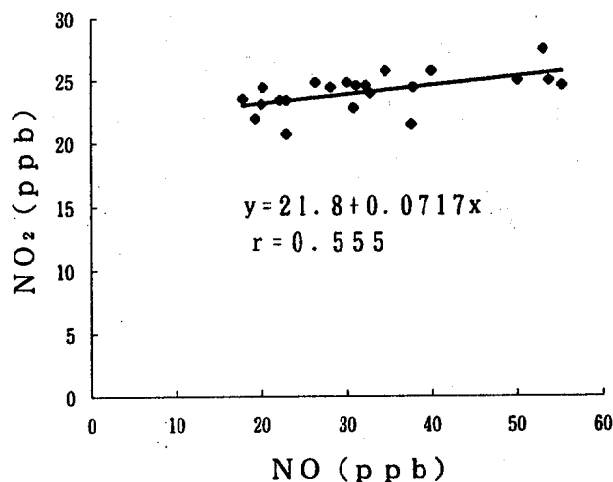


図6 周辺地域におけるNO-NO₂相関

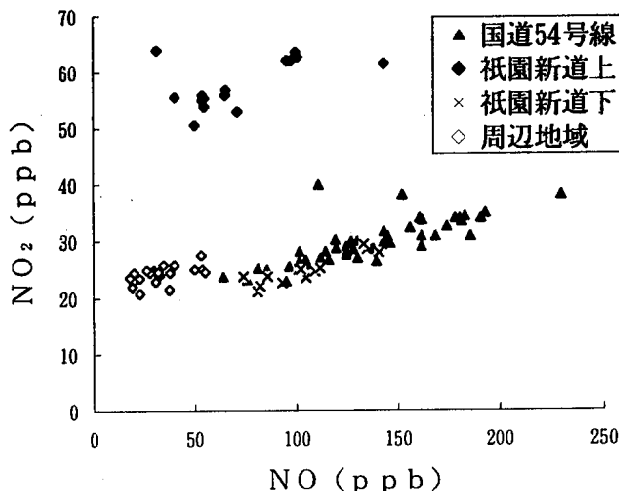


図7 全調査地点におけるNO-NO₂相関

(2) 補足調査での関係

祇園新道での補足調査結果からNOとNO₂の関係を見たものが図8である。

これによると、NOとNO₂は直線的な関係ではなくNOが低濃度になる程、その傾きが大きくなっており、NOがNO₂に酸化される傾向を表していると考えられる。

すなわち、道路中心の高濃度のNOは、O₃の供給不足のためNO₂に酸化されにくい、道路中心から離れ、NOが低濃度になる程、NOに対する供給O₃量が相対的に増加することにより、NO₂に酸化されやすくなるためと推察される。

この図からNO_xの発生源が自動車のみと仮定すれば、自動車から排出されたNOは道路から十分離れば0 ppbになり、その時点のNO₂は10数 ppb になることがわかる。

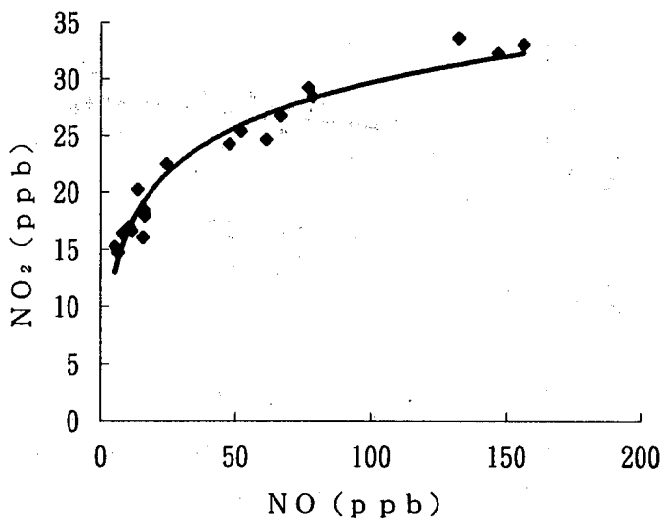


図8 補足調査におけるNO-NO₂関係

4 沿道の状況別濃度

国道54号線の調査地点について沿道の状況（道路端から10m以内の建物の有無、50m以内の信号の有無）によって濃度がどのように違うかを見たものが表2である。

これによると、NO₂は状況の違いによって濃度に大きな差異はなかった。

それに対し、NOは状況の違いによって大きな差異があり、濃度の高い順に並べたものが表3である。

これによると、沿道でのNOは、後背地に建物があり、かつ信号付近である地点で162ppbと最も高くなっており、これは、後背地10m以内に建物がなく、かつ信号付近でもない地点の107ppbに對

表2 沿道の状況別濃度（国道54号線）

	建物等あり	建物等なし	計	
n	22	10	32	
NO ₂	32	27	30	
信号あり	NO	162	116	147
	NO _x	194	143	178
	NO ₂ /NO _x	0.17	0.19	0.18
n	8	8	16	
NO ₂	30	28	29	
信号なし	NO	128	107	117
	NO _x	157	135	146
	NO ₂ /NO _x	0.19	0.21	0.20
n	30	18	48	
NO ₂	31	28	30	
計	NO	152	112	137
	NO _x	184	146	167
	NO ₂ /NO _x	0.17	0.20	0.18

(単位：ppb,ただしNO₂/NO_xは除く。)

表3 沿道の状況別NO濃度（国道54号線）

1	建物等あり-信号あり	162
2	建物等あり	152
3	信号あり	147
4	総計	137
5	建物等あり-信号なし	128
6	信号なし	117
7	建物等なし-信号あり	116
8	建物等なし	112
9	建物等なし-信号なし	107

(単位はppb)

し約1.5倍の濃度であった。

また、後背地10m以内の建物の有無と50m以内の信号の有無とでは沿道でのNO濃度に対しては道路構造面である後背地10m以内の建物の有無の方が大きな影響を与えることがわかった。

今回の調査結果により、沿道での窒素酸化物濃度を低減する方法としては、自動車排ガス規制に加え道路建設の際、植え込みや広い歩道を確保することにより十分な空気の流れができる構造が必要であり、また、信号の連携など交通政策が必要であることがわかった。

また、空気の流れが十分な道路では、道路を横断する風向で、NOとO₃の反応速度に対し、適度な風速の状態になれば、沿道でのNO₂濃度が一時的に高くなる可能性があることから、NO₂濃度を

低減させるためには、風向風速についても考慮する必要があることがわかった。

文 献

- 1) 平野耕一郎 他：NO, NO₂の簡易測定法, 環境と測定技術, 12, 12 (1985)
- 2) 広島市：平成6年度広島市道路交通量実態調査結果
- 3) 秋元肇：大気中における窒素酸化物の化学的挙動, 第26回大気汚染学会シンポジウム講演要旨集, (1985)
- 4) 環境庁環境保健部：局地的大気汚染の健康影響の調査手法に関する調査報告書<中間とりまとめ>, 88, (1993)

II 資料

平成 7 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7年度も1月から3月までの間、18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。

方 法

試料の調製及び分析は、既報¹⁾に準じて行った。

結 果

平成7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)

表 平成7年度広島湾内産かきの重金属含有量

(湿重量：ppm)

No.	T-Hg	Cd	Pb	Zn	Cu	Mn	Fe	Co	Ni	As	Sn	固形分 (%)
1	0.01	0.27	0.19	260	21	9.8	35	ND	0.13	1.4	ND	18.2
2	0.01	0.26	0.26	380	63	11	45	ND	0.10	1.5	ND	21.1
3	0.01	0.25	0.12	240	23	6.4	29	ND	0.06	1.4	ND	16.6
4	0.01	0.21	0.18	310	43	7.1	40	ND	0.08	1.7	ND	14.3
5	0.02	0.26	0.15	380	38	12	38	ND	ND	1.3	ND	19.3
6	0.01	0.17	0.12	290	26	8.1	22	ND	ND	1.4	ND	17.2
7	0.01	0.27	0.17	320	40	6.6	37	ND	ND	1.5	ND	20.4
8	0.01	0.23	0.12	230	18	6.9	22	ND	ND	1.5	ND	21.5
9	0.01	0.26	0.13	280	28	7.7	27	ND	ND	1.5	ND	21.8
10	ND	0.26	0.15	160	10	7.2	22	ND	ND	1.4	ND	21.7
11	0.01	0.60	0.15	360	31	8.0	28	ND	ND	1.7	ND	22.5
12	0.01	0.31	0.11	240	21	6.6	33	ND	ND	1.3	ND	23.7
13	0.01	0.28	0.09	180	16	5.6	21	ND	ND	1.3	ND	20.9
14	0.01	0.33	0.19	220	20	6.8	43	ND	ND	1.1	ND	22.8
15	0.01	0.31	0.11	320	29	9.9	26	ND	ND	2.1	ND	22.3
16	0.01	0.36	0.17	360	34	6.4	37	ND	ND	1.3	ND	21.9
17	0.01	0.34	0.18	290	20	5.1	34	ND	0.09	0.9	ND	21.1
18	0.01	0.36	0.22	370	33	7.6	35	ND	ND	1.0	ND	21.8
	<0.01	0.17	0.09	160	10	5.1	21		<0.05	0.9		14.3
範囲	{	{	{	{	{	{	{	<0.05	{	{	<10	{
	0.02	0.60	0.26	380	63	12	45		0.13	2.1		23.7
平均	0.01	0.30	0.16	290	29	7.7	32	<0.05	0.04	1.4	<10	20.5

ソルビン酸と PH の関係について

— 食肉製品 —

食 品 環 境 部

はじめに

酸型保存料であるソルビン酸の抗微生物作用は溶液中の非解離分子に由来する。この非解離分子は、PHの低下とともに増大する。従って、ソルビン酸の微生物増殖抑制による保存効果を十分期待しようとする食品のPHを酸性側に調整する必要がある。

しかし、ソルビン酸を添加した検体の中には、PHが高くその効果がほとんどないと思われるものが見受けられた。

今回、食肉製品を取り上げソルビン酸の使用状況について表示の調査を行うとともに、使用量及びPHを測定しその関連性について検討したのでその結果を報告する。

方 法

1 調査期間

平成7年4月から平成8年3月

2 市販食肉製品の表示調査

市内のスーパーマーケット5施設及び百貨店1施設で販売されている食肉製品(ソーセージ類90種類、ハム類58種類、ベーコン類23種類)について表示を確認しソルビン酸及びPH調整剤の使用の有無について調査を行った。

3 食肉製品のソルビン酸使用量及びそのPH

市販されている食肉製品34検体(ソーセージ14検体、ハム7検体、ベーコン7検体、その他6検体)についてソルビン酸量及びPHの測定を行った。

ソルビン酸は、衛生試験法注解¹⁾の方法に準拠して行った。

PHは、試料の一部を細切したものを採り、これに10倍量の精製水を加えて細砕後ろ過しろ液についてガラス電極PHメーターで測定した。

結 果

1 市販食肉製品の表示調査結果

表1～4に調査結果を示す。

ソルビン酸及びカリウム塩を添加していたものが、ソーセージ類では、74.4%(67/90)と非常に高いのに対し、ハム類は15.5%(9/58)、ベーコン類で4.3%(1/23)と、添加される割合が低く原料が挽き肉か肉塊かによって、使用割合に差異を生じていた。また、ベーコンにおいては、日本農林規格により、保存料の使用が禁止されており、そのため、ほとんど、ソルビン酸が使用されていなかった。

ソルビン酸及びカリウム塩とPH調整剤の使用状況の関連性を見ると、今回調査した食肉製品全体では、77種類にソルビン酸及びカリウム塩を使用し、かつ、PH調整剤を添加しているものは、63.6%(49/77)であった。

2 食肉製品のソルビン酸量とPH

表5に検査結果を示す。

今回検査した食肉製品34検体中、22検体にソルビン酸が使用されていた。

ソルビン酸が使用されている検体のその量は、ハムは、1.4～0.72g/kg、平均1.09g/kg、ソーセージは、1.6～1.1g/kg、平均1.32g/kgで、ソーセージ類の使用量が多い傾向にあった。PHは、ソルビン酸を添加した検体では、6.5～5.6、平均6.03であるのに対し、ソルビン酸を添加していない検体では、6.7～5.9、平均6.40であり、ソルビン酸を使用した検体の方が低い傾向を示し、そのなかで、ソルビン酸を使用したソーセージ類のPHが、低い傾向にあった。

ソルビン酸を添加した食肉製品のソルビン酸量とPHの散布図を図に示す。

PH調整剤を添加した食肉製品のPHは、平均5.85(最大6.2、最小5.6)で、PH調整剤を添加してない食肉製品のPHは、平均6.30(最大6.5、最小6.1)であった。

表1 ソーセージ類のソルビン酸及びPH調整剤の使用状況 (クロス集計)

ソルビン酸の有無	PH調整剤添加	PH調整剤無添加	計
ソルビン酸添加	34 (63.0%)	20 (37.0%)	54 (60.0%)
ソルビン酸カリウム添加	12 (92.3%)	1 (7.7%)	13 (14.4%)
無添加	3 (13.0%)	20 (87.0%)	23 (25.6%)
計	49 (54.4%)	41 (45.6%)	90 (100%)

表2 ハム類のソルビン酸及びPH調整剤の使用状況 (クロス集計)

ソルビン酸の有無	PH調整剤添加	PH調整剤無添加	計
ソルビン酸添加	0 (0.0%)	3 (100%)	3 (5.2%)
ソルビン酸カリウム添加	3 (50.0%)	3 (50.0%)	6 (10.3%)
無添加	0 (0.0%)	49 (100%)	49 (84.5%)
計	3 (5.2%)	55 (94.8%)	58 (100%)

表3 ベーコン類のソルビン酸及びPH調整剤の使用状況 (クロス集計)

ソルビン酸の有無	PH調整剤添加	PH調整剤無添加	計
ソルビン酸添加	0 (0.0%)	1 (100%)	1 (4.3%)
ソルビン酸カリウム添加	0 (0.0%)	0 (0.0%)	0 (0.0%)
無添加	0 (0.0%)	22 (100%)	22 (95.7%)
計	0 (0.0%)	23 (100%)	23 (100%)

表4 ソルビン酸 (又はカリウム塩) 使用食肉製品のPH調整剤使用状況

PH調整剤の有無	ソーセージ類	ハム類	ベーコン類	計
PH調整剤添加	46 (68.7%)	3 (33.3%)	0 (0.0%)	49 (63.6%)
PH調整剤無添加	21 (31.3%)	6 (66.7%)	1 (100%)	28 (36.4%)
計	67 (100%)	9 (100%)	1 (100%)	77 (100%)

表 5 食肉製品のソルビン酸と pH の検査結果

検 体 名	検 体 数	ソルビン酸量 (g/kg)				pH				
		最大	最小	平均	標準偏差	最大	最小	平均	標準偏差	
ソー セー ジ	ソルビン酸 添加	14	1.6	1.1	1.32	0.17	6.4	5.6	5.92	0.25
	ソルビン酸 無添加	0	—	—	—	—	—	—	—	—
ハ ム	ソルビン酸 添加	4	1.4	0.72	1.09	0.36	6.4	6.1	6.26	0.15
	ソルビン酸 無添加	3	—	—	—	—	6.4	6.4	6.41	0.04
ペー コン	ソルビン酸 添加	0	—	—	—	—	—	—	—	—
	ソルビン酸 無添加	7	—	—	—	—	6.7	6.1	6.49	0.19
そ の 他	ソルビン酸 添加	4	1.5	0.66	1.03	0.32	6.5	5.8	6.21	0.27
	ソルビン酸 無添加	2	—	—	—	—	6.2	5.9	6.06	0.17
食 肉 製 品	ソルビン酸 添加	22	1.6	0.66	1.23	0.27	6.5	5.6	6.03	0.28
	ソルビン酸 無添加	12	—	—	—	—	6.7	5.9	6.40	0.23

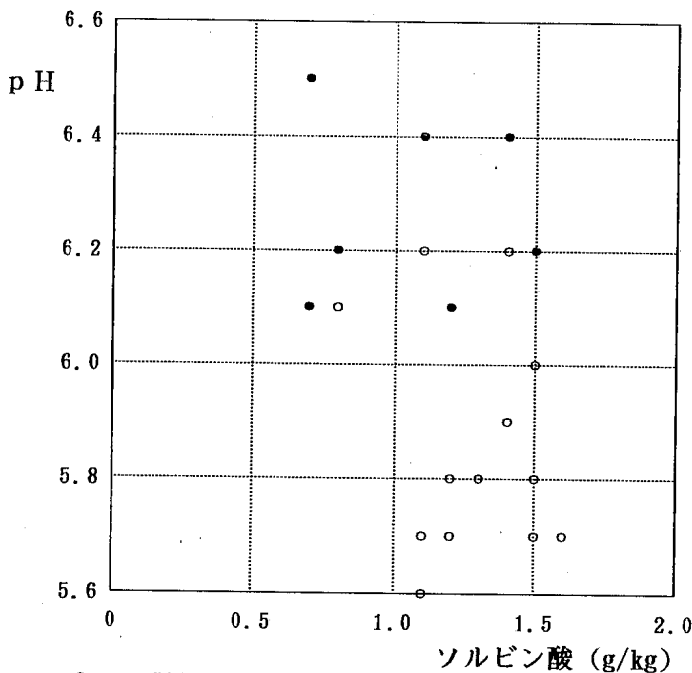
考 察

小沼ら²⁾のウインナーソーセージに関する研究によると、ソルビン酸の最小発育阻止濃度は、*Pseudomonas*、*Bacillus*では、pH 5.5で 1 g/kg、pH 5.9で 2 g/kg、ソルビン酸を 2 g/kg 添加し、pH を 5.9 以下に調整すると、顕著に細菌の増殖を抑制すると報告している。

今回検査した食肉製品のうち、ソルビン酸を添加し、pH 調整を行っている食肉製品の半数以上は、pH 5.9 以下で、ソルビン酸の効果が多少期待できるものと思われる。一方、pH 調整を行っていない食肉製品の pH は、全て、pH 6.0 以上でソルビン酸の効果は、ほとんどないものと考えられる。

文 献

- 1) 日本薬学会編：衛生試験法・注解 1990，441-448，金原出版株式会社 (1996)
- 2) 小沼博隆 他：食衛誌，15(4)，232-242，(1974)



● pH調整剤無添加 ○ pH調整剤添加
図 ソルビン酸を添加した食肉製品のソルビン酸量と pH

神経芽細胞腫マス・スクリーニング (平成 7 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7年度は10,338名の検査を行い、2名が神経芽細胞腫と確定診断された。平成7年度の検査結果と今回発見した症例について報告する。

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。一次検査では魚形ポリエチレン製容器で郵送されてきた尿を使用し、二次検査では採尿バックで採取した直接尿を使用した。

結 果

平成7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12,156名で、そのうち10,338名が受検した。受検率は85.0%で前年度より0.8%減少し、全国の平均値²⁾(84.9%)と同程度であった。受検者のうち13名が医療機関で受診し、そのうち2名が神経芽細胞腫と確定診断された。平成7年度に発見した神経芽細胞腫の患児の症例を表2に示す。

本市では、平成7年度までに114,385名の検査を行い、25名の患児を発見した。累積発見頻度は約4,600人に1人で、全国の平均値²⁾の7,100人に1人より高かった。

表1 平成7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
12,156	10,338	43	13	2

表2 神経芽細胞腫マス・スクリーニング発見症例
(補正值 単位： $\mu\text{g}/\text{mg cre.}$)

性 別	男	男
検査時月齢	6か月	6か月
尿中VMA値	41,46	26,25
尿中HVA値	47,53	39,37
症 状	なし	なし
病 期	II	不明
予 後	良好	良好

文 献

- 1) 神経芽細胞腫マス・スクリーニング：広島市衛研年報，9，86 (1990)
- 2) 厚生省：母子保健の主たる統計，98 (1995)

繊維製品中のホルムアルデヒド分析法の検討

食 品 環 境 部

はじめに

繊維製品中に含まれるホルムアルデヒド (HCHO) は、「有害物質を含有する家庭用品の規制に関する法律」により規制されているが、基準違反が後を絶たない。

ホルムアルデヒドの分析法は、HCHO とアセチルアセトンの反応生成物であるルチジン誘導体の吸光度を測定するアセチルアセトン法 (AA法) が、公定法¹⁾として省令で定められている。AA法は、感度や再現性は優れているが、HCHO を繊維製品から溶出する際に染料などが同時に溶出し、定量の妨害となる場合がある。このような場合は、ジメドンによる確認も困難なため、別の方法での確認が必要であり、活性炭素による色素の除去²⁾やガスクロマトグラフィー³⁾または高速液体クロマトグラフィーで分離し、定量する方法^{4),5)}が報告されている。

一方、水道水中に消毒副生成物として含まれる HCHO の分析法として、*o*-(2,3,4,5,6-ペンタフルオロベンジル) ヒドロキシルアミン (PFBOA) で誘導体化し、電子捕獲型検出器付ガスクロマトグラフ (ECD-GC) で測定する方法⁶⁾が採用されている。当所では、アルデヒド類の分析方法として選択性の高いガスクロマトグラフ-質量分析計 (GC/MS) を検出器とする方法⁷⁾を検討しており、繊維製品中の HCHO についてもこの方法が適用できれば、HCHO の同定精度が高くなると同時に試薬調整や機器の調整等において効率化が図れるため、検討を行ったので報告する。

方 法

1 試薬

ホルムアルデヒド：日本薬局方ホルマリン、ヘキサシラン：残留農薬試験用、PFBOA 塩酸塩：アルデヒド試験用、その他の試薬はすべて特級を用いた。

2 試薬の調製

PFBOA 溶液：PFBOA 塩酸塩0.1g を蒸留水 100ml に溶かし1000mg/l とした。パーフルオロビフェニル溶液：パーフルオロビフェニル0.1g をヘキサシラン100ml に溶かし、段階希釈を行い、0.1

mg/l とした。ホルマリンの標定及び AA法に用いる試液等は公定法に従った。

3 PFBOA 誘導体化

公定法に従って調製した試験溶液 5 ml を共栓付試験管に採り、PFBOA 溶液0.5ml を加え 1時間静置する。つぎに (1+1) 硫酸を加えて過剰の PFBOA を分解したのち、NaCl 2 g を加えて混合したのち、パーフルオロビフェニル溶液 5 ml で振とう抽出を行った。つぎにヘキサシラン層 4 ml を分取し無水硫酸ナトリウムで脱水し、GC/MS分析を行った。

4 装置及び測定条件

GC/MS は、島津製作所製のQP-5000を使用した。測定条件は表1に示した。

表1 測定条件

カラム	J&W DB-5(30mx0.25mm, 0.25 μ m)
キャリアガス	He (ヘッド圧：100kPa)
注入口温度	250°C
カラム温度	40°C(1min) -10°C/min-250°C
インターフェース温度	250°C
測定質量数(m/z)	161, 181, 182, 334

結 果

1 GC/MSの測定条件

図1に HCHO の PFBOA 誘導体であるホルムアルドキシムのマススペクトルを示す。

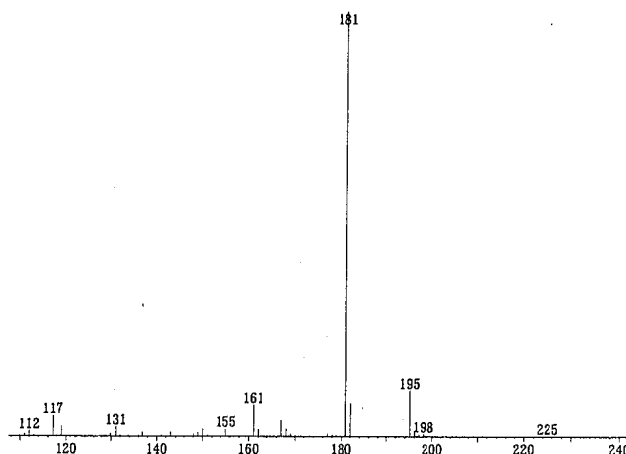


図1 ホルムアルドキシムのマススペクトル

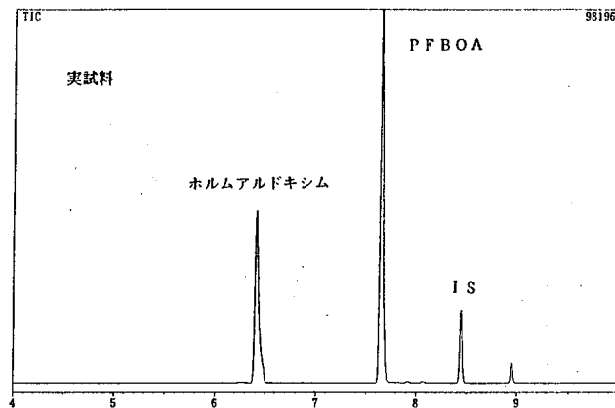
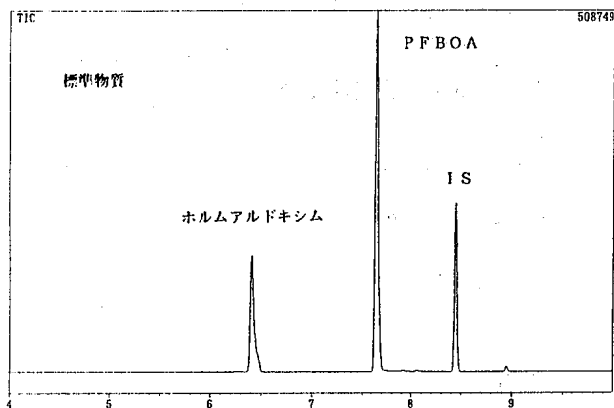


図2 標準物質及び実試料のトータルイオンクロマトグラム

m/z 181にベースピークがみられ、他のフラグメントピークがm/z 195, 182, 161に小さいながらみられた。実際の測定はSIM法で行い、定量用イオンとして、m/z 181、確認用イオンとして、m/z 182及び161を採用した。また、内部標準物質のパーフルオロビフェニルについてはm/z 334のベースピークを採用した。図2に標準物質及び実試料のトータルイオンクロマトグラムを示した。6.41分にホルムアルドキシム、7.65分にPFBOA、8.45分にパーフルオロビフェニルのピークが現れ、実試料においても妨害ピークはみられず、短時間で分析可能であった。

2 検量線

図3に示すように検量線は、製品中の濃度として5 ppmから200ppmの範囲で良好な直線関係が得られた。相関係数は、 $r=0.997$ であった。

高さ比

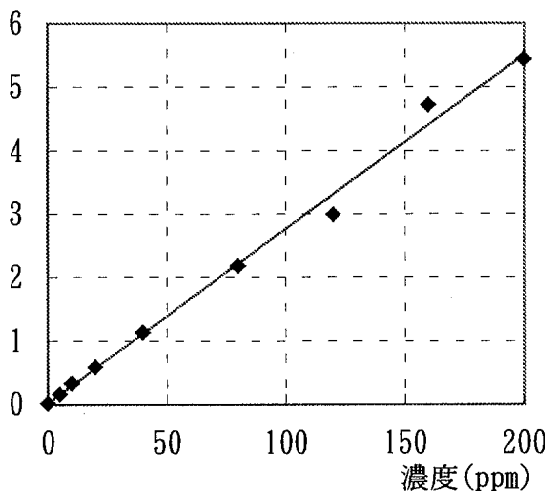


図3 検量線

3 添加回収率

中衣(乳幼児用)は2.5g、寝衣(大人用)は1.0gを細切し、0.1mg/l及び1.0mg/lのホルムアルデヒド溶液100mlを加えて抽出し、グラスフィルターでろ過後、本法により5回繰返して添加回収試験を行った。表2にその結果を示した。平均回収率は95%以上であったが、低濃度での変動係数が約9%で大きかった。

表2 添加回収率 n=5

	添加量 (mg/l)	回収率 (%)	変動係数 (%)
中衣	0.1	100.2	9.7
	1.0	97.8	4.6
寝衣	0.1	95.4	8.6
	1.0	98.3	5.2

4 実試料中のHCHOの分析

図4に本法および公定法を用いて大人用中衣を中心とした市販衣料品の分析結果を示した。本法による分析値が多少高値を示したが、感度がよいいため公定法で吸光度が測定できない場合でも定量が可能であった。本法と公定法の相関係数は $r=0.983$ (n=18)であった。

以上のことから、本法により繊維製品中のホルムアルデヒドを低濃度まで妨害もなく測定できることが確認できた。

PFBOA法

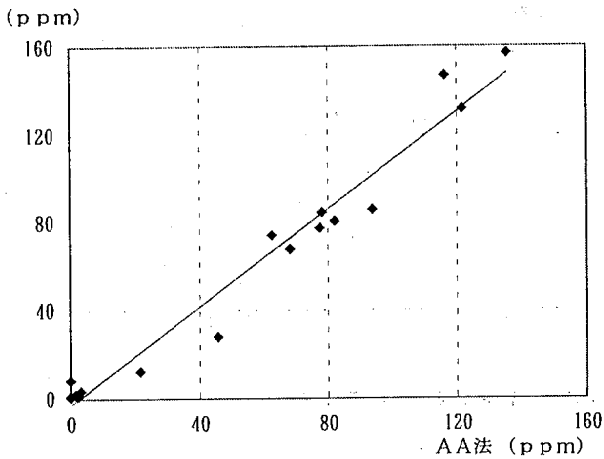


図4 PFBOA法及びAA法の相関図

文 献

- 1) 厚生省令第34号：有害物質を含有する家庭用品の規制に関する法律施行規則，昭和49年9月26日

- 2) 雨宮敬 他：繊維製品のホルムアルデヒド分析における妨害色素の活性炭素による除去について，東京都衛研年報，**34**，111～114 (1983)
- 3) 城戸浩三 他：ガスクロマトグラフィーによる衣類中の遊離ホルムアルデヒドの分析，衛生化学，**25**，39～43 (1979)
- 4) 菊池憲夫 他：高速液体クロマトグラフィーの家庭用品への応用，岩手衛研年報，**28**，31～34 (1985)
- 5) 安井陽子 他：蛍光検出高速液体クロマトグラフィーによる衣類中のホルムアルデヒドの定量法，**26**，67～71 (1991)
- 6) 衛水第104号：水質基準を補完する項目に係る検査方法について，平成5年3月31日
- 7) 岡和子 他：GC/MSによるアルデヒド類分析法の検討，第47回全国水道研究発表会講演要旨集

広島市内の伝染病発生状況

微生物部

平成 7 年度の市内における伝染病の発生状況をまとめたので報告する。

1 コレラ

No	届出 年月日	性 別	年 齢	住 所	渡航 先	検疫 申告	血清 型	検出 機関
1	7. 8. 1	男	55	佐伯	—	—	エルトール稲葉	病院

2 細菌性赤痢

No	届出 年月日	性 別	年 齢	住 所	渡航 先	検疫 申告	血清 型	検出 機関
1	7. 4. 22	女	74	安佐南	韓国	無	ソネ I 相	病院
2	7. 5. 24	女	48	中	インドネシア	有	ソネ I 相	病院
3	7. 5. 26	女	33	安佐南	インドネシア	無	フレキシネリ 3a	当所
4	7. 5. 28	女	29	安芸	インドネシア	無	ソネ I 相	当所
5	7. 6. 27	女	23	南	インドネシア	有	ソネ I 相	検疫所, 当所
6	7. 7. 2	女	48	南	インドネシア	有	ソネ I 相	検疫所, 当所
7	7. 8. 7	女	34	西	インド	有	ソネ I 相	当所
8	7. 8. 15	男	25	安芸	インドネシア	無	ボイド I 型	病院
9	7. 8. 16	女	22	安芸	インド	有	ソネ I 相	当所
10	7. 8. 30	男	27	安佐北	インド	有	フレキシネリ 2a	検疫所
11	8. 3. 22	女	35	西	タイ	有	ソネ I 相	検疫所
12	8. 3. 29	男	20	安佐南	インドネシア	無	ソネ I 相	検疫所

3 アメーバ赤痢

No	届出 年月日	性 別	年 齢	住 所	渡航 先	検出 検体	検出 機関
1	7. 4. 7	男	26	安佐北	—	糞便	病院
2	7. 6. 20	男	55	南	—	腸管病変部採取物*	病院
3	7. 7. 10	男	67	東	—	腸管病変部採取物	病院
4	7. 8. 10	男	42	安佐南	—	腸管病変部採取物	病院
5	7. 10. 23	男	51	中	—	腸管病変部採取物	病院

*腸管病変部採取物：組織，分泌物等

平成 7 年度サルモネラ検出状況

高杉 佳子 藏田 和正* 伊藤 文明 河本 秀一
 中野 潔 児玉 実 石村 勝之 董島 隆之
 笠間 良雄 山岡 弘二

はじめに

サルモネラは急性胃腸炎を引き起こす食中毒菌の一つであり、散発下痢症の主要起因菌でもある。その感染源や感染経路を究明することは、疫学上非常に重要なことであるが、その実態は不明な場合が多い。

また近年、河川や都市下水のサルモネラによる汚染が指摘されており、これらの環境汚染と散発下痢症との関連性についても明らかにはされていない。

今回、平成 7 年度に当所で分離したサルモネラ菌株について、その血清型をヒト由来、食品由来及び環境由来に分類を行った結果を報告する。

方 法

1 材料

(1) ヒト由来の検体は、平成 7 年度に食中毒、散発事例及び海外渡航者から分離した菌株について

て検索を行った。

(2) 食品由来の検体は、平成 7 年度の収去、一般依頼及び食中毒事例から分離した菌株について検索を行った。

(3) 環境由来の検体は、平成 7 年度に行った河川 4 か所及び都市下水処理場 6 か所から分離した菌株について検索を行った。

2 サルモネラの分離と同定

ヒト及び食品由来の検体は、DHL 寒天培地及びMLCB 寒天培地に直接塗抹するとともに、SBG 培地及びセレナイト培地にて増菌した。また環境由来の検体は、滅菌タンポンを 3 日間浸漬したものを SBG 培地にて増菌し、分離培地として DHL 寒天培地及びMLCB 寒天培地を用いた。

分離菌株は微生物検査必携に準拠し、生化学的性状により同定後、市販診断用血清（デンカ生研製）を用いて血清型を決定した。

表 平成 7 年度に分離したサルモネラの血清型

O 抗原	血清型	ヒト由来	食品由来	環境由来	合計
O 4	S.typhimurium			15	15
	Agona			6	6
	Clackmas			3	3
	Derby			3	3
	Saintpaul		1	2	3
	Schwarzengrund			2	2
	Albert			1	1
	Brandenburg			1	1
	Chester			1	1
	Essen			1	1
	Stanley			1	1
		小計		1	36
O 7	S.Infantis		1	18	19
	Tennessee			3	3
	Braenderup			2	2
	Isangi			2	2
	Mbandaka			2	2
	Montevideo			2	2
	Oranienburg			2	2

* 西保健所

表 平成7年度に分離したサルモネラの血清型(続き)

O抗原	血清型	ヒト由来	食品由来	環境由来	合計
O 7	S.Virchow			2	2
	II			2	2
	Concord			1	1
	Haelsingborg			1	1
	Nigeria			1	1
	Ohio			1	1
	ParatyphiB		1	1	2
	Richmond			1	1
	Thompson	1	2	1	4
	UT			2	2
	小計	1	4	4 4	4 9
O 8	S.Hadar	1	2	2 3	2 6
	Newport			6	6
	Kentucky			3	3
	Emek			2	2
	Bardo			1	1
	Blockley	1 (1)		1	2
	Litchfield			1	1
	Muenchen			1	1
	Nagoya			1	1
		小計	2 (1)	2	3 9
O 9	S.Enteritidis	2 8 (2)	3	1 6	4 7
O3,10	S.Orion			3	3
	Muenster			2	2
	Amager			1	1
	Anatum			1	1
	London	1 (1)		1	2
	Uganda			1	1
	Wertevreden	1 (1)			1
	Zanzibar			1	1
	小計	2 (2)		1 0	1 2
O1,3,19	S.Senftenberg			1 3	1 3
O13	S.Havana			4	4
	UT			1	1
	小計			5	5
O18	S.Cerro			2	2
	UT			1	1
	小計			3	3
O35	S.Alachua			5	5

() : 海外渡航者再掲

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 (1994年～1995年)

阿部 勝彦 桐谷 未希 野田 衛 池田 義文
山岡 弘二 荻野 武雄

はじめに

ヒトアデノウイルス (Ad) 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のホモロジー等によりA～Fの6亜群に分類されている。一方、ヒトのAd感染症は多彩な臨床症状を呈し、呼吸器系疾患、消化器系疾患、眼科疾患、および泌尿器系疾患に

大別される。

当所では広島市結核・感染症サーベイランス事業の一環として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、Adは多く検出されている。今回は、1994年1月から1995年12月までの同事業におけるAdの検出状況について報告する。

表1 臨床診断名別アデノウイルス検出状況

診 断 名	検査人数	ウイルス検出人数(A)	アデノ検出人数(B)	B/A
眼科疾患				
流行性角結膜炎	114	73	72	98.6%
急性出血性結膜炎 (その他の眼疾患)	3 25	1 17	1 17	100.0% 100.0%
計	142	91	90	98.9%
呼吸器系疾患				
咽頭結膜熱	50	25	21	84.0%
異型肺炎	57	10	9	90.0%
インフルエンザ様疾患 (その他の呼吸器疾患)	138 280	50 87	6 53	12.0% 60.9%
計	525	172	89	51.7%
消化器系疾患				
感染性胃腸炎	67	38	16	42.1%
乳児嘔吐下痢症	36	22	4	18.2%
ウイルス肝炎 (その他の消化器疾患)	8 13	3 6	1 5	33.3% 83.3%
計	124	69	26	37.7%
発疹性疾患				
ヘルパンギーナ	24	15	4	26.7%
手足口病 (その他の発疹性疾患)	11 95	10 23	1 7	10.0% 30.4%
計	130	48	12	25.0%
神経系疾患				
無菌性髄膜炎 (その他の神経系疾患)	135 43	58 5	2 1	3.4% 20.0%
計	178	63	3	4.8%
その他				
溶連菌感染症 (その他の疾患)	8 75	4 13	3 6	75.0% 46.2%
計	83	17	9	52.9%
総計	1182	460	229	49.8%

() : 感染症サーベイランス事業の検査対象外疾患

材料と方法

1994年1月から1995年12月までの2年間に、広島市結核・感染症サーベイランス事業のサーベイランス検査定点医療機関において、各種疾患の患者1,182人から採取された鼻咽頭ぬぐい液863件、結膜ぬぐい液147件、糞便338件、髄液193件、尿147件、水泡内容液4件の合計1,692検体を検査材料とした。ウイルス分離は細胞変性効果を指標にヒト胎児線維芽細胞(HE), HEp-2, RD-18S, Veroの各細胞を用いて、2代目まで継代培養した。分離Adの同定は中和試験により行った。下痢、胃腸炎症状を伴う患者の糞便については、電子顕微鏡検査およびELISA法(トーレ・フジ・バイオニクス社製, アデノクロン, アデノクロンE)を併用した。

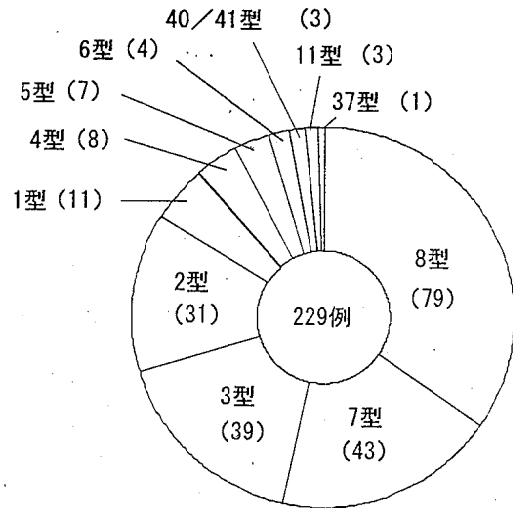


図1 血清型別アデノウイルス検出状況

結果

1 臨床診断名別ウイルス検出状況

患者1,182人中、460例からウイルスが検出され、このうち229例(49.8%)がAdであった(表1)。ウイルス検出患者数を疾患区分別にみると呼吸器系疾患172例、眼科疾患91例、消化器系疾患69例の順に多かったが、Ad検出例では、眼科疾患90例(39.3%)、呼吸器系疾患89例(38.9%)の順に多く、Ad検出例の約8割を占めた。臨床診断名別にみると、サーベイランスの検査対象疾患では流

行性角結膜炎72例、咽頭結膜熱21例、感染性胃腸炎16例の順に多く、検査対象外の疾患では、その他の呼吸器疾患(53例)が多かった。また、眼科疾患では、Adが分離ウイルスの98.9%を占めた。今回の検査期間中に泌尿器系疾患からのAdの分離はなかった。

2 血清型別 Ad 検出状況

Ad分離株は10種類の血清型に型別された(図1)。その主なものは8型79例、7型43例、3型39例、2型31例で、これら4種類の血清型で全検出

表2 臨床診断名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				F群	計
	8型	37型	3型	7型	11型	4型	1型	2型	5型	6型	40/41型	
流行性角結膜炎	68	—	2	—	—	1	—	1	—	—	—	72
急性出血性結膜炎	1	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	1
(その他の眼疾患)	10	1	2	2	1	—	—	1	—	—	—	17
咽頭結膜熱	—	—	7	5	—	3	2	4	—	—	—	21
異型肺炎	—	—	1	1	—	—	1	5	—	1	—	9
インフルエンザ様疾患	—	—	1	1	—	—	1	3	—	—	—	6
(その他の呼吸器疾患)	—	—	11	25	—	1	5	8	2	1	—	53
感染性胃腸炎	—	—	5	3	—	1	2	2	1	1	1	16
乳児嘔吐下痢症	—	—	1	—	—	—	—	1	1	—	1	4
ウイルス肝炎	—	—	—	—	—	—	—	1	—	—	—	1
(その他の消化器疾患)	—	—	1	2	—	—	—	1	—	—	1	5
ヘルパンギーナ	—	—	3	—	—	1	—	—	—	—	—	4
手足口病	—	—	—	—	—	—	—	1	—	—	—	1
(その他の発疹性疾患)	—	—	—	2	1	1	—	1	1	1	—	7
無菌性髄膜炎	—	—	1	—	—	—	—	1	—	—	—	2
(その他の神経系疾患)	—	—	—	—	—	—	—	—	1	—	—	1
溶連菌感染症	—	—	2	—	—	—	—	—	1	—	—	3
(その他の疾患)	—	—	1	2	1	—	—	—	—	—	—	4
不明	—	—	1	—	—	—	—	1	—	—	—	2
計	79	1	39	43	3	8	11	31	7	4	3	229

() : 感染症サーベイランス事業の検査対象外疾患

Ad の83.8%を占めた。以下、1型11例、4型8例、5型7例、6型4例、11型3例、37型1例であった。なお、40/41型3例は電子顕微鏡検査とELISA法で検出された。

3 臨床診断名別 Ad 検出状況

D群に属する8, 37型は全て眼科疾患から分離された(表2)。B群の7型は43例中32例(74.4%)、3型は39例中20例(51.3%)が、C群の1型は11例中9例(81.8%)、2型は31例中20例(64.5%)が呼吸器系疾患より分離されたが、2, 3, 7型は呼吸器系疾患以外にも種々の疾患から分離された。F群の40/41型は全て消化器系疾患から検出された。

4 年齢別 Ad 検出状況

眼科疾患では全年齢層から Ad が分離されたが、眼科疾患以外の疾患では14歳以下の低年齢層から

の分離が大半を占めた(表3)。

血清型別ではC群の1, 2, 5, 6型の分離は、0歳が最も多く、4歳以下から集中して分離された(表4)。一方、B群の3, 7型は1歳から5-9歳群で多く、C群よりも比較的高い年齢層から幅広く分離された。D群の8型は全年齢層から分離された。

5 血清型別の臨床症状

D群の8, 37型では角結膜炎のみが、F群の40/41型では胃腸炎が全例に、発熱、下気道炎が1/3にみられた(表5)。5, 6型では全て発熱を呈し、上気道炎が7割にみられた。3, 7型では発熱が8割に、呼吸器症状が半数以上に、胃腸炎が約3割に、3型では角結膜炎が3割に、7型では扁桃炎が1/4にみられた。3, 7, 4, 1, 2, 5, 6型で発熱は7割以上にみられた。C群の1, 2,

表3 年齢別、疾患別アデノウイルス検出状況

年齢幅 (歳)	眼科疾患	呼吸器系疾患	消化器系疾患	発疹性疾患	神経系疾患	その他の疾患	計
0	1	12	8	3	1	1	26
1	5	18	7	4	1		35
2	3	7	1			2	13
3	2	14	2			1	19
4	7	10		2		3	22
5-9	10	19	5	2		2	38
10-14	4	6			1		11
15-19	2		1				3
20-29	16						16
30-39	15						15
40-49	5						5
50以上	18						18
不明	2	3	2	1			8
計	90	89	26	12	3	9	229

表4 年齢別、血清型別アデノウイルス検出状況

年齢層 (歳)	D群		B群			E群	C群				F群	計
	8型	37型	3型	7型	11型	4型	1型	2型	5型	6型	40/40型	
0	1		2	2	1		4	10	2	3	1	26
1	5		7	8		1	3	8	2	1		35
2	2		3	4		1	1	1	1			13
3	1		5	5		2	1	5				19
4	7		7	4	1	1		2				22
5-9	10		8	11		2	2	3	1		1	38
10-14	3		2	5					1			11
15-19	1	1									1	3
20-29	15							1				16
30-39	12		1		1	1						15
40-49	3		1	1								5
50以上	17		1									18
不明	2		2	3				1				8
計	79	1	39	43	3	8	11	31	7	4	3	229

表5 血清型別の臨床症状

臨床症状	D群		B群			E群		C群				F群
	8型	37型	3型	7型	11型	4型	1型	2型	5型	6型	40/41型	
発熱			34 (87%)	38 (88%)	1 (33%)	6 (75%)	8 (73%)	24 (77%)	7 (100%)	4 (100%)	1 (33%)	
発疹			1 (3%)	2 (5%)	1 (33%)	1 (13%)	1 (9%)	2 (6%)	1 (14%)	1 (25%)		
上気道炎			16 (41%)	30 (70%)		3 (38%)	4 (36%)	11 (35%)	5 (71%)	3 (75%)		
下気道炎			7 (18%)	7 (16%)			3 (27%)	10 (32%)	2 (29%)	2 (50%)	1 (33%)	
胃腸炎			15 (38%)	12 (28%)		4 (50%)	3 (27%)	11 (35%)	3 (43%)	1 (25%)	3 (100%)	
肝炎						1 (13%)	1 (9%)	2 (6%)		1 (25%)		
角・結膜炎	79 (100%)	1 (100%)	12 (31%)	6 (14%)	1 (33%)	2 (25%)	1 (9%)	2 (6%)		1 (25%)		
髄膜炎			1 (3%)					1 (3%)				
リンパ節腫脹			4 (10%)	1 (2%)			2 (18%)		1 (14%)			
扁桃腺			6 (15%)	11 (26%)			1 (9%)	5 (16%)	1 (14%)			
人数	79	1	39	43	3	8	11	31	7	4	3	

5, 6型は、B群の3, 7型と比較し、呼吸器症状における下気道炎の占める割合が高かった。

6 年別, 月別 Ad 検出状況

1995年には Ad が186例検出され、サーベイランス事業開始以来の最多検出数であり、同年のウイルス検出患者数の54.9%を占めた(表6)。血清型別では8型78例, 7型43例, 2型22例, 40/41型3例がこれまでで最多検出数であった。

7型はこれまで広島市では分離されなかったが、1995年4月発病患者から分離された後、12月までに徐々に増加し、計43例から分離された(図2)。8型は1994年以前11年間で45例の分離であったが、1995年4月以降12月までに78例から分離された。2型の分離は1995年6月にピークがみられた。

表6 年次別アデノウイルス検出状況

血清型	94年	95年	計
D群 8型	1	78	79
D群 37型		1	1
B群 3型	14	25	39
B群 7型	43		43
B群 11型	1	2	3
E群 4型	7	1	8
C群 1型	6	5	11
C群 2型	9	22	31
C群 5型	3	4	7
C群 6型	2	2	4
F群 40/41型		3	3
計	43	186	229

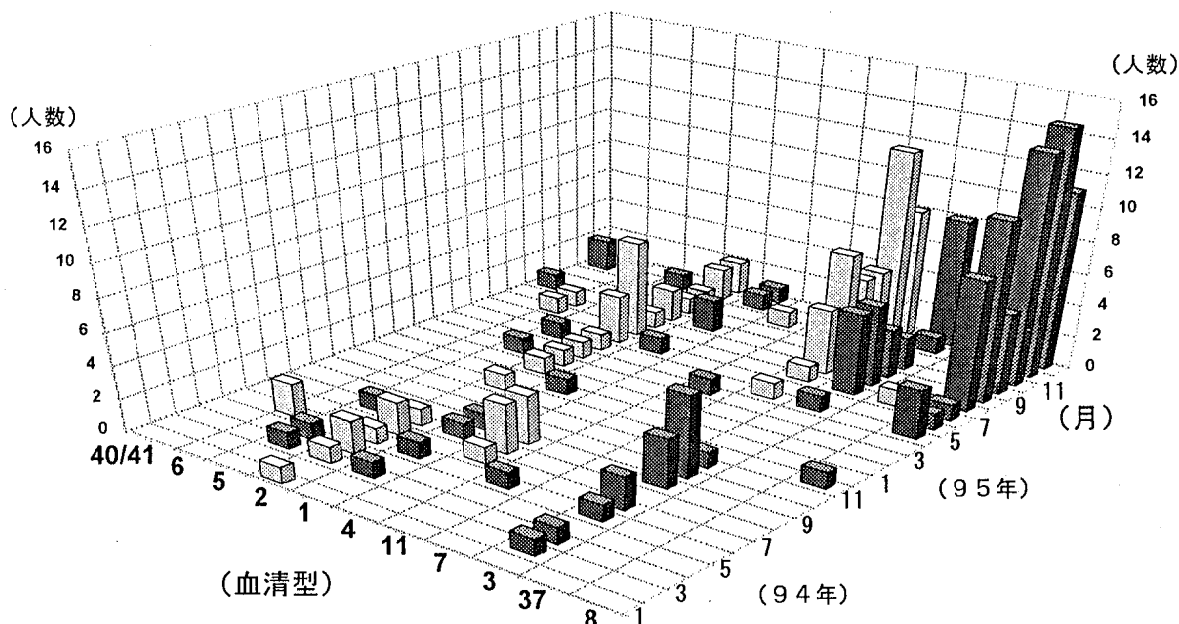


図2 月別アデノウイルス検出状況

表 7 検体別ウイルス検出状況

検体名	総検体数	ウイルス検出数(A)	アデノ検出数(B)	B/A
鼻咽頭ぬぐい液	863	266	117	44.0%
結膜ぬぐい液	147	90	89	98.9%
糞 便	338	124	49	39.5%
尿	147	8	6	75.0%
髄 液	193	37	1	2.7%
水泡内容液	4	3		
計	1692	528	262	49.6%

表 8 血清型別, 検体別アデノウイルス検出状況

亜群	血清型	鼻咽頭ぬぐい液	結膜ぬぐい液	糞 便	尿	髄 液	計
D群	8型		80				80
	37型		1				1
B群	3型	31	4	10	1	1	47
	7型	42	2	9	1		54
	11型	1	1	1	1		4
E群	4型	6	1	5	1		13
C群	1型	7		6	1		14
	2型	24		9			33
	5型	5		2			7
	6型	1		4	1		6
F群	40/41型			3			3
	計	117	89	49	6	1	262

表 9 細胞別アデノウイルス分離状況

亜群	血清型	分離株数	HE	HEp-2	RD	Vero
D群	8型	80	80	36		
	37型	1	1	1	1	
B群	3型	47	46	40	33	1
	7型	54	52	54	42	
	11型	4	3	3	1	
E群	4型	13	11	12	10	
C群	1型	14	12	13	1	8
	2型	33	22	31	9	17
	5型	7	3	6		3
	6型	6	2	4	2	2
	計	259	232	200	99	31

7 検体別 Ad 検出状況

1,692検体から528株のウイルスが検出され, このうち Ad 検出数は262株 (49.6%) であった (表

7)。結膜ぬぐい液では分離ウイルス90株中89株 (98.9%), 尿では8株中6株 (75.0%) が Ad であり, 高い割合を示した。髄液では37株中1株が Ad で, 水泡内容液からは Ad は分離されなかった。

8, 37型は全て結膜ぬぐい液から分離された (表 8)。結膜ぬぐい液からは8, 37型の他には, 3, 7, 11, 4型が分離された。髄液からは3型1例のみが分離された。

8 細胞別 Ad 分離状況

ウイルス分離はHE, HEp-2, RD-18S, Vero の4種類の細胞を用いて行ったが, Ad 分離総株数259株中232株 (89.6%) がHEで分離され, 次いでHEp-2で200株 (77.2%), RD-18Sで99株 (38.2%), Veroで31株 (12.0%) が分離された (表9)。8型はHE, HEp-2のみで分離された。3, 7型はHE, HEp-2, RDのいずれも高い分離率であった。一方, 1, 2, 5型はHE, HEp-2, Veroで分離率が高かった。

フグ中毒患者尿の検査材料としての有用性

石村 勝之 児玉 実 萱島 隆之 河本 秀一
 笠間 良雄 中野 潔 山岡 弘二 荻野 武雄

はじめに

フグ中毒は、致命率が高いことから緊急な救命処置が必要とされる食中毒である。発生頻度は散発的ではあるが毎年発生しており、広島市においても平成7年には2事例のフグ中毒が発生した。本食中毒の原因物質はフグの保有する神経毒テトロドトキシン (TTX) であることから、フグ中毒が疑われる場合は、通常、患者の喫食した食品や調理残品からの TTX の証明が試みられる。しかし、検査に供せる食品材料の残っていないことも多く、その場合は患者の臨床症状や患者関係者からの聞き取り調査などの臨床および疫学的状況から推定がなされる例が多い。

現在、TTX 検出のいわゆる「公定法」としては、マウス致死時間による毒力測定試験が食品衛生検査指針に収録されている。しかし、そのなかには食品材料からの試料調製法は記載されているものの、患者から得られる臨床材料についての記載はない。しかし、発症した患者から原因物質を直接検出することが、患者の診断を確定させることになり、また、その中毒原因を検索・特定するうえでより確実な証拠となることは明白である。今回、平成7年度に発生したフグ中毒において患者尿から TTX を確認できた事例を経験したのでその概要と検査結果について報告する。

方 法

1 検査材料

広島県警が11月27日に採取し、保管していた患者材料 (胃内容物・尿・血液) 各1検体、および残飯状の食品材料6検体を供試した。

2 検査方法

(1) マウス毒性試験

食品材料のうち、固形物は食品衛生検査指針の方法¹⁾で行った。その他の検体も本指針に準拠して行い、毒力を算出した。

(2) 機器分析

高速液体クロマトグラフィー (HPLC) およびガスクロマトグラフ質量分析法 (GC/MS) による分析は、野口らおよび志田らの方法²⁾に準拠して

行った。

結 果

1 事件概要

本事件の概要を表1に示した。

11月28日に某病院よりフグ中毒患者1名が入院している旨の連絡が中保健所にあった。患者は、26日に家族が魚釣りで持ちかえったフグを自家調理し、精巢および皮を除いた身とハクサイをいれたフグ鍋を作り、午後7:00から9:30にかけて家族4名に食べさせた。10:30頃、患者のみが精巢および皮を鍋に入れて食べ、1時間後に口のろれつがまわらない、足がふらつく等の初期症状を呈したが、家族はフグ中毒とは気づかず、ケイレン、呼吸脈拍停止の麻痺症状で初めてフグ中毒と気づき、救急で病院に入院させた。その間、家族に異常はみられなかった。入院後、患者は、心肺停止状態を脱したが意識回復はなかった。しかし、9日後から次第に回復し、45日後に筋力は完全ではないものの、意識はほぼ回復し退院した。患者が食べたフグは、残品中のフグの皮および腎ヒレ等の鑑別によりコモンフグと推定された。

2 マウス毒性試験結果

マウス毒性試験の結果を表2に示した。

患者が喫食したと考えられる精巢は検査できなかったが、フグ鍋の残品からは、全ての検体から30MU/g以上の毒力が検出された。事件概要のとおり、患者以外の家族もハクサイ、身を喫食していたにもかかわらず発症していないことから、検

表1 フグ中毒事例の概要

発生日時	平成7年11月26日
原因食品	フグ (推定: コモンフグ)
原因物質	フグ毒 (テトロドトキシン)
原因施設	家庭
喫食者	5 名
患者数	1 名
潜伏時間	1 時間
症状	麻痺・ケイレン・臥床
転帰	45日の入院加療後退院

表 2 本事例採取検体のマウス毒性試験成績

由来	検査材料	毒力 (MU ^{*a} /mlまたはg)
患者	患者胃内容物	11.9
	患者尿	23.5
	患者血液	1.05 未満
食品	フグ鍋残品 (ハクサイ)	37.4
	フグ鍋残品 (汁)	33.4
	フグ鍋残品 (魚頭, 身)	37.6
	フグ鍋残品 (魚皮)	75.9
	フグ鍋残品 (魚内蔵)	51.1
	雑炊 (汁)	5.25 未満

* a : フグ毒としてのマウス単位

表 3 患者尿のマウス毒性試験

処理	毒力 (MU ^{*a} /ml)		
	患者尿	皮	
未処理	23.5	75.9	
アルカリ (2 N NaOH, 20分) 処理	10.5 未満	未実施	
酸 (1 N 塩酸, 30分) 処理	10.5 未満	未実施	
酸 (1 N 塩酸, 30分) 処理	19.3	未実施	
煮沸10分	18.9	73.5	
分画 (分子量 < 1万)	21.6	81.1	
分画 (1万 < 分子量 < 5万)	10.5 未満	5.25	未満
分画 (分子量 > 5万)	10.5 未満	5.25	未満

* a : フグ毒としてのマウス単位

表 4 HPLCおよびGC/MSによるTTX分析結果

検 体	TTX 検出	
	HPLC	GC/MS
患者胃内容物	+	+
患者尿	+	+
患者血液	- ^{*a}	+
フグ鍋残品 (汁)	+	+
フグ鍋残品 (魚頭, 身)	+	+
フグ鍋残品 (魚皮)	+	+

* a : テトロドン酸 (TDA, 推定) のみ検出

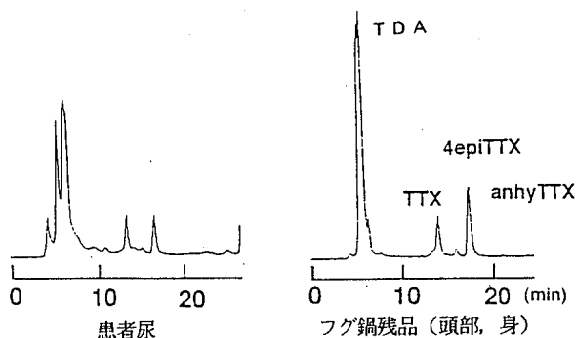


図 1 HPLC クロマトグラム

出された毒性の多くは、精巢および皮を加えた後にそれらから溶出・移行したものと考えられた。一方、患者材料である胃内容物および尿からもフグ毒によると思われる毒性が認められた。しかし、血液では認められなかった。胃内容物は消化途中の食品が残存している可能性がある。一方、尿には一般的に生体内の老廃物や代謝産物が排泄される。従って、患者がフグ毒を摂取した際にもその一部は、腎機能により尿中に排泄されることが予想される。

3 TTXの化学特性試験

毒性を示す尿がTTXの特性を示すか否か試験した (表 3)。TTXは、アルカリ性や強酸性では不安定であるが、有機酸性にはかなり安定な分子量319の低分子化合物である。また、加熱に対してもかなり抵抗性が認められる。

未処理の尿は23.5MU/mlの毒力が認められたが、NaOHや塩酸処理では毒性が消失した。一方、煮沸および酢酸には抵抗性を示し、分子量も1万以下であるなど、TTXの化学特性と一致する結果であった。

4 機器分析

(1) HPLC分析結果

上記の結果から、尿中のマウス毒性を示す物質は、TTXである可能性が高いことから、HPLCによる化学分析を他の検体も含めて行った (表 4, 図 1)。その結果、患者尿をはじめ、胃内容物、フグ鍋残品ともにTTXおよびその同族体の4-エピテトロドトキシシン(4-epi-TTX)、アンヒドロテトロドトキシシン(anhyTTX)に一致するピークが認められた。一方、血液は、TTXのピークがなく、その代謝(分解)産物であるテトロドン酸(TDA)と推定されるピークが検出された。

(2) GC/MS分析結果

HPLCのピークがTTXおよびその同族体で

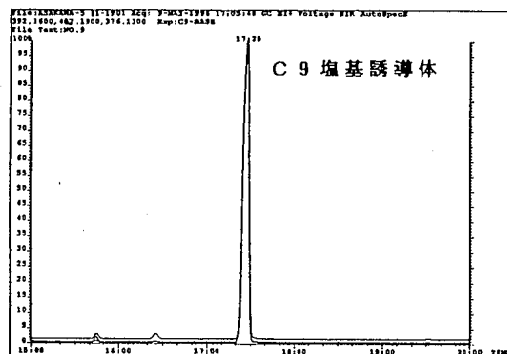


図 2 患者尿のマスクロマトグラム

あるかをGC/MS法により検討した(表4, 図2)。

GC/MS分析の結果, 血液を含めて検討した検体すべてからTTXおよびその同族体から変換されたC9塩基誘導体(2-amino-6-hydroxymethyl-8-hydroxyquinazoline)が検出された。従って, 尿および胃内容物ならびに食品残品にTTXおよび同族体が存在することが確認された。また, 血液については, C9塩基はTDAに由来すると考えられた。

以上の結果から, 今回の食中毒が患者が喫食したコモンフグ(推定)中のTTXおよびその同族体によることが生物学および化学的な分析により確かめられた。さらに, 尿中にもTTXおよび同族体が排泄されていることも確認できた。

法医学や臨床検査領域では, 尿からの毒物や薬物あるいは代謝物の検出が日常的に行われ, 事実尿からのフグ毒の検出法などの検討例も報告されている。一方, 食品衛生分野では, 検査材料としての認識が低いこともあり, フグ中毒を疑う際もあまり検査されていないのが実情である。フグ中毒の場合, 患者は通常救命処置が施されることか

ら採尿されているケースは多い。従って, フグ中毒が疑われる場合は, 従来からの食品検体主体の検査に患者尿を加えることは, 患者から直接的な検査結果が得られ, 患者の診断と原因物質特定の両面において有効であると考えられた。

謝 辞

本中毒試料の機器分析を行っていただきました広島大学生物生産学部浅川学助教授, 宮沢啓輔教授並びに東京薬科大学志田保夫博士に深謝するとともに調査結果を提供していただいた広島市南保健所環境衛生課の各位に対し感謝いたします。

文 献

- 1) 厚生省生活衛生局監修: 自然毒1.フグ毒, 食品衛生検査指針理化学編, 296~300, 社団法人日本食品衛生協会(1991)
- 2) 宮沢啓輔, 野口玉雄: フグ毒, 新編生物活性天然物質, 176~183, 医歯薬出版(1988)
- 3) 福島直: 体液中におけるテトロドトキシンの中毒レベルの検討, 法中毒, 9, 126~127(1991)

輸入米等のかび検査結果

児玉 実 石村 勝之 萱島 隆之 笠間 良雄
山岡 弘二 荻野 武雄

はじめに

平成5年、冷夏、台風等による天候不順のため、わが国の米の生産量は、平年1,000万tに対して750万tと減少した。そこで、政府は米の供給不足を補うため、255万tの米の緊急輸入を行うこととなった。

その輸入米の安全確認のため検疫所等において残留農薬、かび毒等の検査が行われたが、本市においても市内に流通する輸入米について同様の検査をおこなった。

この検体について、平成6年度に真菌粒率等の検査、平成7年度に真菌の同定検査をおこなったので、その概要について報告する。

方 法

1 検査検体

平成6年3月2日に、取去された輸入米6検体、(精米5検体、玄米1検体)及び国産米2検体(精米)について検査を実施した。

2 検査方法

食品衛生検査指針微生物編(厚生省生活衛生局監修)の直接平板法及び希釈平板法等に準拠しておこなった。

結 果

1 真菌粒率及び真菌数

輸入米等の真菌粒率及び真菌数の検査結果を表1に示した。真菌粒率は、タイ米8.7%、11.3%、アメリカ米20.0%、23.3%、中国米21.3%、国産米4.0%、8.0%で、中国玄米は81.3%であった。山脇ら¹⁾は、国産米の真菌粒率について検査し、精米4%、玄米19%と報告している。1gあたりの真菌数は、タイ米、アメリカ米、中国米が100未満で、国産米が100未満及び 4.5×10^3 、中国玄米が 2.4×10^5 であった。

なお、輸入米6検体について、平成5年度にアフラトキシンの検査を行ったが、いずれからも検出されなかった。

2 真菌の菌種分布

米から分離した真菌について同定した結果を表2に示した。いずれの検体からも、食品の苦情や空中浮遊菌によくみられる *Penicillium* 属、*Cladosporium* 属及び *Aspergillus* 属が多く分離され、この3属で全分離株数の75.7%を占めていた。山脇らは、この主要3属の分離率を精米で93%、玄米で57%と報告しているが、特に *Aspergillus* 属の分離率が高く、精米で86%、玄米で38%と報告している。

なお、アフラトキシンの代表的な産生菌である *Aspergillus flavus* 及び *Bergyella* 等のかび毒産生菌である *Penicillium islandicum* (食品衛生検

表1 輸入米等の真菌粒率及び真菌数の検査結果

国名	検体	直接平板法			希釈平板法		
		糸状菌粒	酵母粒	真菌粒率(%)	糸状菌数/g	酵母数/g	真菌数/g
タ イ	精米	16	1	17/150(11.3)	30	0	100未満
	精米	9	4	13/150(8.7)	0	0	100未満
アメリ カ	精米	31	4	35/150(23.3)	10未満	10	100未満
	精米	25	5	30/150(20.0)	10未満	0	100未満
中 国	精米	30	2	32/150(21.3)	0	40	100未満
	玄米	112	10	122/150(81.3)	2.5×10^3	2.4×10^5	2.4×10^5
日 本	精米	11	1	12/150(8.0)	0	90	100未満
	精米	5	1	6/150(4.0)	20	4.5×10^3	4.5×10^3

表 2 輸入米等から検出された真菌の分布

菌名	国名		タイ		アメリカ		中国		日本		合計(%)
	(検体)		(精米)	(精米)	(精米)	(精米)	(精米)	(玄米)	(精米)	(精米)	
<i>Penicillium</i> spp.			6	2	8	9	4	34	2	4	69(28.9)
<i>Cladosporium</i> spp.			6	3	9	6	7	2	2	-	35(14.6)
<i>Aspergillus</i> spp.			2	-	-	3	7	65	-	-	77(32.2)
<i>Rhizopus</i> spp.			-	-	-	3	1	-	-	-	4(1.7)
<i>Fusarium</i> spp.			-	-	-	-	-	2	-	-	2(0.8)
Other fungi			2	4	14	4	11	9	7	1	52(21.8)
計			16	9	31	25	30	112	11	5	239(100)

査指針では汚染粒が 2%以上を不適としている。) については、今回分離した株の確認検査を行ったところ、2 菌種とも確認されなかった。

文 献

1) 山脇徳美ら：県内農家保有米の糸状菌汚染状

況 (第 1 報), 秋田県衛生科学研究所報, 32, 51~56, (1988)

2) 宇田川俊一：輸入米のカビと安全性, New Food Industry, 37(2), 33~36 (1995)

3) 道野英司：緊急輸入米の安全確保対策について, 食品衛生研究, 44(9), 55~63 (1994)

広島市における環境放射能調査結果

野原 健二 高島久美子*¹ 小中ゆかり 松木 司
矢野 泰正 亀井 且博*² 沖西 紀男

はじめに

放射能には、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能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能がある。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7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
GC 2518 MCA は、Series95
- (3) トリチウム：アロカ製 LSC-LB III

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能核種は、¹³⁷Csのみであった。

平成8年1月31日に発生した、ロシア中部ウリヤノフスク州の原子力発電所からの放射能漏れ事故について、浮遊じんの全ベータ放射能調査、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として扱った。

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)

*1 中保健所
*2 環境対策課

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)	11	N. D.	～	2.1	(1.2)	MBq/km ²
〃 (72時間値)	11	2.4	～	2.3	(8.7)	〃
浮遊じん (6時間値)	12	0.012	～	0.30	(0.13)	Bq/m ³
〃 (72時間値)	12	N. D.	～	0.0059	(0.0021)	〃
(ロシアにおける原子力発電所からの放射性物質漏れ事故に伴う調査 2/2～2/13)						
浮遊じん (6時間値)	6	0.034	～	0.13	(0.078)	Bq/m ³
〃 (72時間値)	3	N. D.	～	0.0010	(0.0003)	〃
水道水	12		N. D.		(N. D.)	Bq/l
地下水	10	N. D.	～	0.13	(0.050)	〃
河川水	16	N. D.	～	0.079	(0.018)	〃
海水	7		N. D.		(N. D.)	〃
農作物	11	0.023	～	0.19	(0.086)	Bq/g生
松葉 (1年葉)	3	0.081	～	0.10	(0.094)	〃
〃 (2年葉)	3	0.10	～	0.12	(0.11)	〃
土壌 (0～5cm)	3	0.74	～	1.6	(1.3)	Bq/g乾土
〃 (5～20cm)	3	0.69	～	1.7	(1.3)	〃
底質 (河川)	10	0.86	～	1.4	(1.1)	〃
〃 (海域)	7	0.64	～	1.1	(0.78)	〃

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	27 ± 3 ~ 280 ± 10 (110)	N. D. ~ 6.4 ± 0.9 (3.9)	N. D.	MBq/km ²
浮遊じん	12	2.7 ± 0.1 ~ 10 ± 1 (6.0)	N. D. ~ 2.7 ± 0.4 (0.9)	N. D.	mBq/m ³
(ロシアにおける電子力発電所からの放射性物質漏れ事故に伴う調査 2/3～2/13)					
浮遊じん	6	4.8 ± 0.2 ~ 10 ± 1 (7.5)	N. D. ~ 2.7 ± 0.4 (1.4)	N. D.	mBq/m ³
水道水	12	N. D.	N. D.	N. D.	Bq/l
地下水	10	N. D.	N. D. ~ 1.7 ± 0.2 (1.0)	N. D.	〃
河川水	16	N. D.	N. D. ~ 4.3 ± 0.4 (1.6)	N. D.	〃
海水	7	N. D.	6.8 ± 0.6 ~ 11 ± 1 (10)	N. D.	〃
農作物	11	N. D. ~ 8.6 ± 0.9 (1.0)	34 ± 2 ~ 180 ± 10 (90)	N. D. ~ 3.3 ± 0.1 (0.3)	mBq/g生
松葉 (1年葉)	3	5.6 ± 1.1 ~ 24 ± 2 (14)	64 ± 1 ~ 88 ± 1 (73)	N. D. ~ 3.1 ± 0.6 (1.5)	〃
〃 (2年葉)	3	5.5 ± 1.1 ~ 25 ± 2 (15)	69 ± 1 ~ 87 ± 1 (75)	N. D. ~ 1.4 ± 0.1 (0.9)	〃
土壌 (0～5cm)	3	N. D.	470 ± 20 ~ 1200 ± 100 (960)	N. D. ~ 6.1 ± 0.8 (3.0)	mBq/g乾土
〃 (5～20cm)	3	N. D.	1100 ± 100 ~ 1200 ± 100 (1200)	N. D.	〃
底質 (河川)	10	N. D.	570 ± 30 ~ 1300 ± 100 (980)	N. D. ~ 8.9 ± 1.1 (2.2)	〃
〃 (海域)	7	N. D.	570 ± 30 ~ 680 ± 30 (620)	N. D. ~ 7.0 ± 1.0 (5.0)	〃

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	0.13 ± 0.16	～	0.66 ± 0.14	(0.42)	Bq/l
水道水	12	0.29 ± 0.16	～	1.1 ± 0.17	(0.50)	〃
地下水	10	0.00 ± 0.15	～	0.72 ± 0.16	(0.38)	〃
河川水	16	0.21 ± 0.17	～	0.65 ± 0.16	(0.43)	〃
海水	7	0.08 ± 0.16	～	0.48 ± 0.15	(0.22)	〃

紫外線吸光光度法による全窒素分析法の空試験値について

中田 勝三 岡田 真* 高村真知子 松室 信宏
三吉 敏夫 関川 恵子 藏田 義博 沖西 紀男

はじめに

全窒素の測定方法としては従来から各形態別の窒素量を個々に定量し、それらを足し合わすといういわゆる総和（加算）法が用いられていたが、測定方法が煩雑であり、かつ試験室内で汚染（コンタミネーション）されやすいという理由から、①UV法、②硫酸ヒドラジン還元法、③銅・カドミウム還元法の3方法が主流となっている。これらの方法は、いずれも一長一短があり、状況に応じて適宜選択する必要がある。

本所では、その操作性及び測定精度の高さからUV法（アルカリ性ペルオキシ二硫酸カリウム分解・紫外線吸光光度法）を用いているが、本法では空試験値が高くなる傾向がある。このため全窒素量の低い検体の測定には不利となるため、空試験値の高くなる要因を探り、本法の適用にあたっての留意点を検討した。

方 法

1 測定方法

UV法（JIS K0102.45.2）

- (1) 試料に水酸化ナトリウム、ペルオキシ二硫酸カリウム溶液を加え、120°Cで30分間加熱分解する。
- (2) 分解後、pH調整し、220nmで吸光度を測定する。

2 測定機器等

- (1) 使用機器
高圧蒸気滅菌器；ヤマトSP-52
吸光光度計；島津UV-160
- (2) 使用器具
窒素分解瓶；岩城硝子 100ml
テフロン容器；井内ビッグボーイ 100ml
- (3) 使用試薬
蒸留水；関東化学、高速液クロ用
精製水；和光、トリハロメタン用
水酸化ナトリウム；窒素分析用
ペルオキシ二硫酸カリウム；窒素分析用

結 果

1 pHの影響

試料を分解した後、塩酸でpHを2から3に調整し、紫外線で吸光度を測定するが、pH調整用の塩酸の濃度を変えてpHと吸光度の関係を調べると表1及び図1のようになった。

pH 2から3が吸光度が低く、この範囲を越えると吸光度が高くなり、特にアルカリ部では高い値を示した。

このことから、UV法ではpH調整が重要であり、特にアルカリ側にならないように留意しなければならない。

表1 pHと吸光度との関係

pH	1.2	2.2	2.5	3.4	4.0	4.7	6.3
吸光度	0.013	0.010	0.017	0.022	0.032	0.031	0.026
pH	7.0	7.8	9.1	10.0	11.1	11.9	12.7
吸光度	0.038	0.032	0.080	0.138	0.126	0.234	0.677

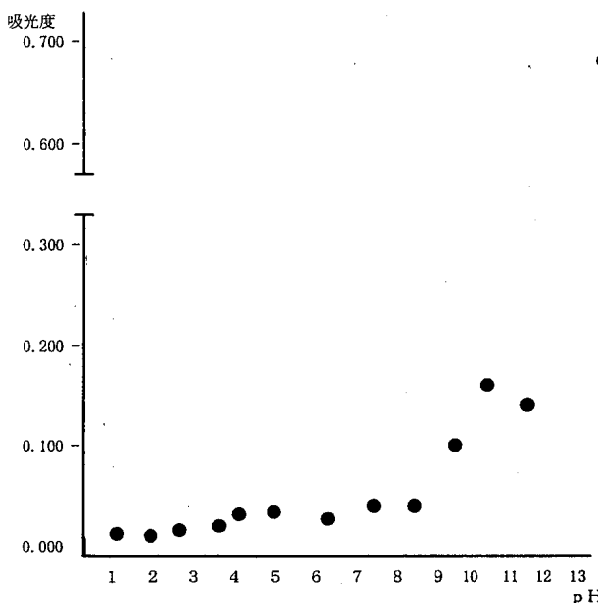


図1 pHと吸光度との関係

※ 先端科学技術推進室

2 試験室内での汚染

空試験に用いる蒸留水等について窒素濃度を測定すると表 2 のようになった。

この結果、市販の蒸留水は、開封して放置しておくとも窒素濃度が高くなることがわかった。

このことから、試験室内で、アンモニアガス等による汚染があり、空試験値を高くしている可能性がある。

また、水道水、精製水には、蒸留水より多くの窒素が含まれていることもわかった。

これらの結果から、空試験には、市販の蒸留水を開封後すみやかに用いるか、試験室内で製造した蒸留水を用いるのが適当であり、水道水、精製水は、不適当であることがわかった。

3 分解操作中の汚染

次に表 2 から分解容器による窒素濃度の差を見ると、テフロン製容器のほうが窒素分解瓶より全体的に窒素濃度が低くなっている。

これは、テフロン製容器は、窒素分解瓶より気密性が高いため、加熱分解中のアンモニアガス等の混入が少なくなり、窒素濃度が低くなったと考えられる。

したがって、窒素含有量の少ない試料には、テフロン容器のような気密性の高い容器を用い、空試験値をなるべく低く押さえる必要がある。

表 2 全窒素濃度測定結果

単位：mg / l

試料	蒸留水 1	蒸留水 2	蒸留水 3	水道水	精製水
窒素分解瓶	0.10	0.34	0.13	0.33	0.52
	0.14	0.58	0.14	0.33	0.52
	0.12	0.27	0.11	0.30	0.51
	平均値	0.12	0.40	0.13	0.32
テフロン 容器	0.03	0.22	0.04	0.26	0.45
	0.03	0.21	0.05	0.27	0.44
	0.04	0.24	0.03	0.29	0.46
	平均値	0.03	0.22	0.04	0.27

備考 1：蒸留水 1 は、市販の蒸留水を開封したもの

2：蒸留水 2 は、市販の蒸留水を開封し 2 週間放置した後のもの

3：蒸留水 3 は、試験室で製造した蒸留水

4：精製水は、和光製、トリハロメタン用

5：窒素分解瓶は、岩城硝子製 100 ml

6：テフロン容器は、井内製ビッグボーイ 100 ml

広島市における雨水成分分布状況 (第 3 報)

吉清 武史 山水 敏明 松尾 愛子 片岡 秀雄
大倉 健二 沖西 紀男

はじめに

広島市における雨水成分分布状況調査¹⁾ (調査期間: 1 週間) を平成 5 年度及び平成 6 年度に実施した。

今回、湿性沈着の地域特性を把握するため、市内 100 地点において、簡易採取装置を用いて、24 時間における雨水を採取し、沈着量分布状況等について調査結果をとりまとめたので報告する。

方 法

1 調査期間

設置: 平成 7 年 6 月 22 日 (木)

回収: 平成 7 年 6 月 23 日 (金)

2 調査地点

調査地点を図 1 に示す。2 km メッシュに区切られた中心付近に併せて 100 地点設置した。また、酸性雨モニタリング調査地点である安佐北区役所及び佐伯区役所にも設置した。

3 調査方法

簡易採取装置を用いて、雨水を採取した。分析項目及び分析方法は、環境庁酸性雨等調査マニュアル²⁾を参照した。

結 果

1 気象概況

平成 7 年 6 月は、梅雨前線が西日本の南海上に停滞することが多く、低気圧や上空の寒気の影響で曇りの日や雨の日が多かった。³⁾

調査期間中の 6 月 22 日は、西日本の南海上にあった梅雨前線が北上したため、夜半から雨が降った。また、6 月 23 日は、梅雨前線上の四国沖を低気圧が通過したため、早朝、雨が降った。(図 2 参照) 雨量は、南西部が多く、北部が少なかった。(図 3 参照) なお、調査期間前の 6 月 18 日～20 日に広島市内において、1～3 (mm/日) の弱い雨の降る日があった。

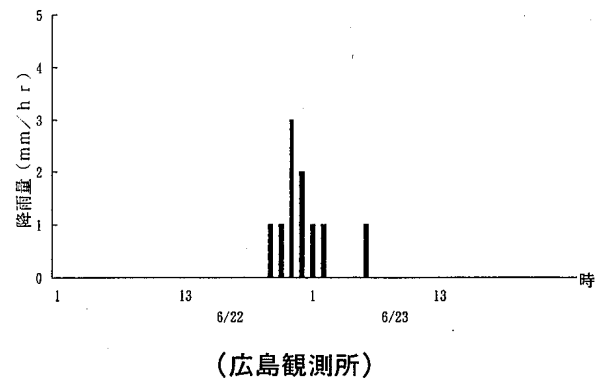
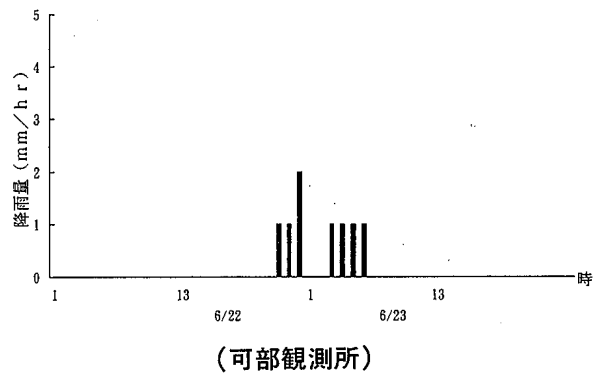


図 2 降雨量の経時変化

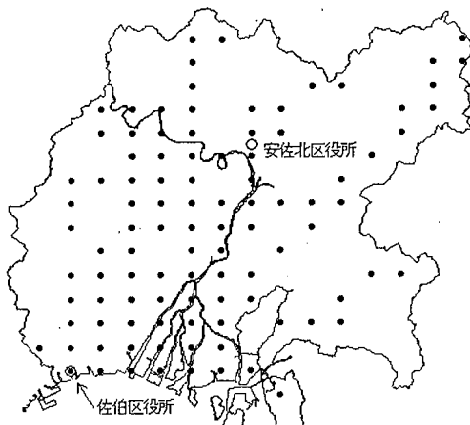


図 1 調査地点

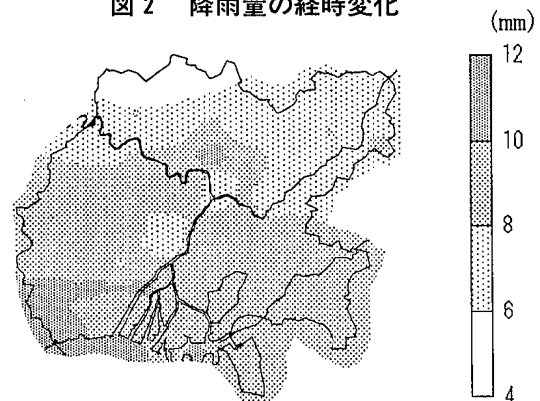


図 3 雨量の分布

2 沈着量分布状況等

測定結果を表1, 各イオン成分の沈着量を表2, 沈着量分布状況等⁴⁾を図4~図7に示す。イオン成分沈着量には, 地域差が明確に現れており, 南東部が高く, 北西部が低くなっていた。また, 乾性沈着の影響が少ないため, H⁺はイオン成分沈着量とほぼ同じ傾向を示した。また, 今回調査のNS比は, 平成5年度に実施した夏期調査(連続した数日間の降雨の平均値:0.59)より高い傾向があり, 降水の酸性化のNO₃⁻寄与率が高いことを示している。

3 降水の汚染機構

NS比の地域分布を図8に示す。中央部及び北西部のNS比が南東部のNS比より高かった。これは, 6月21日及び6月22日の夕方までは梅雨の曇天が続く天候であり, 6月22日の午後は, S~Wの風が吹き, オキシダント濃度も市北部では約75

ppb(表3参照)と高いところもあり, この地域において, 硝酸ガスがかなり多く生成され, 降雨がウォッシュアウトしたためであると考えられる。

SO₂の時間別濃度分布を図9に示す。6月22日20時には, 南東部から降雨があったため, 南東部のSO₂濃度が低くなっており, SO₂のウォッシュアウトが見受けられた。さらに, 6月22日22時には, 北西部においても, SO₂のウォッシュアウトが見受けられた。

文 献

- 1) 吉清武史 他: 広島市における雨水成分分布状況(第2報), 広島市衛研年報, 14, 126~129 (1994)
- 2) 環境庁大気保全局: 酸性雨等調査マニュアル(改訂版)
- 3) 広島地方気象台: 広島県気象月報
- 4) 塩野政治 他: 情報地質, 10, 65~78 (1985)

表1 測定結果

項目	単位	平均値	最大値	最小値	安佐北区役所	佐伯区役所
降雨量	(mm)	9	12	5	7	10
PH		4.49	4.89	4.25	4.27	4.46
EC	(μ S)	28.3	43.5	13.7	41.5	27.4
Na ⁺	(mg/l)	0.10	0.38	0.01	0.05	0.23
K ⁺	(mg/l)	0.10	0.35	0.03	0.07	0.07
Mg ²⁺	(mg/l)	0.03	0.07	0.01	0.03	0.04
Ca ²⁺	(mg/l)	0.27	1.39	0.10	0.27	0.25
NH ₄ ⁺	(mg/l)	1.08	1.96	0.53	1.70	0.80
Cl ⁻	(mg/l)	0.44	1.01	0.17	0.53	0.49
NO ₃ ⁻	(mg/l)	2.91	4.97	1.54	4.08	1.98
SO ₄ ²⁻	(mg/l)	2.17	4.86	0.97	3.17	2.43
nss-Ca ²⁺	(mg/l)	0.26	1.39	0.10	0.27	0.24
nss-SO ₄ ²⁻	(mg/l)	2.15	4.79	0.94	3.16	2.37

表2 沈着量

項目	単位	平均値	最大値	最小値	安佐北区役所	佐伯区役所
H ⁺	(meq/m ²)	0.29	0.52	0.08	0.38	0.34
Na ⁺	(meq/m ²)	0.04	0.18	0.00	0.02	0.10
K ⁺	(meq/m ²)	0.02	0.09	0.01	0.01	0.02
Mg ²⁺	(meq/m ²)	0.02	0.06	0.01	0.02	0.03
Ca ²⁺	(meq/m ²)	0.11	0.63	0.05	0.09	0.12
NH ₄ ⁺	(meq/m ²)	0.50	1.15	0.29	0.66	0.44
Cl ⁻	(meq/m ²)	0.11	0.26	0.05	0.10	0.14
NO ₃ ⁻	(meq/m ²)	0.40	0.66	0.24	0.46	0.31
SO ₄ ²⁻	(meq/m ²)	0.39	0.90	0.19	0.46	0.50
nss-Ca ²⁺	(meq/m ²)	0.11	0.62	0.05	0.09	0.12
nss-SO ₄ ²⁻	(meq/m ²)	0.38	0.89	0.19	0.46	0.49
NS比		1.08	1.37	0.59	1.00	0.65

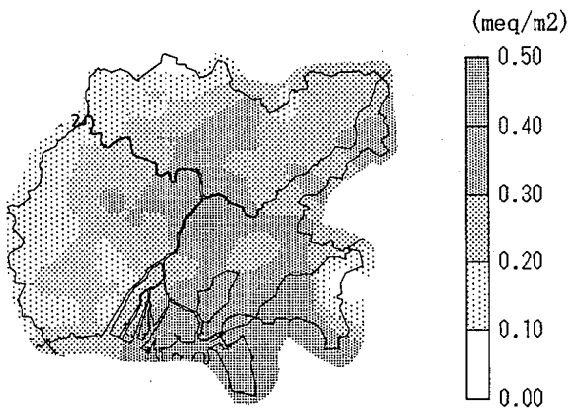


図4 H⁺の沈着量の分布

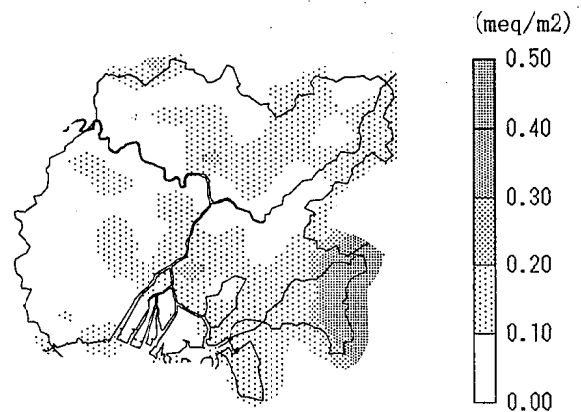


図5 nss-C a²⁺沈着量の分布

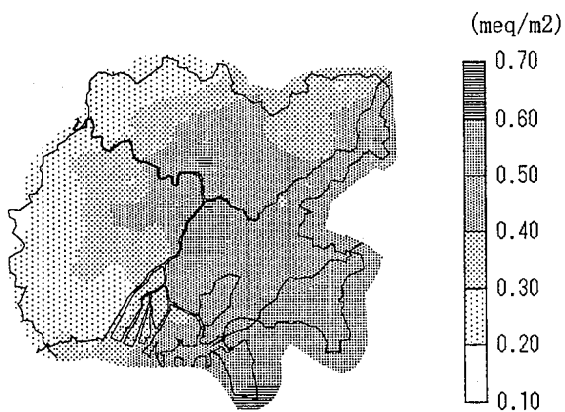


図6 NO₃⁻沈着量の分布

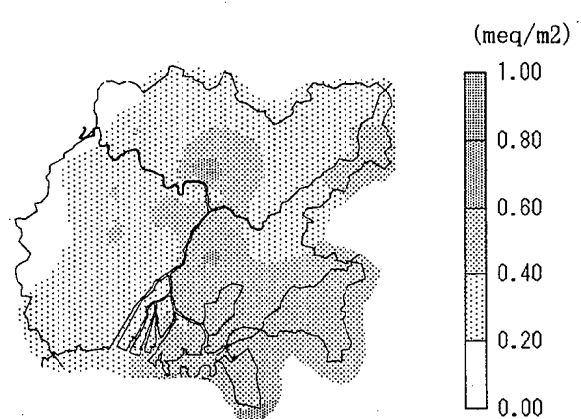


図7 nss-SO₄²⁻沈着量の分布

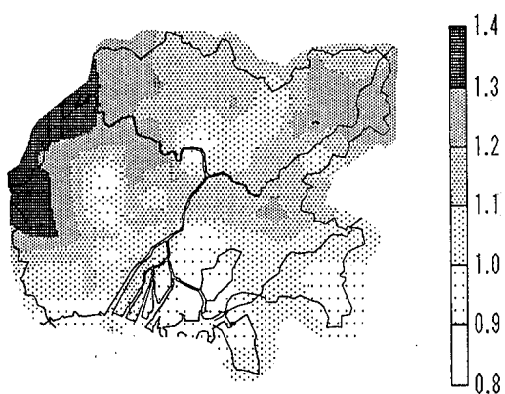


図8 NS比の分布

表3 オキシダント濃度* (ppb)

測定局	12時	14時	16時
三篠小学校	51	63	61
皆実小学校	42	57	56
井口小学校	53	63	62
安佐南区役所**	55	64	63
安佐北区役所**	57	74	75
福木小学校**	55	73	70
西部丘陵**	59	73	68

* 一般環境測定局における6月22日の測定値

** 市の中部又は北部に位置する測定局

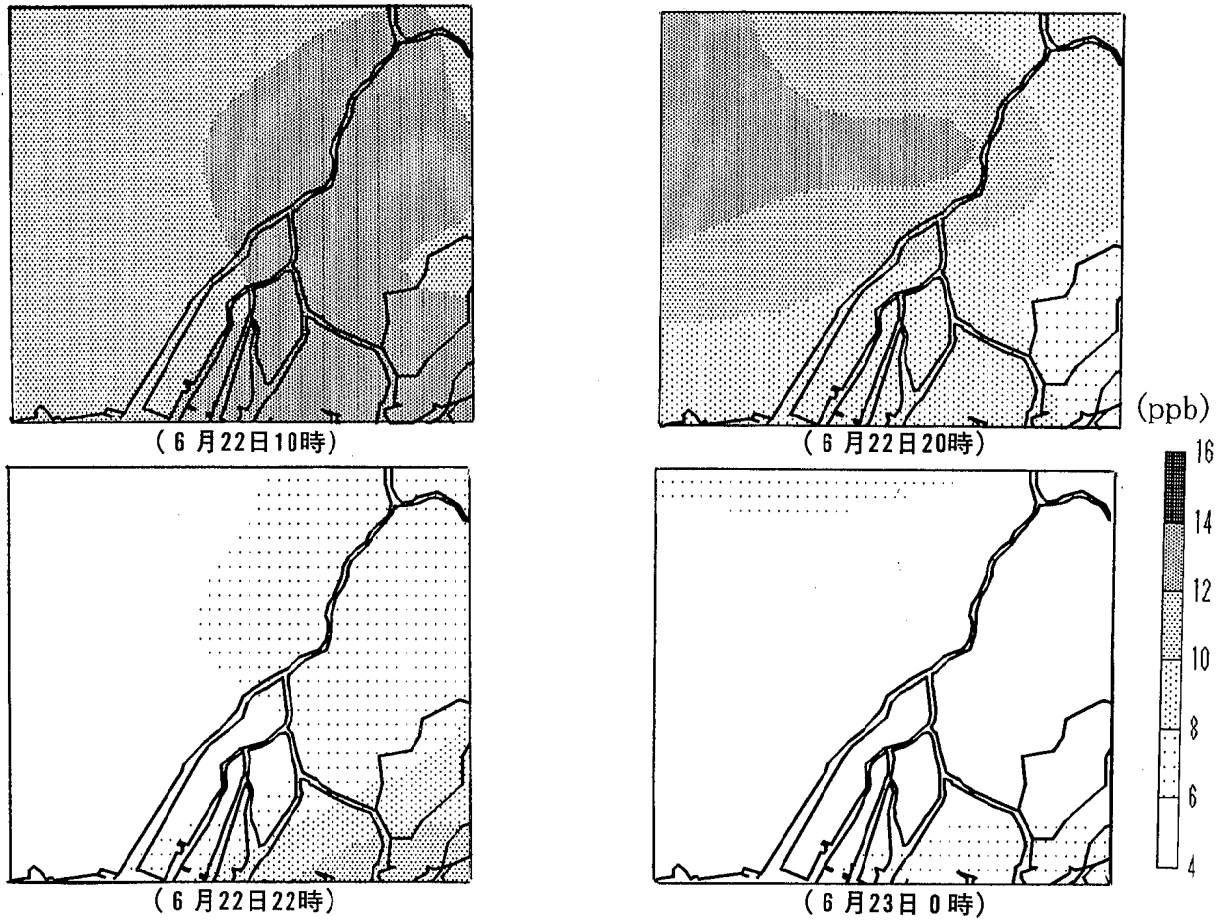


図9 SO₂の時間別濃度分布

III 抄 録

他誌掲載論文

病原性大腸菌

伊藤 文明

臨床DNA診断法, 細菌感染症へのDNA診断技術とその応用, 1009-1012, 金原出版, 1995

病原性大腸菌は, 現在少なくとも組織侵入性大腸菌 (EIEC), Vero 毒素産生性大腸菌 (VTEC) または腸管出血性大腸菌 (EHEC), 毒素原性大腸菌 (ETEC), 腸管病原性大腸菌 (EPEC) の 4 種類が知られている。特に EIEC, VTEC, ETEC の分類には, 病原因子の特定が必要である。これら病原性大腸菌は, 病原因子の違いにより症状, 発生にも違いがある。これらのことから, 病原性大腸菌の診断には特徴を把握し, 検査を行う必要がある。これらの検査法として近年, DNA 検査が行われるようになってきた。その中で PCR 法を中心に病原性大腸菌について概説した。

リステリア菌

井上 智*¹ 寺尾 通徳*² 石村 勝之

臨床DNA診断法, 細菌感染症へのDNA診断技術とその応用, 1031~1033, 金原出版, 1995

リステリア菌は, 主に胎児や乳児あるいは基礎疾患を有する患者に重篤な疾患を引き起こす人畜共通感染症菌である。本菌による髄膜炎や敗血症などの臨床像は他の病原菌によるものと大差ない。また, セフェムおよびセファロスポリン系薬剤に対して耐性を示す。従って, 早期な起因菌の確定が治療に用いる化学療法剤の選択上重要であることから, 迅速なDNA診断を可能とするリステリア *iap* 遺伝子を標的とした PCR 法を紹介した。

* 1 国立予防衛生研究所

* 2 新潟県衛生公害研究所

下痢原性大腸菌におけるPCR法

伊藤文明 山岡弘二 荻野武雄 神辺眞孝*

臨床病理, 43, 772-775, 1995

下痢原性大腸菌, 特に組織侵入性大腸菌 (EIEC), Vero 毒素産生性大腸菌 (VTEC) または腸管出血性大腸菌 (EHEC), 毒素原性大腸菌 (ETEC) の同定には病原因子の確認が必要である。我々は, これら下痢原性大腸菌の病原遺伝子を同時に確認する遺伝子増幅法 (Polymerase Chain Reaction; PCR) を用いた系を開発し, ルーチン検査に応用している。この方法を用いる事により操作も簡便で各病原因子ごとの検査を行う必要なく, 迅速に複数の病原遺伝子の検出が可能であった。

* 広島大学医学部

学会発表

HPLCによる新規残留農薬分析法の検討
(その2)

佐々木珠生 福田 裕 久保田明利* 水藤正道
第32回全国衛生化学技術協議会

1995.11.17~18 秋田県

平成5年度以降に新たに残留基準が設定された農薬について、同一抽出法による系統分析及び高速液体クロマトグラフィーによる多成分同時分析法について検討してきたが、排水基準等の問題から、ジクロロメタンの使用量の低減を目的として、分析法の改良を行った。フォトダイオードアレイ検出器による方法においては、新たに13農薬を追加して、計29農薬について検討した。

* (財)広島市水産振興協会

広島市で分離された Salmonella Enteritidis の
薬剤耐性と動向

高杉佳子 蔵田和正* 伊藤文明 中野 潔
山岡弘二 荻野武雄

第4回広島耐性菌研究会

1995.11.10 広島市

1985年から94年までの10年間に分離したサルモネラエンテリティディス225株について薬剤感受性試験を行ったところ、161株(72%)がいずれかの薬剤に対し耐性を示した。年次別にみると、88年までは耐性株は認められなかったのに対し、89年以降から耐性株が分離され始めた。また当初単剤耐性であったが、92年に2剤以上に対し耐性を示す株が分離された後、経年とともに耐性薬剤数が増加する傾向がうかがえ、94年には4剤耐性株も分離された。

薬剤別の耐性率は、SM耐性が158株、次いでTC耐性が31株であった。

耐性薬剤パターンは、SM単剤が122株、SM+TCが28株で耐性株のうちの93%を占めた。

* 西保健所

バリ島旅行者からのコレラ発生と
その検疫申告状況

蔵田和正* 伊藤文明 高杉佳子 中野 潔
山岡弘二 荻野武雄

第41回中国地区公衆衛生学会

1995.8.30 鳥取市

1995年、広島市で2事例3名のコレラ患者が発生した。患者3名中2名は検疫で無症申告をしており、そのうち1名は抗生物質服用のため2回目の検便でコレラ菌を検出した。3名から分離されたコレラ菌は、すべてエルトル小川で、SM耐性であった。しかし、事例間でクエン酸利用能が異なっていたことから、今回の2事例については、関連性がないものと思われた。また、患者を早期発見し国内での二次感染を予防するためには、検疫における自己申告だけでは限界があると思われた。

* 西保健所

生かきにおける鮮度推移について

佐々木実己子*1 高田三千人*2
萱島 隆之 石津 敏之*3
黒長 正昭*4 他

第16回日本食品微生物学会学術総会

1995.12.7~8 京都府

生かきの消費期限設定のための基礎検討を目的とした共同研究結果を報告した。

* 1 広島県保健環境センター

* 2 広島県福祉保健部環境衛生課

* 3 広島市衛生局環境衛生課

* 4 広島県環境保健協会

ハトのオウム病クラミジア調査

池田義文 桐谷未希 野田 衛 山岡弘二
 荻野武雄 奥備敏明*¹ 瀬尾和範*¹ 森井賢治*¹
 藤井彰人*² 松石武昭*³ 城仙哲宣*⁴ 湯木一彦*⁵
 第41回広島県獣医学会

1995.8.25 広島市

広島市内の公園、緑地帯に飛来するドバトについてオウム病クラミジアの感染状況およびヒトの抗体保有状況について調査した。

1983年に採取したドバトの新鮮排泄物104検体中4検体(3.8%)から *Chlamydia psittaci* が分離された。ドバトのC F抗体保有状況(8倍以上)は、1993年が104検体中55検体(51.9%)、1994年が100検体中52検体(52.0%)であった。

Chlamydia psittaci 分離陽性例のC F抗体価は64倍1例、32倍2例、4倍未満1例であった。

一方、ヒトにおけるC F抗体保有状況は、1988年~1994年に採取した18歳~20歳の男女学生483人中7人が32倍以上のC F抗体保有者であった。

- * 1 動物管理センター
- * 2 食肉衛生検査所
- * 3 東保健所
- * 4 安佐南保健所
- * 5 安芸保健所

底生動物の出現特性

高島久美子*¹ 松木 司 野原健二 亀井且博*²
 沖西紀男

第22回環境保全・公害防止研究発表会

1995.11.28~29 横浜市

当所で実施した底生動物調査結果(延べ482検体)を基に、生物の出現科数と環境要素としての人口密度、BOD、標高の4項目から主成分分析を行い、新たな環境指標値を作成した。この環境指標値は、河川の自然状態と汚濁状態をよく反映していた。

また、生物の科別の平均環境指標値は、底生動物による新たな水質評価方法として検討されているBMWPスコア法の基礎データとなる汚濁指標性を示すスコア値と高い相関があった。

- * 1 中保健所
- * 2 環境対策課

広島湾底質中の有機スズ化合物垂直分布調査

松室信宏 藏田義博 沖西紀男
 全国公害研協議会中国・四国支部第22回水質部会
 1995.11.1~2 鳥取市

広島湾東部の海域を中心に底質柱状試料を採取し、有機スズ化合物の垂直方向の濃度分布について調査するとともに、過去からの汚染の推移について検討した。

その結果、20cm~25cmの層から高い値が検出され、過去のある時期に多量に堆積したことがうかがえたが、表層は比較的濃度が低く、改善の兆しが見られることがわかった。

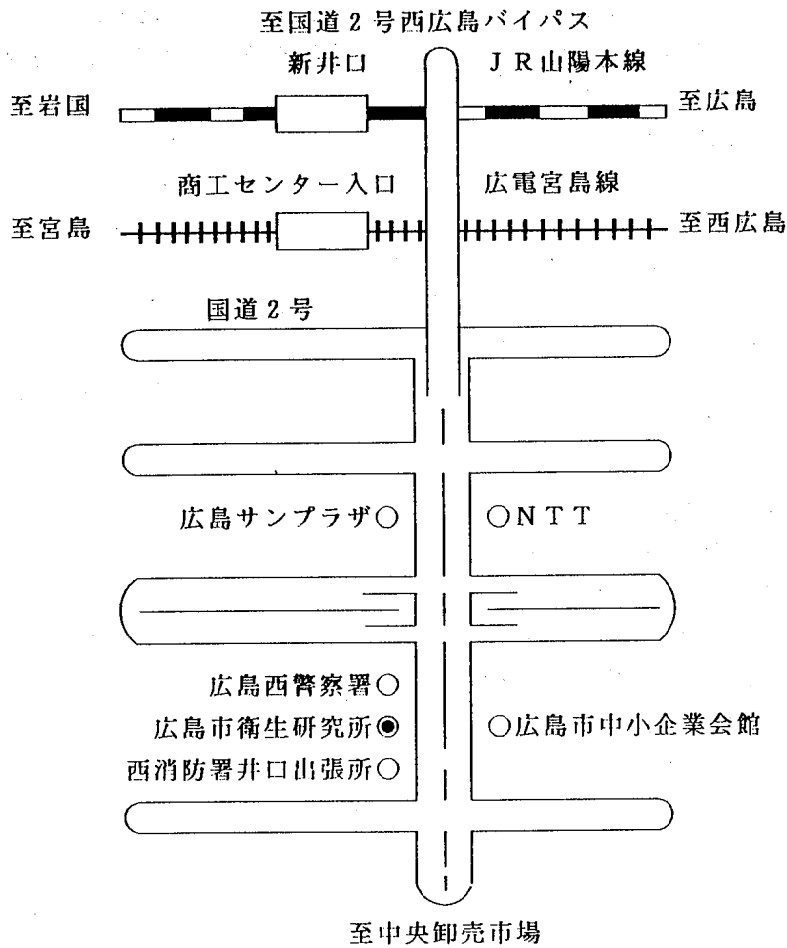
広島市における雨水成分の分布状況(その2)

片岡秀雄 大倉健二 沖西紀男
 全国公害研協議会中国・四国支部第22回大気部会
 1995.11.1~2 鳥取市

広島市における酸性雨の地域特性を把握するため、平成5年度の夏期における雨水成分分布状況調査に続き、平成6年度の冬期における雨水成分分布状況調査を実施した。

冬期におけるイオン成分濃度は、南部が高く北部が低かった。また、 NO_3^- 及び SO_4^{2-} の降下量は、北西部が高かった。

冬期の特性として、降水酸性化への NO_3^- の寄与率とともに、 Ca^{2+} 及び SO_4^{2-} の海塩寄与率は夏期に比べ高い傾向が認められた。



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H0-96-156

広島市衛生研究所年報
 第 15 号
 (平成7年度)

発行日 平成8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 株白鳥社