

広島市衛生研究所年報

ANNUAL REPORT

OF

HIROSHIMA CITY INSTITUTE OF PUBLIC HEALTH

No. 14

(平成6年度)

広島市衛生研究所

はじめに

当所は今年度で14年目を迎え、広島市における公衆衛生及び環境保健行政の科学的・技術的中核としての総合的な試験研究機関をめざし、当初の試験検査業務主体から調査研究業務へと力を入れ取り組んでまいりました。しかし、地域保健法が制定され、地方衛生研究所の役割が強化されるとともに、地域保健に関する総合的な研究や研修を行う機関として、今後、情報解析部門の強化や疫学的な調査研究等に目を向けて行かねばならないと考えています。

また、近年、国際交流の一環としてアジア諸国との研修指導や技術交流を進めてまいりました。本年も、中華人民共和国の重慶市へ職員を派遣し、地球規模の環境汚染問題の一つである酸性雨について、共同研究をはじめたところであり、この共通の問題について相互に協力し問題解決の糸口が見つかればと願っております。

今後とも、社会情勢の変化とともに、多様化する諸問題に対して積極的に対応し、職員一同、より一層の努力を重ねていく所存です。

ここに、平成6年度に実施した業務の概要と調査研究の成果を年報第14号としてとりまとめましたので、ご高覧いただき、ご指導、ご助言を賜れば幸いに存じます。

平成7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6年度主要整備機器	7
V 会議・研修等	
1 会 議	7
2 研修・講習会	8
3 所内技術専門研修	8
4 技術指導	8
5 施設見学	9

業 務 報 告

食品環境部

1 食品化学関連業務	11
2 環境衛生関連業務	14
3 疫学情報関連業務	16

微生物部

1 細菌病理関連業務	18
2 ウイルス関連業務	20
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	33
2 広島市における1994/95年のインフルエンザについて	46
3 ウェルシュ菌エンテロトキシン遺伝子を検出するPCR法の利用性	53
4 底生動物の出現特性	60
5 BOD試験における硝化作用の影響について	68
6 広島湾底質中の有機スズ化合物分布調査	74
7 TCT法によるアルデヒド類分析法の検討	80
8 新交通システムに伴う幹線道路開通前後の窒素酸化物調査	85

II 資 料

1 平成6年度広島湾内産かきの重金属試験結果	95
2 魚介類中の重金属含有量調査結果(平成元~6年度)	96
3 神経芽細胞腫マス・スクリーニング(平成6年度)	99
4 広島市における花粉の飛散状況(平成7年)	100
5 形状記憶加工, 形態安定加工表示した繊維製品のホルムアルデヒド	108
6 食品汚染物モニタリングデータ管理システムの改良について	110
7 広島市内の伝染病発生状況	113
8 広島市における風疹の流行状況および血清疫学(1988~1994年)	114
9 平成6年度生かきの検査結果	116
10 広島市における環境放射能調査結果	119
11 八幡川水系の濁水時における汚濁状況について	121
12 広島市における金属材料腐食調査	123
13 広島市における雨水成分分布調査(第2報)	126

III 抄 録

他誌掲載論文

- 1 新生児のエンテロウイルス感染におけるC F抗体応答 131
- 2 広島市におけるアデノウイルス感染症の疫学的解析 131
- 3 アデノウイルス 131

学会発表

- 1 H P L Cによる新規残留農薬分析法の検討 132
- 2 広島市における花粉の飛散状況 132
- 3 下痢原性大腸菌検査におけるP C R法 132
- 4 広島市におけるアデノウイルス感染症の疫学的解析 132
- 5 広島市における各種疾患からのアデノウイルス分離状況 133
- 6 P C R法を用いたウェルシュ菌エンテロトキシンの迅速検査 133
- 7 広島湾底質中の有害化学物質分布調査 133
- 8 広島湾底質中の有機スズ化合物分布調査 133
- 9 広島市における雨水成分の分布状況 134
- 10 広島市における雨水成分の分布状況 134

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。

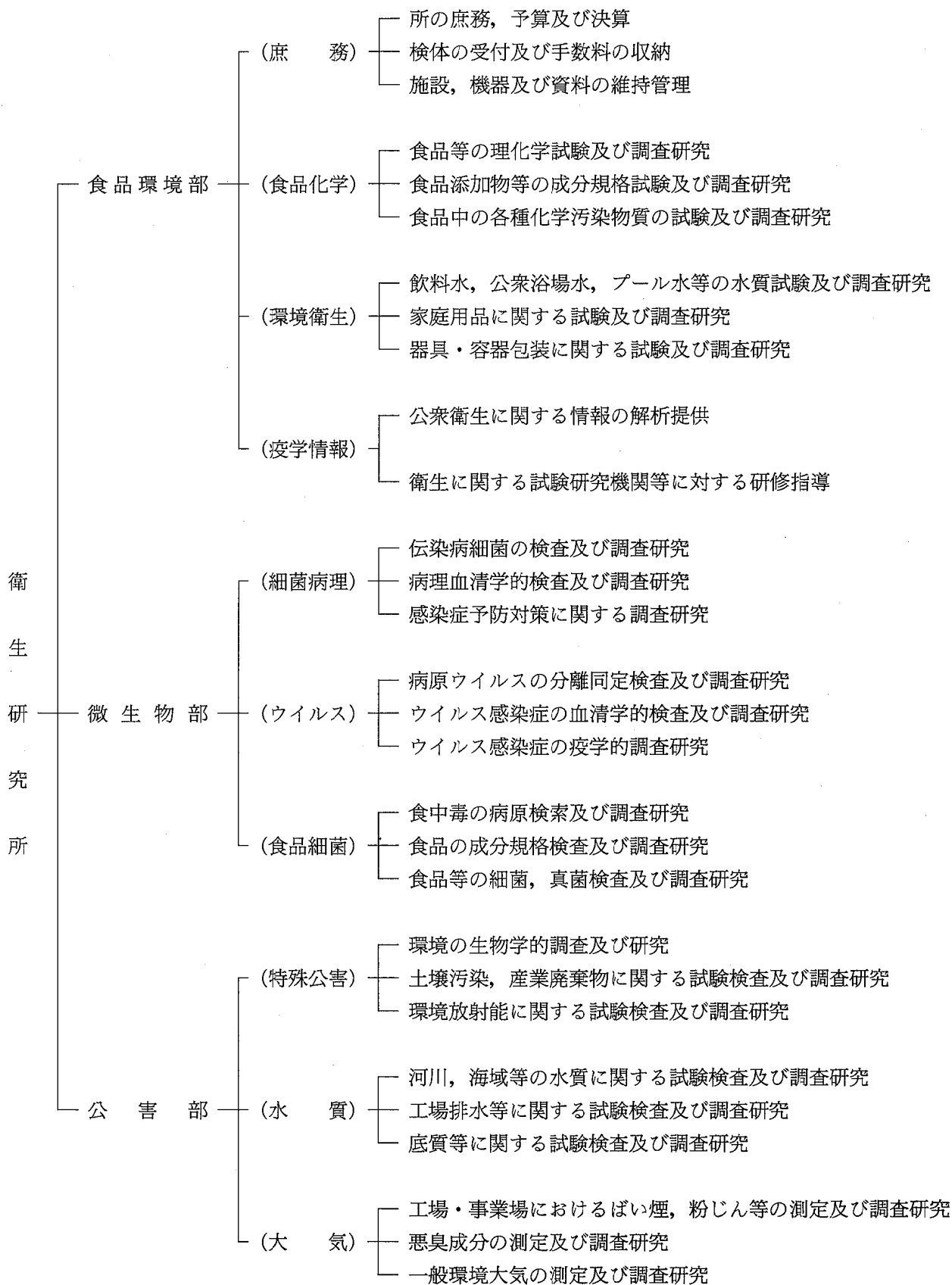
昭和55年政令指定都市昇格を機に、昭和57年4月衛生試験所と公害試験所を統合し衛生研究所を新設した。組織は、庶務・食品化学・環境衛生・疫学情報に関する業務を行う食品環境部、ウイルス・細菌病理・食品細菌に関する業務を行う微生物部、水質・大気・特殊公害に関する業務を行う公害部の3部体制をとり、複雑多様化してきた公衆衛生に係る行政需要に対応している。

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7年4月1日現在)

部 門 職 名	職 種	事 務	技 術					計	
			医 師	薬 剤 師	獣 医 師	化学系	農学系		
衛生局理事(事)所長			1					1	
次 長							1	1	
食 品 環 境 部	(事) 部 長						(1)	(1)	
	(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		3	1	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	
		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	
技 師					1		1	2	
(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)		主 任					1	1	
		主任技師					1	1	
		技 師			1		1	2	
公 害 部	部 長						1	1	
	(特殊公害)	専門員(事)主任					1	1	
		主任技師				1		1	
		技 師				2		2	
	(水 質)	専門員(事)主任				1		1	
		主任技師				2		2	
		技 師				3		3	
	(大 気)	専門員(事)主任				1		1	
		主任技師				1		1	
		技 師			1	2		3	
合 計		3	2	4	6	23	11	49	

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	
(庶務)	主幹(事)主任	中正司			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			主任	笠間良雄	
(食品化学)	専門員(事)主任	久保田明利			(食品細菌)	主任技師	萱島隆之
	主任技師	矢野泰正				技師	石村勝之
	技師	舟越敦司				技師	児玉実
	技師	福田裕				部長	
	技師	中島三恵	(特殊公害)	専門員(事)主任		亀井且博	
	技師	村野勢津子		主任技師		野原健二	
	技師	佐々木珠生		技師		松木司	
技師	加納茂	技師		高島久美子			
(環境衛生)	主任技師	國弘節	(水質)	専門員(事)主任	藏田義博		
	主任技師	細末次郎		主任技師	関川恵子		
	技師	長谷川富子		主任技師	三吉敏夫		
	技師	岡和子		技師	松室信宏		
	技師	岡田真		技師	岡田真		
(疫学情報)	専門員(事)主任	上野博昭	(水質)	技師	高村真知子		
	主任技師	片岡真喜夫		専門員(事)主任	大倉健二		
	医師	石橋牧代		主任技師	片岡秀雄		
部長		山岡弘二	(大気)	技師	吉清武史		
(細菌病理)	専門員(事)主任	中野潔		技師	山水敏明		
	主任技師	伊藤文明		技師	吉岡ゆかり		
	技師	蔵田和正					
	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

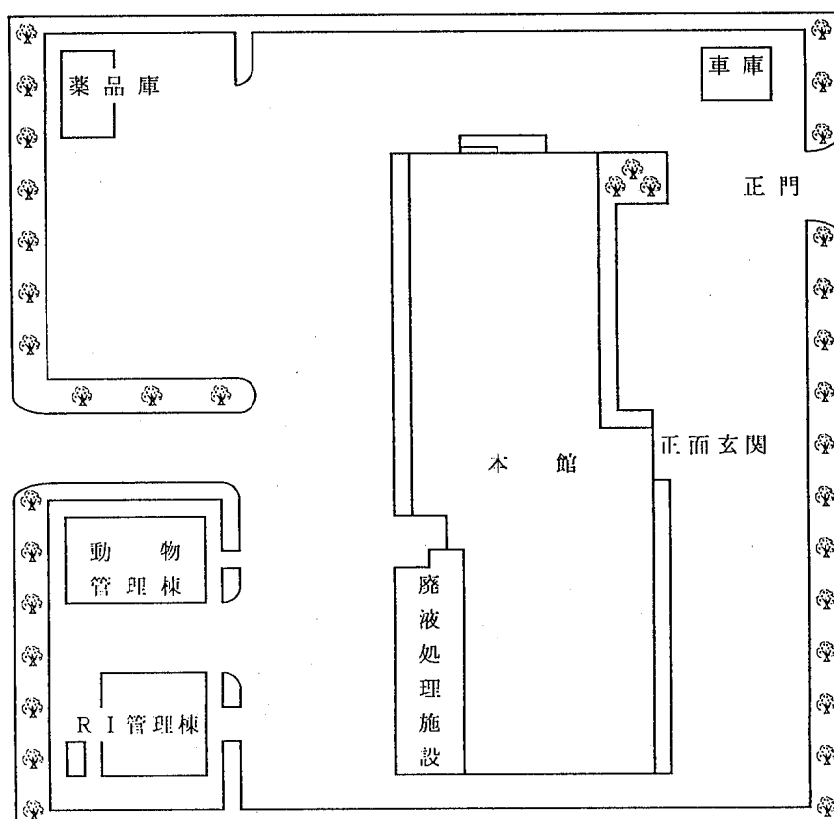
ウ 建物概要

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7年度	平成6年度
歳 入		(千円)	(千円)
使用料及び手数料		14,347	13,572
手 数 料			
衛生手数料	保健衛生手数料	(14,347)	(13,572)
諸 収 入		960	889
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	(800)	(733)
雑 収 入			
雑 収 入	実費等回収金	(160)	(156)
計		15,307	14,461
歳 出			
衛 生 費			
保健衛生費			
環境衛生費	賃 金	1,274	1,208
	旅 費	4,625	4,753
	普 通 旅 費	(4,625)	(4,735)
	需 用 費	94,311	101,000
	消 耗 品 費 等	(43,327)	(49,244)
	燃 料 費	(314)	(353)
	食 糧 費	(210)	(210)
	光 熱 水 費	(45,460)	(45,447)
	修 繕 料	(5,000)	(5,746)
	役 務 費	1,231	1,234
	通 信 運 搬 費	(1,055)	(1,108)
	手 数 料 等	(128)	(78)
	保 險 料	(48)	(48)
	委 託 料	114,454	53,944
	使用料及び賃借料	1,629	1,718
	原 材 料 費	30	40
	備 品 購 入 費	122,431	120,790
	負担金, 補助及び交付金	2,620	887
	公 課 費	31	31
計		342,636	285,605

2 平成6年度主要整備機器

品名	型式	数量
蛍光顕微鏡	オリンパス光学 BX50-34-FLAI (PM30付)	1
遠心分離器	久保田製作所 小型多本架冷却型	1
回転培養装置	タイテック BCP-320 F	1
炭酸ガス培養装置	ヒラサワ CPD172	1
上皿天びん	スパイラル社 ダイリュフロー800 (希釈装置付)	1
菌数測定機	スパイラル社 オートプレート3000	1
イオンクロマトグラフ装置	横河アナリティカルシステムズ IC7000	1
液体シンチレーションカウンター	アロカ 低バックグラウンド液体シンチレーションカウンター LSC-LBIII	1
電子顕微鏡	日本電子 JEM-1010	1

V 会議・研修等

1 会議

年月日	会議名	開催地	出席者名
6. 5.12	第48回地研中国四国ブロック会議	高知市	荻野・山岡・久保田・萱島・恋田
6. 5.19	平成6年度全国公害研協議会中国四国支部会議	山口市	荻野
6. 6. 2	平成6年度地方衛生研究所全国協議会臨時総会	東京都	荻野・上野
6. 6. 3	平成6年度全国地方衛生研究所長会議	東京都	荻野・上野
6. 8.25 ~ 8.26	平成6年度指定都市衛生研究所長会議	千葉市	荻野・西田
6.10.12 ~10.13	第45回地方衛生研究所全国協議会総会(平成6年度)	鳥取市	荻野
6.10.20 ~10.21	全国公害研協議会中国四国支部第21回大気部会	鳥取市	大倉・吉岡
6.11. 1	全国公害研協議会中国四国支部第21回水質部会	徳島市	藏田(義)
6.11.15	全国酸性雨調査研究連絡会議	盛岡市	大倉
6.11.30	平成6年度全国公害研協議会総会	東京都	荻野
6.12. 1	平成6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
7. 2. 9 ~ 2.10	平成6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	広島市	荻野・石井・藏田・大倉・松室
7. 3.15	全国公害研協議会中国四国支部長会議	広島県	石井

2 研修・講習会

年 月 日	研 修 ・ 講 習 会 名	研 修 機 関 名	参 加 者
6.11. 2	第 3 回食品残留農薬分析法講習会	厚生省生活衛生局食品化学課	福田(講師) ・佐々木
11.24 ~11.25	平成 6 年度主任者年次大会	日本アイソトープ協会	亀井
11.30	放射線安全管理講習会	放射線障害防止中央協議会	松木
11.29 ~12.15	大気分析研修	環境庁環境研修センター	吉清
12.12 ~12.16	第 126 回第 1 種放射線取扱主任者講習	日本アイソトープ協会	高島
7. 1. 9 ~ 2.20	平成 6 年度特別課程公衆衛生特論 (II) コース	国立公衆衛生院	石橋
1. 9 ~ 1.13	H I V 検査法 (P C R 法) 技術研修会	厚生省エイズ結核感染症課	野田
2. 2 ~ 2. 3	希少感染症診断技術講習会	厚生省エイズ結核感染症課	池田

3 所内技術専門研修

年 月 日	内 容	講 師 名
6. 5.27	放射線の安全取扱と障害の防止について	亀井 且博
7.22	重慶市との酸性雨共同研究交流 -酸性雨研究交流センターの現状-	趙 大為 (重慶市)
7. 3.22	形状記憶加工, 形態安定加工表示した繊維製品のホルムアルデヒドについて 食品媒介性リステリア症について B O D 測定における硝化作用の影響について	岡 和子 石村 勝之 関川 恵子

4 研修指導

(1) 技術指導

年 月 日	指 導 内 容	受 講 者	人 員	担 当
6. 4.27~ 4.28	食品細菌検査技術	味日本(株)	1	微生物部
6. 5.16~ 5.20	ウイルス検査技術	北九州市環境科学研究所	1	微生物部
6. 5.23~ 5.27	食品中の合成着色料の分析法について	堂本食品(株)	1	食品環境部
6. 7.18~ 7.22	環境保全研修 (酸性雨)	中華人民共和国重慶市 (酸性雨研究交流センター)	2	公害部
6.11.18 ,21,22	食品細菌検査技術	味日本(株)	1	微生物部
7. 2. 1~ 2. 3	食品細菌検査技術	山陽コカ・コーラボトリング(株)	1	微生物部
7. 2.20~ 3. 1	環境衛生及び食品衛生の検査業務の実習	保健所監視員	9	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
6.11. 6～11.18	二酸化硫黄簡易測定手法の技術指導	中華人民共和国重慶市 (酸性雨研究交流センター)	磯野 裕之

(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
6. 7. 7	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
6. 7. 8	水辺教室	衛生局環境保全課 (瀬野川幼稚園)	松木 司 高島久美子
6. 7.14	水辺教室	衛生局環境保全課 (生活協同組合ひろしま)	松木 司
6. 8.25	水辺教室	衛生局環境保全課 (河内公民館)	國弘 節 高島久美子
6.11. 2	第3回食品残留農薬分析法講習会	厚生省生活衛生局食品化学課	福田 裕

5 施設見学

年 月 日	見 学 者	人 員
6. 5.17	大阪大学微生物病研究所研修員 (J I C A)	10
5.18	広島市立大学	1
5.27	お母さんの1日記者 (広報課市政ルポ)	4
6. 7	福岡市衛生試験所職員	3
7.28	通商産業省職員	4
8. 2	税務大学校広島研修所	2
11. 8	阪大微生物病研究会観音寺研究所研修員 (J I C A)	7
11.16	福岡市衛生試験所職員	2
7. 3. 2	熊本県食肉衛生検査所職員	2
3.16	福岡市衛生試験所職員ほか	11
計		46

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

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試験を行った。また、市内食品製造業者等からの依頼による試験も併せて行った。

(1) 行政検査

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

収去試験は、各保健所の例年の年度計画に基づくもので、輸入食品を対象とした重点的収去試験等を含めて実施した。平成 6 年度は、5 年度に引き続き、食品衛生法に基づく食品残留農薬基準が改正され、74 農薬から新たに 29 農薬が増え、103 農薬となった。それに伴い、当所においても試験項目の拡大を図り対応した。

行政検査の計 2,442 件の主な内訳は、次のとおりである。

表 1 試験区分別試験検査件数

試 験 区 分	行 政	依 頼	計
食 品 等 の 理 化 学 試 験	756	73	829
食品の成分規格及び食品中の食品添加物試験	661	84	745
食 品 中 の 有 害 化 学 物 質 試 験	1,025	6	1,031
小 計	2,442	163	2,605
飲 料 水 試 験	320	583	903
無 機 溶 存 成 分 試 験	115	-	115
地 下 水 汚 染 物 質 試 験	121	2	123
そ の 他 の 水 質 試 験	363	182	545
家 庭 用 品 試 験	292	38	330
器 具 ・ 容 器 包 装 等 の 試 験	16	5	21
おしぼり・おむつ等試験	23	1	24
食器の陰イオン界面活性剤試験	95	-	95
神経芽細胞腫マス・スクリーニング	10,972*	-	10,972*
小 計	12,317	811	13,128
計	14,759	974	15,733

*再検査を含む。

a 食品等の理化学試験

試験件数は756件で、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・過酸化価、野菜漬物、生カキ浸漬水等の塩分濃度、清涼飲料水等の pH、菓子類、豆腐等の水分・固形分などである。

表 2 食品等の理化学試験件数

区 分	件 数
酸 価 ・ 過 酸 化 物 価	37
塩 分 濃 度	224
水 素 イ オ ン 濃 度 (P H)	328
水 分 ・ 固 形 分	21
そ の 他	146
計	756

b 食品の成分規格及び食品中の食品添加物試験

試験件数は661件で、その内訳は表3のとおりである。試験内容は、学校給食等の牛乳の成分規格試験、輸入食品を含む加工食品中の食品添加物試験等である。

食品添加物試験のうち実施件数の多いものは、保存料285件、甘味料(サッカリンナトリウム)48件、着色料47件、酸化防止剤30件である。

不良検体は、食品添加物使用の旨表示のないもの5件、使用基準に不適合なもの1件、成分規格に不適合なもの2件であった。

表 3 食品の成分規格及び食品中の食品添加物試験件数

区 分	件 数
牛 乳 等 の 成 分 規 格 試 験	149
保 存 料	285
着 色 料	47
甘 味 料	48
発 色 剤	4
酸 化 防 止 剤	30
漂 白 剤	10
品 質 保 持 剤	11
そ の 他	77
計	661

c 食品中の有害化学物質試験

これらの化学物質の試験は、本市における食品汚染物質の実態把握を目的とした『食品中の微量物質対策事業実施要領』(広島市)に基づく試験を中心に実施している。試験件数は1,025件で、その内訳は表4のとおりである。

表 4 食品中の有害化学物質試験件数

区 分	件 数
重 金 属	347
総 水 銀	18
残 留 農 薬	155
P C B ・ T B T O	31
合 成 抗 菌 剤	370
生 理 活 性 毒 物 等	66
その他の有害化学物質試験	38
計	1,025

(a) 重金属試験

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

(b) 残留農薬試験

残留農薬試験は、成分規格の定められた対象食品のほか、輸入食品、食肉、魚介類、健康食品等について、従来分に加えて新規告示分の試験も併せて実施した。加えて、市内産の農作物について使用農薬残留調査を実施した。また、平成5年3月に引き続き、平成6年5月に緊急輸入米3件(精米)について試験を実施した。このうち、中国産米1件からマラチオン0.02ppm(玄米の残留基準値0.1ppm)を検出した。更に、平成6年11月に豪州産牛肉に有機塩素系農薬であるクロルフルアズロンが残留しているおそれがあるとの通知があり、当所においても豪州産牛肉9件について試験を実施した。いずれも検出しなかった。

(c) 貝毒試験

貝毒試験については、『貝毒対策実施要領』(広島県)に基づいて、平成6年は3月~5月および10月~11月に試験を実施した。平成6年度の麻痺性貝毒の検査結果は表5のとおりである。本市においては、アサリについては5月14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25日規制解除された。カキ、ムラサキイガイ

表 6 苦情に伴う試験検査結果 (化学検査分)

No.	検 体 名	苦 情 内 容	検 査 項 目	検 査 結 果	
1	コーンスープ (缶入り)	飲んだら酸っぱかった。	PH	PH	
				苦情品 対照品	4.4 6.6
2	精白米 (タイ米と強化米のブレンド米)	鮮やかな青色の米粒が多数あった。	合成着色料	タール色素：検出せず	
3	ドロップ	接着剤のような臭いがした。	酢酸エチル トルエン	酢酸エチル トルエン	
			残品 食べ残し	検出せず 検出せず	検出せず 検出せず
4	串カツ, 穴子	食べて数時間後, じんましん様症状があった。	ヒスタミン	ヒスタミン	
			串カツ (半製品) 穴子の湯ざらし	検出せず 検出せず	
5	牛乳	どろどろしていた (固まっていた)。	PH 酸度 (乳酸として)	PH: 6.5 酸度: 0.16%	
6	ショートケーキ (いちご)	異臭がし, 食べたら酸っぱかった。	PH 酸度 (乳酸として)	PH	酸 度
			苦情品 対照品	5.7 6.5	0.21% (クリーム部分) 0.12% (")
7	ハッシュドポテト	食べたら下痢をした。	酸価 (AV) 過酸化価 (POV)	AV	POV
			ハッシュドポテト 揚油 (使用済) 揚油 (対照品)	2.0 2.2 0.1未満	5.2meq/kg 2.9meq/kg 2.8meq/kg
8	こんにゃく	軟化していた。	PH	PH	
			苦情品 対照品	5.5 7.5	
9	牛乳	飲んだら苦かった。	酸度 (乳酸として)	酸 度	
			開封品 (5 検体) 未開封品	0.14~0.15% 0.15%	
10	松茸	食べたらしびれて, 吐き気がした。	残留農薬	有機リン剤：検出せず	
11	ジュース (果汁入り混合飲料)	薬品臭がした。	PH 次亜塩素酸 エタノール (EtOH) 過酸化水素	苦情品 PH: 3.8 次亜塩素酸：検出せず EtOH: 検出せず 過酸化水素：検出せず 対照品 PH: 3.8 次亜塩素酸：検出せず EtOH: 検出せず 過酸化水素：検出せず	
12	パイナップル缶詰	食べたら腹痛がした。	スズ, 鉛 残留農薬	スズ：検出せず 鉛：検出せず 有機リン剤：検出せず	
13	フグ	肉及び肝を食べたら手足のしびれ等の症状があった。	フグ毒	フグ毒	
			肝 筋肉	2680MU/g 156MU/g	
14	牛乳, 加工乳	茶色の異物があつた。	成分規格 異物検査 鉄	成分規格：規格に適する 異物検査：検出 鉄：0.5ppm未満	
15	チンゲンサイ	緑色の粒が付着していた。	残留農薬	ベンフラカルブ：検出	
16	めん弁当	スープが腐敗していた。	PH	PH	
			苦情品 (スープ) 苦情品 (めん) 対照品 (スープ) 対照品 (めん)	5.7 5.8 5.7 9.9	

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 3 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、市内流通魚介類の PCB、ビス

表 7 依頼検査件数

区 分	件 数
食 品 等 の 理 化 学 試 験	
酸 価 ・ 過 酸 化 物 価	7
塩 分 濃 度	12
水 素 イ オ ン 濃 度	8
水 分 ・ 固 形 分	8
栄 養 分 析	18
そ の 他	20
食 品 の 成 分 規 格 及 び 食 品 中 の 食 品 添 加 物 試 験	
牛 乳 ・ 加 工 乳 の 成 分 規 格	2
保 存 料	34
着 色 料	17
甘 味 料	-
酸 化 防 止 剤	6
漂 白 剤	23
発 色 剤	1
品 質 保 持 剤	-
そ の 他	1
食 品 中 の 有 害 化 学 物 質 試 験	
重 金 属	-
残 留 農 薬	6
そ の 他	-
計	163

トリブチルスズオキシド (TBTO) 等の環境汚染化学物質、畜水産食品中の合成抗菌剤、輸入ナッツ類やその加工品のかび毒等の試験を実施した。

d 苦情に伴う試験 (化学検査分)

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

(2) 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食品の各種試験検査を実施した。試験区分別試験件数は表 7 のとおりである。

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

(1) 飲料水試験

行政及び依頼検査により、水道水や井戸水等の飲料水の検査を計 903 検体実施した。種類別検査検体数は表 8 のとおりである。

このうち、水質基準に適合しなかったものは 337 件 (不適率約 37%) であった。不適検体のほとんどは井戸水や湧き水で、その不適項目の主なものは大腸菌群、一般細菌数であった。

今年度は、湧水のため前年度より依頼検査の井戸水等の検査検体数が 80% 増加した。

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 115 検体行った。

(2) 地下水汚染物質試験

主に飲料に供されている地下水を対象として、トリクロロエチレン、テトラクロロエチレン等の地下水汚染物質試験を行政検査で 121 検体実施し

表 5 麻痺性貝毒試験結果

単位: MU/g ()内: 検体数

年・月\貝種	アサリ	カキ	ムラサキガイ	計
H6・4	1.75未満 (4)	1.75未満 (4)	1.75未満 (2)	(10)
H6・5	1.75未満~6.41 (13)	1.75未満~2.52 (5)	1.75未満~1.99 (4)	(22)
H6・10	1.75未満 (1)	1.75未満 (1)	1.75未満 (1)	(3)
H6・11	1.75未満 (1)	1.75未満 (2)	1.75未満 (1)	(4)
H7・3	1.75未満 (2)	1.75未満 (2)	1.75未満 (1)	(5)
計	1.75未満~6.41 (21)	1.75未満~2.52 (14)	1.75未満~1.99 (9)	(44)

た。このうち、基準に適合しなかったものが2集落(6か所)あった。また依頼検査で2検体試験を実施した。

(3) その他の水質試験

行政及び依頼検査により、公衆浴場水、プール水、かき洗浄水等の検査を計545検体実施した。その種類別検査検体数は表9のとおりである。

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

表8 飲料水の種類別検査検体数

区 分	行政検査	依頼検査	計	
水道水	一般項目	95	220	315
	全項目	17	3*1	20
	小 計	112	223	335
小規模水道水	一般項目	—	—	—
	全項目	43	—	43
	小 計	43	0	43
井戸水	一般項目	87	333	420
	全項目	65*2	4*3	69
	小 計	152	337	489
その他	一般項目	13	23	36
	全項目	—	—	—
	小 計	13	23	36
合 計	320	583	903	

- * 1 旧水質基準項目1検体含む。
- * 2 旧水質基準項目16検体含む。
- * 3 旧水質基準項目4検体含む。

表9 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
公衆浴場水	276	3	279
プール水等	84	56	140
かき洗浄水	—	91	91
利用水	3	32	35
計	363	182	545

(4) 家庭用品試験

家庭用品の安全性をチェックするため、292検体(1,215項目)について行政検査を実施した。このうち出生後24月以内の乳幼児用の繊維製品2検体よりホルムアルデヒドを検出し、それ以外は全て基準に適合していた。項目別検査検体数は表10のとおりである。

また、依頼検査により、繊維製品のホルムアルデヒド26検体(26項目)、洗浄剤の塩化水素又は硫酸等の検査を12検体(20項目)実施した。

表10 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	—	9	9
容器又は被包(酸)	—	9	9
塩化ビニル	—	20	20
DTTB	207	—	207
水酸化カリウム又は水酸化ナトリウム	—	12	12
容器又は被包(アルカリ)	—	12	12
テトラクロロエチレン	—	22	22
トリクロロエチレン	—	22	22
トリフェニル錫化合物	115	23	138
トリブチル錫化合物	115	23	138
BDBPP	30	—	30
ディルドリン	207	—	207
ホルムアルデヒド	231	—	231
メタノール	—	20	20
有機水銀化合物	115	23	138
計	1,020	195	1,215

(5) 器具・容器包装等の試験

行政及び依頼検査により、器具・容器包装6検体、食品添加物15検体について検査を実施した。

(6) おしぼり、おむつ等の試験

行政及び依頼検査により、おしぼり、おむつ、などの試験を24検体行った。

(7) 食器の陰イオン界面活性剤試験

行政検査により、食器に残留する陰イオン界面活性剤の試験を95検体行った。

(8) 神経芽細胞腫マス・スクリーニング

一次検査を10,427名、二次検査を35名について実施した。そのうち9名に対して受診勧奨し、3名が医療機関において神経芽細胞腫と確定診断された。詳細は本報資料編に掲載した。

3 疫学情報関連業務

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

(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1,281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51件138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5年度分析試料388検体についての試験検査データ6,550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6年度に印刷発行した刊行物は、表11のとおりである。

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

また、平成5年度における当所の事業概要と調

表11 平成6年度刊行物

発行年月	刊行物名	判	部数
H6. 5	衛研情報 第55号	A4	350
8	衛研情報 第56号	A4	350
11	衛研情報 第57号	A4	350
12	広島市衛生研究所年報第13号	A4	400
12	広島市の窒素・燐排出実態調査データ集(昭和55年度～平成5年度)	A4	70
12	地区別地下水溶存成分データ集	A4	70
12	酸性雨モニタリング調査データ集(昭和62年6月～平成6年3月)	A4	70
7. 2	衛研情報 第58号	A4	350

査研究等を収録した「広島市衛生研究所年報第13号(平成5年度)」を刊行し、関係部局及び全国の試験研究機関等に配布した。

さらに、「広島市の窒素・燐排出実態調査データ集(昭和55年度～平成5年度)」、「地区別地下水溶存成分データ集」及び「酸性雨モニタリング調査データ集(昭和62年6月～平成6年3月)」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、6年度は自主開発のサブシステムとして研究報告書管理システムの開発を行い、一部の研究報告書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は表12のとおりである。

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。6年度の検索件数は延べ105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。

e 保守管理

コンピュータ機器及び各サブシステムについては、定期的な保守点検とファイル管理を行った。

(3) 保健所等情報システム

財務会計システム端末機の機種変更に伴い、神経芽細胞腫検査データ管理システムの運用機種を保健所等情報システム端末機(NEC:N5200/60)に変更した。

保健所等情報システム端末機は昨年度から新たにMS-DOSの利用が可能となったことから、

表12 公衆衛生情報管理システムの主要サブシステムとデータファイル構成
(平成7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	5,881
2) ウイルス分離検査ファイル	9,393
3) 細菌検査ファイル	309
4) 血清検査ファイル	303
血清疫学調査	
1) 基礎項目ファイル	5,675
2) 血清検査ファイル	10,687
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	3,459
2) 試験データファイル	3,459
文献情報管理	
1) 文献ファイル	34,317
2) キーワードファイル	6,842
3) 雑誌ファイル	224
底生生物調査管理	
1) 底生生物調査データファイル	8,638
図書管理	
1) 図書データファイル	1,507
新聞記事検索	
1) 新聞記事データファイル	4,549

端末機の有効利用を図るため、国立環境研究所環境情報センターから提供された環境情報ガイドディスク及び全国公害研協議会調査部会から提供された地方公害研究所雑誌検索システムをインストールし、所員の利用に供した。また、地方衛生研究所全国協議会が毎年作成する地方衛生研究所業績集について、平成元年度から5年度までの5年間の業績データ12,829件をデータベース化した。

(4) 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。6年度は予研から送付された第二次試行用システムを用いて、報告データエントリ及び送信テストを行った。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。

(5) 保健医療情報提供システムの検討

市が保有する保健医療情報を迅速に医療機関に提供するための市・医師会・医療機関を結ぶ通信ネットワークの整備事業に参画し、衛生研究所の関与のあり方、必要とされるネットワーク及びシステム構成等について検討を行った。

(6) 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。6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、59冊であった。近着資料については、毎月1回コンテンツサービスを行った。また、1993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。

(7) その他

a 各種照会等に係る連絡調整

平成7年1月から地研、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。6年度の取扱件数は11件であった。

b 地研全国協議会保健情報疫学部会の事務

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

・第3回保健情報疫学部会の開催

(平成7年2月、浦和市)

・報告書の作成(感染症検査情報オンラインシステムによる還元データの利用に関するアンケート調査結果、平成7年3月)

・感染症検査情報オンラインシステム試行への地研の参加に係る連絡調整

微生物部

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

細菌病理関連業務では、伝染病予防法、結核予防法に基づく伝染病細菌等の検査、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、食品などの細菌、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、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 6 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 5,688 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	2,017	1,079	3,096
呼吸器系病原菌	597	10	607
性病	425	436	861
臨床病理	262	862	1,124
計	3,301	2,387	5,688

(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、

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	330
	チフス菌	313
	パラチフス A 菌	315
	コレラ菌	331
	小 計	1,289
<腸チフス防疫対策>	河川調査	117
	回復者検便	1
	小 計	118
<コレラ防疫対策>	海水調査	48
	河川調査	39
	小 計	87
<下痢症病原菌検索>	海外旅行者	221
	感染症サーベイランス	17
	その他	285
	小 計	523
計	2,017	

下痢原性大腸菌などの腸管系病原菌の検査を行った。検査区分別内訳を表 2 に示す。

法定伝染病予防として、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 1,289 件検査し、赤痢菌 2 株、コレラ菌 3 株を検出した。

腸チフス防疫対策として、広島市域河川水についてチフス菌、パラチフス A 菌及びサルモネラの検査を行った。チフス菌、パラチフス A 菌は検出されなかったが、サルモネラは 39 検体中 25 検体（64.1%）から 42 株検出された。その血清型を表 3 に示す。

コレラ防疫対策として、広島市域河口海水及び河川水についてコレラ菌、NAG ビブリオ、腸炎ビブリオなどの検査を行った。分離株 50 株中 29 株（58.0%）は腸炎ビブリオであり、*V.cholerae* O 1 及び O 139 は検出されなかった。その検出状況を表 4 に示す。

下痢症病原菌検索として、海外旅行者や感染症サーベイランスの感染性胃腸炎などの菌検索を行った。海外旅行者の菌検索では、221 名中 54 名（24.4%）から病原菌を検出した。複合感染も数例みられた。その内訳を表 5 に示す。また、月別

表3 河川水由来サルモネラの血清型

O群	血清型	株数
O 4	S.Agona	1
	S.Brandenburg	1
	S.Derby	2
	S.Haifa	1
	S.Paratyphi B	1
	S.Schwarzengrund	2
	S.Typhimurium	4
	型別不明	1
O 7	S.Infantis	2
	S.Mikawasima	1
	S.Oslo	1
	S.Tennessee	1
	S.Thompson	1
	S.Virchow	1
	型別不明	1
O 8	S.Corvallis	1
	S.Hindmarsh	1
	S.Kentucky	1
	S.Nagoya	4
	S.Narashino	1
	S.Newport	1
O3,10	S.Muenster	1
O1,3,19	S.Senftenberg	3
O 13	S.Havana	1
	S.Worthington	1
O6,14	S.Lindern	1
O 16	S.Weston	1
	群別不明	4
計		42

表4 環境由来ビブリオ属検出状況

検出菌	海水	河川水	計
<i>V.cholerae</i> O1	-	-	-
<i>V.cholerae</i> non-O1	11	4	15
<i>V.mimicus</i>	1	2	3
<i>V.parahaemolyticus</i>	29	-	29
<i>V.fluvialis</i>	3	-	3
計	44	6	50

表5 複合感染事例

分離年月日	分離菌
平成6年4月	サルモネラ(O7)+サルモネラ(O8)+毒素原性大腸菌(O25,LT+) サルモネラ(O9)+赤痢菌(ソクネI相) サルモネラ(O9)+サルモネラ(O1,3,19)
平成7年1月	サルモネラ(O7)+毒素原性大腸菌(O25,LT+)
平成7年2月	サルモネラ(O8)+毒素原性大腸菌(O169,ST+)+NAGビブリオ サルモネラ(O1,3,19)+毒素原性大腸菌(O169,ST+)
平成7年3月	サルモネラ(O9)+毒素原性大腸菌(OUT,ST+)

検出状況を表6に示す(複合感染例, 法定伝染病菌再掲)。

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株及び結核菌1株であった。また, マイコプラズマの抗体検査において, 100検体中14検体(14.0%)が陽性であった。

溶連菌検出状況を表8に示す。健康学童は83名中19名(22.9%)から検出され, A群14名, B群

表6 海外旅行者月別検出状況

月	4	5	6	7	8	9	10	11	12	1	2	3	計
検査者数	6	12	18	9	46	7	7	8	6	6	26	70	221
陽性者数	4	3	-	2	8	2	4	1	2	4	9	15	54
分離菌株数	8	3	-	2	8	2	4	1	2	5	12	17	64
赤痢菌	1	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	1	2
コレラ菌	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	1	2	3
サルモネラ	6	1	-	1	2	-	3	1	-	3	4	5	26
毒素原性大腸菌													
ST	-	1	-	1	3	1	-	-	2	-	4	1	13
LT	1	-	-	-	2	-	-	-	-	2	1	4	10
ST+LT	-	-	-	-	1	-	-	-	-	-	1	-	2
腸管出血性大腸菌	-	-	-	-	-	1	-	-	-	-	-	1	2
腸炎ビブリオ	-	-	-	-	-	-	1	-	-	-	-	-	1
NAGビブリオ	-	1	-	-	-	-	-	-	-	-	1	-	2
カンピロバクター	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	3	3

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	98	-	98
溶連菌	91	308	399
マイコプラズマ	-	100	100
計	189	408	597

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	83	7	90
陽性者数	19*	6	25
A群	14	6	20
B群	7	-	7
C群	-	-	-
G群	-	-	-

*このうち二人はA、B群いずれをも検出

7名に群別された。そのうち2名の児童については、A群とB群のいずれをも検出した。また、感染症サーベイランスは7名中6名(85.7%)から検出され、全てA群溶連菌であった。

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2名、FTA試験では3名が陽性であった。また、淋菌検査では3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	230
	TPHA	137
	FTA	51
	小計	418
<淋菌検査>	7	
計	425	

d 臨床病理

臨床病理検査件数の内訳を表10に示す。原虫検査ではトキソプラズマ抗体検査を行い、100検体中20検体(20.0%)が陽性であった。また、つつが

虫(11検体)について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	
<血液検査>	血液一般	42
	血液型	84
小計		126
<原虫検査>	赤痢アメーバ	25
	トキソプラズマ	100
	つつが虫	11
小計		136
計	262	

(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1,071件検査したが、全て陰性であった。

梅毒血清反応検査のSTS試験では4名、TPHA試験では7名が陽性であった。

表11 依頼検査件数

区分	件数
赤痢菌他	1,071
結核菌	4
レジオネラ	6
MRSA	8
梅毒STS	268
梅毒TPHA	168
寄生虫卵	628
尿沈査	46
潜血反応	39
血液型	149
計	2,387

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および集団発生例等の病原検索、伝染病流行予防のための感染源および感受性調査、HIV抗体確認検査等を行った。また、市民からの依頼検査としてB型肝炎の検査を行った。平成6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 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	861	4
集団発生等に伴う検査	68	-
感染源及び感受性検査	105	1,339
H I V抗体確認検査	-	5
依頼検査	1	586
その他の検査	91	786
計	1,126	2,720

(1) 感染症サーベイランス事業

市内10か所の検査定点医療機関において採取された検体について、ウイルスならびにクラミジア検査を行い、検査情報を毎月広島市感染症情報センターへ提供した。

平成6年度は患者589人から861検体が採取され、その臨床診断名別検査検体数を表13に、臨床診断名別ウイルスおよ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査検体数

区 分	分離検査	血清検査
異型肺炎	21	-
感染性胃腸炎	41	-
乳児嘔吐下痢症	15	-
手足口病	1	-
ヘルパンギーナ	18	-
咽頭結膜熱	32	-
流行性角結膜炎	11	-
無菌性髄膜炎	147	2
脳・脊椎炎	35	-
性感染症	125	-
その他の疾患	415	2
計	861	4

(2) 集団発生等に伴う検査

保健所等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	血清検査
インフルエンザ様疾患	17	-
胃腸炎起因ウイルス	51	-
計	68	0

a インフルエンザ様疾患

平成6年度のインフルエンザ様疾患の集団発生は平成7年1月12日～30日の間に13施設から届け出があった。このうち、4事例の17人についてウイルス検査を実施した結果、A中学校は4人中3人から、B小学校は8人中4人からインフルエンザウイルスA(H3)型が、C幼稚園は4人中1人からA(H3)型が、他の1人からB型が分離され、D中学校の1人は分離陰性であった。

b 胃腸炎起因ウイルス

平成6年度は集団発生3事例、有症苦情4事例についてウイルス検査を行った。その結果、集団発生1事例(保育園)の糞便7検体中3検体からアデノ40/41型が検出され、1検体からアデノ2型が分離された。

(3) 感染源及び感受性調査

平成6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	-	212
麻 疹	-	200
日本脳炎	-	178
インフルエンザ	71	73
ポリオ	34	69
B型肝炎	-	212
単純ヘルペス	-	200
オウム病	-	90
計	105	1,234

a 風疹

8～95歳の女性血清212検体についてH I抗体価を測定した。HI価8倍以上の抗体陽性率は89.2%であった。

b 麻疹

2～95歳の男女血清200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94.0%であった。

c 日本脳炎

0～95歳の男女血清178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77.5%であった。

d インフルエンザ

感冒様症状を呈した散発患者の咽頭ぬぐい液71検体についてウイルス分離を行った。その結果、

表 14 感染症サーベイランス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	無菌性髄膜炎	脳・脊髄炎	性感染症	呼吸器系疾患	発疹性疾患	その他の疾患	計 (人)
コクサッキーA 3型	-	-	-	-	1	-	-	-	-	-	-	-	-	1 (1)
コクサッキーA 5型	-	-	-	-	3	-	-	-	-	-	-	-	-	3 (3)
コクサッキーA 6型	-	-	-	-	2	-	-	-	-	-	-	-	-	2 (2)
コクサッキーA 9型	-	-	-	-	-	-	-	1	-	-	2	-	-	3 (3)
コクサッキーB 2型	-	-	-	-	-	-	-	2	2	-	2	-	-	6 (5)
コクサッキーB 3型	-	-	-	-	-	-	-	2	-	-	-	-	3	5 (4)
コクサッキーB 4型	-	-	-	-	-	-	-	1	-	-	-	-	-	1 (1)
コクサッキーB 5型	-	-	-	-	-	-	-	3	-	-	2	-	-	5 (2)
コクサッキーB 6型	-	-	-	-	1	-	-	-	-	-	-	-	-	1 (1)
エコー7型	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	1	-	1 (1)
エコー9型	-	-	-	-	-	-	-	10	-	-	1	1	1	13 (8)
エコー11型	-	-	-	-	-	-	-	1	-	-	-	-	-	1 (1)
エコー18型	-	-	-	-	-	-	-	3	-	-	2	-	-	5 (3)
エコー24型	-	-	-	-	-	-	-	3	-	-	-	-	-	3 (2)
エコー25型	-	-	-	-	-	-	-	2	-	-	-	-	-	2 (1)
ポリオ1型	-	2	-	-	-	-	-	-	-	-	1	-	-	3 (3)
ポリオ2型	-	2	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	2 (2)
インフルエンザA (H3)型	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	22	-	-	22 (22)
インフルエンザB型	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	16	-	-	16 (16)
ムンプス	-	-	-	-	-	-	-	5	-	-	-	-	1	6 (5)
ロタ	-	5	6	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	11 (11)
アデノ1型	-	1	-	-	-	1	-	-	-	-	6	-	-	8 (6)
アデノ2型	4	1	1	-	-	2	-	1	-	-	1	-	3	13 (11)
アデノ3型	-	3	-	-	2	4	2	-	-	-	3	-	3	17 (12)
アデノ4型	-	2	-	-	1	5	-	-	-	-	3	1	-	12 (7)
アデノ5型	-	1	1	-	-	-	-	-	-	-	1	1	-	4 (4)
アデノ6型	2	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	2	-	4 (2)
アデノ8型	-	-	-	-	-	-	1	-	-	-	-	-	-	1 (1)
アデノ11型	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	3	3 (2)
単純ヘルペス1型	-	1	-	-	-	-	1	-	-	-	1	5	2	10 (10)
クラミジア・トラコマチス	-	-	-	-	-	-	-	-	-	17	-	-	1	18 (18)
計	6	18	8	0	10	12	4	34	2	17	63	11	17	202(170)
陽性検体数 (陽性者数)	6 5	16 12	8 8	0 0	10 10	12 8	4 4	34 22	2 1	17 17	62 54	11 9	17 14	199 -(164)
検査検体数 (検査人数)	21 17	41 22	15 12	1 1	18 14	32 18	11 10	147 67	35 13	125 125	233 182	51 28	131 80	861 -(589)

平成6年12月19日～平成7年2月6日に採取された17検体からインフルエンザA(H3)型が、平成7年2月13日～3月22日に採取された13検体からB型が分離された。

平成6年6月に採取した18～23歳の女性血清73検体についてHI抗体価を測定した。平成6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95.9%、A/北九州/159/93(H3)が95.9%、A/秋田/1/94(H3)が94.5%、B/三重/1/93が97.2%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/C4/95(H3)が91.8%、B/広島/C19/95が72.6%であった。

e ポリオ

0～90歳の男女血清69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87.0%、2型が100%、3型が76.8%であった。また、0～5歳の小児糞便34件についてウイルス分離検査を行った。

f B型肝炎

8～95歳の女性血清212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0.9%、HBs抗体陽性率は7.5%であった。

g 単純ヘルペス

2～95歳の男女血清200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52.5%であった。

h オウム病

18～48歳の女性血清90検体についてCF試験により抗体測定を行った。CF抗体価16倍以上の抗体保有率は3.3%であった。

(4) HIV抗体確認検査

PA法によるHIV抗体スクリーニング検査で陽性と判定された3例(5検体)について、PA法(定量法)、WB法、ELISA法、RT-nested PCR

法、nested PCR法等による確認検査を行った。その結果、いずれも、偽陽性と判定された。

(5) 依頼検査

市民からの依頼により各保健所において実施している健康診断のうち、HBs抗原・抗体ならびにHBe抗原・抗体について検査した(表17)。

(6) その他の検査および調査

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	-	100
HIV抗体	-	266
血清疫学調査	-	420
A型肝炎対策	60	-
中枢神経系疾患	19	-
ワクチン関連疾患	12	-
計	91	786

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60.0%、16倍以上の保有率は47.0%であった。

b HIV抗体検査

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105名を対象に、風疹、麻疹、およびムンプス抗体、ならびに、HBs抗原・抗体の保有状況を調査した。

d A型肝炎対策

A型肝炎予防対策の一環として、感染源の調査ならびにウイルス検査方法について検討した。

e 中枢神経系疾患

脳炎、脳症等の中枢神経系疾患の散発例を対象に、髄液19検体について哺乳マウスを用いてウイルス分離を行った。

f ワクチン関連疾患

おたふくかぜワクチン接種後の無菌性髄膜炎患者3人の12検体についてウイルス分離を行い、1人の髄液からムンプスウイルスが分離された。なお、分離株の株鑑別は国立予防衛生研究所に依頼した。

表17 依頼検査検体数

区 分	分離検査	血清検査
B型肝炎		
HBs抗原	-	326
HBs抗体	-	258
HBe抗原	-	1
HBe抗体	-	1
オウム病	1	-
計	1	586

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6年度の総検査件数は7,485件で内訳を表19に示す。

(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

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	344	1,372	1,609	3,325
食中毒病原検索	-	640	-	640
苦情検査	3	4	46	53
衛生検査	7	1,328	535	1,870
小計	354	3,344	2,190	5,888
依頼検査	391	340	866	1,597
計	745	3,684	3,056	7,485

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	503	生食用かき	113	1	-	114
		加熱調理用かき	-	-	178	178
		生食用魚介類	9	101	101	211
冷凍食品	9	冷凍食品	7	-	2	9
魚介類加工品	121	魚肉ねり製品	2	1	118	121
肉卵類及びその加工品	247	食肉	15	19	20	54
		食肉製品	10	17	2	29
		鶏卵, 液卵	20	117	27	164
牛乳・加工乳	87	牛乳	46	-	11	57
		加工乳	26	1	3	30
乳製品	40	はっ酵乳	9	-	-	9
		乳酸菌飲料	3	-	-	3
		乳飲料	22	-	-	22
		チーズ	-	3	3	6
乳類加工品	15	乳酸菌飲料	9	-	-	9
		乳主原	-	-	6	6
アイスクリーム類・氷菓	21	アイスクリーム類	10	-	1	11
		氷菓	10	-	-	10
穀類及びその加工品	491	生めん類	-	52	52	104
		米飯類	-	193	193	386
		穀類	-	-	1	1
野菜・果物及びその加工品	1,459	そうざい類	-	612	611	1,223
		調理パン	-	80	80	160
		漬物	-	17	18	35
		豆腐	-	12	27	39
		果物加工品	-	1	1	2
		生菓子	-	141	145	286
菓子類	286	生菓子	-	141	145	286
清涼飲料水	31	清涼飲料水	27	-	4	31
容器包装詰加圧加熱殺菌食品	3	レトルト食品	3	-	-	3
その他	12	その他	3	4	5	12
計	3,325		344	1,372	1,609	3,325

表21 平成 6 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	7.27	飲食店	飲食店	24	16	会席料理 (不明)	サルモネラ	法事の食事 取扱不良
2	9.26	家庭	家庭	4	4	きのこと煮付	クサウラ ベニタケ	家庭での調理 知識の欠如
3	10.26	飲食店	飲食店	17	11	ティラミス	サルモネラ	グループでの食事 作り置き食品の提供
4	11.17	飲食店	飲食店	31	22	会席料理 (不明)	ブドウ球菌 (推定)	グループの食事 取扱不良
5	12.20	家庭	家庭	1	1	フグの肝	テトロド トキシソ	自分で釣ったフグの 肝を摂食 素人調理
6	12.21	家庭	家庭	1	1	フグの肝	テトロド トキシソ	自分で釣ったフグの 肝を摂食 素人調理
7	3.13	給食施設	学校	479	202	学校給食 (不明)	不明	児童、職員が発症 共通食は給食のみ
計*	事件数	7件	摂食者数	557名	患者数	257名		

*：平成 6 年（1~12月）では、事件数 6 件、摂食者数 78 名、患者数 55 名

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1,459件で最も多く、以下生かきを主とする魚介類503件、米飯類を主とする穀類及びその加工品491件、菓子類286件、肉卵類及びその加工品247件の順に多かった。

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、以下牛乳、清涼飲料水の順であった。食中毒菌や一般細菌では、そうざい類、米飯類、生菓子等の衛生規範の定められた食品が最も多く、以下加熱調理用かき、生食用魚介類、魚肉ねり製品、鶏卵・液卵等が多かった。

成分規格違反件数は、生食用かき 8 件(E.coli 最確数230を越えるもの)、アイスクリーム類 2 件(大腸菌群陽性)であった。

(2) 食中毒病原検索

平成 6 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、患者数は 257 名であった。病因物質別の内訳は、細菌性食中毒 3 件(サルモネラ 2 件、黄色ブドウ球菌 1 件)、自然毒 3 件 (フグ毒 2 件、毒きのこ 1 件)、不明 1

件であった。

広島市内で発生した食中毒事件の病原検索件数を事件別に表22に示す。4 事件のうち 2 事件の患

表22 食中毒事件の病原検索件数

区分	食中毒事件				計
	No. 1	No. 3	No. 4	No. 7	
食品	34	3	27	10	74
患者糞便	5(4)*1	4(4)*2	10	89	108
従業員便	19(3)*1	4(2)*2	28	3	54
ふきとり	14	12	26	12	64
水	3	-	1	3	7
その他	-	-	-	-	-
計	75	23	92	117	307

()：陽性件数

*1：S.Enteritidis (ファージタイプ 1 型)

*2：S.Enteritidis

者便及び従業員便から、Salmonella Enteritidis を分離した。市内及び他の都道府県等で発生した食中毒にともなう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23に示す。

表23 食中毒病原検索件数

区 分	食中毒		有症 苦情	計
	広島市	市以外		
事件数	4	6	24	34
食品	74	8	119	201
患者糞便	108	23	63	194
従業員便	54	5	14	73
ふきとり	64	12	80	156
水	7	1	5	13
その他	—	—	3	3
計	307	49	284	640

(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24に示す。

(4) 衛生検査

収去検査、食中毒病原検索、苦情検査以外に衛

表24 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
腐敗	4			7	7
カビ発生	3			8	8
不安心配	2	1	2	2	5
計	16	3	4	46	53

表25 衛生検査件数

区 分	成分 規格	食中 毒菌	一般 細菌	計
食品	7	422	494	923
水	—	3	4	7
ふきとり	—	902	30	932
その他	—	1	7	8
計	7	1,328	535	1,870

表26 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	516	生食用かき	360	3	—	363
		加熱調理用かき	—	—	10	10
		生食用魚介類	1	45	97	143
冷凍食品	24	冷凍食品	7	5	12	24
魚介類加工品	143	魚肉ねり製品	—	6	41	47
		魚介加工品	—	18	78	96
肉卵類及びその加工品	195	食肉	19	3	16	38
		食肉製品	—	10	30	40
		鶏卵, 液卵	—	59	58	117
牛乳・加工乳	4	牛乳	4	—	—	4
乳製品	3	乳飲料	—	1	2	3
穀類及びその加工品	178	生めん類	—	—	15	15
		弁当	—	28	74	102
		穀類, 穀類加工品	—	21	40	61
野菜・果物及びその加工品	420	そうざい	—	74	168	242
		調理パン	—	—	1	1
		漬物	—	9	12	21
		豆腐	—	—	29	29
		納豆	—	6	2	8
		生あん	—	8	16	24
		野菜類	—	—	50	50
		野菜果物加工品	—	8	37	45
菓子類	70	生菓子	—	28	42	70
その他	44	その他	—	8	36	44
計	1,597		391	340	866	1,597

生指導のために行った検査件数を表25に示す。

アジア大会開催にともなう食品環境衛生対策の一環として、弁当、そうざい等の細菌検査、製造所等のふきとり検査を主として行った。

(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26

に示す。

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

食品別検査件数では、生食用かきの成分規格検査が最も多く、そうざい、生食用魚介類、鶏卵・液卵、弁当の食中毒菌検査や一般細菌検査が多かった。

公 害 部

公害部の主要業務は、公害に関する試験検査ならびに調査研究であり、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 6 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および西部丘陵開発現況調査を実施した。表 1 は、平成 6 年度に実施した試験検査件数および延項目数である。

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）	37	113
〃（水質調査）	37	185
環境の放射能調査	127	311
〃（チェリャビンスク65）	6	12
土壌・廃棄物調査	7	156
有害化学物質調査	261	981
水辺教室への講師派遣	3	—
計	478	1,758

(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 6 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 6 年度の調査は、根谷川下流域および支流 6 地点において春夏秋冬の各季節について行った。

(2) 環境放射能調査

環境中の放射能レベルを把握し、その推移を監視するために、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、8 月 31 日発生したロシア・チェリャビンスク 65 の核燃料処理施設の事故に伴い、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	12	12	—	12
浮遊粉じん	18	18	—	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	133	121	63	121

(3) 土壌・廃棄物試験

a 依頼試験

行政依頼および一般依頼により、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

土壌の汚染に係る環境基準について、市内の山地、農耕地、公共用地の 3 種類について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 地点および地下水定点 5 地点において、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 物質とアシュラムの調査を年 1 回併せて実施した。

b 特定事業所農薬調査

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 地点について指導指針項目 30 物質、環境基準項目 1 物質、要監視項目 5 物質計 36 物質 492 項目の調査を実施した。

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 11 物質、暫定指導指針項目 9 物質の計 35 物質の農薬について調査を行った。

(5) 西部丘陵開発現況調査

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

(6) 水辺教室への講師派遣

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

平成 6 年度は、瀬野川、熊野川および八幡川で 7 月 8 日、7 月 14 日および 8 月 25 日の計 3 回開催され、延べ 5 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 6 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取水口より上流域の常時監視定点 17 地点において、採水を行い、PH、BOD 等の生活環境項目とシアン、カドミウム等の健康項目などについて調査を実施した。また、汚濁の進んだ中小河川の実態把握のため、生活環境項目の調査を行った。

件数の内訳は、表 4 のとおりである。

表 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	277	667
P C B 等 調 査	31	31
規 制 対 象 事 業 場 調 査	645	2,788
窒 素 排 出 状 況 実 態 調 査	126	252
排 水 処 理 装 置 処 理 水 試 験	103	302
環 境 庁 委 託 調 査	11	29
苦 情 ・ 依 頼 調 査	209	633
一 般 依 頼 試 験	61	152
計	1,894	7,381

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の改正に伴って新たに規定された低沸点有機化合物の調査を実施した。また、水質汚濁防止法に基づき、事業場排水中のトリクロロエチレン、テトラクロロエチレン、1,1,1-トリ

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

福田 裕 佐々木珠生 村野勢津子 中島 三恵
 瀬尾 芳子*¹ 舟越 敦司 矢野 泰正 久保田明利
 中野 郁夫*² 水藤 正道

平成 5 年 5 月及び 9 月に新たに農作物中に残留する農薬の基準が適用となった 53 農薬中 24 農薬を中心に、同一抽出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た。

N-メチルカーバメイト系農薬はポストカラム-蛍光検出器による方法、蛍光を有する農薬は蛍光検出器による方法、その他の農薬はフォトダイオードアレイ検出器による方法で分析を行った。

3 分析法とも回収率よく簡便に分析でき、スクリーニング法として有用であると考える。

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

はじめに

平成 5 年 5 月以降、農作物中の農薬の残留基準に係わる規格基準の改正により大幅に残留基準の設定された農作物及び農薬が増加している。しかし、これらの多くは個別に分析法が定まっておられ限られた人力、時間等では充分な対応ができないのが現状である。そのため、効率的な分析手法が必要である。

今回、このような目的から平成 5 年 5 月及び 9 月に適用となった新規の 53 農薬中の 24 農薬を中心に同一抽出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を行った。N-メチルカーバメイト系農薬はポストカラム-蛍光検出器による方法(ポストカラム-蛍光検出法)、ピリミカーブ等の蛍光を有する農薬は蛍光検出器による方法(蛍光検出法)、その他の農薬はフォトダイオードアレイ検出器による方法(紫外検出法)で分析を行った。

方 法

1 試薬

ポストカラム-蛍光検出器による方法で使用する反応液の濃度は永山らの方法¹⁾に準じて調製した。

第一反応液: 0.05N 水酸化ナトリウム溶液
 調製を簡略化するため、容量分析用を直接使用した。

第二反応液: 10mg% オルトフタルアルデヒド・0.05M ホウ酸ナトリウム溶液 + 2-メルカプトエタノール (50 μ l/l)

蒸留水約 190ml にホウ酸ナトリウム(水和物) 3.8g を溶かしたものに、エタノール 3ml に オルトフタルアルデヒド 20mg を溶かしたものを加え、蒸留水で 200ml に定容した。そして、マイクロシリンジを用いて 2-メルカプトエタノール 10 μ l を加えて、混和した。なお、本液は不安定であるため、使用時に調製した。

2 分析方法

(1) 試験溶液の調製

細切した試料 30g にアセトニトリル 50ml 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。残留物にアセトニトリル 50ml を加え、同様の操作を行い、両者を合わせ、減圧濃縮を行い数 ml とした。

この溶液にジクロロメタン 100ml 及び 5% 塩化ナトリウム溶液 200ml を加え、5 分間振とう後、ジクロロメタン層を分取した。水層にジクロロメタン 50ml を加え、同様の操作を行った。ジクロロメタン層を合わせ、無水硫酸ナトリウムで脱水後、減圧濃縮を行い約 1ml とした。その溶液にアセトニトリル 5ml 程度加え、再度減圧濃縮し、1~2

* 1 現 広島市食肉衛生検査所

* 2 平成 7 年 3 月 31 日退職

mlとした。この溶液をSEP-PAK PLUS tC18に負荷し、アセトニトリル5mlで溶出した。溶出液を減圧濃縮後、アセトニトリルを加え正確に3mlに定容し、ポストカラム-蛍光検出法及び蛍光検出法の試験溶液とした。

この試験溶液1mlを乾固直前まで減圧濃縮し、10倍量以上のヘキサンを加え、再度減圧濃縮し、1ml程度とした。この溶液をSEP-PAK PLUS フロリジルに負荷し、5%アセトン-ヘキサン20mlで溶出し、続いて20%アセトン-ヘキサン20mlで溶出した。それぞれの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、アセトニトリルを加え正確に1mlに定容し、紫外検出法の試験溶液とした。

分析方法のフローチャートを図1に示す。

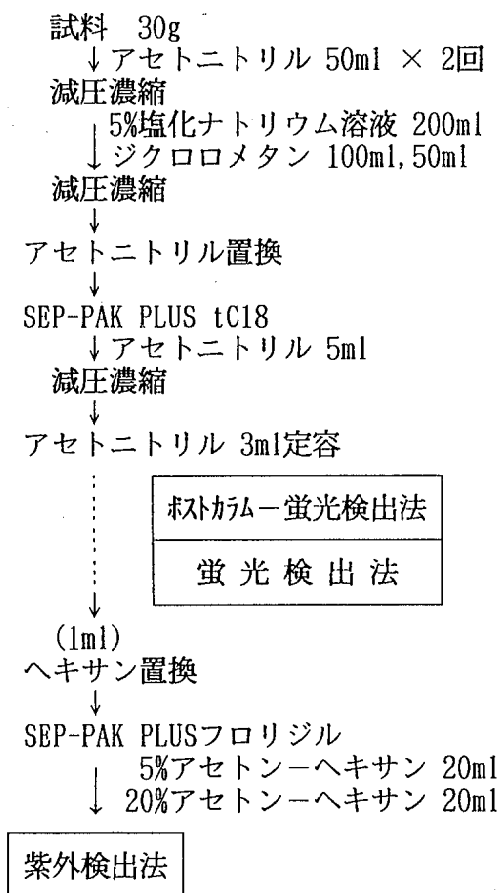


図1 分析方法のフローチャート

(2) 装置

高速液体クロマトグラフ：島津製 LC-10A
 第一反応槽：島津製 CRB-6A
 第二反応槽：カラムオープンを併用
 蛍光検出器：日本分光製 821-FP

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

a ポストカラム-蛍光検出法

移動相流速：1.0ml/min
 カラム温度：40°C
 第一反応液流速：0.1ml/min
 第一反応槽温度：110°C
 第一反応コイル：0.3mm φ×4 m
 第二反応液流速：0.2ml/min
 第二反応槽温度：40°C
 第二反応コイル：0.3mm φ×1.5m
 カラム：Inertsil ODS-2 4.6mm φ×150mm
 Inertsil PH 4.6mm φ×150mm
 (ジーエルサイエンス社製)

注入量：10μl

測定波長：励起波長 339nm

蛍光波長 445nm

移動相：水・アセトニトリル (高圧グラジエント)

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]

<ODS-2>

時間 (分)	A (%)	B (%)
イニシャル	80	20
1.0	80	20
16.0	30	70
18.0	20	80

<PH>

時間 (分)	A (%)	B (%)
イニシャル	85	15
1.0	85	15
20.0	40	60

b 蛍光検出法

移動相流速：1.0ml/min
 カラム温度：40°C
 カラム：Inertsil ODS-2 4.6mm φ×150mm
 (ジーエルサイエンス社製)
 注入量：10μl

- ピリミカーブ : 励起波長 327nm
 蛍光波長 378nm
 ビテルタノール : 励起波長 277nm
 蛍光波長 343nm
 エトキシキン : 励起波長 360nm
 蛍光波長 435nm
 キノメチオネート : 励起波長 365nm
 蛍光波長 387nm
 移動相 : 5 mM クエン酸緩衝液 (pH4.0)・アセトニトリル=35 : 65
 (BHT50mg/1含有)

C 紫外検出法

- 移動相流速 : 1.0ml/min
 カラム温度 : 40°C
 カラム : Inertsil ODS-2 4.6mm φ×150mm
 Inertsil PH 4.6mm φ×150mm
 (ジーエルサイエンス社製)
 注入量 : 10μl
 測定波長 : ① 220nm ② 239nm ③ 245nm
 ④ 260nm ⑤ 274nm ⑥ 292nm
 移動相 : 水・アセトニトリル (高圧グラジエント)
 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]

<ODS-2>

時間 (分)	A (%)	B (%)
イニシャル	60	40
2.0	60	40
20.0	0	100
25.0	0	100

<PH>

時間 (分)	A (%)	B (%)
イニシャル	65	35
1.0	65	35
20.0	20	80
25.0	20	80

結果及び考察

1 ポストカラム-蛍光検出法

N-メチルカーバメイト系農薬の試験法は、告示

法²⁾では当初ガスクロマトグラフィー (GC) で分析を行うこととなっていた。しかし、N-メチルカーバメイト系農薬の中には熱に対して不安定なものもあることから、ポストカラム-蛍光検出HPLCが新たに告示法³⁾として採用されている。当所においても同システムによる分析法について検討した。

(1) 測定対象農薬

平成5年9月までに基準値の設定されたカルバリル、アルジカルブ、エチオフェンカルブ、オキサミル及びベンダイオカルブを中心に16種類のN-メチルカーバメイト系農薬について行った。

その農薬名を表1に示す。

表1 ポストカラム-蛍光検出法の測定対象農薬

No.	農薬名	No.	農薬名
1	カルバリル	9	アミノカルブ*
2	アルジカルブ	10	カルボフラン*
3	エチオフェンカルブ	11	チオジカルブ*
4	オキサミル	12	メソミル*
5	ベンダイオカルブ	13	MPMC*
6	イソプロカルブ	14	MTMC*
7	フェノブカルブ	15	PHC*
8	メチオカルブ	16	XMC*

(*…平成7年4月現在 未設定農薬)

(2) HPLC 分析条件の検討

この分析方法の原理は以下のとおりである。

HPLC カラムによってN-メチルカーバメイト系農薬が分離された後、第一反応液のアルカリ溶液で加水分解され、メチルアミンが生成される。そして、そのメチルアミンと第二反応液のオルトフタルアルデヒド及び2-メルカプトエタノールが反応し、蛍光を有するイソインドール誘導体が生成され、蛍光検出器によって定量する。

a HPLC カラム及び移動相

多成分を同時に分析することから、高圧グラジエントによる方法で行った。この方法でのポストカラム法は背圧が高く、HPLC カラムによってはベースラインの安定性に支障がでてくる。そこで、HPLC カラムとしては送液時に圧力のあまり高くない Inertsil ODS-2(ODS-2)及び Inertsil PH(PH)を選択した。

移動相は水-アセトニトリル系を使用し、スクリーニング法としての利用から分析時間が20分程

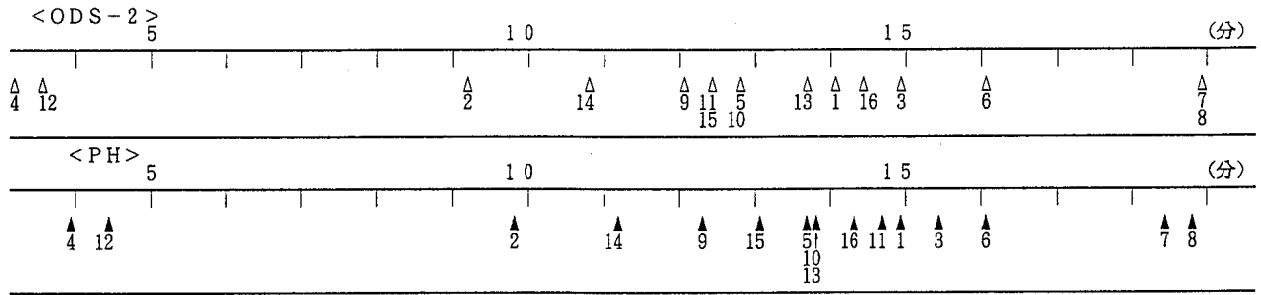


図 2 N-メチルカーバイト系農薬の ODS-2カラム及びPHカラムにおける保持時間
(番号は表 1 の農薬名に対応)

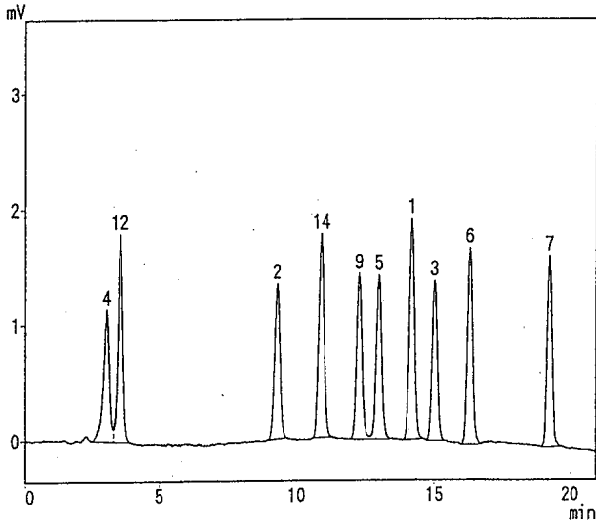


図 3 N-メチルカーバメイト系農薬の標準クロマトグラム(ODS-2)
(番号は表 1 の農薬名に対応)

度で終了するようにグラジエント条件を設定した。

N-メチルカーバメイト系農薬の ODS-2 カラム及び PH カラムにおける保持時間を図 2 に、標準クロマトグラム (ODS-2) を図 3 に示す。

ODS-2 カラムではメチオカルブとフェノブカルブ、ベンダイオカルブとカルボフラン、チオジカルブと PHC の分離は困難であったが、PH カラムではチオジカルブと PHC、メチオカルブとフェノブカルブの分離及びベンダイオカルブとカルボフランの判別は可能であった。異なるタイプのカラムを使用することで隣接する農薬の判別、また実試料でのきょう雑物による影響を低減できると考える。

b ポストカラム法の反応条件

第一反応液及び第二反応液の濃度は永山らの方法りに準じて調製した。

反応液の流速及び反応温度はポストカラム法のシステムが異なるため、個々に検討した。

第一反応液の流速及び加水分解によるメチルアミン生成量の関係を各農薬のピーク高さより求め

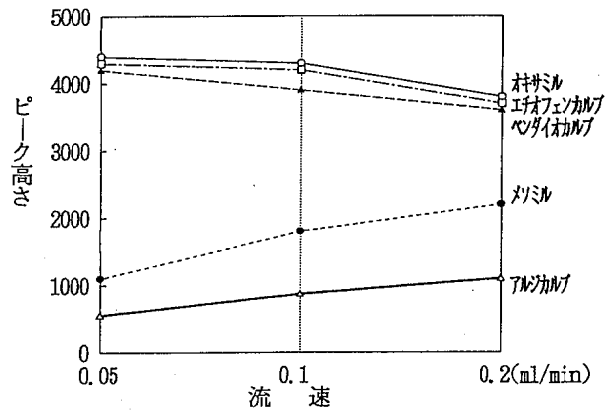


図 4 第一反応液の流速と各農薬のピーク高さの関係
(第一反応槽温度80°C, 第二反応液流速0.2ml/min)

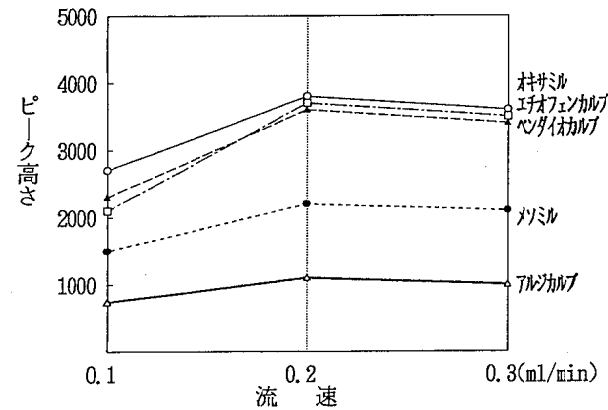


図 5 第二反応液の流速と各農薬のピーク高さの関係
(第一反応槽温度80°C, 第一反応液流速0.1ml/min)

た。その結果を図 4 に示す。

メソミル及びアルジカルブは流速が増すにつれ、ピーク高さは増大したが、オキサミル、エチオフェンカルブ及びベンダイオカルブは逆に減少してきた。第一反応液の流速は両者の関係から、0.1ml/min で行うこととした。

第二反応液の流速及びイソインドール誘導体生成量の関係をピーク高さより求めた。その結果を図 5 に示す。各農薬とも0.2ml/min 付近で一定と

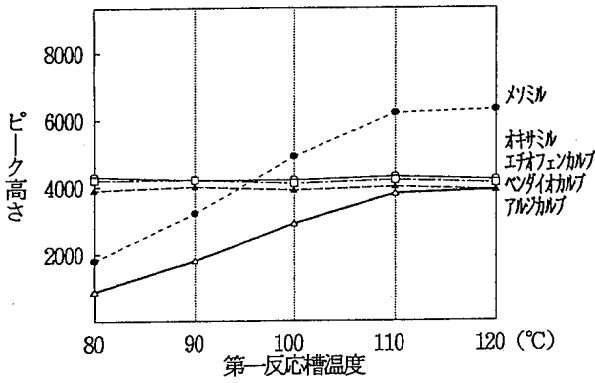


図 6 第一反応槽温度と各農薬のピーク高さの関係
(第一反応液流速0.1ml/min, 第二反応液流速0.2ml/min)

なったので第二反応液の流速は0.2ml/minで行うこととした。

第一反応槽の温度及び加水分解によるメチルアミン生成量の関係について検討した。その結果を図 6 に示す。

オキサミル、ベンダイオカルブ及びエチオフェンカルブは80°C以上ではほぼ横ばいであったが、アルジカルブ、メソミルは110°C付近まで反応槽の温度の上昇とともにピーク高さは増大した。

第一反応槽の温度の設定は、移動相の沸点よりも高いが反応槽の通過時間が短いことから支障がないと判断して110°Cとした。

第二反応槽の温度はカラムオープンを用いているため、40°Cで行った。

(3) 添加回収実験

あらかじめN-メチルカーバメイト系農薬を含有していないことを確認したハウレン草30gにアルジカルブ、エチオフェンカルブ、オキサミル及びカルバリル各3 μg (0.1ppm 相当) 添加して回収実験を行った。その結果を表 2 に示す。

各農薬とも回収率及び変動係数は良好な結果であった。

検出限界は各農薬とも告示法²⁾と同様の0.005 ppmであった。

表 2 ポストカラム-蛍光法による添加回収実験結果 (n=3)

農薬名	平均回収率 (%)	変動係数 (%)
アルジカルブ	96	3.0
エチオフェンカルブ	87	3.4
オキサミル	93	3.3
カルバリル	96	3.6

(4) 精製法

本法による分析は HPLC カラムでの分離後、化学反応を用いて蛍光化し、蛍光検出器で分析していることから、選択性が高く、きょう雑物の影響を受けにくい方法であり、告示法²⁾においても精製法についてはふれられていない。しかし、柑橘類等の農作物においてはきょう雑物の影響により分析が困難である。そこで、固相カラムによる精製法について検討した。検討に用いた固相カラムは SEP-PAK PLUS シリカゲル、フロリジル、アルミナ A 及び Bond Elut 2OH で行った。使用した溶出溶媒はエーテル等ではアルジカルブ、エチオフェンカルブが酸化体になる^{4) 5)}ことからアセトニトリル-ジクロロメタン系を用い、固相カラムのコンディショニングは、アセトニトリル 5 ml 及びジクロロメタン 5 ml で行った。

アルミナ A では全般的に固相カラムからの回収率が低く、2OH ではアミノカルブが溶出しなかった。フロリジルではオキサミル、メソミル、アミノカルブの回収率が低かった。固相カラムからの回収率はシリカゲルが良好な結果であった。

つぎに、オレンジの試験溶液を使い、クロマトグラム上の精製度合いについて検討した。フロリジルがこの固相カラムの中では妨害物質が少なく、良好であった。

以上のことから、柑橘類等の精製を必要する試料については以下の方法で行うこととした。

試験溶液を乾固直前まで減圧濃縮した後、少量のジクロロメタンを加え、SEP-PAK PLUS シリカゲルに負荷し、30%アセトニトリル-ジクロロメタン 20ml で溶出した。この溶出液をアセトニトリル

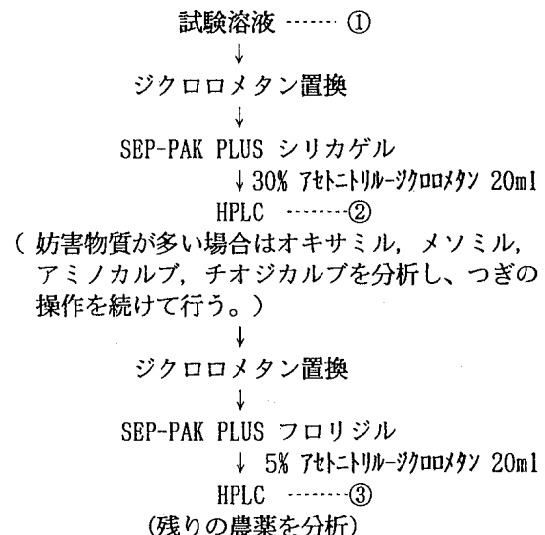


図 7 N-メチルカーバメイト系農薬の精製法

ルに置換し、HPLC で定量した。妨害物質が多く定量が困難な場合はオキサミル、メソミル、アミノカルブ及びチオジカルブを定量した後、つぎの操作を行った。ジクロロメタンに置換した後、SEP-PAK PLUS フロリジルに負荷し、5%アセトニトリル-ジクロロメタン20mlで溶出した。この溶出液をアセトニトリルに置換し、残りの農薬をHPLCで定量した。精製法のフローチャートを図7に示す。

精製法でのオレンジ試験溶液のクロマトグラム①、②、③を図8に示す。また、オレンジ試験溶液1mlに各農薬1 μ g添加し、上記の二段階の精製法による回収率を求め、その結果を表3に示す。

エチオフェンカルブ、アミノカルブが3割程度減少したが、他の農薬は良好な結果であり、きょう雑物の影響を低減できることからこの精製方法は有効な方法と考える。

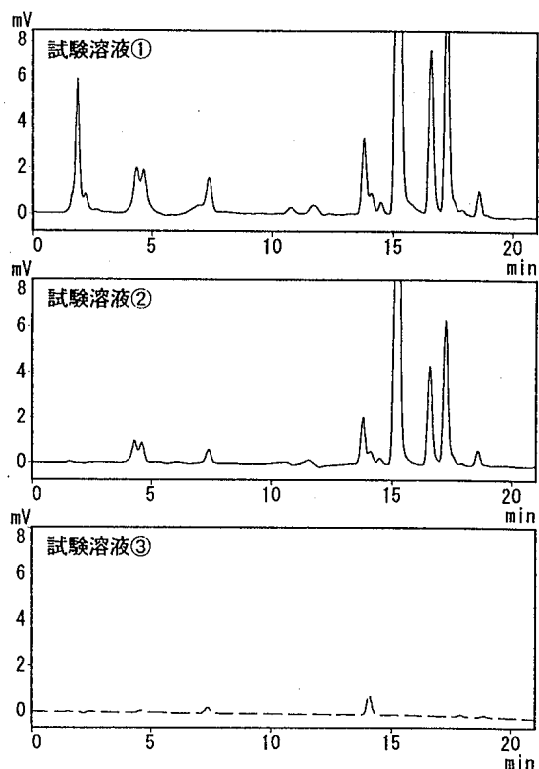


図8 オレンジ試験溶液のクロマトグラム

表3 精製法による添加回収実験結果

回収率 (%)		回収率 (%)	
カルバリル	100	イソプロカルブ	99
アルジカルブ	99	フェノブカルブ	100
エチオフェンカルブ	72	アミノカルブ	64
オキサミル	100	メソミル	100
ベンダイオカルブ	98	MTMC	100

2 蛍光検出法

蛍光検出器は紫外検出器に比べ感度がよく、また選択性が高いことから試料由来のきょう雑物の影響を受けにくい利点がある。そこで、新規農薬のうち化学反応等による蛍光化を行うことなく蛍光検出器による分析が可能な農薬についてHPLCによる分析法を検討した。

(1) 測定対象農薬

ピリミカーブ、ピテルタノール、キノメチオネート及び告示法²⁾で対象となっているエトキシキンに蛍光があることから、この4農薬について行った。

(2) HPLC 分析条件

各農薬について励起波長及び蛍光波長を測定し、感度が極大となる波長を測定波長とした。なお、エトキシキンについては告示法²⁾どおりとした。

移動相の条件としては、水-アセトニトリル系を用い、ODS-2カラムをHPLCカラムとして使用した場合、中性域ではピテルタノールのピーク形状がテーリング気味とよくなかったため、クエン酸緩衝液を用いてpH4に調製した。また、エトキシキンのHPLCカラム内での酸化防止の目的でジブチルヒドロキシトルエン(BHT)50mg/lを移動相に添加^{2), 6)}して使用した。他のHPLCカラムを使用した場合、ピテルタノールのピーク形状が水-アセトニトリルだけでもよいものもあったが、エトキシキンが消失することから本分析ではODS-2カラムを使用した。

各農薬の測定波長が異なることから検出器のタイムプログラムを用い、それぞれの農薬の溶出する前に測定波長を設定した。

標準液のクロマトグラムを図9に示す。

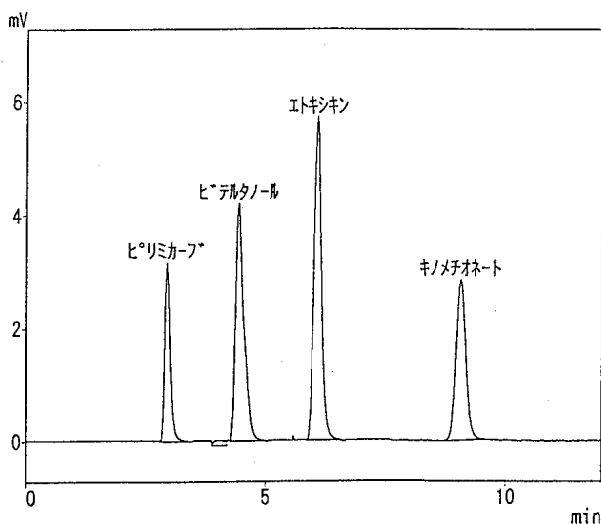


図9 紫外検出法の標準液のクロマトグラム

表4 蛍光法による添加回収実験結果(n=3)及び検出限界

農薬名	平均 (%)	変動係数 (%)	検出限界 (ppm)
ピリミカーブ	91	4.9	0.005
ビテルタノール	93	1.9	0.01
エトキシキン	63	3.2	0.05
キノメチオネート	87	7.8	0.01

(3) 添加回収実験

あらかじめ農薬の含有されていないことを確認したホウレン草30gに各農薬3μg(0.1ppm相当)添加して回収実験を行った。

その結果を表4に示す。

エトキシキンの平均回収率が63%と良くなかったが、このことはエトキシキンが試料中で酸化されやすいことと減圧濃縮の際の揮散による減少が原因と考えられる。他の農薬については良好な結果であった。

検出限界は告示法²⁾と同様であり、その値を表4に示す。

(4) 精製法

本法は選択性の高い蛍光検出器による分析であることから、分析操作を簡略化するためポストカラムー蛍光法と同様、精製法を分析法の中に組み込んでいない。しかし、柑橘類をはじめ農作物の成分の中には測定対象農薬と近似した保持時間を有するものもあり、分析の際に支障となるため精製法について検討した。固相カラムはSEP-PAK PLUS フロリジルを使用し、溶出溶媒としてアセトン-ヘキサン系で行った。固相カラムのコンディショニングはヘキサン10mlで行った。

以下の条件で連続して溶出させた。

試験溶液

ヘキサン	10ml	……Fr-0
5% アセトン-ヘキサン	20ml	……Fr-1
20% アセトン-ヘキサン	20ml	……Fr-2
↓ 50% アセトン-ヘキサン	20ml	……Fr-3

その結果を表5に示す。

エトキシキンを除き、カラムからの回収率もよいことから、SEP-PAK PLUS フロリジルによる精製は可能であり、各農薬に応じた精製を行うことできょう雑物による影響を抑えることができると考える。

表5 各農薬の溶出パターン (%)

農薬名	Fr-0	Fr-1	Fr-2	Fr-3
ピリミカーブ	0	80	15	0
ビテルタノール	0	0	68	22
エトキシキン	0	0	0	0
キノメチオネート	0	95	0	0

表6 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	10	エスプロカルブ
2	イナベンフィド	11	ペンディメタリン
3	ジエトフェンカルブ	12	アミトラズ
4	メフェナセット	13	メトプレン
5	クロルプロファミン	14	メプロニル
6	ジフルベンズロン	15	トリクラミド
7	フルトラニル	16	トリフルミゾール
8	クロフェンテジン	(17	〃 代謝産物)
9	プレチラクロール		

3 紫外検出法

複数の農薬を同時に分析することを目的に高圧グラジエントによる方式及び多波長を同時に測定できるフォトダイオードアレイ検出器を使用した。

(1) 測定対象農薬

試験法が個別に設定されている農薬を中心に、16農薬について行った。その農薬名を表6に示す。

(2) HPLC 分析条件

ODS-2及びPHカラムを用いて各農薬の保持時間を測定し、溶出状況から移動相のグラジエント条件を設定した。ODS-2カラムではジフルベンズロンとメプロニル、クロフェンテジンとトリクラミドの分離が困難であった。また、PHカラムではジフルベンズロンとメプロニルの分離が困難であった。ODS-2及びPHカラムではクロルプロファミン、プレチラクロール、メトプレン及びトリフルミゾール代謝産物の溶出パターンが異なった。また、プレチラクロールはODS-2カラムではリーディングしていたが、PHカラムではピーク形状もよく感度もよくなった。他の農薬については両カラムとも良好な結果であった。

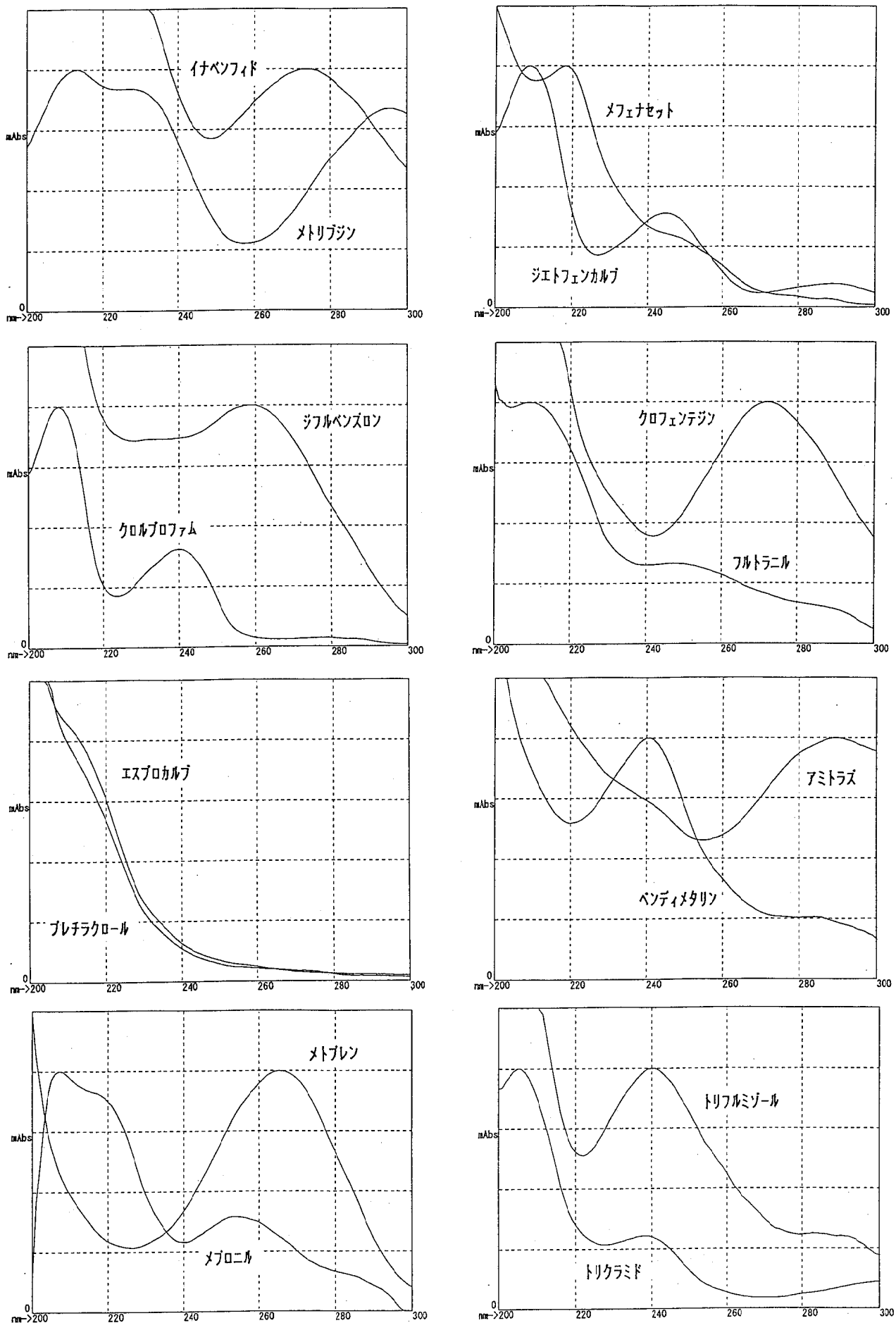


図 11 各農薬の紫外外部吸収スペクトル

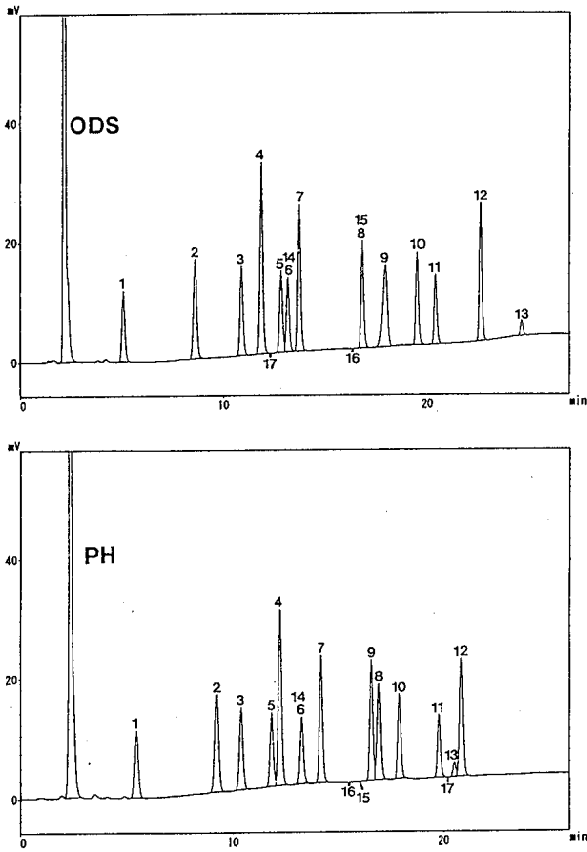


図10 紫外検出法の標準クロマトグラム
(番号は表6の農薬名に対応)

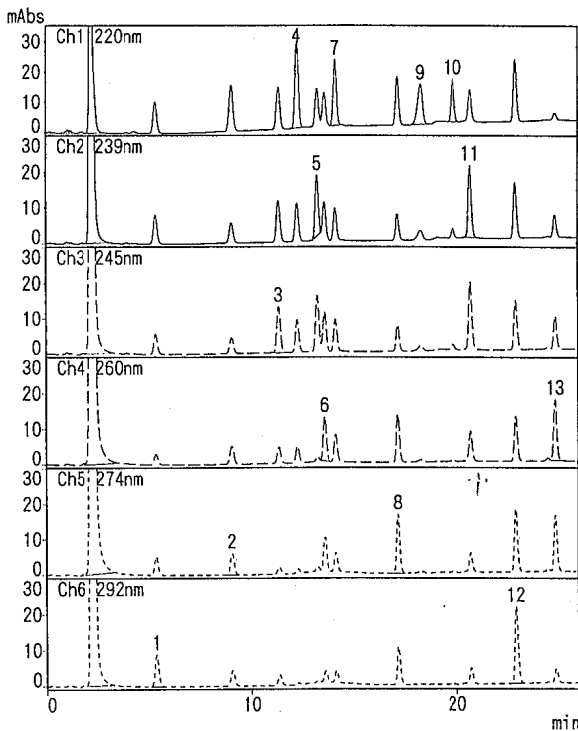


図12 紫外検出法の標準液のマルチクロマトグラム
(番号は表6の農薬名に対応)

ODS-2及びPHカラムにおける標準液のクロマトグラムを図10に示す。

表7 紫外検出法による各農薬の測定波長及び溶出画分

No.	農薬名	測定波長(nm)	Fr-1	Fr-2
1	メトリブジン	⑥ 292	◎	
2	イナベンフィド	⑤ 274		◎
3	ジエトフェンカルブ	③ 245	◎	
4	メフェナセット	① 220	△	○
5	クロルプロファミ	② 239	◎	
6	ジフルベンズロン	④ 260		◎
7	フルトラニル	① 220	△	◎
8	クロフェンテジン	⑤ 274	◎	
9	プレチラクロール	① 220	◎	
10	エスプロカルブ	① 220	◎	
11	ペンディメタリン	② 239	◎	
12	アミトラズ	⑥ 292	◎	
13	メトプレン	④ 260	◎	
14	メプロニル	⑤ 274	◎	
15	トリクラミド	② 239		◎
16	トリフルミゾール	② 239		◎
17	〃 代謝産物	② 239	◎	

(△……若干溶出 ◎……溶出)

農薬によって紫外部における吸収スペクトルパターンが異なることから、各農薬に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吸収スペクトルを測定した。

その結果を図11に示す。

各農薬の吸収スペクトルより極大吸収波長を求め、近似するものを整理することにより6グループに分類した。なお、極大吸収を有さないものについては220nmで行うこととした。

各農薬の測定波長を表7に示す。また、図12に標準液のマルチクロマトグラムを示す。

(3) 精製法

蛍光検出法と違い、紫外部による検出ではほとんどすべての有機物に紫外部吸収があることから、実試料での分析の際に妨害物質の影響が懸念される。そのため、精製法の検討が必要である。

本法はスクリーニング法であることから簡略化のため精製用カラムは固相カラムのSEP-PAK PLUS フロリジルを使用した。なお、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、ドライヤーで1分加温し、1分放冷後、シリカゲルデシケーター内で保管した。コンディショニングはヘキサン10mlで行った。また、溶出溶媒は溶出画分の細分化を抑える目

的でアセトン-ヘキサン系で検討した。

溶出条件としては、HPLC カラムで分離が困難であったジフルベンズロンとメプロニル及びクロフェンテジンとトリクラミドが固相カラムによって分離できる条件を採用し、5%アセトン-ヘキサン20ml (Fr-1) 及び20%アセトン-ヘキサン20ml (Fr-2) で溶出することとした。

各農薬の溶出する画分を表7 に示す。

メフェナセット及びフルトラニルが第一画分に若干溶出することもあるが、わずかであることから特に問題ないとする。

(4) 添加回収実験

農薬の含有されていないことを確認したハウレン草30g にプレチラクロールについては 6 µg (0.2ppm 相当)、その他の農薬については 3 µg (0.1ppm 相当) 添加して回収実験を行った。その結果を表 8 に示す。

アミトラズ及びトリクラミドの回収率が 60%程度と低い値を示した。トリクラミドは告示法⁷⁾での検出限界が 0.1ppm ということを考慮すると本法での結果は実用範囲と考える。また、アミトラズは標準液の固相カラムからの回収率が低いことから、固相カラム内での損失が考えられる。その他の農薬については変動係数が高いものもあるが、

表8 紫外検出法による各農薬の添加回収実験結果(n=3)及び検出限界

No	農薬名	平均 (%)	変動係数 (%)	検出限界 (ppm)
1	メトリブジン	83	8.3	0.01
2	イナベンフィド	75	13	0.01
3	ジエトフェンカルブ	100	12	0.01
4	メフェナセット	78	6.5	0.01
5	クロルプロファミ	96	5.7	0.01
6	ジフルベンズロン	100	10	0.01
7	フルトラニル	83	5.1	0.03
8	クロフェンテジン	92	7.6	0.02
9	プレチラクロール	99	4.0	0.02
10	エスプロカルブ	94	4.5	0.01
11	ペンディメタリン	93	3.9	0.01
12	アミトラズ	61	6.1	0.01
13	メトプレ	96	2.7	0.02
14	メプロニル	84	6.9	0.01
15	トリクラミド	57	15	0.1
16	トリフルミゾール	81	15	0.05

スクリーニング法として問題ないとする。

各農薬の検出限界はクロルプロファミが、0.01 ppm (告示法²⁾0.001ppm) を除いてほぼ告示法²⁾、⁷⁾と同様の値であった。各農薬の検出限界を表 8 に示す。

(5) 再精製法

本法による精製法はスクリーニング法として行うことを目的としていることから2画分で溶出している。そのため、精製の不十分な農作物もあり、きょう雑物の影響により分析に支障のあった農薬について個別の精製法を行う必要がある。そこで、溶出溶媒としてエーテル-ヘキサン系を用い、再精製用カラムとしてSEP-PAK PLUS フロリジル及びアルミナAによる各農薬の溶出パターンを確認した。フロリジルのコンディショニングは前述どおり、アルミナAはエーテル5ml及びヘキサン5mlで行った。

各カラムからの溶出条件は以下に示す。

標準溶液

ヘキサン	10mlFr-0
5%	エーテル-ヘキサン10mlFr-1
10%	エーテル-ヘキサン10mlFr-2
20%	エーテル-ヘキサン10mlFr-3
30%	エーテル-ヘキサン10mlFr-4
40%	エーテル-ヘキサン10mlFr-5
50%	エーテル-ヘキサン10mlFr-6

各農薬の溶出パターンを表 9, 10 に示す。

表9 フロリジルにおける各農薬の溶出パターン

農薬名	Fr-0	-1	-2	-3	-4	-5	-6
メトリブジン	0	0	0	0	56	0	0
イナベンフィド	0	0	0	0	0	0	0
ジエトフェンカルブ	0	0	0	0	36	39	0
メフェナセット	0	0	0	0	0	0	0
クロルプロファミ	0	0	24	75	0	0	0
ジフルベンズロン	0	0	0	0	0	0	28
フルトラニル	0	0	0	0	0	81	25
クロフェンテジン	0	0	76	22	0	0	0
プレチラクロール	0	0	0	0	0	52	56
エスプロカルブ	0	15	74	0	0	0	0
ペンディメタリン	0	68	34	0	0	0	0
アミトラズ	0	0	0	0	0	21	26
メトプレ	0	0	59	40	0	0	0
メプロニル	0	0	0	6	55	37	0
トリクラミド	0	0	0	0	0	0	0
トリフルミゾール	0	0	0	0	0	0	0

表10 アルミナAにおける各農薬の溶出パターン

農薬名	Fr-0	-1	-2	-3	-4	-5	-6
メトリブジン	0	0	0	0	10	67	12
イナベンフィド	0	0	0	0	0	0	0
ジエトフェンカルブ	0	0	0	10	79	8	0
メフェナセット	0	0	0	0	0	19	57
クロルプロファミ	0	0	57	41	0	0	0
ジフルベンズロン	0	0	0	0	0	0	0
フルトラニル	0	0	0	0	69	28	0
クロフェンテジン	0	0	50	49	0	0	0
プレチラクロール	0	0	0	65	34	0	0
エスプロカルブ	0	73	26	0	0	0	0
ペンディメタリン	0	98	0	0	0	0	0
アミトラズ	0	14	15	0	0	0	0
メトプレン	0	60	38	0	0	0	0
メプロニル	0	0	0	64	36	0	0
トリクラミド	0	0	0	0	0	0	0
トリフルミゾール	0	0	0	0	0	0	0

各農薬の溶出条件を細分化することができ、農薬と保持時間の隣接するきょう雑物の影響を抑えることができると考える。

(6) フォトダイオードアレイ検出器

フォトダイオードアレイ検出器は通常の紫外検出器と比べ情報量が多く、定性あるいは定量において有用であり、本法においてもその特色を生かす方法について検討した。

a クロマトグラム上の吸収スペクトルの測定

一般的な同定法としては標準品との保持時間の比較によって行うが、フォトダイオードアレイ検出器はクロマトグラム上よりスペクトル情報を得ることができることから、標準品との吸収スペクトルの比較（類似度の測定）ができ、より信頼性を増すことができる。今回測定対象とした農薬の紫外部吸収スペクトルは図11に示したとおりである。

また、スペクトル比較における類似度の整合性について濃度を変えて検討した。

アミトラズ100ngの吸収スペクトルとの比較を2~50ngの範囲の吸収スペクトルで行い、類似度（測定波長200-300nm）を求めた。その結果を表11に示す。

濃度の低下とともにバックグラウンドの影響により類似度が低い値となった。また、ノイズレベルより算出されたしきい値との比較による判定で

表11 量別の吸収スペクトルの類似度

アミトラズ量	類似度 (しきい値)
50 ng	1.0000 (0.9999)
20 ng	1.0000 (0.9998)
10 ng	0.9999 (0.9996)
5 ng	0.9985 (0.9994)
2 ng	0.9865 (0.9983)

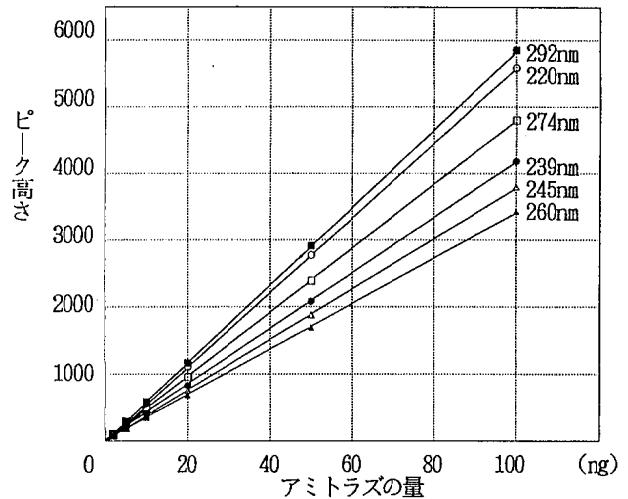


図13 アミトラズの6波長での検量線

は10ng程度までしきい値より類似度が大きく同一のものと判定できると考えられる。しかし、2ngにおいてもクロマトグラム上のピークの吸収スペクトルが得られることから、保持時間と合わせ考えることで低濃度においても同定が可能と考えられる。

b 多波長同時測定

多波長を同時測定できることから紫外部における吸収スペクトルが異なる複数の測定対象物質に最適な波長設定ができ、感度よく定量ができる。また、測定波長において妨害物質の影響がある場合、他の影響の少ない波長で測定することが考えられる。今回6波長で同時測定しており、各波長での定量性について検証するためアミトラズの標準液を用いて各波長におけるピーク高さによる検量線を作成した。その結果を図13に示す。

2-100ngの範囲において各波長で原点を通る直線性を得ることができた。測定波長において妨害物質の影響等がある場合には任意の波長において定量が可能である。

c ピーク純度の測定

三次元でのデータ解析を行うことで、クロマトグラム上のピークが単一組成かあるいは他の成分を含むものかの情報を得ることができる。このことは測定対象物質の定量値の信頼性の評価だけでなく、保持時間の隣接するきょう雑物のピーク中に測定対象物質が含まれるかどうかの判定にも役立つ機能である。本機能を検証するため、保持時間の近似したジフルベンズロン(保持時間6.60分)及びメプロニル(保持時間6.81分)を用いて行った。ジフルベンズロン20ngにたいしてメプロニル0,1,2,5ng添加した。その時のピーク純度を表12に示す。また、ジフルベンズロンに対してメプロニル無添加, 2 ng添加及び両者の差のクロマトグラムを図14に、メプロニル2 ng添加のジフルベンズロンのピークのピュリティー曲線を図15に示す。

表12 ピーク純度

メプロニル添加量 (ng)	ピーク純度 (しきい値)	
	ピーク上昇時	ピーク下降時
0	0.9991 (0.9987)	0.9996 (0.9993)
1	0.9981 (0.9938)	0.9991 (0.9972)
2	0.9986 (0.9979)	0.9972 (0.9989)
5	0.9987 (0.9980)	0.9822 (0.9991)

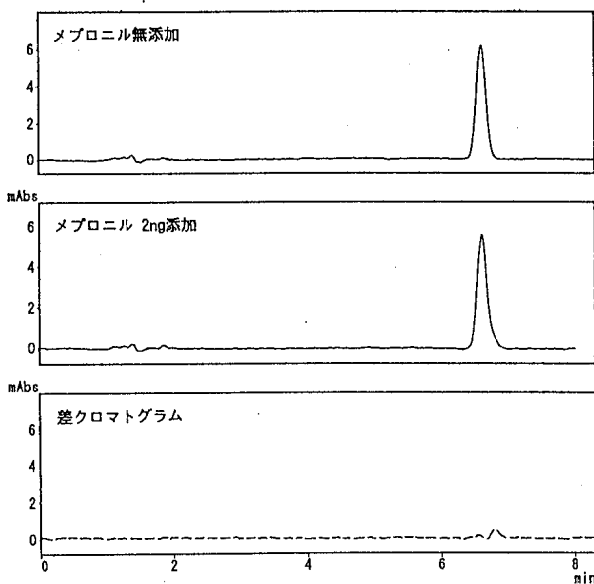


図14 ジフルベンズロンのクロマトグラム

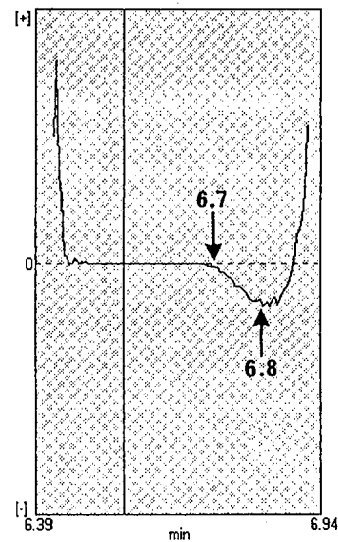


図15 ピュリティー曲線

ジフルベンズロン20ngに対してメプロニル2 ng添加だとクロマトグラム上のピーク形状からだけでは他の成分の混入の判断が難しく、無添加とのクロマトグラムの差をとることでわずかに観察される。ピーク純度による判定ではメプロニル2 ng添加のとき下降時のしきい値がピーク純度の値を上回っており、不純物が混入していることを指し示している。また、ピュリティー曲線からは6.7分以降に混入が観察され、その不純物の保持時間が6.8分と推察され、メプロニルの保持時間と一致していた。メプロニル1 ng添加ではピーク純度またピュリティー曲線による判定でも混入に対しての情報を得ることができなかった。

ピーク純度による判定方法は濃度、混入物質との相対保持時間、吸収スペクトルパターン等による影響を受けやすく判断基準の設定は難しいと考えられるが、この検証から判断して1/10量以上の混入に対しての判断材料になると考えられる。

本法は同一の抽出操作により系統的に同時に多種類の分析を行うことができ、農作物中の残留農薬分析に有用な方法と考える。

なお本研究の一部は、第31回全国衛生化学技術協議会年会(1994.11.25東京都)で発表した。

文 献

- 1) 永山敏廣：N-メチルカーバメイト系農薬の分析法, 食衛誌, 34(3), 333~336 (1993)
- 2) 厚生省告示：第239号, 平成4年10月27日
- 3) 厚生省告示：第199号, 平成6年6月9日
- 4) 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)

5) 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)

6) 藤沼賢司 他：香辛料中のエトキシキン分析法，食衛誌，23(1)，67～72 (1982)

7) 厚生省告示：第68号，平成5年3月4日

広島市における1994/95年のインフルエンザについて

桐谷 未希 野田 衛 藤井 彰人*¹ 池田 義文
松石 武昭*² 山岡 弘二 荻野 武雄

1994/95年の広島市におけるインフルエンザの流行は1月初旬から始まり、同中旬をピークとした後、3月下旬まで続いた。7,356人の患者数が報告され、広島市結核・感染症サーベイランス事業が開始されて以来最大規模の流行であった。同事業および集団かぜにより患者151人から採取された咽頭ぬぐい液等152検体についてウイルス分離を行った結果、インフルエンザウイルスA(H3)型30株およびB型17株が分離された。A(H3)型は12月下旬から2月上旬の流行前半、B型は2月初旬から3月下旬の流行後半に分離された。分離株について各種動物赤血球に対するHA活性を調べた結果、A(H3)型の多くはニワトリ血球を凝集しなかった。B型はヒツジ血球を凝集する株と凝集しない株がみられた。抗原分析の結果、A(H3)型分離株はA/北九州/159/93およびA/秋田/1/94に、B型分離株はB/三重/1/93に類似の抗原性を示した。流行前に広島市内の准看護学生から得られた血清73検体について抗体保有状況を調べた結果、128倍以上のHI抗体保有率はA(H3)型分離株に対し9.6%、B型分離株に対し2.7%であった。

キーワード：インフルエンザ、A(H3)型、B型、HA、HI

はじめに

インフルエンザはインフルエンザウイルスに起因する急性呼吸器系感染症であり、毎年周期的に冬期に流行し、その発生は爆発的であることからたびたび社会問題となっている。近年わが国においてはAH1N1(Aソ連)型、AH3N2(A香港)型、およびB型の3種類のインフルエンザウイルスが入れ替わり流行していた¹⁾が、1987/88年頃からは複数のウイルスの混合流行が主流となり、その様相を異にしている。同シーズン以降7年間のわが国における流行状況を病原微生物検出情報でみると²⁾、A香港型とB型の混合流行が4回、Aソ連型とA香港型の混合流行、3種類の混合流行、およびAソ連型の単独流行がそれぞれ1回認められている。A香港型は1989/90年から1993/94年まで5シーズン連続して分離されている。

1994/95年の全国におけるインフルエンザの流行は、感染症サーベイランス事業が開始されて以来、最大の患者報告数となる大規模な流行であった。全国からAH3型とB型が、また、一部の地

域からAH1型が分離され、3種類のインフルエンザウイルスの流行が確認されている³⁾。本報では、広島市結核・感染症サーベイランス事業(サーベイランス)および集団かぜのウイルスの分離成績を中心として、1994/95年の広島市のインフルエンザについて報告する。

材料と方法

1 ウイルス分離

(1) 分離材料

1994年12月から1995年3月までの間にサーベイランスにより各定点医療機関において、主としてインフルエンザ様疾患と診断された呼吸器系疾患患者134名から採取された咽頭拭い液134検体および喀痰1検体、並びに同期間に集団かぜの届出があった4施設17名から採取された咽頭拭い液17検体を対象とした。

(2) ウイルスの分離と同定

ウイルス分離は既報⁴⁾に準じ実施した。すなわち、6穴あるいは24穴プレートに培養したMDC K細胞、ヒト胎児線維芽細胞、HEP-2細胞、RD18S細胞、およびVero細胞を用い35°C~37°C、CO₂加フラン器で細胞変性効果(CPE)を指標に分離を行った。2代の継代でCPE陰性の場合

*1：現 食肉衛生検査所

*2：現 東保健所環境衛生課

は分離陰性とした。一部の検体には発育鶏卵を併用した。

分離インフルエンザウイルスはモルモット血球を用い、赤血球凝集抑制 (HI) 試験により同定した⁵⁾。抗血清は国立予防衛生研究所内日本インフルエンザセンター分与の抗A/山形/32/89(H1N1), 抗A/北九州/159/93(H3N2), 抗A/秋田/1/99(H3N2), 抗B/三重/1/93の各フェレット感染血清を用いた。その他のウイルスは中和試験あるいは蛍光抗体法により同定した。

2 分離株の各種動物赤血球に対する赤血球凝集(HA)性

(1) 供試ウイルス

分離株(A(H3)型30株, B型17株)はMDCK細胞で分離(1~2代継代)し, 同定後-70°Cに凍結保存していたものを融解し供試した。標準株はデンカ生研製の診断用HA抗原を用いた。

(2) HA試験

0.5%に調整したモルモット, ニワトリ, ガチョ

ウ, ヒト(O型), およびヒツジの各赤血球を用いて, マイクロタイター法⁵⁾により実施した。

3 HI抗体価測定

(1) 供試血清

広島市内の准看護学生73名から1994年6月14日に採取された血清73検体を対象とした。なお, これらの学生はインフルエンザワクチンの接種を受けていなかった。

(2) HI試験

HI抗体価は被検血清をRDE (Receptor Destroying Enzyme) 処理およびモルモット赤血球による吸収後, モルモット赤血球を用いマイクロタイター法により測定した⁵⁾。抗原は日本インフルエンザセンター分与のA/山形/32/89(H1N1), A/北九州/159/93(H3N2), A/秋田/1/94(H3N2), B/三重/1/93, および当所分離株A/広島/C-4/95(H3N未同定, MDCK細胞分離株), B/広島/C-19/95(MDCK細胞分離株)の6種類を用いた。

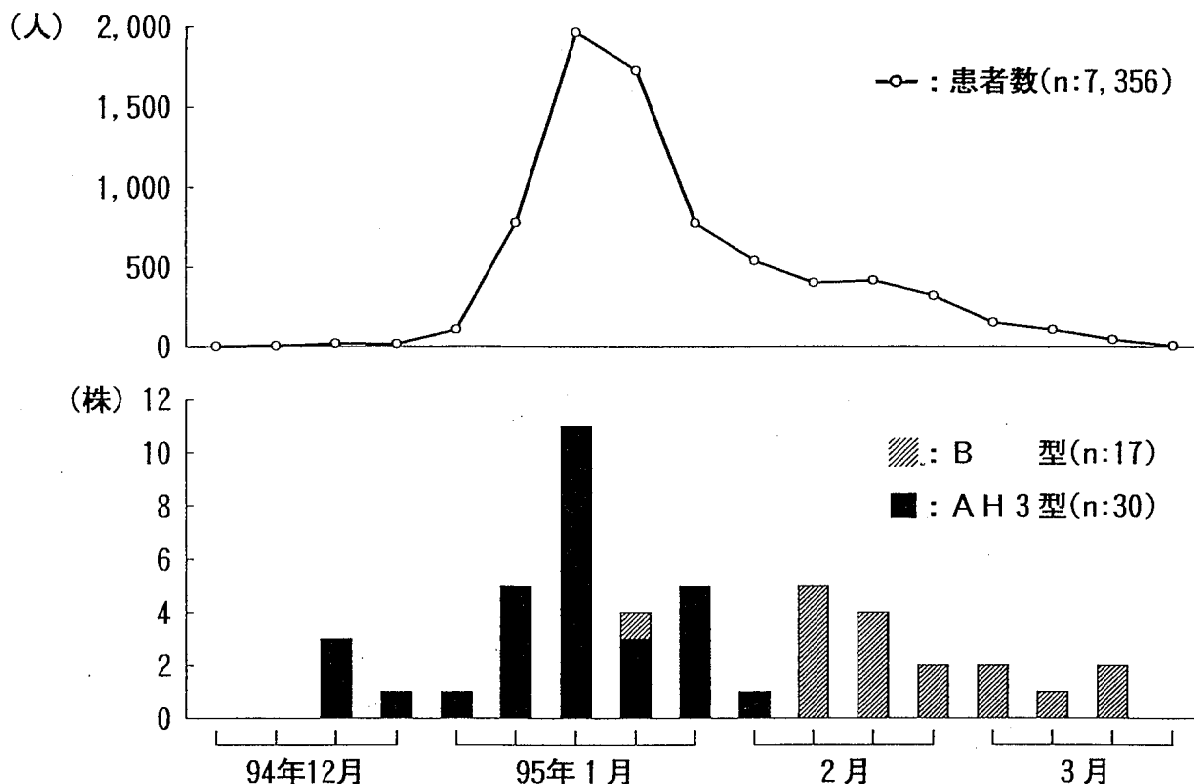


図1 1994/95シーズンのインフルエンザ様疾患の患者報告数(上段)およびインフルエンザウイルスの分離状況(下段)

4 分離株の抗原分析

分離株A (H3)型6株, B型3株について日本インフルエンザセンターに抗原分析を依頼した。

5 インフルエンザ様疾患患者数

患者数は1994年11月から1995年3月までのサーベイランス患者情報における, インフルエンザ様疾患患者報告数をもとに集計した。

結 果

1 インフルエンザ様疾患患者発生状況および集団かぜの届出状況

サーベイランス患者情報によると (図1上段), インフルエンザ様疾患の流行は1995年1月初旬から始まり, 以後急激に患者数が増加し, 同中旬にピークとなった。その後徐々に減少したが, 2月下旬にわずかな増加傾向を示し, 3月下旬までみられた。同期間に報告された患者数は7,356人で, そのうち5,242人 (71.3%) が1月中旬から下旬に集中した。患者の年齢分布をみると0~4歳が27.7%, 5~9歳が27.7%, 10~14歳が21.4%, 15歳以上が23.2%であった (データ示さず)。

一方, 集団かぜは1月12日に最初の届出があり, 1月30日までに幼稚園 (2施設), 小学校 (8), 中学校 (2), および高等学校 (1) の計13施設から行われ, 学級または学年閉鎖の措置がとられた (広島市衛生局資料)。

2 ウイルス分離状況

(1) サーベイランスにおけるウイルス分離結果

インフルエンザ様疾患と臨床診断された患者76人から採取された76検体のうち32人32検体 (42.1%) から33株のウイルスが分離された。その内訳はインフルエンザウイルスA (H3)型 (AH3型) 17株, インフルエンザウイルスB型 (B型) 13株, エコーウイルス9型, アデノウイルス2型, および単純ヘルペスウイルス1型が各1株であった。患者1人からはAH3型と単純ヘルペスウイルス1型が同時に分離された。

一方, インフルエンザ様疾患以外の呼吸器疾患と臨床診断 (上気道炎, 下気道炎, 気管支炎, 肺炎等) された患者52人から採取された53検体では9検体 (17.0%) から, AH3型5株, B型3株, およびアデノウイルス5型1株が分離された。AH3型が分離された症例のうち2例は, 肺炎から肺水腫を合併した患者 (同一検体から単純ヘルペスウイルス1型も分離) および脳炎・脳症の疑いがあった急性気管支炎患者で, いずれも重篤な症状を呈していた。

(2) 集団かぜの病因検索結果

患者が急増し始めた1月初旬からピーク時の1月中旬にかけて発生した4施設において検体が採取された。ウイルス分離の結果, 患児17人のうち9人からAH3型8株, B型1株が分離された。施設別にみるとA中学校4人中3人 (AH3型), B小学校8人中4人 (AH3型), C幼稚園4人中2人 (AH3型1人, B型1人) が分離陽性であった。D中学校は1人検査したが分離陰性であった。

表1 各種動物血球に対する分離株のHA価

血球	ウイルス	HA価							
		< 4	4	8	16	32	64	128	256
ニワトリ	AH3型	28		1		1			
	B型				4	4	6	3	
モルモット	AH3型				1	9	20		
	B型					5	8	4	
ヒトO型	AH3型					8	20	2	
	B型					6	5	5	1
ガチョウ	AH3型			3	13	10	2	2	
	B型					2	6	6	3
ヒツジ	AH3型	30							
	B型	8	4	2	2	1			

表2 A(H3)型分離株の抗原分析

フェレット感染抗血清 抗原	H I 抗体価					
	A/福岡/C29/85	A/北京/352/89	A/滋賀/2/91	A/ブラジル/2/91	A/北九州/159/93	A/秋田/1/94
A/福岡/C29/85	<u>1,024</u>	128	256	256	128	32
A/北京/352/89	128	<u>2,048</u>	512	256	32	64
A/滋賀/2/91	<32	128	<u>1,024</u>	512	32	256
A/ブラジル/2/91	<32	64	256	<u>1,024</u>	128	256
A/北九州/159/93	<32	<32	64	512	<u>1,024</u>	256
A/秋田/1/94	<32	32	64	512	256	<u>2,048</u>
A/広島/C-7/94	<32	<32	64	512	512	2,048
A/広島/C-8/94	<32	128	64	512	≥4,096	2,048
A/広島/C-15/95	32	<32	64	256	1,024	512
A/広島/C-17/95	32	64	64	128	4,096	1,024
A/広島/C-26/95	<32	<32	64	128	2,048	2,048
A/広島/C-30/95	<32	32	64	128	2,048	1,024

表3 B型分離株の抗原分析

フェレット感染抗血清 抗原	H I 抗体価					
	B/山形/16/88	B/愛知/5/88	B/香港/22/89	B/バンコク/163/90	B/パナマ/45/90	B/三重/1/93
B/山形/16/88	2,048	32	256	256	256	64
B/愛知/5/88	<32	<u>256</u>	<32	<32	<32	<32
B/香港/22/89	128	32	<u>256</u>	256	512	32
B/バンコク/163/90	128	<32	128	<u>512</u>	128	32
B/パナマ/45/90	256	32	256	256	<u>512</u>	128
B/三重/1/93	128	32	64	128	64	<u>256</u>
B/広島/C-19/95	256	<32	128	128	128	512
B/広島/C-27/95	512	<32	64	256	256	1,024
B/広島/C-37/95	256	<32	64	256	128	256

(3) 週別インフルエンザウイルス分離状況

AH3型は12月19日に採取された検体から初めて分離された後、2月初旬までほぼ患者発生に応じて分離された。一方、B型は1月24日(集団かぜの患児)に採取された検体から初めて分離されたが、以後しばらく分離されず、AH3型の分離

と入れ替わり2月13日から再び分離され始め、3月下旬まで分離された(図1下段)。

3 分離株の各種動物血球に対するHA活性

AH3型分離株はニワトリ血球に対して28株は凝集はみられず、2株のみ8ないし32倍のHA価を示した(表1)。モルモット、ヒト血球に対して

表 4 インフルエンザ流行前における准看護学生の H I 抗体保有状況

抗 原	H I 抗体価								平均抗体価*
	<16	16	32	64	128	256	512	1024≤	
A/山形/32/89(H1)	3	13	29	21	6	1			37.5
A/北九州/159/93(H3)	3	11	21	29	9				42.5
A/秋田/1/94(H3)	4	14	31	21	3				33.6
B/三重/1/93	2	14	24	14	12	6		1	48.2
A/広島/C-4/95(H3)	6	19	28	13	6	1			31.1
B/広島/C-19/95	20	28	14	9	2				19.0

* 全体の指数平均値

はすべて高い H A 価を示した。ガチョウ血球に対しては凝集がみられたが H A 価にばらつきがあり、かつ凝集像が不安定であった。ヒツジ血球は凝集しなかった。

B 型分離株はニフトリ、モルモット、ヒト、およびガチョウ血球に対し高い H A 価を示し、ガチョウ血球に対し最も高い平均 H A 価を示した。ヒツジ血球に対しては 17 株中 9 株が凝集を示し、8 株は凝集を示さなかった。ヒツジ血球を凝集しなかった株の多くは 2 月に、凝集した株の多くは 3 月に分離された (データ示さず)。

一方、標準株は H A 価に差は認められるものの、いずれの赤血球に対しても凝集が認められた (データ示さず)。

4 分離株の抗原分析

A H 3 型分離株は A/北九州/159/93 あるいは A/秋田/1/94 に類似する抗原性もしくはその両者の中間的な抗原性を示した。また、抗 A/北京/352/89 血清に対する反応性に変化が観察される株も認められた (表 2)。

B 型分離株は B/三重/1/93 に類似する抗原性を示した (表 3)。

5 流行前における准看護学生の H I 抗体保有状況

供試血清は A/山形/32/89, A/北九州/159/93, A/秋田/1/99, および B/三重/1/93 に対しては約 95% が 16 倍以上の H I 抗体価を保有していたが、分離株である A/広島/C-4/95 に対しては 91.8%, B/広島/C-19/95 に対しては 72.6% と前者に比べて低い割合であった (表 4)。また平均抗体価も、A/広島/C-4/95 に対し 31.1 倍、B/広島/C-19/95

に対し 19.0 倍と、分離株に対しては低い値を示した。感染防御の指標とされる 128 倍以上の H I 抗体価⁶⁾の保有率は低い順に、B/広島/C-19/95 の 2.7%, A/秋田/1/99 の 4.1%, A/広島/C-4/ および A/山形/32/89 の 9.6%, A/北九州/159/93 の 12.3%, B/三重/1/93 の 26.0% であった。

考 察

今シーズンの広島市におけるインフルエンザ様疾患の流行は 1 月初旬から始まった後、急激に患者数が増加し同中旬にピークとなった。その後、2 月下旬にわずかに増加がみられたが、全体としては徐々に減少傾向を増し、3 月下旬まで発生がみられた (図 1 上段)。同期間に報告された患者数は 7,356 人で、感染症サーベイランス事業の開始以来最低の患者報告数であった昨年とは対照的に、過去最大の患者数が報告される大規模の流行となった。患者の年齢をみると、15 歳以上の患者数の占める割合が例年⁷⁾と比較して高く、高年齢層での流行がめだった。同期間にサーベイランスによるインフルエンザ様疾患を主とする患者並びに集団かぜの届出があった 4 施設の罹患児を対象にウイルス分離を行った結果、A H 3 型が 30 株、B 型が 17 株分離され、両ウイルスの混合流行であることが明らかとなった。全国の分離状況においても同様に A H 3 型と B 型が多く分離されているが、北海道、東北地方などの一部の地域では A H 1 型の分離報告もみられ、3 種類のウイルスの流行が確認されている⁸⁾。

ウイルス分離状況を週別にみると、A H 3 型が 1 月をピークに 12 月から 2 月初旬まで分離され、

B型がAH3型の分離と入れ替わり、2月初旬から3月まで分離された(図1下段)ことから、患者が多発した流行の前半はAH3型、後半はB型が主な原因ウイルスであった。全国における分離状況も同様に流行の前半はAH3型、後半はB型が多く分離されている³⁾。

今シーズンのインフルエンザが大流行した原因としては幾つか理由が考えられる。まず、ウイルスの赤血球凝集素(HA in)の抗原性については、AH3型分離株はワクチン株であるA/北九州/159/93あるいはA/秋田/1/94と類似の抗原性を示した。また、B型についてもワクチン株であるB/三重/1/93に類似の抗原性を示し、いずれのウイルスも大きな抗原性の変化は認められなかった。また、AH3型については昨年の広島市の分離株と比較しても抗原性の変化は認められなかった(データ示さず)。一方、宿主側の要因である抗体保有状況については、准看護学生から1994年6月14日に採取された血清について検討した結果、感染防御の指標とされている128倍以上のHI抗体価⁶⁾の保有率はAH3型分離株に対し9.6%、B型分離株に対し2.7%であり、約90%以上の学生が感受性であった。調査対象の年齢層は限られているが、この結果から推察すると多くの者は両ウイルスに対し感受性であったと考えられる。ウイルスの病原性の変化等についてはさらに詳細な検討が必要であるが、以上のことを併せ検討すると、昨年の流行が小規模であったことによる感受性者の蓄積が、大流行を起こした要因のひとつと考えられる。また、前述のように、今回の流行は高齢層での罹患がめだつ流行であったことも、患者多発の要因の一つと思われる。

近年のAH1型およびAH3型分離株においてニワトリ血球に対する凝集性の低下あるいは消失が報告されている⁸⁻¹¹⁾。今回MDCK細胞で分離された株についてニワトリを含む各種動物赤血球を用い、HA活性を調べた。その結果、供試AH3分離株30株のうち、ニワトリ赤血球に対し凝集がみられた株はわずか2株のみであり、広島市における分離株も他の報告と同様にニワトリ血球に対する凝集性を欠く株が主流であることが明らかとなった。また、ガチョウ血球については、凝集は認められたが、HA価にばらつきがみられ、かつ、凝集像が不安定であった。信沢らはAH3分離株のHA inをCOS細胞で発現させ、HA性を検討した結果、ニワトリ血球と同様にガチョウ血

球に対しても凝集性の低下が認められることを報告している¹²⁾。他の血球についてはモルモット、ヒト血球はよく凝集し、ヒツジ血球は凝集しなかった。一方、B型分離株についてはニワトリ、モルモット、ヒト、およびガチョウ血球に対しては全ての株が凝集したが、ヒツジ血球に対しては17株のうち9株が凝集し、8株は凝集しなかった。ヒツジ血球を凝集しない株の多くは2月に、凝集する株の多くは3月に分離された。このことはHA in上のヒツジ血球に対するレセプターの経時的な変化を示唆する可能性があり、詳細な検討が期待される。

今回分離されたインフルエンザウイルスの79%はインフルエンザ様疾患と臨床診断された患者から、21%はインフルエンザ様疾患とは臨床診断されなかった患者から分離された。また、逆にインフルエンザ様疾患と臨床診断された患者からインフルエンザウイルス以外のウイルスが分離された検体が3例認められた。これらの結果は、典型的なインフルエンザの場合は臨床診断が可能であるが、確実な診断のためにはさらに病原検索が必要であることを示唆している。また、インフルエンザウイルス感染においてしばしば重篤な合併症を併発する可能性があることが報告されており^{13, 14)}、今回の流行においても2例確認された。そのうちの1例は初診時に脳炎、脳症の疑いがあると臨床診断されていた。主として冬期において、インフルエンザウイルス検索は呼吸器疾患のみでなく他の疾患にも広げることを考えなくてはならない。これらのことから、今後も同ウイルスについてきめ細かな監視を継続していく必要があると思われる。

謝 辞

稿を終えるにあたり、分離株の抗原分析を実施していただきました国立予防衛生研究所ウイルス1部呼吸器系ウイルス室の諸先生方、検体採取および資料提供にご協力いただきました広島市結核・感染症サーベイランス検査定点各医療機関の諸先生方並びに広島市衛生局健康管理課、各保健所の関係各位に深く感謝いたします。

文 献

- 1) 病原微生物検出情報月報, 10(12), 1 (1989)
- 2) 病原微生物検出情報月報, 15(12), 1~2 (1994)

- 3) 病原微生物検出情報月報, **16**(9), 17 (1995)
- 4) 宮基良子他: 広島市における1989/90年のインフルエンザの流行について, 広島医学**44**巻6号, 955~959 (1991)
- 5) 根路銘国昭: インフルエンザウイルス, ウイルス・クラミジア・リケッチア検査第3版, 2~24 (1987)
- 6) 小出雄彦: インフルエンザワクチン, 最新予防接種の知識, 13~36 細菌製剤協会 (1993)
- 7) 広島市結核・感染症サーベイランス事業報告書, 広島市衛生局, 第1~12号 (1983~1994)
- 8) Murakami, T et al: Agglutination of Human O Erythrocytes by Influenza A(H1N1) Viruses Freshly Isolated from Patients, *J. Virological Methods*, **32**, 49~56 (1991)
- 9) 中田高史他: 大分県における1992/1993シーズンのインフルエンザの流行状況及びニワトリ血球に対する凝集性について, 大分県衛生環境研究センター年報, 124~126 (1992)
- 10) Morishita, T et al: Host-Specific Hemagglutination of Influenza A(H1N1) Virus: *Microbiol. Immunol.*, **37**(8), 661~665 (1993)
- 11) 山岡政興他: 1993-94年流行期の兵庫県におけるインフルエンザについて, 兵庫県立衛生研究所研究報告第**29**号, 13~19 (1994)
- 12) 信沢枝里他: H1, H3型インフルエンザウイルスの血球凝集能異常の解析, 第43回日本ウイルス学会総会講演抄録 (1995)
- 13) 前田章子他: 1989年~91年大阪府下でのインフルエンザの流行, *臨床とウイルス*, **20**(1), 13~18 (1992)
- 14) 前田章子他: 1991年-94年大阪府下におけるインフルエンザの流行について, 大阪府立公衆衛生研究所報公衆衛生編第**32**号, 21~26 (1994)

ウェルシュ菌エンテロトキシン遺伝子を検出する PCR 法の利用性

石村 勝之 萱島 隆之 児玉 実 伊藤 文明
 吉野谷 進* 笠間 良雄 中野 潔 山岡 弘二
 荻野 武雄

1991年以来、当所ではウェルシュ菌エンテロトキシン (*Clostridium perfringens* enterotoxin, CPE) の構造遺伝子を検出する PCR 法を食中毒などの集団下痢症の病原検索に応用し、検索の効率化を図っている。今回、本法の集団例等における利用性をより高めることを目的として、新たに CPE 遺伝子の他の領域を標的とした PCR 系の条件設定を行い、その基本的な疫学的利用性の検討を行った。

従来使用してきたプライマー CP-1 および CP-2 による PCR 系 (CP-1 系) の増幅領域 302bp 内に設定したプライマー CP-89 および CP-274 の系 (CP-89 系) は、菌体煮沸上清を鋳型 DNA として予測される 207bp の DNA を増幅した。一方、CPE 遺伝子の 5' および 3' 領域に設定したプライマー CP-5' および CP-3' の系 (CP-5' 系) では、煮沸菌体上清では増幅が不安定であったが、DNA 抽出試薬による鋳型 DNA を用いることにより構造遺伝子 960bp のほぼ全領域 957bp を増幅できた。

検出感度は、栄養型菌では CP-89 系は反応系あたり 10^3 CFU を示し、CP-1 系と同等であった。これらの 2 種の系を組み合わせた nested PCR 系では 10^0 CFU と感度の向上が認められた。一方、芽胞型菌は CP-1 系では 10^5 CFU でも検出できなかった。nested PCR 法あるいは TGC 培地の増菌液を鋳型 DNA とする方法により、汚染菌量が 10^2 CFU / g 以下の検体からも CPE 遺伝子を検出できた。

加熱 (60°C, 30分) および未加熱試料を用いる方法 (TGC-PCR 法) を土壌・河川試料からの CPE 遺伝子の検索に応用した結果、48 検体中 37 検体 (77%) から目標領域 207bp の増幅 DNA が認められた。

CP-5' 系による増幅 DNA を用い、CPE 遺伝子に制限酵素切断断片長多型 (RFLP) が認められるか検討した結果、NCTC8239 株等の A 型菌や食中毒患者由来株等は同一パターンを示し差異が認められなかった。一方、イヌ糞便由来 83001AN 株のみが他と異なるパターンを示した。また、毒素型別の結果、この菌株は A 型ではなく D 型の可能性が示唆された。

キーワード：ウェルシュ菌エンテロトキシン遺伝子、PCR 法、nested PCR 法、PCR-RFLP、疫学的利用性

はじめに

欧米におけるウェルシュ菌 (*Clostridium perfringens*) による集団下痢症は発生数および患者数ともに約 10% と主要な位置を占めている¹⁾。わが国の発生数は、サルモネラなどの他の主要食中毒菌に比較すればさほど多くはないが、発生一事例あたりの患者数の多いことが特徴としてあげられる。本菌による食中毒は、ほとんどが耐熱性芽胞形成ウェルシュ菌によるが、広島市においては、

1987年に易熱性芽胞形成性ウェルシュ菌 (血清型 TW9 型) による集団食中毒事例²⁾を経験して以来、易熱性芽胞形成菌も視野にいれた病原検索を行っている。91年からは、分離菌株に対して、ウェルシュ菌エンテロトキシン (CPE) 遺伝子を直接検出する PCR 検査法を検討・導入し、検査精度の向上と迅速化を図った。その年に発生した 3 事例の本菌食中毒事例においては、原因菌の特定に迅速な効力を発揮した³⁾。

今回、集団食中毒・下痢症などの発生時における細菌学的な調査・解析能力をさらに向上させる

* 現 広島市南保健所環境衛生課

ことを目的として、新たに CPE 遺伝子の 4 カ所にプライマー部位を設定し、3 種類の PCR 反応系の条件設定を行った。また、それらの疫学的利用性について若干検討したので報告する。

材料および方法

1 供試菌株

CPE 産生株として、Hobbs 血清型標準菌株 7 株 (NCTC8235, NCTC8238, NCTC8239, NCTC8679, NCTC10239, NCTC10240, NCTC10614)、広島市で発生した集団食中毒事例 4 事例の患者由来株 4 株 (S38, N33, Y13, 87001fpHF (易熱芽胞形成菌)), 散発下痢患者由来株 1 株 (82001iD)、食品 (カワニナ) 由来 1 株 (No206)、およびイヌ糞便由来 1 株 (83001AN) の計 14 株、および CPE 非産生株として NCTC8449 株ほか 4 株を種々の検討に用いた。その他に、土壌および河川浸漬試料より分離したウェルシュ菌株 60 株の CPE 遺伝子の有無を検討した。

2 供試材料およびウェルシュ菌の分離培養

検討材料としては、食品検体は、1991年に発生したウェルシュ菌食中毒事件 (原因菌 Hobbs13型ウェルシュ菌) の食品材料 6 検体を、土壌および河川浸漬試料は、広島市内で採取した 48 検体を供試した。

ウェルシュ菌の分離培養は、直接培養は CW 寒天培地 (日水製薬製) を、増菌培養は TGC 培地 (日水製薬製) を用い、常法⁴⁾に準じて同定した。

食品材料は、その 10% 乳剤の 0.2ml および 1.0ml を、それぞれ CW 寒天培地および TGC 培地に接種した。土壌および河川浸漬試料 (河川中に 3 日間浸漬したスワブ試料) は、それぞれ 1g および 1ml を TGC 培地に接種し、培養後分離を試みた。

3 鋳型 DNA の調製

菌株からの鋳型 DNA の調製は、既報³⁾の方法および簡易 DNA 抽出試薬 (InstaGene, Biorad) を用い、使用説明書に従って行った。

食品および食品を添加した TGC 増菌培地からの鋳型 DNA の調製は、図 4-1 (直接法) および図 4-2 (増菌法) に示した方法により行った。

土壌および河川浸漬試料からの調製は、図 6 の TGC 培地増菌液から調製する方法により行った (以後、この処理試料を用いる PCR 法を TGC-PCR 法と称する)。

4 PCR 増幅系

プライマーは Van Damme-Jongsten ら⁵⁾の報告した CPE 遺伝子の塩基配列を基に、以前に設定した CP-1, CP-2³⁾の他に、CPE 構造遺伝子のほぼ全領域を増幅し比較することを目的として 5' および 3' 末端領域にそれぞれ CP-5' および CP-3' のプライマーを設定した (CP-5' 系)。また、nested PCR 系の構築を目的として CP-1 および CP-2 の増幅領域の内部領域に CP-89 および CP-274 のプライマーを設定した (CP-89 系)。(図 1)

PCR 試薬の組成は既報³⁾と同様に調製し、PCR 増幅は、CP-5' 系、CP-89 系の単独 PCR 系、および CP-1 系の一次増幅 (1st PCR) 後、CP-89 系で二次増幅 (2nd PCR) する nested PCR 系の 3 系統について増幅温度条件等を検討し、その後の試験に用いた。

5 芽胞の調製

芽胞型菌を鋳型 DNA の抽出材料とした場合の検出感度を栄養型菌と比較する目的で、NCTC9239 株の芽胞を Ryu and Labbe の方法⁶⁾に準じて精製し、試験に供した。

すなわち、供試菌株を TGC 培地 10ml に接種し、37°C で一夜好気培養後、変法 D S 培地 50ml に一白金耳移植し、37°C で一夜培養後、63°C、30 分加熱し、再度変法 D S 培地に移植し、37°C で 2 日間培養後、12,000rpm、30 分遠心後の菌体を氷冷下で超音波処理を 5 回行った。その処理液を 19,000rpm、30 分遠心し、沈澱物を 2M NaCl 溶液に懸濁後 19,000rpm、30 分遠心した。この操作を 3 回行った後、0.14M NaCl 溶液で 2 回同様の操作を行った。その後滅菌蒸留水でさらに 2 回同様の操作を行い、沈澱した芽胞を 400 μ l の DNase 処理液 (DNase 10 単位 / μ l, 50mM Tris-HCl (pH7.5), 10mM MgCl₂, 2mM CaCl₂) 中で 30°C、20 分反応さ

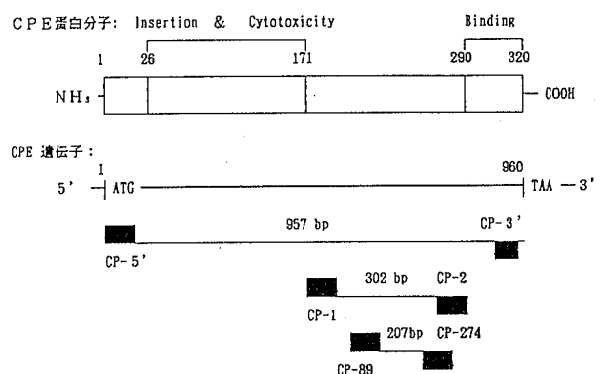


図 1 3 種類のプライマー対設定部位および増幅領域

せて、芽胞外の溶出 DNA を分解した。その後、DNase を除去するため、滅菌蒸留水で 5 回洗浄し、精製芽胞とした。なお、芽胞浮遊液に CP-1、CP-2 の増幅産物 (302bp) を添加し、その消化の有無で DNase 残存活性のないことを確かめた後使用した。

6 増幅 DNA の検出および制限酵素切断分析

増幅 DNA の検出は、1.5%アガロースゲルで電気泳動し、エチジウムブロマイド染色で検出した。

増幅 DNA の特異性の確認は、CPE 遺伝子の塩基配列上⁵⁾の制限酵素切断部位から予想される DNA 断片の断片数および分子サイズから判定した。

土壌および河川浸漬試料の増幅 DNA は、Dde I での消化産物を NCTC8239 株から増幅した DNA の Dde I 消化産物と比較した。

CP-5'系による PCR の増幅産物は Alu I, Afa I, Dde I, Hha I, Hinf I, Sau3A I により PCR-Restriction Fragment Length Polymorphisms (PCR-RFLP) の有無を検討した。消化 DNA 断片の泳動は、3%アガロースまたは 6%ポリアクリルアミドゲル電気泳動 (PAGE) で行った。

7 毒素型別

ウェルシュ菌 83001AN 株の毒素型別は東京都立衛生研究所へ依頼した。

結 果

1 PCR 系の条件設定

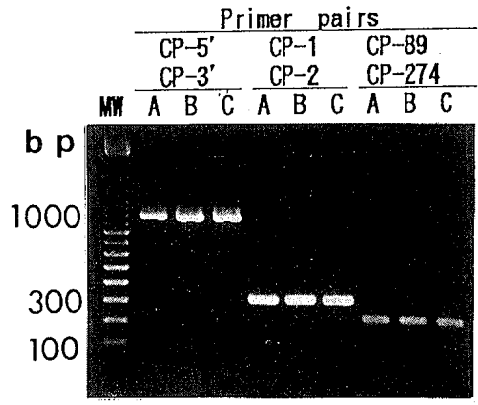
今回作成したプライマー CP-89 系および CP-5' 系による PCR 条件を検討し設定した結果を表 1 に、その条件での代表株の泳動像を図 2 に示した。

CP-89 系では煮沸 10 分の簡易抽出による鑄型 DNA で良好な増幅産物 (207bp) を得た。一方、CP-5' 系では、煮沸 10 分の簡易抽出による鑄型

表 1 各プライマー対の PCR 系における増幅・検出条件

Primer* pairs	CP-1, CP-2	CP-89, CP-274	CP-5', CP-3'
鑄型 DNA 抽出法	煮沸法 (煮沸 10min)	煮沸法 (煮沸 10min)	InstaGene™ 抽出法
PCR サイクル			
Denature	94°C, 24 s	94°C, 24 s	94°C, 24 s
Annealing	51°C, 60 s	57°C, 60 s	47°C, 90 s
Extension	72°C, 90 s	72°C, 90 s	72°C, 120 s
サイクル数	25	25	40
検出法 (電気泳動)	7.5% PAGE 1.5% アガロース Et-Br 染色	1.5% アガロース Et-Br 染色	1.5% アガロース Et-Br 染色
増幅 DNA サイズ	302 bp	207 bp	957 bp

*CP-1 5'-ATCCTTGATTTCCTGCTGC-3' ; CP-2 5'-ACAAGAATATTTGTCGGC-3'
 CP-89 5'-CTTCAACTACATACCTTGACCC-3' ; CP-274 5'-CATATGTCCGGCATCAAGCT-3'
 CP-5' 5'-ATGCTTAGTAACAATTTAAATCC-3' ; CP-3' 5'-TTTTTGAATAATATTTGAATAACG-3'



A: *C. perfringens* NCTC8239 (エンテロトキシン産生標準株)
 B: *C. perfringens* 87001fpdF (易熱性芽胞形成株)
 C: *C. perfringens* 83001AN (イヌ由来株)

図 2 各 PCR 系による増幅 DNA の泳動像

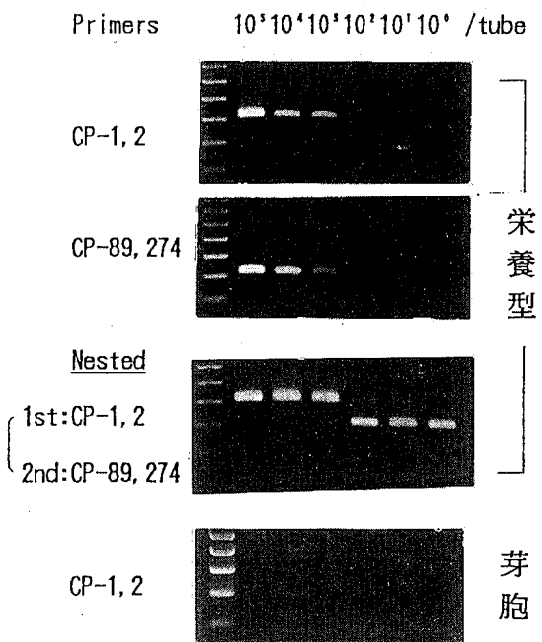


図 3 栄養型および芽胞型菌の検出感度

DNA では増幅が不安定であったが、簡易 DNA 抽出試薬 (InstaGene) の使用により安定した増幅 (957bp) が得られた。

2 検出感度 (栄養型と芽胞型の比較)

(1) 栄養型菌

栄養型菌による検出感度を NCTC8239 株を用いて検討した (図 3)。CP-89 系では、1 反応系あたり 10³CFU のオーダーまで検出された。一方、CP-1 系で 1st PCR 後、CP-89 系で 2nd PCR する nested PCR 系では 10⁰CFU のオーダーで検出できた。

(2) 芽胞型菌

NCTC8239 株から調製した芽胞を用いて検出感度を検討した (図 3)。

煮沸10分行った芽胞液 (反応系あたり 10^5 CFU) の遠心上清を用いても CP-1系では増幅産物 (302 bp) が検出できなかった。なお, 煮沸10分加熱後には生存芽胞が約100分の1に減少した(データ示さず)。

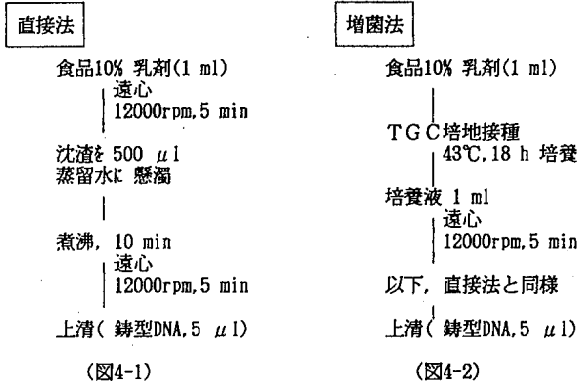


図4 食品材料からの鑄型DNAの調製

表2 ウェルシュ菌食中毒事例の食品材料への nested PCR 系の適応例

No	検体	培養法		直接法		増菌法	
		D*	G*	1st	2nd	1st	2nd
1	スパゲッティ	-	+	-	-	+	+
2	中華つけもの	-	-	-	-	-	-
3	中華うま煮	-	+	-	+	+	+
4	タクアン	-	-	-	-	-	-
5	シュウマイ	-	+	-	+	+	+
6	イカ煮(原料)	+	+	-	+	+	+

(1.1×10^4 /g)

* D: 直接培養
 * G: 増菌培養

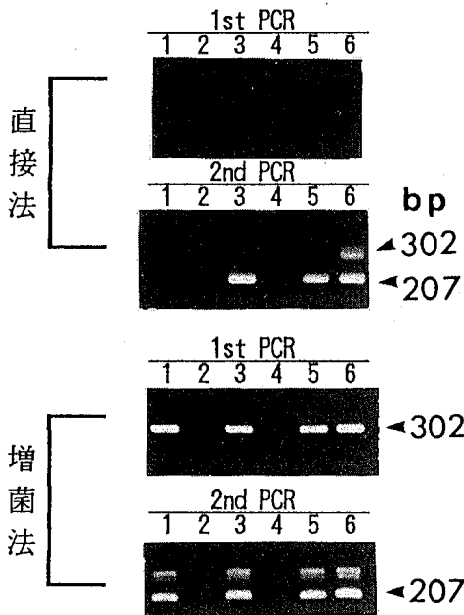


図5 食品検体からの nested PCR 法による CPE 遺伝子の検出

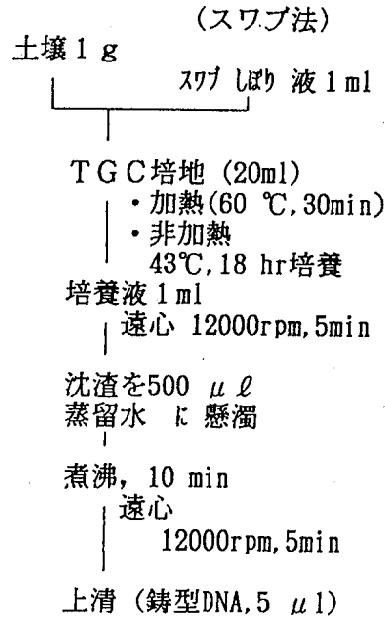


図6 土壌および河川浸漬試料からの鑄型DNA調整

3 nested PCR 系の食品検体への適応例

nested PCR系の食品材料への利用性を検討することを目的に予備的試験を行った(表2, 図5)。

直接あるいは増菌培養により CPE 産生菌の検出された検体No 1, 3, 5 および 6 のうち, No 1 は直接法(図4-1)で 1st および 2nd PCR 後とも増幅 DNA が得られなかったが, 他は 2nd PCR で増幅 DNA (207bp) が得られた。一方, 増菌法(図4-2)では, 4 検体とも 1st および 2nd PCR 後に増幅 DNA (それぞれ 302bp, 207bp) が得られた。

4 土壌および河川浸漬試料からの CPE 遺伝子検出および CPE 産生性ウェルシュ菌の分離

本法の環境の疫学調査への利用性を検討するため, 広島市内で採取した土壌および河川浸漬試料からの CPE 遺伝子の検出率を TGC-PCR 法で検査した結果を表3に示した。土壌は17検体中9検体 (52.9%), 河川浸漬試料は31検体中28検体 (90.3%) から約207bpの増幅 DNA が検出された。この増幅 DNA の特異性を NCTC8239株の増幅産物と比較するため Dde I の消化パターンと比較したが, これらはすべて同一のパターンを示した。また, 増幅 DNA が検出された検体から, CPE 産生性ウェルシュ菌の分離を試みたところ, 河川浸漬試料2検体 (7.1%) から CPE 産生性菌株が得られた(データ示さず)。

5 CPE 遺伝子の制限酵素切断分析

CPE 産生性ウェルシュ菌の CPE 遺伝子の差異を, CP-5'系で増幅した15菌株の増幅産物を6種類の制限酵素で RFLP 分析することにより検討した(表4および図7)。

表 3 PCR法による土壌・河川浸漬試料からの CPE 遺伝子検出結果

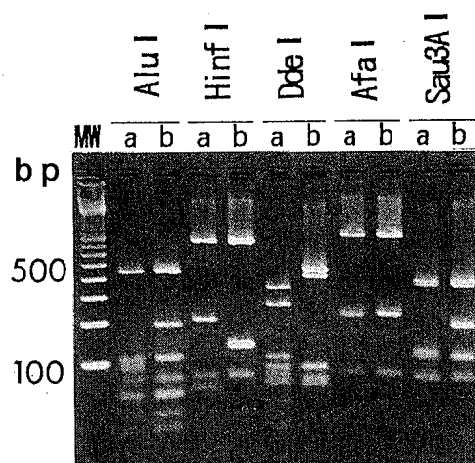
検体	PCR増幅		増幅 DNA の Dde I 消化 パターン
	加熱 (60°C, 30min)	非加熱	
1 庭砂	-	+	A ^{b)}
2 庭土	-	+	A
3 事業所土	-	+	A
4 河川泥土	+ ^{a)}	+	A
5 畑土	-	-	
6 公園砂土	-	+	A
7 河川砂土	+	+	A
8 宅地土	-	-	
9 河川敷砂	-	-	
10 畑土	-	-	
11 河川砂土	+	+	A
12 河川砂土	+	+	A
13 河川砂土	+	+	A
14 河川砂土 (スワブ法)	+	+	A
15 河川砂土 (スワブ法)	+	+	A
16 河川砂土 (スワブ法)	+	+	A
17 河川砂土 (スワブ法)	+	+	A
18 河川砂土 (スワブ法)	+	-	A
19 河川砂土 (スワブ法)	+	+	A
20 畑土	-	-	
21 土	-	-	
22 田泥土	-	-	
23 畑土	-	-	
24 河川砂土 (スワブ法)	ND ^{c)}	+	A
25 河川砂土 (スワブ法)	ND	+	A
26 河川砂土 (スワブ法)	ND	+	A
27 河川砂土 (スワブ法)	ND	+	A
28 河川砂土 (スワブ法)	ND	+	A
29 河川砂土 (スワブ法)	ND	+	A
30 河川砂土 (スワブ法)	-	-	
31 河川砂土 (スワブ法)	+	+	A
32 河川砂土 (スワブ法)	+	-	A
33 河川砂土 (スワブ法)	+	+	A
34 河川砂土 (スワブ法)	+	-	A
35 河川砂土 (スワブ法)	+	-	A
36 河川砂土 (スワブ法)	+	+	A
37 河川砂土 (スワブ法)	+	+	A
38 河川砂土 (スワブ法)	+	+	A
39 河川砂土 (スワブ法)	+	+	A
40 河川砂土 (スワブ法)	+	+	A
41 河川砂土 (スワブ法)	+	+	A
42 河川砂土 (スワブ法)	-	ND	
43 河川砂土 (スワブ法)	+	-	A
44 河川砂土 (スワブ法)	+	-	A
45 河川砂土 (スワブ法)	-	-	
46 河川砂土 (スワブ法)	+	-	A
47 河川砂土 (スワブ法)	+	+	A
48 河川砂土 (スワブ法)	+	-	A
検出数/検体数 (%)	27/42(64)	29/47(62)	

a) +, 207bpの増幅 DNA 検出。
 b) NCTC8239株の Dde I 消化パターンを A で表記。
 c) 試験せず。

NCTC8239等の Hobbs 血清型標準菌 7 株 (A 型) の制限酵素切断パターンは、塩基配列から予想されるものと一致し、すべて同一のパターンを示した(図 7, レーン a)。当所で分離した食中毒事例および散発事例患者株等も標準株と同一の切断パターンを示した。一方、イヌ糞便より分離した 83001AN 株のみが 4 種類の制限酵素で他と異なるパターン (図 7, レーン b) を示した。この菌株は毒素型別の結果、ε 毒素を産生することから D 型の可能性が示唆された。

考 察

CPE を産生しないウェルシュ菌は食品や環境中の至るところに分布しており、生化学的性状では CPE 産生性ウェルシュ菌と区別できない。従っ



a : *C. perfringens* NCTC 8239
 b : *C. perfringens* 83001 AN

図 7 CPE 遺伝子の PCR-RFLP

表 4 CPE 産生性ウェルシュ菌の PCR-RFLP 分析結果

菌株	血清型	制限酵素切断パターン ^{a)}					
		Alu I	Afa I	Dde I	Hha I	Hinf I	Sau3A I
<i>C. perfringens</i> NCTC8239	H.3	●	◎	▲	no cut	■	◇
<i>C. perfringens</i> NCTC8235	H.8	●	◎	▲	no cut	■	◇
<i>C. perfringens</i> NCTC8238	H.2	●	◎	▲	no cut	■	◇
<i>C. perfringens</i> NCTC8679	H.6	●	◎	▲	no cut	■	◇
<i>C. perfringens</i> NCTC10239	H.12	●	◎	▲	no cut	■	◇
<i>C. perfringens</i> NCTC10240	H.13	●	◎	▲	no cut	■	◇
<i>C. perfringens</i> NCTC10614	H.17	●	◎	▲	no cut	■	◇
<i>C. perfringens</i> S38	H.1	●	◎	▲	no cut	■	◇
<i>C. perfringens</i> N33	H.7	●	◎	▲	no cut	■	◇
<i>C. perfringens</i> Y13	H.13	●	◎	▲	no cut	■	◇
<i>C. perfringens</i> 82001iD	H.UT	●	◎	▲	no cut	■	◇
<i>C. perfringens</i> 87001fpHF	TW 9	●	◎	▲	no cut	■	◇
<i>C. perfringens</i> No206	H.4	●	◎	▲	no cut	■	◇
<i>C. perfringens</i> 83001AN	H.UT	○	◎	△	no cut	□	◆

a) ; 同じマークは同一の切断パターンを示す。

て、本菌を食品や糞便から分離したというだけでは食中毒の原因菌と確定することは困難で、分離菌株の CPE の産生性や血清型の一致性などの試験情報が、原因菌決定に重要な役割を果たす。

しかし、一般に CPE は本菌が芽胞を形成する際に産生される特徴があるが、試験管内では芽胞を形成しにくい性質があるため、培養法は CPE の産生性の確認試験としては不十分である。この問題を克服する手段として我々は、菌株レベルで CPE 遺伝子を直接検出する PCR 法を検討し、91 年以来病原検索の効率化の一手段として使用してきた。今回は、食品その他の検査材料への直接的な適応など、本法の疫学的利用性を高めることを目的として、新たに CPE 遺伝子内 4 カ所にプライマーを設定し、3 種類の PCR 法を検討した。

CPE の構造遺伝子は 960bp からなる⁵⁾。プライマー CP-5', CP-3' は、その 5' および 3' 末端領域に設定し、ほぼ全領域の 957bp を増幅するよう設計した。この系は煮沸菌体上清では増幅が不安定であったが、DNA 抽出試薬を用いると安定した増幅結果が得られた。一方、Nested PCR 法での使用を考慮して設定したプライマー CP-89, CP-274 の系では煮沸菌体上清で安定した増幅が認められた。

PCR 法をルーチン化して用いる場合、その試薬調製は出来る限り簡易であることがのぞましく、CP-89, CP-274 の系のように煮沸菌体上清が鑄型 DNA として使用できる利点は大きい。

本菌は、食中毒の原因食品中では増殖した栄養型菌として存在している。しかし、通常食品や土壌や河川水中では、芽胞型で存在する場合は栄養型菌より多い⁴⁾。そこで、PCR 法の検出感度を栄養型と芽胞型と比較したところ、栄養型では反応系あたり単独の PCR で 10^3 CFU, nested PCR 系で 10^0 CFU の感度を示したのに対し、芽胞型では単独 PCR で 10^6 CFU でも増幅 DNA を認めることができなかつた。この結果から、栄養型で本菌が存在した場合は nested PCR 系を用いれば、検体 1g あたりに換算して 10^2 CFU 前後の汚染レベルの検体から CPE 遺伝子の検出が可能と考えられた。事実、91 年に広島市で発生した本菌食中毒事例の保存検体に応用した結果をみると、増菌培養で CPE 産生菌が分離された 3 検体 (10^2 CFU/g 未満の汚染菌量と推定される表 2 No. 1, 3, 5) のうち 2 検体から、10% 乳剤試料を遠心洗浄した検体を鑄型 DNA として用いる直接法でも CPE

遺伝子を検出できた。一方、TGC 培地による増菌液を鑄型 DNA に用いた増菌法では、CPE 産生性菌分離陽性の 4 検体とも CPE 遺伝子を検出できた。このように、TGC 培地増菌液を用いた PCR 法は、食品成分の相対的濃度低下と芽胞型菌の栄養型菌への発芽・増殖によって、検出精度に影響を与える PCR 増幅阻害や鑄型 DNA の不足などの要因の除去が簡便に行え、CPE 検査に有効な方法と考えられた。

一方、この PCR 法は、食品だけでなく、自然環境中の CPE 産生性菌の存在や分布状況の調査に応用できる可能性がある。

以前に報告されている土壌や環境水の CPE 産生性ウェルシュ菌の汚染分布状況をみると、0 から 10% 前後の報告がみられる⁷⁾。今回、この方法に加熱操作を加えた試料を併用する TGC-PCR 法を、土壌や河川水試料へ応用したところ、土壌(泥土を含む)で約 53%、河川試料で約 90% の検出率で CPE 遺伝子と考えられる DNA (増幅 DNA の分子量および *Dde* I 消化パターンによる) の増幅が認められた。この増幅 DNA の由来は、多くの細菌や微生物を含有する土壌や河川試料が検査対象であることから、CPE あるいは CPE 類似遺伝子を保有する他の微生物であることも考えられる。しかし、① TGC 培地を 60°C、30 分加熱して栄養型菌を死滅させ、43°C で増菌培養した試料から増幅 DNA が検出されること②増幅 DNA の認められた試料のうち、2 検体 (7%) から CPE 産生性ウェルシュ菌が分離されたこと、などから、この増幅 DNA を与える微生物は芽胞菌と推測され、ウェルシュ菌である可能性が高いと思われる。これらの結果から、土壌や河川には従来考えられていたよりもかなり高い割合で CPE 遺伝子保有のウェルシュ菌が存在していることが示唆された。今後、これらの課題についてさらに検討が必要である。

ウェルシュ菌は、4 種類の主要致死毒の組み合わせにより A 型から E 型までの 5 型に分けられる。CPE 産生性ウェルシュ菌はほとんどが A 型であるが、例外的に C 型や D 型あるいは A 型に分類できないレシチナーゼ陰性菌が報告されている⁸⁾。A 型菌および C 型菌の産生する CPE は類似しており、免疫学的にも差が認められないとの報告⁹⁾がある。今回、CPE 構造遺伝子の多様性の有無を知る目的から、CPE 構造遺伝子のほぼ全領域を PCR 増幅した DNA を 6 種類の制限酵素で切断

しその泳動像を比較する制限酵素切断断片長多型 (PCR-RFLP) 分析で検討したところ、NCTC8239株などの A 型菌 7 株は、この 6 制限酵素に対してすべて同一の切断パターンを示し、さらに易熱性芽胞形成菌 (87001fpHF 株) を含む本市発生の食中毒 4 事例由来 4 株 (毒素型別は実施していないが、本菌の疫学的状況から A 型菌の可能性が高い) なども同じパターンを示し、差を認めなかった。A 型菌 2 菌株を比較して CPE 遺伝子の塩基配列およびアミノ酸レベルで若干の差 (microheterogeneity) を認めた報告¹⁰⁾もある。しかし、今回の RFLP 分析の結果は、A 型菌間の CPE 遺伝子に、全体として大きな差異がないことを示唆しており、CPE 蛋白が免疫学的にみて差が認められないことと符合した。一方、今回検討したイヌ由来の 83001A N 株の CPE 遺伝子は、その他の検討した株と異なった RFLP パターンを示した。しかもこの菌株の毒素型は ϵ 毒素を産生することから A 型ではなく、D 型の可能性が考えられた。この結果から従来顕著な差が認められていない CPE に関して、遺伝子レベルにおいて異なる CPE の存在が示唆された。今後この CPE 遺伝子上の塩基配列の差が CPE 蛋白としてどの程度の差を示すのかなど、CPE 遺伝子や CPE 蛋白の分子進化や CPE 産生性菌の疫学的な観点から興味深く、検討が望まれる。

以上、これまでの検討結果より、今回検討した PCR 系や nested PCR 系あるいは TGC-PCR 法など、用途によって適宜組み合わせることで、食中毒発生時の病原検索や疫学的・細菌学的な調査をその精度を高めて行えると考えられた。

謝 辞

毒素型別を実施して頂いた東京都立衛生研究所微生物部伊藤武博士に深謝いたします。

文 献

- 1) McClane, B., A.: *Clostridium perfringens* enterotoxin: structure, action and detection, *J. Food Safety*, **12**, 237~252 (1992)
- 2) 河本秀一 他: 易熱性芽胞形成ウエルシュ菌による食中毒事例と分離菌株の芽胞形成について, *広島市衛研年報*, **7**, 45~51 (1988)
- 3) 石村勝之 他: PCR 法を用いた *Clostridium perfringens* Type A エンテロトキシン遺伝子の迅速検出, *食品と微生物*, **10**(1), 35~41 (1993)
- 4) 伊藤武: ウエルシュ菌, 坂崎利一編 *食中毒 II*, 270~337, 中央法規出版 (1983)
- 5) Van Damme-Jongsten, M. et al.: Cloning and sequencing of the *Clostridium perfringens* enterotoxin gene, *Antonie van Leeuwenhoek J. Microbiol.*, **56**, 181~190 (1989)
- 6) Ryu, S. and Labbe, R. G.: Coat and enterotoxin-related proteins in *Clostridium perfringens* spores, *J. Gen. Microbiol.*, **135**, 3109~3118 (1989)
- 7) Oka, S. et al.: Distribution of enterotoxigenic *Clostridium perfringens* in water and soil in the southern part of Hokkaido, *Nippon Suisan Gakkai*, **55**(1), 71~78 (1989)
- 8) Skjelkvale, R. et al.: Enterotoxin production by lecithinase-positive and lecithinase-negative *Clostridium perfringens* isolated from food poisoning outbreaks and other sources, *J. appl. Bacteriol.*, **47**, 329~339 (1979)
- 9) Skjelkvale, R. and C. L. Duncan: Enterotoxin formation by different toxigenic types of *Clostridium perfringens*, *Infect. Immun.*, **11**(3), 563~575 (1975)
- 10) Czeuczulin, J. R. et al.: Cloning, nucleotide sequencing, and expression of the *Clostridium perfringens* enterotoxin gene in *Escherichia coli*, *Infect. Immun.*, **61**(8), 3429~3439 (1993)

底生動物の出現特性

高島久美子 松木 司 野原 健二 亀井 且博
石井 国昭* 沖西 紀男

これまで、当所で実施してきた底生動物調査結果をもとに、生物の生息状況に関する総合的な解析を行った結果、以下のことがわかった。

- 1 採取生物の科数と環境要素との関係を調べた結果、関連が深い要素は、人口密度、BOD、標高であった。
- 2 生物の生息に関する河川の総合的な指標を求めため、人口密度、BOD、標高及び科数の4項目について主成分分析を行った。この結果、第1主成分が8割の高い累積寄与率をもっており、この得点で概ね全体の状況の説明ができると思われる。

この第1主成分は、生物の生息状況を加味した河川の自然状態を表していると思われるため、この得点を総合的な環境指標とした。

- 3 算出した環境指標による生物の生息状況の解析を行い、科別の平均環境指標値を算出した。
- 4 科別平均環境指標値と、BMWPスコア値との比較を行った結果、比較的高い相関が得られたが、チョウバエ科などいくつかの生物ではかなりの差異がみられた。

キーワード：底生動物，BMWPスコア法

はじめに

生物学的な水質調査は、BODなどの理化学分析と異なり、長期的な水質の状態などを把握できるという利点をもっており、当所では、昭和57年度以来、市内の主要な河川において、継続的にこの調査を実施している。

河川における生物の生息には、様々な環境要素が複雑に関係している。このため、生物の生息に関係の深い環境要素を選びだし、それらの要素から総合的な指標を算出し、生息状況の変化を探ることで、水質汚濁を含めた複合的な環境の状態を知ることが可能であり、河川環境を総合的に把握する上で有効であると思われる。

そこで、これまで実施した調査結果から総合的な河川環境を表す指標を算出し、これをもとに生物の生息範囲などの特性についての解析を行った。また、現在、全国公害研協議会で検討が進められているBMWPスコア値^{1) 2) 3) 4)}との比較を行った。

方 法

1 使用データ

底生動物調査データ⁵⁾(採取生物、環境要因)
(調査年度：昭和58年度～平成6年度)
(延検体数：482検体(96地点))

2 解析方法

(1) 河川環境指標の算出

河川環境を構成する要素のうち、生物の生息に関係の深いものを選びだし、それらの項目を主成分分析により統合し、新たに河川の総合的な環境指標を算出した。

(2) 環境指標値による生物の出現特性の解析

算出した環境指標をもとに、生物の生息範囲などの特性について解析を行い、科別の平均環境指標値を求めた。

(3) BMWPスコア値との比較

科別の平均環境指標値とBMWPスコア値との比較を行った。

*平成7年3月31日退職

結果及び考察

1 河川環境指標の算出

(1) 環境要素の抽出

生物の生息状況と関係の深い環境要素を選びだすため、人口密度、標高、河口からの距離、水深、流速、PH、BODなどの項目について採取生物の科数との相関を調べた。

この結果、高い相関を示したのは、人口密度、BOD、標高であった。

図1に分析対象とした地点の人口密度、BOD、標高についての概要とそれぞれの項目と科数との相関を示す。

(2) 主成分分析

総合的な環境指標を算出するため、人口密度、BOD、標高及び科数の計4項目について主成分分析を行った。

主成分分析の結果を図2に示す。

これによると、第1主成分への寄与が最も大きい因子は人口密度であった。また、第1主成分の累積寄与率は80%と非常に高いことから、この第1主成分の得点で概ね全体の状況が説明できると思われる。

この第1主成分は、生物の生息状況を加味した河川の自然状態を表していると思われるため、この得点を河川の総合的な環境指標とした。

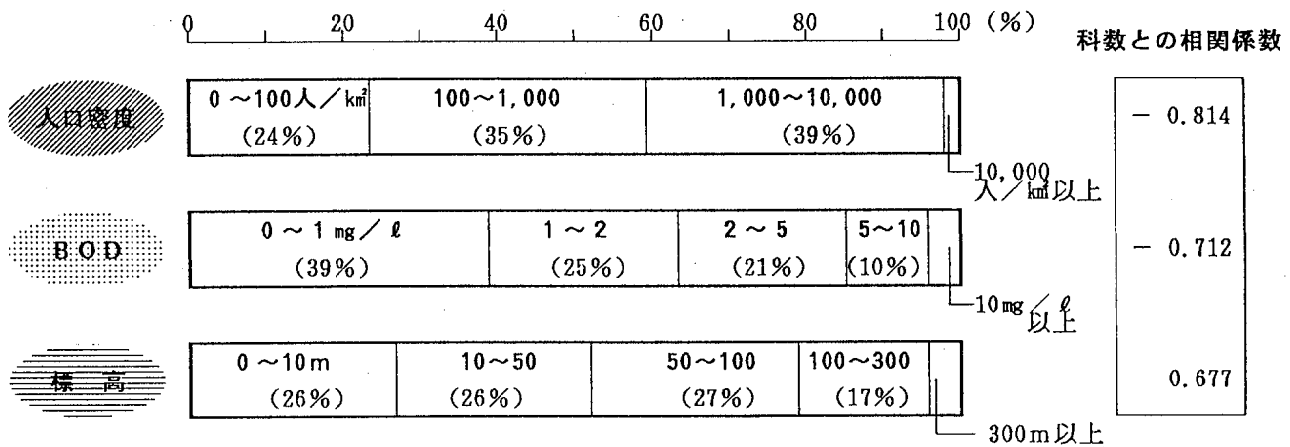


図1 人口密度、BOD、標高の概要及び科数との相関

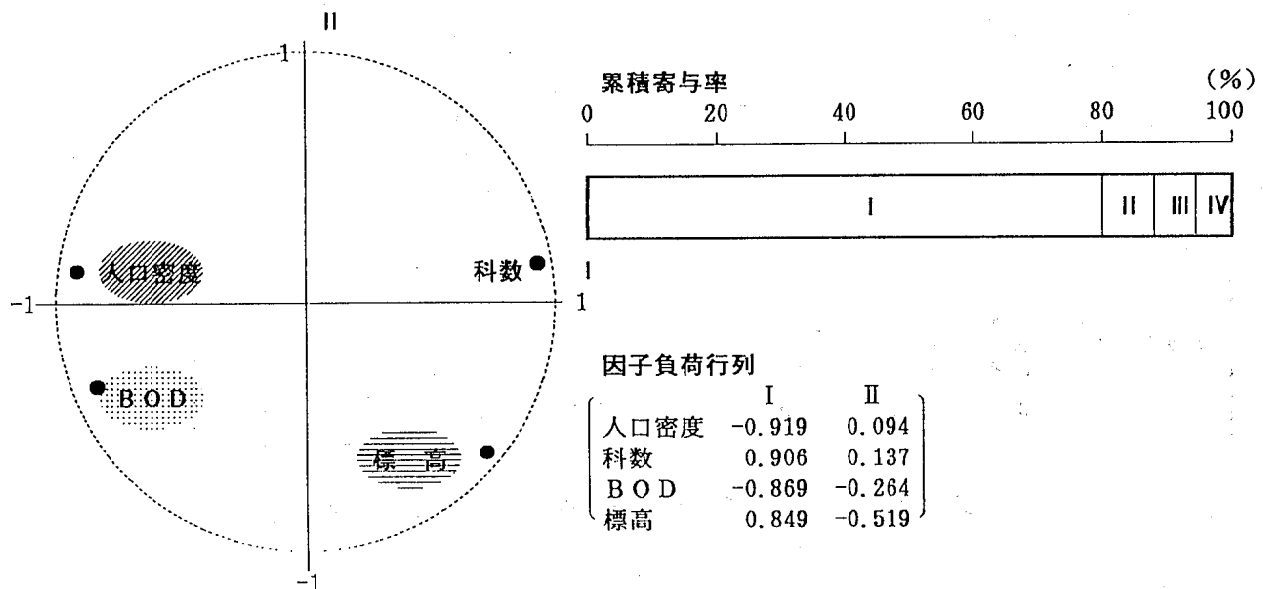


図2 主成分分析結果

(3) 河川環境指標値の概要

地点別の環境指標値を図 3 に示す。

全体的にみると、環境指標値の低い地点は、人口の密集した市の中心部に集中しており、逆に、環境指標値の高い地点は、山間部の樹林地に囲まれた溪流に多くみられた。

また、指標値の割合をみると、正の指標値をもつ地点が多く、中でも、1～2 の範囲に 3 割の地点が集中していた。

地点毎にみると、最も環境指標値が高かった地点は根谷川源流 (3.2) であり、最も低かった地点は山本川の大師橋 (-3.7) であった。

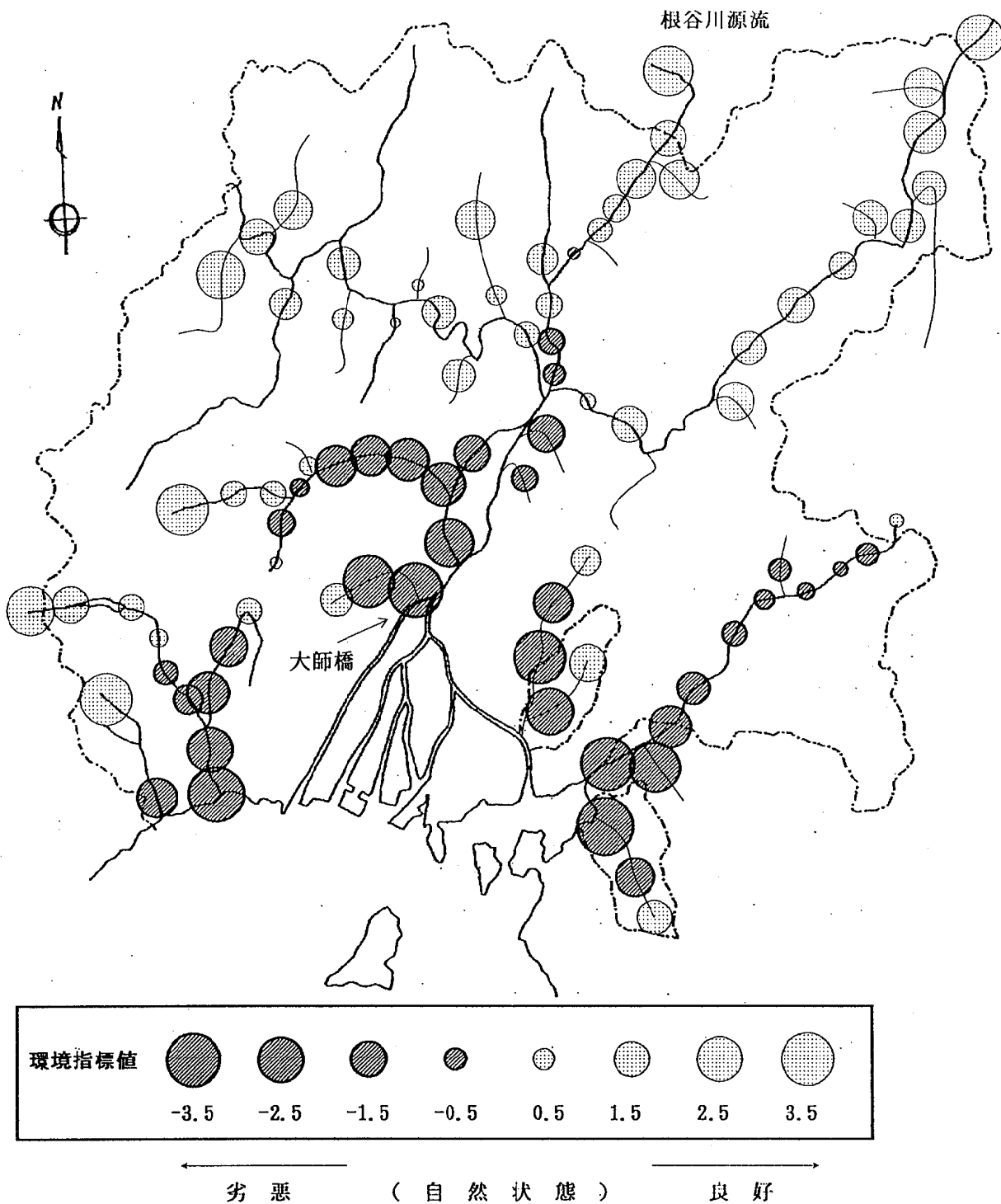


図 3 調査地点別環境指標値

2 環境指標値による生物の出現特性

今回、分析対象とした 482 検体で出現した生物の科数は 85 科であった。

このうち、10 以上の検体に出現がみられた 62 科の生物について、解析を行った。

(1) 科別個体数分布

科別の環境指標値による個体数分布を図 4 に示す。なお、個体数の分布は、いくつかの環境指標値区分における平均個体数のプロットから求めたものである。

全体的にみると、出現割合及び出現個体数が多

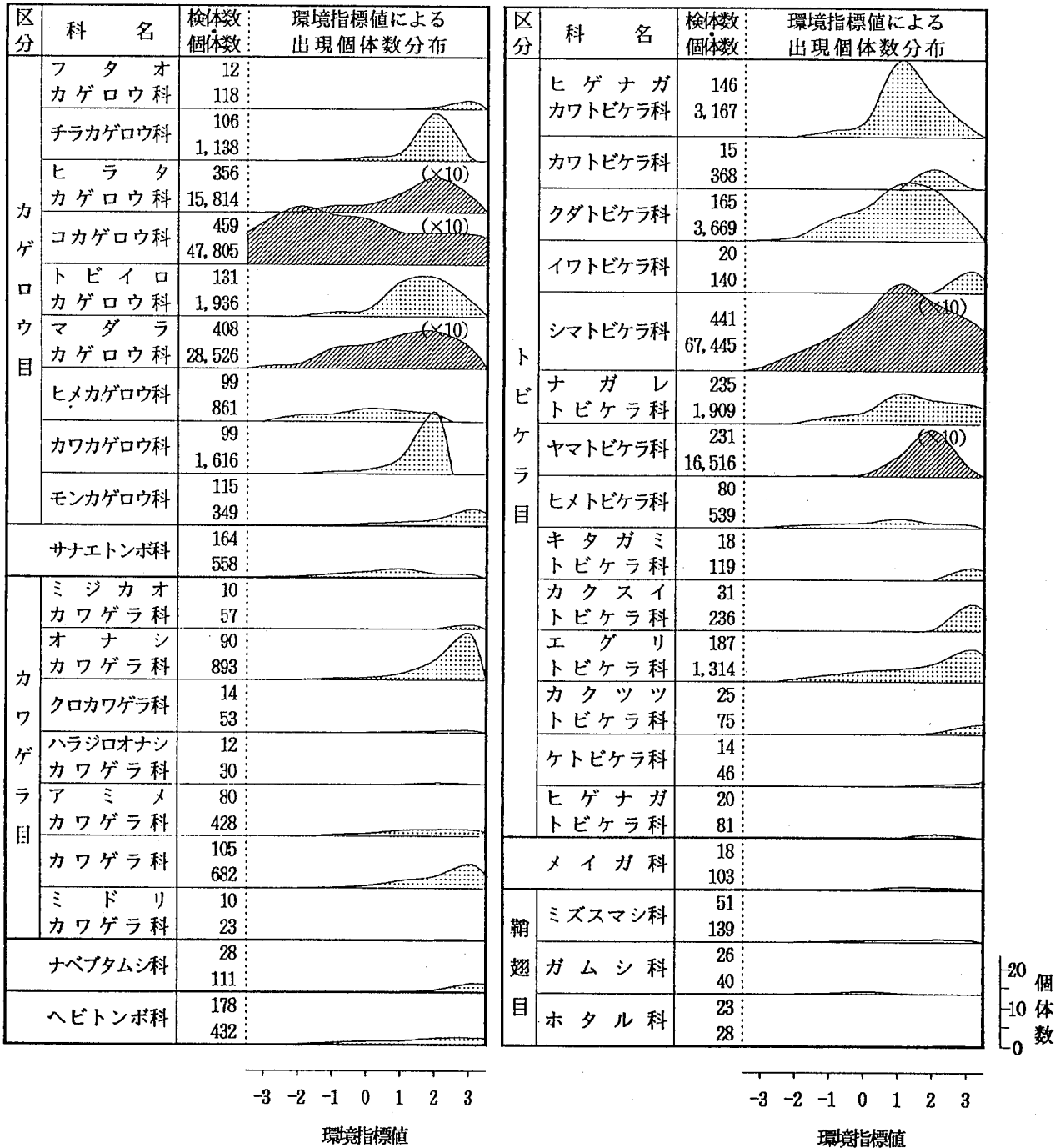


図 4-1 科別個体数分布

い生物と少ない生物との差が大きかった。ユスリカ科、貧毛類など9割を超える出現割合で、数百から万を超える数が出現する生物がいる一方、ほとんどの生物は出現割合・個体数とも少なく、出現割合1割未満の生物が全体の約4割を占めた。

また、環境指標値による分布状況を見ると、個

体数分布にピークがある生物が多かった。指標値が低い方が出現が多い生物は、コカゲロウ科、チョウバエ科、ユスリカ、ミズムシ科、貧毛類、ヒル類、サカマキガイ科など数科であった。また、ユスリカ、貧毛類は、指標値による個体数の差が非常に大きかった。

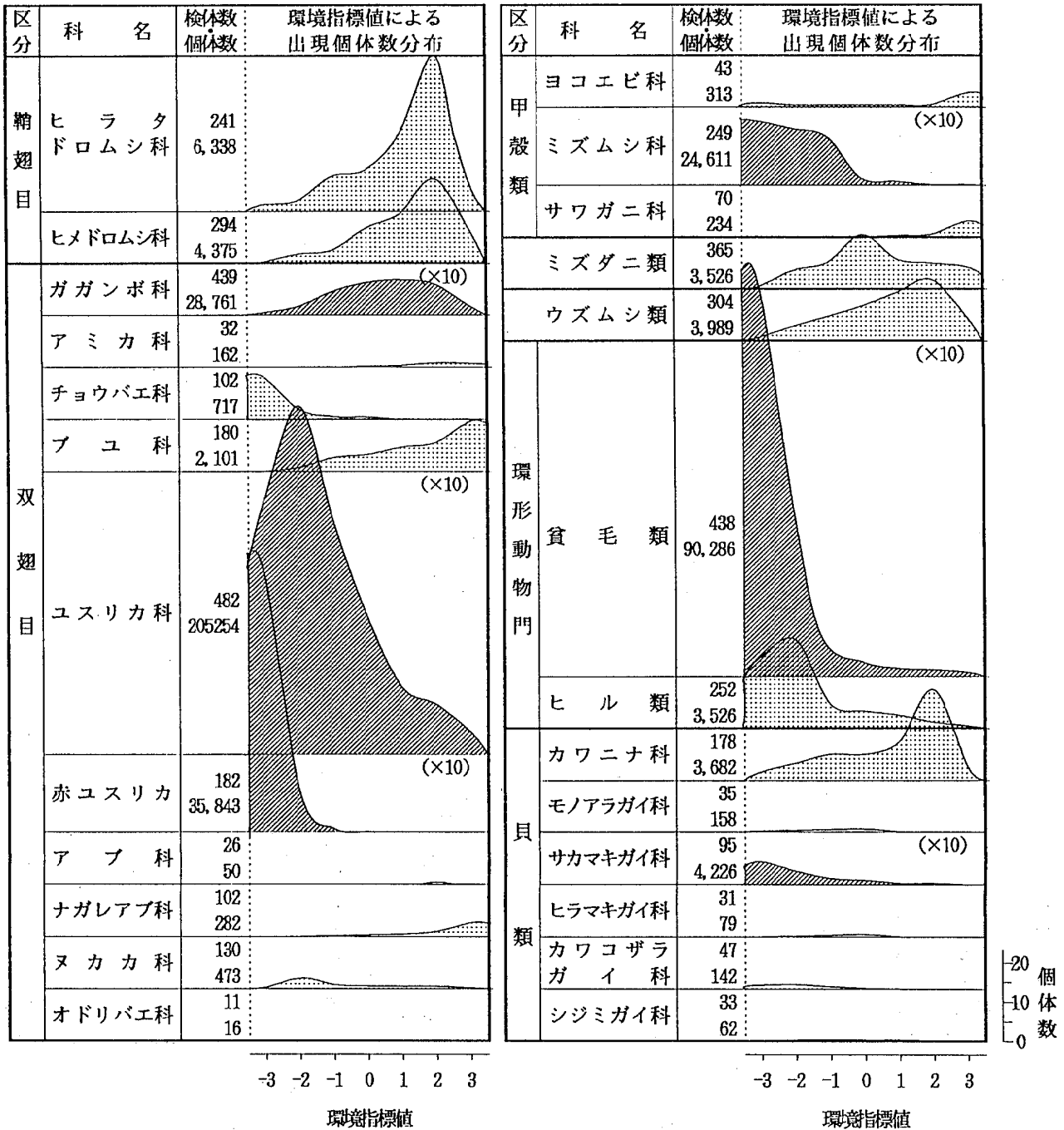


図4-2 科別個体数分布

(2) 科別平均指標値

科別の平均環境指標値を図 5 に示す。(平均環境指標値順) なお、算定に関しては、個体数で加重平均した。

平均指標値をみると、ほとんどの科が正の平均指標値であり、負の値となったのは 14 科のみであった。

環境指標値の高い生物をみると、キタガミトビケラ科が最も高く、次いでカクスイトビケラ科、ミジカオカワゲラ科、イウトビケラ科、フタオカゲロウ科、カクツツトビケラ科などが高い値を示した。また、これら指標値の高い生物は、出現割合が 10% 未満と非常に低く、出現個体数も数個体と非常に少なかった。

最も低い値となった赤ユスリカは、環境指標値により、出現個体数に顕著な差があった。高い環境指標値の検体では数個体しか出現していないが、指標値が低くなるにつれ個体数も増し、環境指標値が -3 以下になると数千から万を超えて出現していた。

また、ユスリカ科及び貧毛類はほとんどの検体で出現していたが、環境指標値が低くなると個体数が数千個体と圧倒的に多くなっており、平均指標値はかなり低い値となった。

チョウバエ科、カワコザラガイ科は環境指標値の高い検体ではあまり検出されず、-1 以下のかなり低い検体に集中していた。

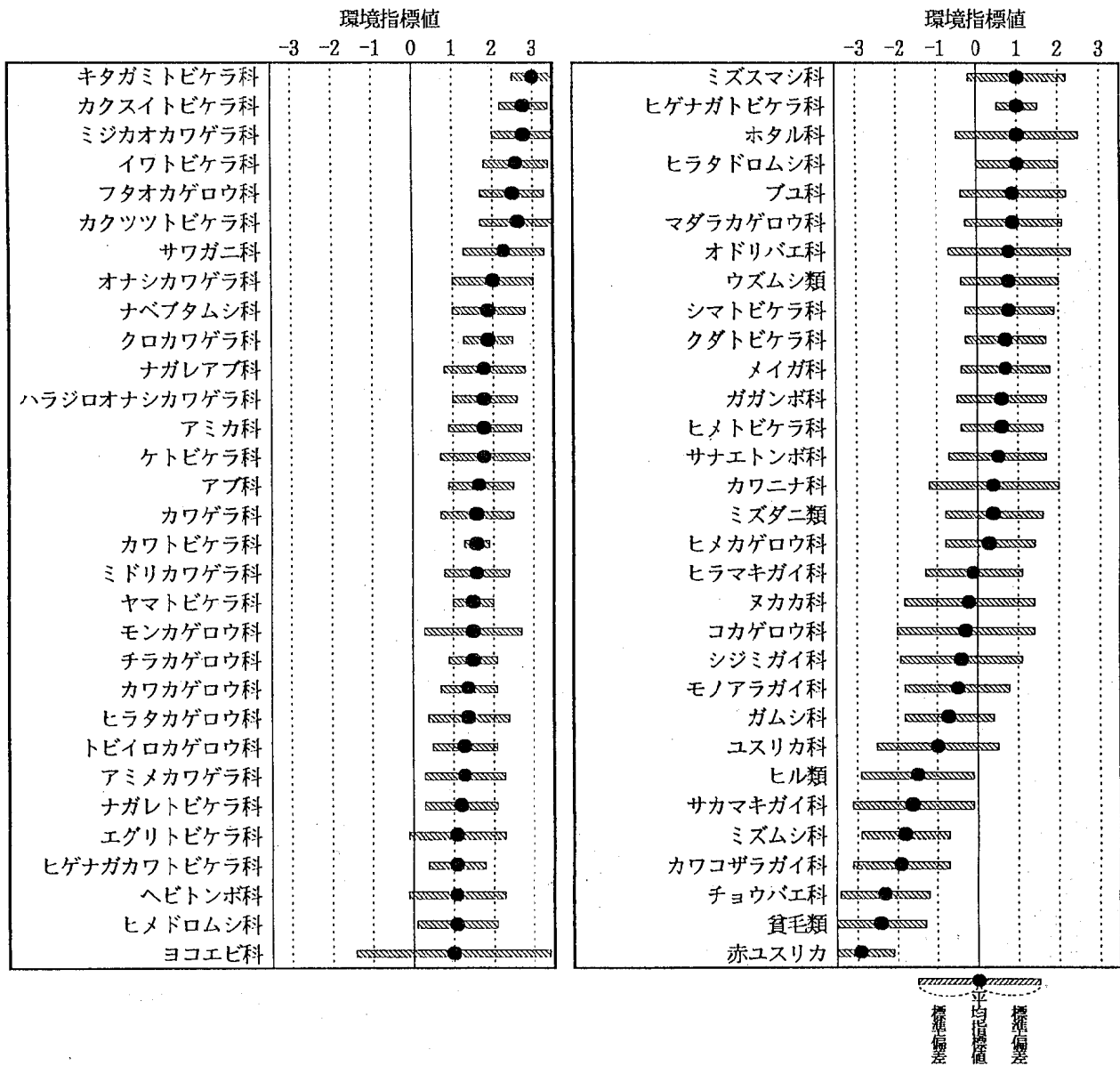


図 5 科別平均指標値 (平均指標値順)

(3) 環境指標値による生物相の変化

環境指標値による科別の個体数分布より、それぞれの環境指標値における生物相を算出した。

環境指標値-3, 0, 3における生物相を図6に示す。

環境指標値0, これはほぼ本市の河川環境の平均といえる地点だが、ここの生物相をみると、双翅目が圧倒的に多く、中でもユスリカ科が全体の4割の占有率を占めていた。カゲロウ目、トビケラ目はそれぞれ全体の約2割で、科数は4~5科であった。

環境指標値が高くなると、カゲロウ目、カワゲ

ラ目、トビケラ目の割合が個体数・科数ともに増大し、逆に、双翅目、特にユスリカ科が激減した。

環境指標値が低くなった場合、最も変化が著しいのは貧毛類の増大で、指標値-3の地点では、約35%の占有率であった。また、双翅目としてはあまり大きな変化はないのだが、個々にみると、それまで圧倒的に多かったユスリカ科の割合が減少し、かわって赤ユスリカが大幅に増大していた。

3 BMWPスコア値との比較

科別の平均指標値とスコア値との比較を行った結果、相関係数0.82と全体的には比較的高い相関がみられたが、かなりの差異が見られた生物もい

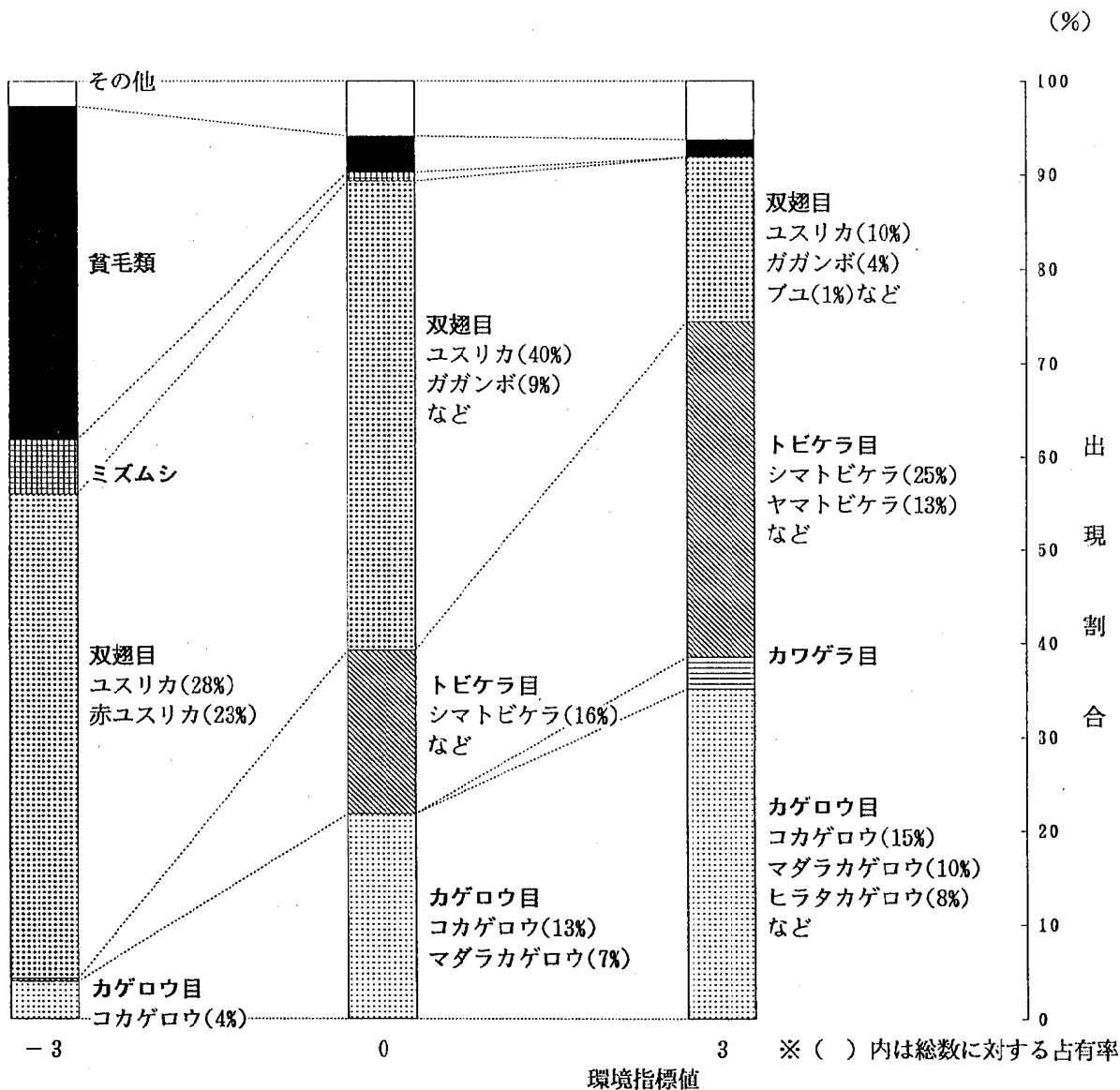


図6 環境指標値による出現生物相

くつかあった。

最も差が大きかったのはチョウバエ科である。この科のスコア値は6であるが、算出した平均指数値は-2.3と全生物のうち3番目に低い値であった。また、イワトビケラ科、ガムシ科、ナベブタムシ科などにもかなりの差異がみられた。

これらの原因としては、ガムシ科、イワトビケラ科、ナベブタムシ科が出現率の低い生物であることや検体の汚染度の範囲が違ふことがあげられる。また、チョウバエ科では、山間部に生息する種と、*Psychoda* 属など汚染の著しい水域に生息する種とが存在する⁶⁾。このように、一つの科の中で生息する環境が非常に異なっている場合は、両者の差異の原因となりうる。

図7に平均指標値とスコア値との相関図を示す。

なお、BMWPスコア法の採取はキック・スイープ法、本調査の採取はサーバーサンプラー法と採取方法が異なっている。両方法による採取生物相を比較してみると、個体数ではBMWPスコア法の方が大幅に上回っていたが、科別の占有率をみ

ると顕著な違いはみられなかった。

文 献

- 1) 環境庁水質保全局：大型底生動物による河川水域環境評価のための調査マニュアル (案) (1992)
- 2) 環境庁水質保全局：大型底生動物による河川生態系評価法の確立に関する研究，環境保全研究成果集 (II)，97-1～97-7 (1989)
- 3) 環境庁水質保全局：大型底生動物による河川生態系評価法の確立に関する研究，環境保全研究成果集 (II)，87-1～87-7 (1990)
- 4) 環境庁水質保全局：大型底生動物による河川生態系評価法の確立に関する研究，環境保全研究成果集 (II)，84-1～84-10 (1991)
- 5) 広島市衛生研究所：広島市の水生生物 I～VIII, (1984～1995)
- 6) 河合禎次編：日本産水生昆虫探索図説，東海大学出版会 (1985)

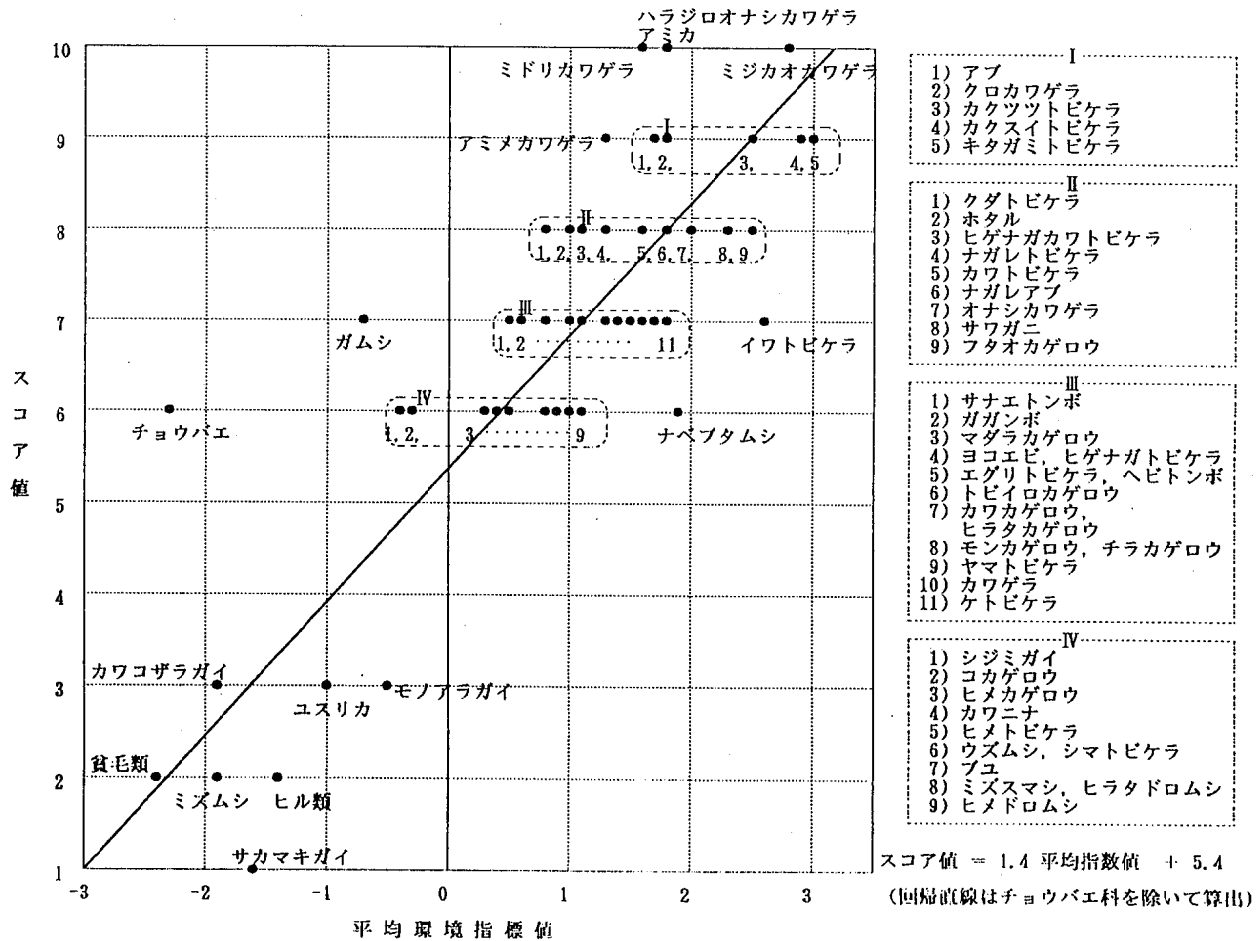


図7 スコア値との比較

BOD 試験における硝化作用の影響について

関川 恵子 高村真知子 川淵美和子*¹ 岡田 真
建畠 秀和*² 松室 信宏 三吉 敏夫 蔵田 義博
石井 国昭*³ 沖西 紀男

BOD 試験における硝化作用の影響を把握するため、亜硝酸菌数とアンモニア性窒素濃度と N-BOD との関係について検討を行ったところ、下記のことが明らかになった。

- 1 BOD 試験において、亜硝酸菌の多い植種液を使用する場合、ろ紙 5 C でろ過することにより亜硝酸菌の影響を減少させることができた。
- 2 炭素源のない培養試料において、亜硝酸菌数が 10^3 個/ml 含まれている場合は、亜硝酸菌数が 10^2 個/ml に比較し、若干の N-BOD 値を示し、 $\text{NH}_4\text{-N}$ 添加量の増加とともに N-BOD 値が上昇した。
- 3 炭素源のある模擬試料において、亜硝酸菌数が 10^3 個/ml 含まれている場合は、炭素源のない培養試料に比較して、N-BOD 値は高値を示し、 10^2 個/ml 含まれている場合も、硝化作用による 10 日後の酸素消費量 (N- DO_{10}) を示した。
- 4 事業場排水、合併浄化槽処理水、下水処理場処理水の実態調査結果において、処理水中の亜硝酸菌数が 10^2 個/ml 以上になると、硝化寄与率 (N-BOD/BOD) が高くなる傾向が見られた。

キーワード：BOD, N-BOD, 亜硝酸菌, $\text{NH}_4\text{-N}$ 濃度

はじめに

BOD の概念は百年前に遡るとされており、最も代表的な水質汚濁指標として長い間、水質保全上重要な位置を占めてきている。

現在、BOD の定義は法令等で明記されておらず、JIS に記載されているのみである。それによると、BOD は好氣的微生物により消費される溶存酸素量であるとされており、硝化作用による酸素消費量 (以下 N-BOD とする) が含まれる。そのため、処理施設の処理効率の面や BOD 測定上の精度の面から、種々の問題点が挙げられ検討されてきている^{1) 2) 3) 4)}。

中には、環境保全上、富栄養化を防止するために行われている排水処理施設の硝化促進運転により排出された硝化細菌やアンモニア性窒素が、河川水の N-BOD に寄与している事例も挙げられている^{5) 6)}。

当所においては、これら硝化作用の問題点をより詳細に把握するため、今回、試料中の亜硝酸菌

数とアンモニア性窒素濃度による N-BOD 測定値への影響について若干の検討を行った。また、河川に放流される排水中の硝化作用について実態調査を行った。

方 法

1 試料

- (1) 植種液：下水 1 次処理水、河川水
- (2) 模擬試料：バッキした下水処理場処理水
- (3) 亜硝酸菌培養試料：下水返送汚泥を土壤微生物実験法のアンモニア酸化細菌培養培地で培養した試料

2 試験項目及び試験方法

- (1) BOD：JIS-K0102 による。溶存酸素量は溶存酸素計を用い試験した。
- (2) N-BOD：アリルチオ尿素 (ATU) を BOD 植種希釈検水に 2 mg/l になるように添加し、BOD 試験を行いその値を BOD 値から差し引いたもの。
- (3) 亜硝酸菌数、硝酸菌数：土壤微生物学実験法の 10 倍 5 連 MPN 法に従い、 28°C で 4～8 週間培養して計測した。

* 1 現 西保健所環境衛生課
* 2 現 環境事業局管理課
* 3 平成 7 年 3 月 31 日退職

(4) アンモニア性窒素 (NH₄-N), 亜硝酸性窒素 (NO₂-N), 硝酸性窒素 (NO₃-N) : イオンクロマトグラフ法による。

結果及び考察

1 植種液の硝化細菌数と N-BOD

植種液として J I S では、下水の上澄み液・河川水・土壌抽出液等を用いるようになっている。当所では従来から手軽に入手でき少量の使用量で済むため、S 下水処理場の 1 次処理水を使用している。この 1 次処理水は亜硝酸菌が多く含まれている可能性があり、亜硝酸菌の多い植種液を使用することは N-BOD を誤差として測定するおそれがあると考えられる。

そこで、植種液として使用する下水 1 次処理水と、生活排水の流入が多い河川水について、亜硝酸菌数、N-BOD 等を測定した。下水 1 次処理水は、ろ過操作ごとに測定し、その結果を表 1 に示した。

表 1 より、各試料とも亜硝酸菌が多く存在し、

N-BOD 値を示した。また、ろ過により亜硝酸菌数が減少し、N-BOD 値が低値を示した。

S 下水処理場の 1 次処理水では、特にろ紙 5 A に比べ、5 C でのろ過で菌数が大きく減少した。これは、亜硝酸菌の大きさが 0.6~1.8μm で、ろ紙 5 C の孔径より若干大きい菌数が多いことと、亜硝酸菌の多くが S S 中に存在しているため、ろ過により亜硝酸菌の減少したことが考えられる。

次に、植種液のろ過状態の相違によって亜硝酸菌数が、検液の BOD に影響を与えるかどうかを試験した。その結果を表 2 に示した。植種液は下水 1 次処理水、検液は下水処理場処理水を用いた。

表 2 より、植種液 A においては検液 a の N-BOD 値は、ろ過せず > 5 A > 5 C の順に若干低値を示し、ろ過状態の相違によって亜硝酸菌数が、検液 a の N-BOD 値に若干の影響を与えていると思われる。植種液 B, C においては検液 b, c の N-BOD 値にほとんど差が見られず、ろ過状態の相違によって亜硝酸菌数が、検液 b, c の N-BOD 値に影響を与えていないものと思われる。

表 1 各種植種液の亜硝酸菌数等

植種液	S 下水処理場 1 次処理水			T 処理場 1 次処理水		O 処理場 1 次処理水		河川水	
	ろ過せず	5 A ろ過	5 C ろ過	ろ過せず	5 C ろ過	ろ過せず	5 C ろ過	大文字川	小河原川
NO ₂ -N (mg/l)	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.14	0.03
NO ₃ -N (mg/l)	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	1.6	1.7
NH ₄ -N (mg/l)	32	32	32	35	35	22	22	7.7	0.72
BOD (mg/l)	129	96	60	130	55	70	46	2.3	3.6
N-BOD (mg/l)	68	10	4.0	60	14	25	5.0	0.7	1.3
亜硝酸菌数 (個/ml)	3500	1300	490	220	130	790	330	350	130
硝酸菌数 (個/ml)	49	35	13	33	8	13	3	5	3

表 2 植種液の亜硝酸菌数による検液の BOD 値

植種液	A			B		C	
	ろ過せず	5 A ろ過	5 C ろ過	5 A ろ過	5 C ろ過	ろ過せず	5 C ろ過
BOD (mg/l)	108	86	71	96	80	70	46
N-BOD (mg/l)	45	25	13	23	6	25	5
亜硝酸菌数 (個/ml)	13000	5400	1300	2400	790	790	330
硝酸菌数 (個/ml)	49	35	24	35	13	13	3
検液	a			b		c	
BOD (mg/l)	7.2	7.0	6.8	6.8	6.6	21	20
N-BOD (mg/l)	5.1	4.5	4.0	2.0	1.8	12	11

同一検液であってもふ卵瓶中の亜硝酸菌数と検液のNH₄-N濃度によりN-BOD値に相違が生じることがあると考えられる。そのため、亜硝酸菌の多い植種液は5Cで過する方が、植種液のN-BODによる測定誤差を少なくすることができるものと思われる。

2 硝化作用に及ぼすNH₄-N濃度の影響

検討に使用した試料①, ②は、アンモニア酸化細菌培養培地とアンモニア酸化細菌計数培地を併用して2段階で培養し、標準寒天培地を用い有機栄養細菌を除去した亜硝酸菌数を計測した。この亜硝酸菌の培養試験により得られた試料を用い以下の試験を行った。試料①, ②は希釈水で10倍に希釈し植種液を入れ、NH₄-N濃度を0, 5, 10, 20mg/lと各々変えて添加し、硝化作用による溶存酸素消費量(以下N-DO値とする)を測定し、その経日変化を調べた。その結果を図1に示した。なお、ふ卵瓶中の亜硝酸菌数は、試料①が3000個/l、試料②が220個/lであった。

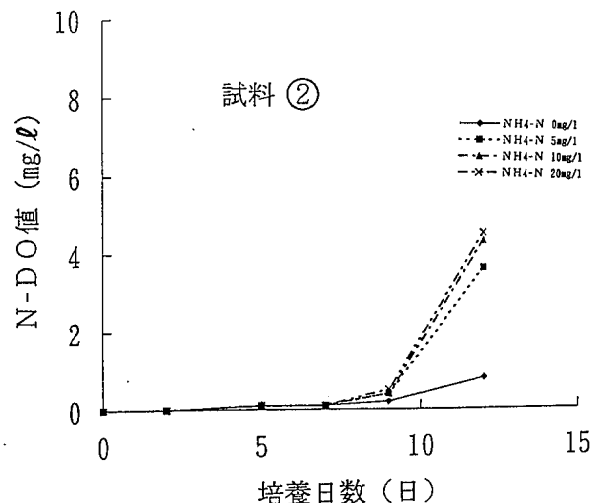
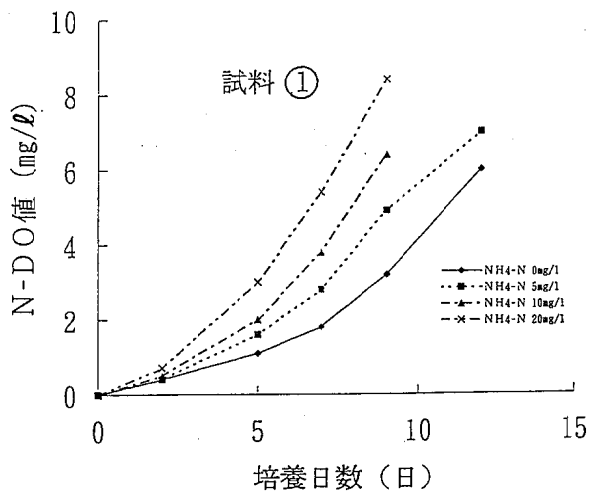


図1 NH₄-N添加による培養試料のN-DO値の変化

表3 試料A, B, Cの亜硝酸菌数等

試料	A	B	C
NO ₂ -N (mg/l)	1.6	11	0.22
NO ₃ -N (mg/l)	12	6.8	25
NH ₄ -N (mg/l)	3.3	6.4	6.6
亜硝酸菌数(個/ml)	790	3500	170
硝酸菌数(個/ml)	10	2	24

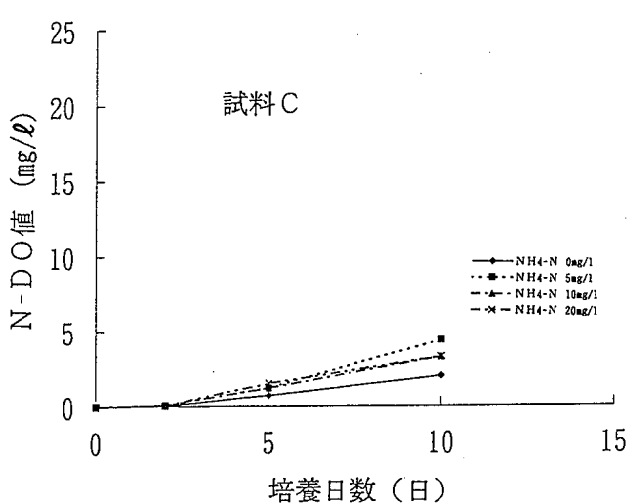
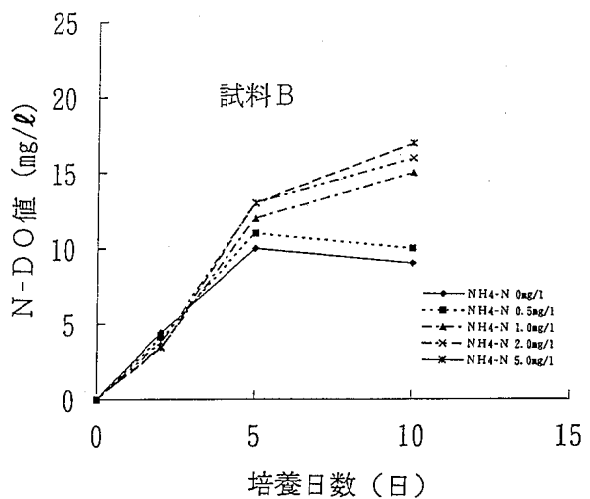
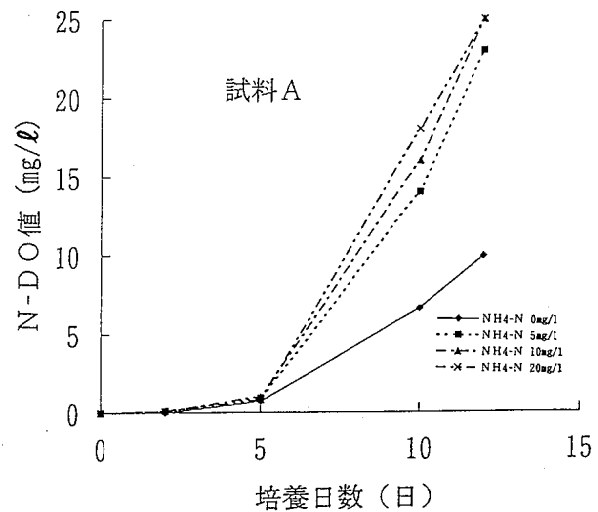


図2 NH₄-N添加による模擬試料のN-DO値の変化

図 1 より、試料①では、 $\text{NH}_4\text{-N}$ 無添加系で、炭素源がないにもかかわらず、 N-DO_5 値を若干示し、 $\text{NH}_4\text{-N}$ の添加濃度の増加により N-DO 値も増加し、硝化作用が起こっていることがわかる。試料②では N-DO_5 値を示さず、9日目以降、 NH_4 添加系において N-DO 値が増加し、硝化作用が起こっていた。試料①の $\text{NH}_4\text{-N}$ 無添加系において N-DO_5 値を若干示したのは、試料②に比べ、亜硝酸菌数が3000個/ℓと多く、希釈水と試料中の $\text{NH}_4\text{-N}$ 濃度が2.0mg/ℓ存在していたためと考えられる。

次に炭素源のある試料として、下水処理場処理水に $\text{NH}_4\text{-N}$ を添加し、 N-DO 値の経日変化を調べた。その結果を図 2 に示した。試料 A, B, C の窒素の形態別濃度、硝化菌数は表 3 に示した。

図 2 と表 3 の結果より、試料 A は N-DO_5 値が低値を示し、 N-DO_{10} 値が $\text{NH}_4\text{-N}$ 添加系において高値を示した。亜硝酸菌数790個/ml、 $\text{NH}_4\text{-N}$ 濃度3.3mg/ℓと、菌数、窒素源とも比較的低値のため硝化作用の進行が遅く N-DO_5 値が低くなったものと思われる。試料 A の亜硝酸菌数は試料①に比較し少ないが、 N-DO_{10} 値が試料①に比較し大きく増加した。

試料 B は $\text{NH}_4\text{-N}$ 濃度の全ての系において N-DO_5 値が高値を示し、 $\text{NH}_4\text{-N}$ 濃度 0, 0.5mg/ℓ添加系の N-DO_{10} 値が N-DO_5 値より減少していた。 N-DO 値の増加率である傾きは、試料①に比較して大きかった。試料 B の亜硝酸菌数は3500個/mlと試料①と同程度であるが、硝化作用が進行し N-DO 値の傾きが大きくなり、10日目には $\text{NH}_4\text{-N}$ が消費され逆に低下したものと思われる。

試料 C は N-DO_5 値が低値を示し、 N-DO_{10} 値が $\text{NH}_4\text{-N}$ 濃度5.0mg/ℓ添加系が20.0mg/ℓ添加系より高値を示すなど特に傾向は見受けられず、 $\text{NH}_4\text{-N}$ 濃度に影響されていないことがわかる。試料 C の亜硝酸菌数が170個/mlと試料①に比較し少なく、 N-DO_5 値を示すほど硝化作用が起こらなかったものと思われる。

以上の結果より次のことが言える。

炭素源なしの試料において、亜硝酸菌数が 10^3 個/mlオーダーで基質に $\text{NH}_4\text{-N}$ 濃度を増加させることにより N-BOD 値が上昇した。炭素源のある実試料において、亜硝酸菌数が 10^3 個/mlオーダーで N-BOD 値は高値を示し、亜硝酸菌数が 10^2 個/mlオーダーでも N-DO_{10} 値を示した。

この炭素源のある実試料において、炭素源のな

い培養試料に比較して、 N-BOD 値が高値を示すのは、今回調査した独立栄養硝化細菌の他に、有機物を利用し、かつ $\text{NH}_4\text{-N}$ を酸化する従属栄養硝化細菌の存在も考えられる。

3 実態調査結果

平成 7 年 2 月～8 月までに当所に搬入された、活性汚泥排水処理を行っている事業場排水・合併浄化槽処理水・下水処理場処理水の調査結果を表 4 に示した。

硝化寄与率 ($\text{N-BOD}/\text{BOD}$) の各処理水における平均値は、下水処理場処理水36.6%、合併浄化槽処理水51.6%、事業場排水14.7%であった。事業場排水<下水処理場処理水<合併浄化槽処理水の順に高くなり、排水量と窒素化合物含有量の関係から、この傾向は推測できる。

亜硝酸菌数と硝化寄与率の相関を調べたところ、全体的には相関係数が低かったが、亜硝酸菌数が 10^2 個/ml以上のものについては相関係数が0.7となり、硝化寄与率が上昇する傾向が見られるものと思われる。

硝化率 ($\text{NO}_2\text{-N}+\text{NO}_3\text{-N}/\text{T-N}$) と亜硝酸菌数、硝化寄与率との相関を調べたところ、各々相関係数は低かった。亜硝酸菌数が 10^3 個/mlオーダーで、 $\text{NH}_4\text{-N}$ 濃度が高い処理水の硝化寄与率が90%と高くなった事例や、硝化率が高く $\text{NH}_4\text{-N}$ 濃度が低い処理水の硝化寄与率が40%となった事例が見られた。

これらのことから、硝化作用が進行し亜硝酸菌が 10^2 個/ml以上増加するが、それ以上硝化作用が進行せず $\text{NH}_4\text{-N}$ が存在し硝化率が低い処理水では、硝化寄与率が高くなることがわかった。

今回、種々の問題を抱えた BOD 試験について再度認識を深めるため以上のような検討を行った。

BOD を水質汚濁指標と捉えたと N-BOD 等の問題があるが、BOD を河川の自浄作用という自然現象の中で捉えると、その重要性が認識できる。

文 献

- 1) 成富武治：硝化性酸素消費量を含む BOD 測定上の問題点、用水と廃水、31(7), 24~29(1990)
- 2) 佐藤正光ほか：硝化性 BOD に関する最近の研究状況、水処理技術、29(11), 1~13(1988)
- 3) 笹井晋一ほか：2次処理水における N-BOD

- の抑制方法と硝化細菌の挙動, 下水道協会誌, 24(273), 52~64 (1987)
- 4) Yuichi Suwa et al.: Ammonia-oxidizing bacteria with different sensitivities to activated sludges, *Wat. Res.*, 28(7), 1523~1532 (1994)
- 5) 東海林祐三ほか: 市内河川水質における硝化の影響, 第15回環境保全・公害防止研究発表会講演集, 13 (1989)
- 6) 大沼淳一ほか: BOD測定における硝化作用の寄与, 愛公セ所報, 13, 93~99 (1985)

表4 調査結果

処理水種別	下水処理場処理水														合併浄化槽処理水														
	6.9	7.4	7.1	7.1	7.0	7.1	7.0	6.9	7.2	7.2	7.2	6.9	7.3	7.3	6.0	6.8	6.7	7.0	6.9	7.2	7.2	6.9	7.3	7.3	6.0	6.8	6.7	7.0	
PH	0	4	5	14	4	6	0	3	14	9	2	16	16	2	2	8	7	6.9 <td>7.2<td>7.2<td>6.9<td>7.3<td>7.3<td>6.0<td>6.8<td>6.7<td>7.0</td> </td></td></td></td></td></td></td></td>	7.2 <td>7.2<td>6.9<td>7.3<td>7.3<td>6.0<td>6.8<td>6.7<td>7.0</td> </td></td></td></td></td></td></td>	7.2 <td>6.9<td>7.3<td>7.3<td>6.0<td>6.8<td>6.7<td>7.0</td> </td></td></td></td></td></td>	6.9 <td>7.3<td>7.3<td>6.0<td>6.8<td>6.7<td>7.0</td> </td></td></td></td></td>	7.3 <td>7.3<td>6.0<td>6.8<td>6.7<td>7.0</td> </td></td></td></td>	7.3 <td>6.0<td>6.8<td>6.7<td>7.0</td> </td></td></td>	6.0 <td>6.8<td>6.7<td>7.0</td> </td></td>	6.8 <td>6.7<td>7.0</td> </td>	6.7 <td>7.0</td>	7.0		
SS (mg/ℓ)	10	14	15	19	11	15	8.2	10	14	12	12	17	17	6.4	6.8	9.1	11	2	9	9	2	16	16	2	2	8	7		
COD (mg/ℓ)	2.7	10	11	18	8.0	10	6.1	10	18	19	20	5.2	5.2	7.6	2.1	3.8	10	20	19	18	20	5.2	5.2	7.6	2.1	3.8	10		
N-BOD (mg/ℓ)	0.2	4.2	5.4	1.8	4.0	2.9	0.0	7.8	7.3	12	14	1.0	1.0	4.7	1.3	1.5	5.5	14	12	7.3	14	1.0	1.0	4.7	1.3	1.5	5.5		
NH ₄ -N (mg/ℓ)	16	18	15	24	15	14	16	10	20	10	18	37	37	12	8.5	0.3	14	18	20	20	18	37	37	12	8.5	0.3	14		
NO ₂ -N (mg/ℓ)	0.03	0.0	2.1	0.0	0.79	2.4	0.06	2.3	0.1	0.4	1.2	0	0	0.09	0.1	0	0.0	1.2	0.1	0.1	1.2	0	0	0.09	0.1	0	0.0		
NO ₃ -N (mg/ℓ)	3.3	0.42	1.3	0.06	0.36	5.8	1.4	2.4	0.02	2.3	2.2	0.47	0.47	17	0.1	8.3	0.0	2.2	2.3	0.02	2.2	0.47	0.47	17	0.1	8.3	0.0		
T-N (mg/ℓ)	20	20	18	25	15	23	18	16	21	14	23	38	38	28	10	10	15	23	14	21	23	38	38	28	10	10	15		
T-P (mg/ℓ)	0.92	1.1	0.84	1.4	1.1	1.5	0.8	1.5	1.2	1.2	1.4	2.4	2.4	2.4	0.16	1.0	1.8	1.4	1.2	1.2	1.4	2.4	2.4	2.4	0.16	1.0	1.8		
亜硝酸菌数 (個/ml)	24	130	130	54	140	240	2	130	33	70	170	1.3	1.3	70	240	2400	2	70	33	33	170	1.3	1.3	70	240	2400	2		
硝酸菌数 (個/ml)	1未満	1未満	2	2	5	1未満	1未満	3	3	1未満	3	1未満	1未満	2	79	490	33	3	1未満	3	3	1未満	1未満	2	79	490	33		
(NO ₂ -N+NO ₃ -N)/T-N (%)	16.7	2.1	18.9	0.2	7.7	35.7	8.1	29.4	0.6	19.3	14.8	1.2	1.2	61.0	2.0	83.0	0.0	14.8	19.3	0.6	14.8	1.2	1.2	61.0	2.0	83.0	0.0		
N-BOD/BOD (%)	7.4	42.0	49.1	10.0	50.0	29.0	0.0	78.0	40.6	63.2	70.0	19.2	19.2	19.2	61.8	61.9	39.5	55.0	70.0	63.2	40.6	70.0	19.2	19.2	19.2	61.8	61.9	39.5	55.0

処理水種別	合併浄化槽処理水														事業場排水														
	6.8	7.5	6.7	6.7	6.7	6.8	6.8	7.2	7.6	7.6	7.6	6.9	7.5	7.3	7.7	6.8	7.4	7.0	6.9	7.6	7.6	6.9	7.5	7.3	7.7	6.8	7.4	7.0	
PH	5	1	8	13	11	1	0	0	16	16	4	2	3	7	4	0	8	2	4	4	2	3	7	4	0	0	8		
SS (mg/ℓ)	5.3	8.9	13	18	11	2.0	3.8	8.9	17	17	4.2	3.9	11	22	10	5.6	7.3	3.0	3.9	4.2	4.2	3.9	11	22	10	5.6	7.3	3.0	
COD (mg/ℓ)	2.5	12	3.5	4.9	3.6	1.2	3.5	2.4	18	18	0.6	1.2	6.3	3.6	2.0	1.8	2.0	1.3	1.2	0.6	0.6	1.2	6.3	3.6	2.0	1.8	2.0	1.3	
BOD (mg/ℓ)	0.3	11	2.2	2.6	3.0	0.4	34	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	2.9	1.2	0.3	0.0	0.0	0.5	0.0	0.0	0.0	0.0	2.9	1.2	0.3	0.0	0.0	0.5	
N-BOD (mg/ℓ)	1.2	21	10	1.4	7.8	0.8	10	43	9.7	9.7	0.2	0.2	0.2	0.2	1.0	7.0	0.1	0.0	0.2	0.2	0.2	0.2	0.2	0.2	1.0	7.0	0.1	0.0	
NH ₄ -N (mg/ℓ)	0.0	0.4	0.0	0.1	0.6	0.0	0.2	0.9	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.1	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.1	0.0	0.0	0.0	0.0	
NO ₂ -N (mg/ℓ)	0.8	1.2	0.4	14	7.4	0.2	2.4	22	0.5	0.5	7.6	4.2	0.2	6.5	1.6	1.0	4.1	4.1	4.2	7.6	0.5	4.2	0.2	6.5	1.6	1.0	4.1	4.1	
NO ₃ -N (mg/ℓ)	2.6	24	14	20	17	0.9	12	65	17	17	8.4	6.0	17	9.1	4.1	3.1	2.9	4.1	6.0	8.4	17	6.0	17	9.1	4.1	3.1	2.9	4.1	
T-N (mg/ℓ)	0.57	1.2	1.0	3.3	3.0	0.37	1.5	3.2	0.98	1.3	1.3	0.17	3.8	3.6	4.2	0.34	0.07	0.07	0.17	1.3	1.3	0.17	3.8	3.6	4.2	0.34	0.04	0.07	
T-P (mg/ℓ)	54	35	8	240	1100	33	16000	3	17	2	2	14	22	79	11	3	24	24	14	2	17	14	22	79	11	3	2	24	
亜硝酸菌数 (個/ml)	13	3	8	240	49	24	79	1未満	79	79	1未満	2	1	8	17	1未満	240	240	2	79	79	2	1	8	17	1未満	2	240	
硝酸菌数 (個/ml)	32.3	6.7	2.9	70.6	46.9	22.2	21.7	35.2	2.9	2.9	90.5	70.5	1.2	72.1	39.0	32.3	100.0	100.0	46.9	2.9	2.9	70.5	1.2	72.1	39.0	32.3	3.4	100.0	
(NO ₂ -N+NO ₃ -N)/T-N (%)	12.0	91.7	62.9	53.1	83.3	33.3	97.1	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	46.0	33.3	15.0	0.0	0.0	0.0	83.3	0.0	0.0	0.0	46.0	33.3	15.0	0.0	0.0	0.0	
N-BOD/BOD (%)																													

広島湾底質中の有機スズ化合物分布調査

松室 信宏 高村真知子 川淵美和子*¹ 岡田 真
 建島 秀和*² 三吉 敏夫 関川 恵子 藏田 義博
 石井 国昭*³ 沖西 紀男

広島湾東部の海域を中心に、有機スズ化合物の分布調査を行った。過去において発生源だったと考えられる船舶ドック付近の調査では、底質からトリブチルスズ(TBT)化合物が $0.11\sim 3.4\mu\text{g/g}\cdot\text{dry}$ 、トリフェニルスズ(TPT)化合物が $0.042\sim 2.5\mu\text{g/g}\cdot\text{dry}$ 検出された。

この付近で柱状採泥した底質を、2cmまたは5cmごとに切断して調査した結果、20~25cmの部分に高濃度層が認められ、過去のある時期に多量に堆積したことがわかった。表層部では比較的濃度が低く、汚染に改善の兆しが見られた。

また、発生源が近くにない広島湾北部の中央海域(宇品・似島中間点)の底質からは、TBT化合物が $0.043\mu\text{g/g}\cdot\text{dry}$ と微量検出されたが、TPT化合物は検出されなかった。

さらに、トリ体、ジ体、モノ体を比較してみると、濃度が低い地点ではほぼ同程度の値であったが、濃度が高い地点ではトリ体がジ体、モノ体の5~10倍検出された。

一方、海水中からは有機スズ化合物が最高で $0.009\mu\text{g}/\ell$ 検出されたが、これは国の水質評価の目安値を満足する値であった。

キーワード 有機スズ化合物, 船舶ドック, 底質柱状試料

はじめに

有機スズ化合物は、防汚、殺菌等の作用を有することから、船底塗料、漁網防汚剤等に使用されてきた。

しかし、難分解性で、しかも魚介類に生物濃縮されやすいことから、TBTOについては、化学物質の審査及び製造等の規制に関する法律に基づいて、第一種特定化学物質に、他の20種については、第二種特定化学物質に指定されている。現在では、業界の自主規制等もあり、TBT、TPT系の塗料は使用されていないものと思われる。

これまでに、広島湾の水質および底質の有機スズ化合物による汚染状況については既に報告^{1) 2)}しているが、今回は、前回の調査で比較的高値を示した東部の湾周辺海域の底質について、500m間隔で詳細に測定するとともに、不攪乱柱状採泥器を用いて底質柱状試料を採取し、過去の汚染の変遷について調査したので、その結果を報告する。

調査方法

1 調査地点

調査地点を図1に示す。

閉鎖性が高い東部の湾に位置する船舶ドック周辺海域については、水平分布を詳細に調査するため、500m間隔でエックマンパージ式採泥器を用いて、地点1~地点5の5カ所の底質を採取した。

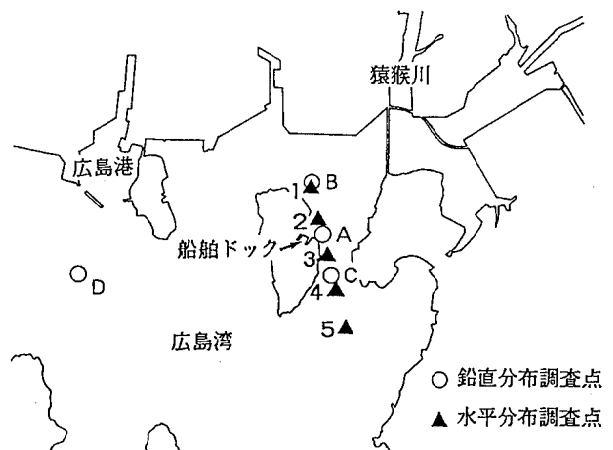


図1 調査地点

* 1 現 西保健所環境衛生課
 * 2 現 環境事業局管理課
 * 3 平成7年3月31日退職

表 1 試料採取日及び地点の概要

調査地点	水深	底質採取日	海水採取日(水温)
水平分布 調査	地点1	H 6. 2. 4	-
	地点2	H 6. 2. 4	-
	地点3	H 6. 2. 7	-
	地点4	H 6. 2. 7	-
	地点5	H 6. 2. 7	-
鉛直分布 調査	地点A	H 7. 3. 2	H 7. 5.16(18.6°C)
	地点B	H 7. 3. 2	-
	地点C	H 7. 3. 2	-
	地点D	H 7. 5.16	H 7. 5.16(16.6°C)

またドック周辺のABC3地点と、近傍に発生源のない地点Dについては、HR式不攪乱柱状採泥器を用いて、底質柱状試料を採取した。

さらに、地点AおよびDについては、表層と底層の海水を採取した。

これらの地点の試料採取年月日や水深等について、表1に示した。

2 分析方法

底質柱状試料は、表層から10cmまでは2cmごとに、以下5cmごとに分取した。地点B、地点Dについては、10cm以下についても2cmごとに分取した。

分析項目は、ブチルスズ化合物3種類(トリブチルスズ化合物(TBT)、ジブチルスズ化合物(DBT)、モノブチルスズ化合物(MBT))、フェニルスズ化合物3種類(トリフェニルスズ化合物(TPT)、ジフェニルスズ化合物(DPT)、モノフェニルスズ化合物(MPT))およびIL、ORP、PHとした。

表 2 GC設定条件

項目	条件等
装置	島津GC-14A
カラム 1	DB-1701 0.53mm×15m 1.5μm [昇温: 50°C(1分) → 260°C(0分)] 10°C/min
カラム 2	DB-1 0.53mm×15m 5μm [昇温: 60°C(0分) → 260°C(2分)] 10°C/min
キャリアガス	He 0.5kg/cm ²
注入口	スプリットレス 2μl注入 270°C
検出器	FPD スズフィルター 270°C

有機スズ化合物の分析は、大阪市立環境科学研究所の方法³⁾で行った。

ガスクロマトグラフの設定条件を表2に示す。

結果と考察

1 発生源周辺海域での水平分布

図1の地点1~地点5で調査した結果を表3に示す。この付近の底質はヘドロ状でILが高く、ORP値をみると、地点5を除いて還元状態が進んでいると思われた。

船舶ドック近傍の地点2より500m南下した地点3の方が底質に含まれる有機スズ化合物の濃度が高かった。これは、下降流による影響⁴⁾や船舶ドックの排水口位置の関係と思われる。

調査結果を、ブチルスズ化合物とフェニルスズ化合物に分けて、図2に示した。

防汚塗料の成分であるトリ体とその分解物であるジ体、モノ体を比較すると、その存在比は一定ではない。即ち高濃度の地点では、トリ体の濃度

表 3 水平分布調査地点における底質分析結果

調査地点	ブチルスズ化合物*1			フェニルスズ化合物*2			IL (%)	ORP (mV)	PH
	MBT	DBT	TBT	MPT	DPT	TPT			
地点 1	0.14	0.24	0.36	0.052	N.D.	0.054	26.5	-129	7.4
地点 2	0.43	0.29	1.3	0.45	0.36	0.74	19.1	-127	7.8
地点 3	0.51	0.64	3.4	0.75	0.55	2.5	17.1	-76	7.8
地点 4	0.092	0.12	0.56	0.15	0.044	0.080	19.7	-128	7.8
地点 5	0.078	0.066	0.11	0.064	0.033	0.042	19.1	+7	7.5

*1 単位:ブチルスズイオンとして μg/g・dry, 定量限界:0.005μg/g・dry

*2 単位:フェニルスズイオンとして μg/g・dry, 定量限界:0.010μg/g・dry

が特に高くなっていった。しかし、最高濃度の地点から、わずか500m～1km離れるとスズ化合物の濃度は、1/10程度に急減した。

平成3年度に、環境庁が発表した調査結果では、TBT化合物は、船舶ドック近傍で0.019～102 $\mu\text{g/g}$ 、1km以上離れた地点で<0.001～0.594 $\mu\text{g/g}$ 検出された。また、TPT化合物は、船舶ドック近傍で<0.001～97.2 $\mu\text{g/g}$ 、1km以上離れた地点で<0.001～0.249 $\mu\text{g/g}$ 検出された。

現在、底質中の有機スズ化合物濃度については、具体的な評価基準は設定されていない。今回の調

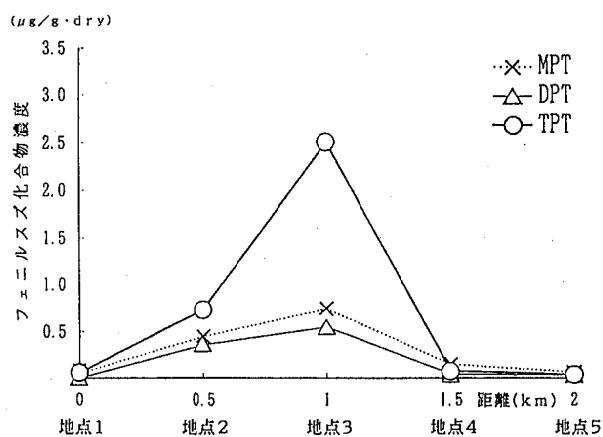
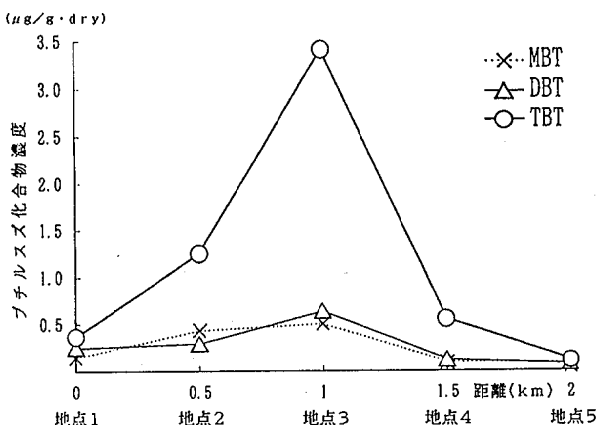


図2 船舶ドック周辺海域での濃度分布

査では、最大検出地点と排水口の距離を確認していないので、排水口近傍の値とすることが可能か否か断定できないが、国の調査結果と比較して、特に高値であるとは認められなかった。

2 底質中の鉛直分布

有機スズ化合物による、過去から現在に至る汚染の推移をみるため、図1に示すA～Dの4地点について、不攪乱柱状採泥器を用いて底質柱状試料を採取し、鉛直分布調査を行った。

ブチルスズ化合物の結果を図3に、フェニルスズ化合物の結果を図4に示す。

今回の調査では、堆積年代を測定していないので深度と年代の関係は明らかではないが、表層0cmから深さ15cm程度までは有機スズ化合物の濃度は低値で横ばい状態であり、ブチルスズ、フェニルスズ両化合物とも20～25cmの深度層で濃度が高い傾向がみられた。逆に25cmより深い層では、また低下傾向であった。このことから、過去のある一定の時期に有機スズ化合物が多量に堆積したが、現在では改善の兆しが見られることがわかった。

また、濃度が低い層では、トリ体、ジ体、モノ体の濃度差が大きくないが、濃度が高い層では、トリ体の存在比が5～10倍大きかった。

また、ブチルスズ化合物では濃度が非常に低かった地点Dを除いて、モノ体<ジ体<トリ体の順であったが、フェニルスズ化合物ではジ体<モノ体<トリ体の順で濃度が高くなっていった。

分析結果を平均値にしたものを表4に示す。船舶ドック周辺海域である地点A～Cの底質はヘドロ状で、地点Dに比べてILが高く、ORPも低く、還元状態が強かった。有機スズ化合物の濃度についても、地点Dは船舶の航行が多い地点ではあるが、ドック周辺より1桁～2桁低い値であった。

表4 鉛直分布調査地点における底質分析結果 (平均値)

調査地点	ブチルスズ化合物*1			フェニルスズ化合物*2			IL (%)	ORP (mV)	PH
	MBT	DBT	TBT	MPT	DPT	TPT			
地点A	0.51	0.92	5.3	0.90	0.70	1.7	13.9	-116	7.3
地点B	0.21	0.25	0.36	0.067	0.026	0.048	13.6	-124	7.7
地点C	0.21	0.25	0.92	0.16	0.080	0.25	14.1	-85	7.9
地点D	0.050	0.037	0.043	N.D.	N.D.	N.D.	12.4	-76	—

*1 単位：ブチルスズイオンとして $\mu\text{g/g}\cdot\text{dry}$ 、定量限界：0.005 $\mu\text{g/g}\cdot\text{dry}$

*2 単位：フェニルスズイオンとして $\mu\text{g/g}\cdot\text{dry}$ 、定量限界：0.010 $\mu\text{g/g}\cdot\text{dry}$

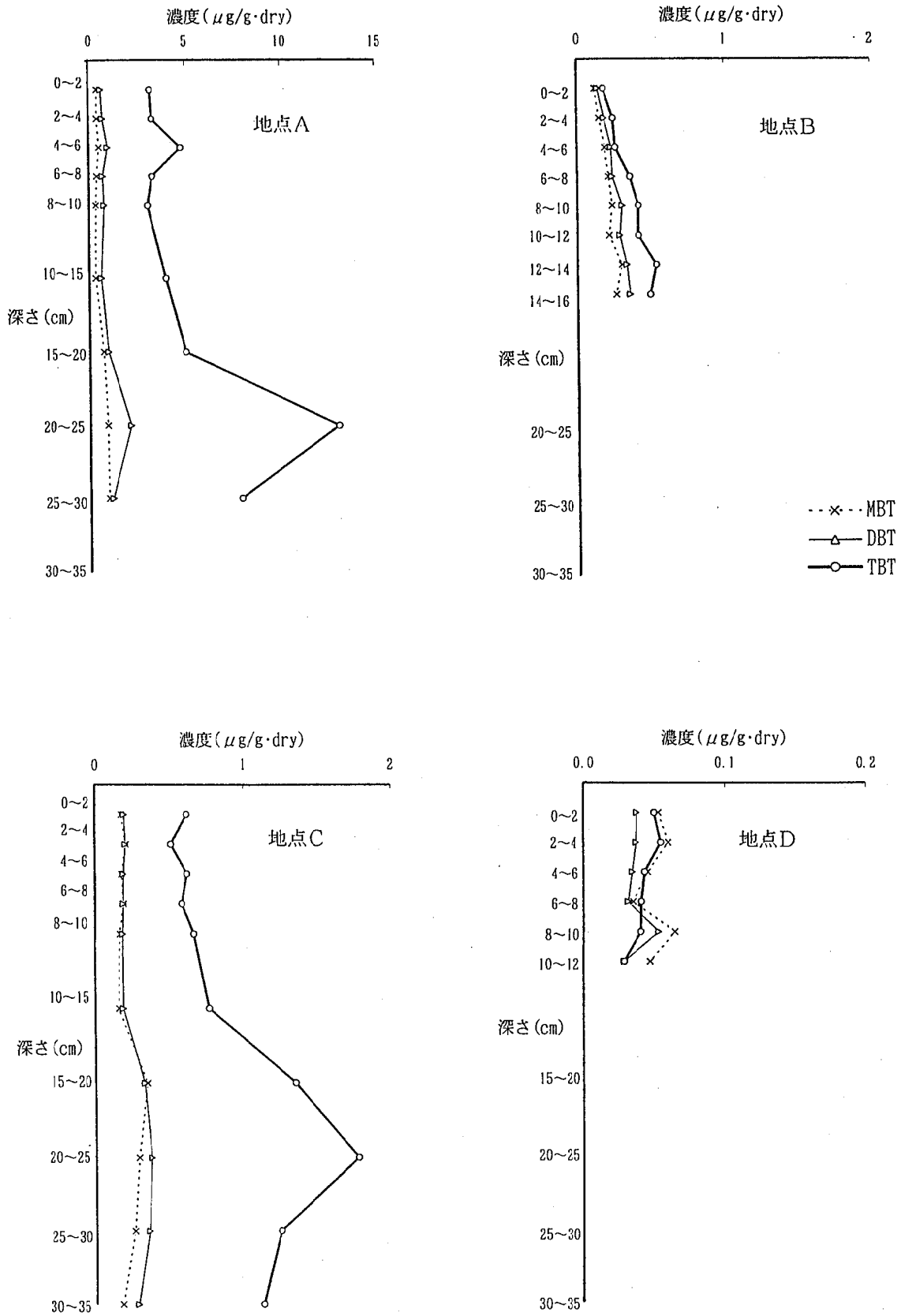


図 3 底質中のブチルスズ化合物鉛直分布

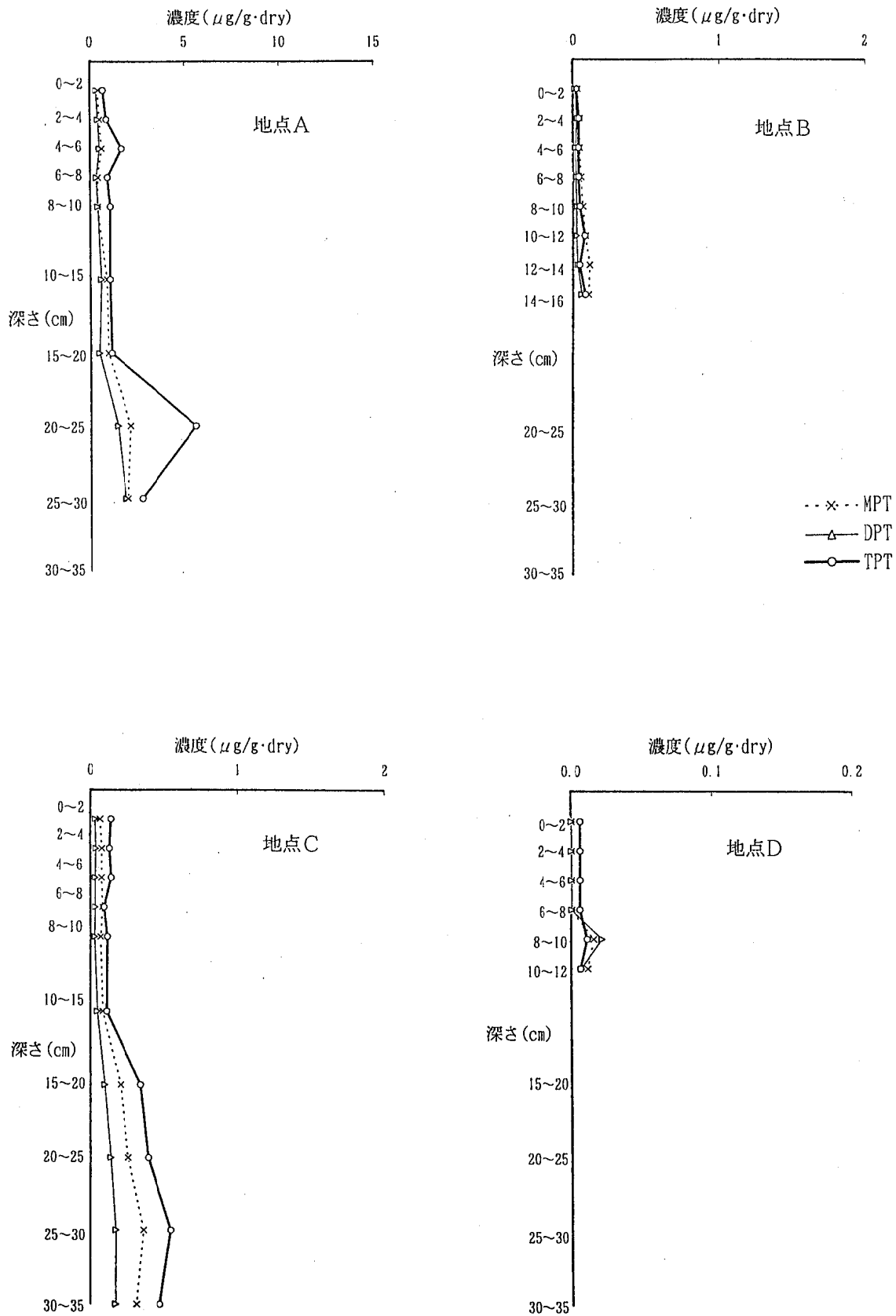


図 4 底質中のフェニルスズ化合物鉛直分布

表 5 地点 A, B, C における有機スズ化合物の相関係数 (平均値)

	MBT	DBT	TBT	MPT	DPT
MBT	1				
DBT	0.853	1			
TBT	0.858	0.963	1		
MPT	0.785	0.883	0.897	1	
DPT	0.654	0.771	0.775	0.897	1
TPT	0.619	0.869	0.816	0.858	0.820

さらに、地点 A~C の有機スズ化合物について相関係数を平均して表 5 に示した。

ブチルスズ化合物のモノ、ジ、トリ体間、またはフェニルスズ化合物のモノ、ジ、トリ体間の相関係数は、0.820~0.963 と高かったが、ブチルスズとフェニルスズの相関は 0.619~0.897 と若干低かった。これは、発生源から若干離れた地点 B, C において、ブチルスズの変化量に比べて、フェニルスズの変化量が少ないこと、すなわち、発生源からの拡がり、ブチルスズに比べて、フェニルスズの方が少ないためと思われる。

3 海水の調査結果

底質の汚染状況は、水質に反映されると考えられる。水質の状況を把握するため、過去の発生源近傍の地点 A と、この地点からかなり離れており、その影響を受けないと思われる地点 D で、表層と底層について、海水中の濃度を調査した。

その結果を表 6 に示す。

地点 A では、底層水から DPT が $0.007\mu\text{g}/\ell$ 、TPT が $0.009\mu\text{g}/\ell$ 検出された。これは、同地点の表層水からは検出されなかったことから、底質からの溶出の影響と考えられる。

地点 D では、TBT が表層水から $0.003\mu\text{g}/\ell$ 検出された。これは、同地点の底層水からは検出されなかったことから、航行船舶からの溶出によるものと考えられる。

環境庁が平成 3 年度に示した水質評価の目安値は、TBT、TPT それぞれについて、公共用水域で $0.01\mu\text{g}/\ell$ 以下、発生源の近傍で $0.1\mu\text{g}/\ell$ 以

表 6 広島湾海水中の有機スズ化合物調査結果 ($\mu\text{g}/\ell$)

地点	採取位置	ブチルスズ化合物			フェニルスズ化合物		
		MBT	DBT	TBT	MPT	DPT	TPT
地点 A	表層	N.D.	N.D.	N.D.	N.D.	N.D.	N.D.
	底層	N.D.	N.D.	N.D.	N.D.	0.007	0.009
地点 D	表層	N.D.	N.D.	0.003	N.D.	N.D.	N.D.
	底層	N.D.	N.D.	N.D.	N.D.	N.D.	N.D.

注) 定量限界: ブチルスズ化合物 $0.003\mu\text{g}/\ell$
フェニルスズ化合物 $0.005\mu\text{g}/\ell$

下とされている。今回の調査は、この採水日一回限りであり、この地点の平均値とは言えないが、これらの目安値を達成していた。

有機スズ化合物は、船舶や漁網へ使用しないように指導されていることから、その濃度が、今後徐々に低減していくと思われる。しかし、難分解性であるため、当分の間は底質からは引き続き検出されるし、水質からも微量ながら検出される状態が続くものと思われる。

今後とも公共用水域のモニタリング調査を継続し、推移を注意深く見守っていく必要がある。

謝 辞

HR 式不攪乱柱状採泥器を御貸与いただいた広島県保健環境センターの水質環境部の方々に深謝致します。

文 献

- 1) 坂本哲夫他: 有機スズ化合物による水環境の汚染, 広島市衛研年報, 10, 48~52 (1991)
- 2) 公害部: 有機スズ化合物による底質の汚染状況, 広島市衛研年報, 12, 72~73 (1993)
- 3) 環境庁環境保健部: 平成 4 年度生物モニタリングにおける有機スズ精度管理について (1992)
- 4) 資源環境研究所: 伊勢湾表層堆積物における TBT の分布 - TBT の堆積物への蓄積と湾内潮流の影響 -

TCT法によるアルデヒド類分析法の検討

片岡 秀雄 吉岡ゆかり 山水 敏明 吉清 武史
磯野 裕之*1 大倉 健二 石井 国昭*2 沖西 紀男

悪臭防止法で追加指定された10物質のうち、焦げ臭に係わるアルデヒド類及び従来から指定されていたアセトアルデヒドの6物質についてサーマルディソープションコールドトラップインジェクター(TCT)を装備したガスクロマトグラフ-質量分析装置による分析法を検討し、以下の結果が得られた。

- 1 少ない試料で高感度に測定することができた。
- 2 TCTで分析する際に問題となる水分の影響を除くことができた。

キーワード：悪臭物質，アルデヒド類，TCT

はじめに

悪臭物質として、従来、アンモニア等12物質が悪臭防止法で指定され、法施行体制の定着とともに悪臭公害の状況はかなり改善されてきた。しかし、全国的に有機溶剤及び焦げ臭による苦情が、悪臭苦情件数の全体約3割を占め、12物質の規制では悪臭苦情に十分対処しきれなくなった。

したがって、環境庁では、前記12物質に次いで、有機溶剤に関わる物質(トルエン・キシレン・酢酸エチル・メチルイソブチルケトン・イソブタノール)焦げ臭に関わる物質(プロピオンアルデヒド・ノルマルブチルアルデヒド・イソブチルアルデヒド・ノルマルパレルアルデヒド・イソパレルアルデヒド)の10物質を追加指定し、平成6年4月1日から施行されることとなった。

本市でも、ここ数年、市民から寄せられた悪臭苦情の大半は、ビニール・タイヤ等の野焼き、自動車修理工場の塗装臭、食品加工による複合臭等ほとんどの場合12物質以外の未規制悪臭物質であるため、悪臭苦情に十分対応しきれないのが実状であった。

このため平成4年から未規制悪臭物質調査に着手し、その一環として、有機溶剤及び焦げ臭の実態調査・測定方法・評価方法等を検討した。その中で、アルデヒド類のTCTを用いたGC-MSによる分析を検討し高感度に分析することができた。さらに、水分を多く含む試料の場合トラップ管が詰まり測定できないことがあり、この影響を

除く条件を検討し良好な結果が得たので併せて報告する。

方 法

1 試料捕集管の調製

Tenax GC・Uncoatedsilica X-005・Carbosieve S IIをTCT捕集管に各2cm充填し、窒素ガスを流しながら200°Cで6時間エージングした。冷却後両端を密栓し保存した。

2 試料捕集法

5ℓのポリふっ化ビニルフィルム製試料採取袋に1ℓ/min程度の流速で5分間大気を吸引し捕集した。この採取袋から、1ℓをTCT捕集管へ通気して捕集し、両端を密栓した。

3 測定方法

(1) 試料の分析

試料を捕集した捕集管をTCT法によりGC-MSに導入してSIMで測定した。

(2) 検量線

アセトアルデヒド2ml、その他のアルデヒド1mlを混合し、この混合液を真空瓶に2μℓ注入し窒素ガスで充填し標準ガスとした。標準ガス50~400μℓをガスタイトシリンジでTCT装置の上部から注入し注入量と得られたピーク面積から検量線を作成した。(図1)

なお、標準ガス100μℓは表1に示す各標準物質に相当する。

*1 現広島市衛生局環境企画課

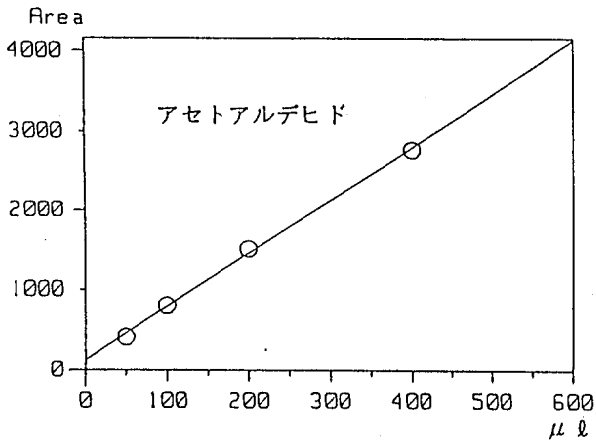
*2 平成7年3月31日退職

[Quantitation Table]

Data: Aldehyde

Compound: Acetaldehyde (m/z 44.0000)

QNT#: 6 QNT Method: AWC Conc. Unit:

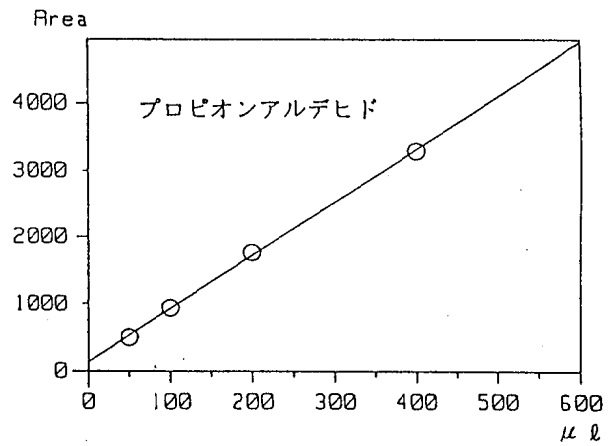


[Quantitation Table]

Data: Aldehyde

Compound: Propanal (m/z 29.0000)

QNT#: 14 QNT Method: AWC Conc. Unit:

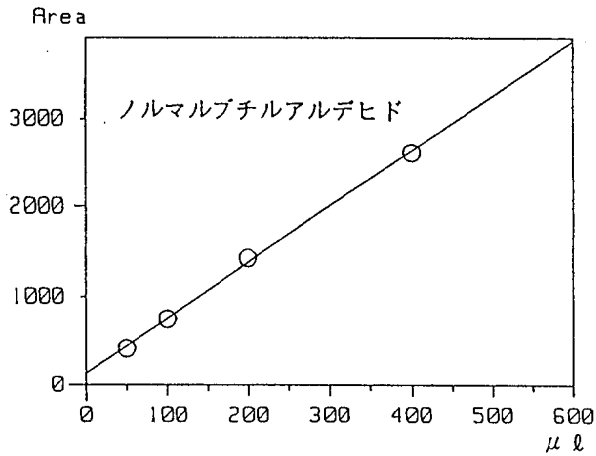


[Quantitation Table]

Data: Aldehyde

Compound: Butanal (m/z 44.0000)

QNT#: 8 QNT Method: AWC Conc. Unit:

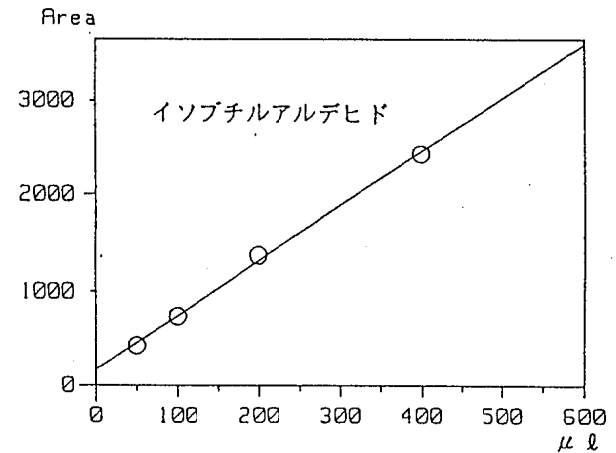


[Quantitation Table]

Data: Aldehyde

Compound: 2-Methylpropanal (m/z 72.0000)

QNT#: 2 QNT Method: AWC Conc. Unit:

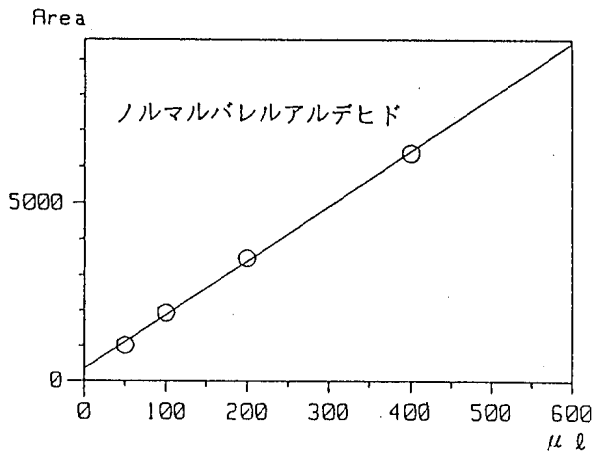


[Quantitation Table]

Data: Aldehyde

Compound: Pentanal (m/z 44.0000)

QNT#: 11 QNT Method: AWC Conc. Unit:



[Quantitation Table]

Data: Aldehyde

Compound: 3-Methylbutanal (m/z 44.0000)

QNT#: 4 QNT Method: AWC Conc. Unit:

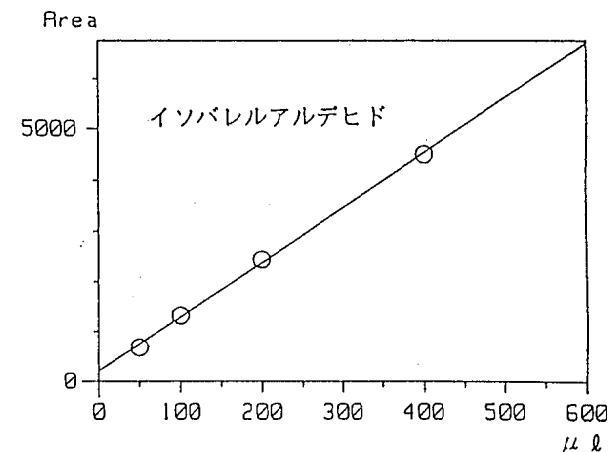


図1 検量線

表 1 標準ガス100 μ l中の各標準物質質量

物質名	単位	n μ l
1 アセトアルデヒド		20.5
2 プロピオンアルデヒド		8.9
3 ノルマルブチルアルデヒド		7.1
4 イソブチルアルデヒド		7.1
5 ノルマルバレルアルデヒド		6.0
6 イソバレルアルデヒド		5.8

表 2 アルデヒド類のモニターイオン

物質名	モニターイオン (m/z)
アセトアルデヒド	29,44
プロピオンアルデヒド	29,58
ノルマルブチルアルデヒド	43,44,72
イソブチルアルデヒド	41,43,72
ノルマルバレルアルデヒド	29,58
イソバレルアルデヒド	41,44

(3) 分析条件

使用機器 日本電子 AX-505WA
 分析カラム J&W GSQ 15m \times 0.53mm
 +DB-1 15m \times 0.25mm \times 0.25 μ m
 カラム温度 30 $^{\circ}$ C \rightarrow 220 $^{\circ}$ C(20 $^{\circ}$ C/min)
 注入口温度 220 $^{\circ}$ C
 インターフェース温度 220 $^{\circ}$ C
 注入法 TCT
 キャリヤガス He 0.6kg/cm 2
 イオン源温度 250 $^{\circ}$ C
 モニターイオン 表2のとおり

TCT条件

予備冷却 -120 $^{\circ}$ C 2min
 脱着 180 $^{\circ}$ C 5min
 導入 200 $^{\circ}$ C 5min
 パージガス He 10ml/min
 トラップチューブ CP-Sil 5CB
 内径0.53mm 膜厚 5 μ m

結果と考察

1 カラムの選択

この分析において3種類のカラムを検討した。
 カラム1 J&W DB-WAX 30m \times 0.25mm \times 0.25 μ m
 カラム温度 30 $^{\circ}$ C
 カラム2 J&W DB-624 30m \times 0.32mm \times 1.8 μ m
 カラム温度 30 $^{\circ}$ C(3min) \rightarrow 15 $^{\circ}$ C/min \rightarrow 150 $^{\circ}$ C
 カラム3 J&W GSQ 15m \times 0.53mm
 +DB-1 15m \times 0.25mm \times 0.25 μ m
 DB-WAX, DB-624ともカラム温度30 $^{\circ}$ Cで2min前後から流出し始め、標準ガスでは分離が良好であるが実試料を分析すると妨害ピークと重なり分離が困難な場合があった。また、DB-624は、膜厚なものを使用したにもかかわらず、アセトアルデヒドは早すぎて分離できなかったが、その他のアルデヒドはDB-WAXより分離は良好であった。

GSQは吸着性が強くカラム温度が35 $^{\circ}$ Cでは全く流出せず、200 $^{\circ}$ C前後でアセトアルデヒドがようやく出始めた。分析時間が長くかかるが分離は良好なので分析カラムにGSQを使用することにした。(図2)

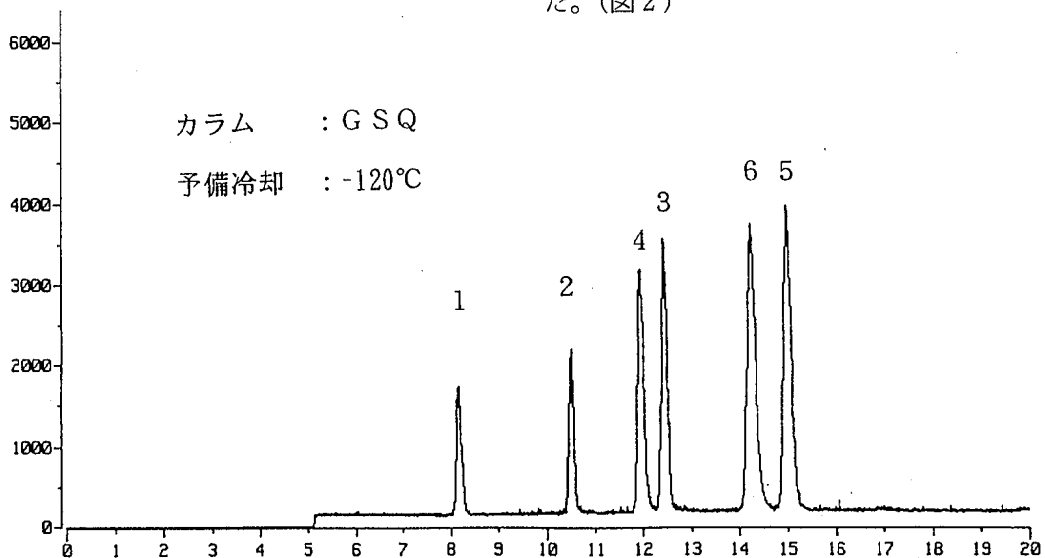


図2 標準物質のトータルイオンクロマトグラム
 (ピーク番号は表1の物質名の番号に対応)

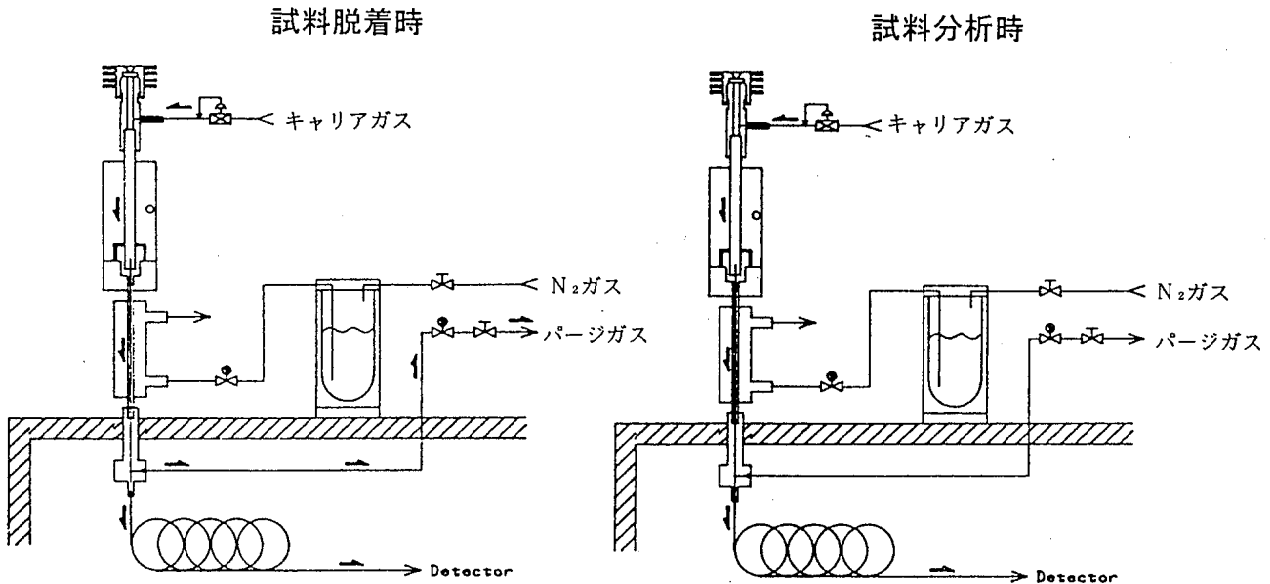


図 3 TCTフロー図

2 水分除去の検討

TCT管の捕集剤に Carbosieve S-II を使用しているため水分を吸着し、通常の TCT 操作ではトラップ管が水分の凝固によって詰まる。そのためパージガスが流れなくなり、TCT 管中の試料を十分トラップできず再現性が悪くなる。

この問題を解決するため、一般にドライガスを TCT 管の中に流し脱水する方法¹⁾がとられているが完全な方法ではない。そこで、水分が凝固しない方法を検討した。

(1) トラップ管の検討

水分の凝固を防ぐためトラップ管の冷却温度を 0°C 前後にして吸着力の強い GSQ をトラップ管に使用した。しかし、水分の凝固はなかったものの試料はトラップされず大部分はパージガスとともに排出された。トラップ管の種類を変えても冷却しなければトラップされず、この方法では水分の問題が解決されないことがわかった。

(2) TCT 条件の検討

トラップ管を冷却すれば水分の問題は避けられない。そこで、TCT の条件を変えてトラップ管は素通りさせ、全試料をカラムへ導入させる方法を検討した。

通常の TCT 操作では、試料脱着時にパージガスを 10ml/min 程度流すようになっている。(図 3) しかし、パージガスを全く流さない方法 (ノンパージ TCT 法) を試みた。その結果、この方

法により水分の影響を除くことができ、予備冷却をしてもしなくても同様の結果が得られた。(図 4)

表 3 に示すノンパージ TCT 法の条件では、予備冷却の時間及び温度を 1 分、20°C に制御しているが、予備冷却をせずに常温で操作しても問題ないことを確認した。この方法を用いれば、測定物質にもよるが分析カラムの選択により、予備冷却に使用する液体窒素が不必要となるため、随時測定が可能である。

以上の検討結果から、水分を含む試料の場合でもあっても、ノンパージ TCT 法を用いた GC-MS による分析法で、アルデヒド類の高感度測定が可能となった。

表 3 ノンパージ TCT 法の条件

予備冷却	20°C	1min
脱着	180°C	10min
導入	200°C	5min
パージガス	He	0ml/min
トラップチューブ	CP-Sil	5CB
	内径 0.53mm	膜厚 5μm

文 献

- 1) 環境庁環境保健部環境安全課：平成 6 年度化学物質分析法開発調査報告書，252，(1995)

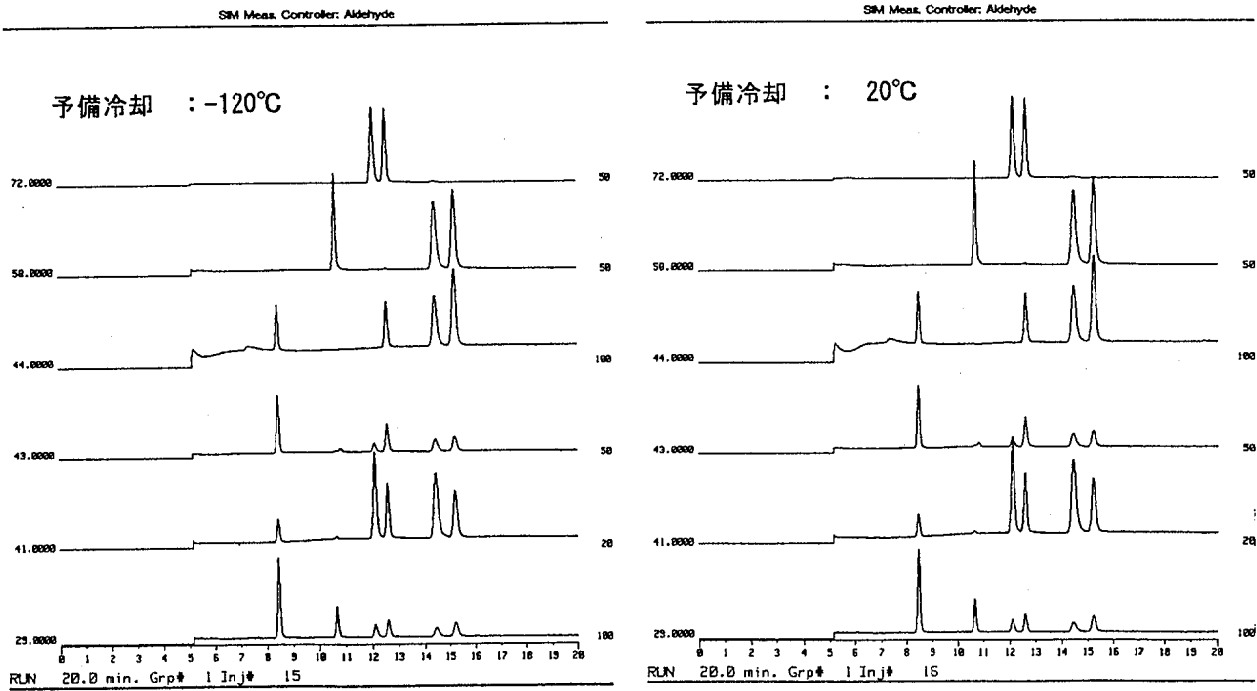


図4 標準物質のSIMクロマトグラム

新交通システムに伴う幹線道路開通前後の窒素酸化物調査

吉清 武史 吉岡ゆかり 山水 敏明 磯野 裕之*1
片岡 秀雄 大倉 健二 石井 国昭*2 沖西 紀男

小型NO_xサンプラー (PTIO)¹⁾を用いて、新交通システムに伴う幹線道路の開通前後の窒素酸化物の調査を行い、周辺地域への影響を検討した結果、以下のことがわかった。

- 1 新交通システムと共に幹線道路が開通したが、新交通システムと同一方向へ交通量の増加がないため、並行している従来の幹線道路ではNO_x及びNOが低くなり、緩和傾向を示した。
- 2 主風向が幹線道路と並行している場合、NOは道路端からほぼ均等に減衰しており、また、短期観測的には、NO₂が減少しており、周辺地域への影響に大きな変化は認められなかった。

キーワード：窒素酸化物，PTIO法，簡易調査法

はじめに

新交通システム(電気モーター使用でNO_x排出量≒0)に伴う幹線道路の開通が幹線道路周辺の環境に及ぼす影響を検討する場合、幹線道路の開通前後の地域全体の汚染状況を把握することが重要である。

そこで、今回、小型NO_xサンプラー(PTIO)を用いて、全面供用がされる前と供用された後における幹線道路、近隣幹線道路及び周辺地域の窒素酸化物調査を実施し、その実態を把握し、幹線道路開通が地域に及ぼす影響を検討したので報告する。

方 法

1 調査期間

開通前：平成6年2月15日(火)
～22日(火)
開通後：平成7年2月14日(火)
～21日(火)

2 調査地点

調査地点を図1、調査地点詳細図を図2に示す。
高陽沼田線(平成6年3月20日開通した幹線道路)の上下線に46地点、県道安佐安古市線(近隣幹線道路)の下り線に20地点、県道勝木安古市線(近隣幹線道路)の下り線に9地点、山陽自動車

道(高速道路)の上下線に8地点、周辺地域の40地点の5系統123地点を設定した。

また、安小学校において、大気測定車による環境測定を行った。

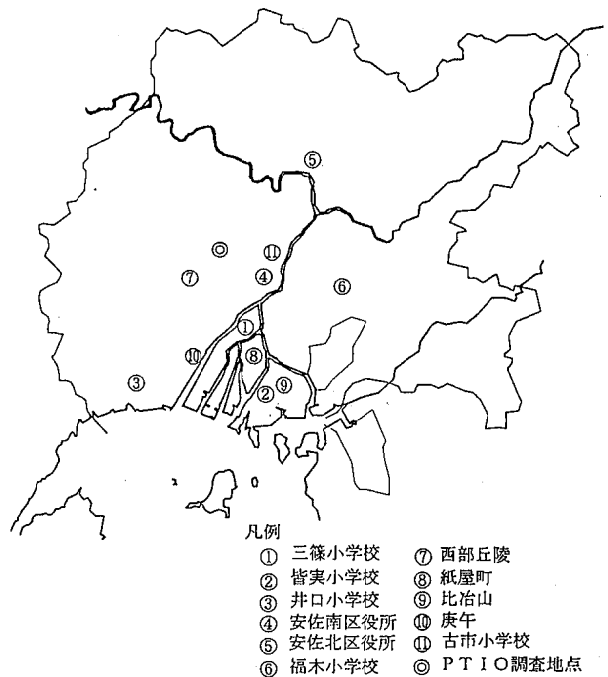


図1 調査地点

*1 現 広島市衛生局環境企画課
*2 平成7年3月31日退職

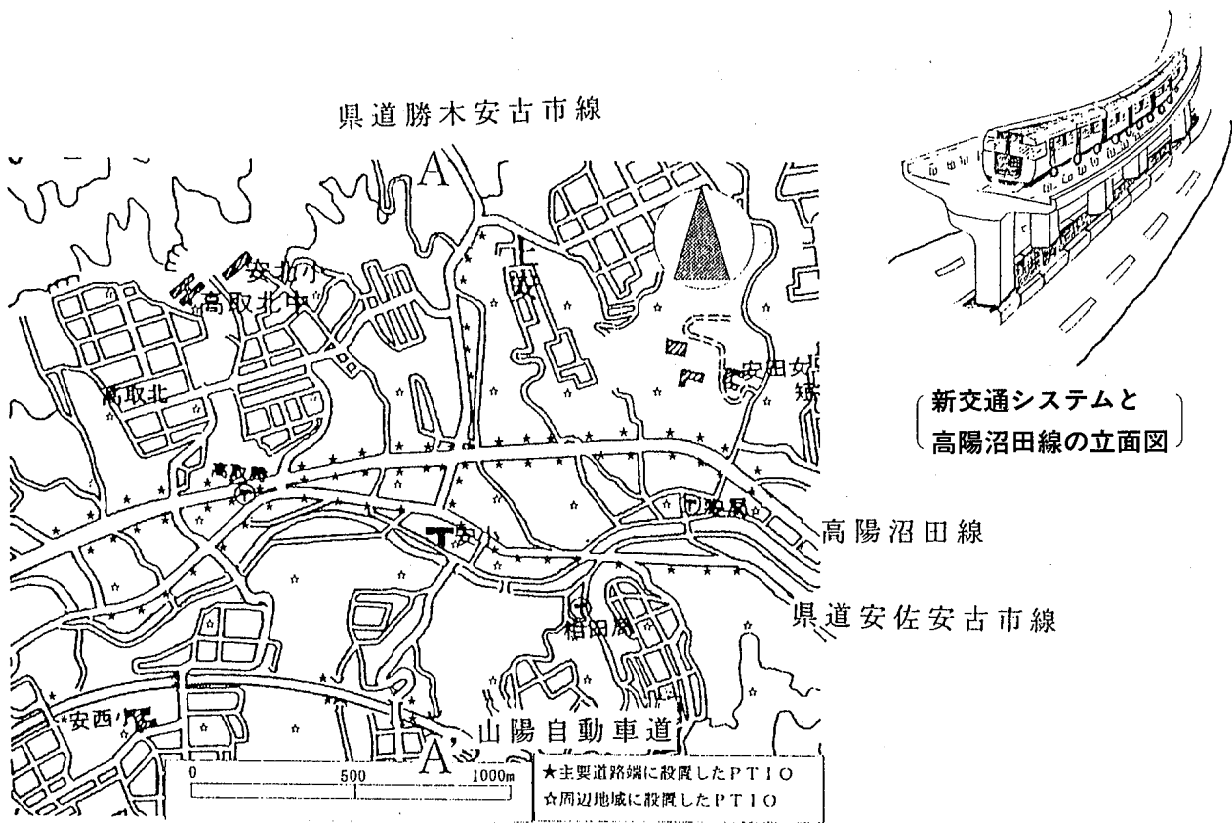


図 2 調査地点詳細図

3 調査項目及び測定方法

図 1 に示した調査地点の樹木等に図 3 に示す小型 NO_x サンプラー (PTIO) を約 2 m の高さに吊し、7 日間放置後回収し、二酸化窒素 (NO_2)、一酸化窒素 (NO)、及び窒素酸化物 ($\text{NO}_x = \text{NO}_2 + \text{NO}$) の分析を行った。

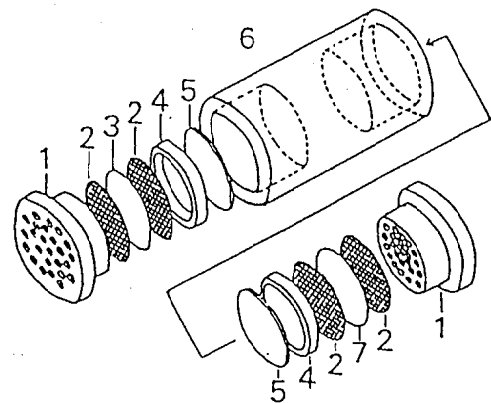
調査期間中の測定地点における風向、風速、温度及び湿度は、大気測定車のデータを使用した。

また、参考として、市内 7 か所の一般環境大気測定局及び 4 か所の自動車排出ガス測定局のデータと比較を行った。

結果と考察

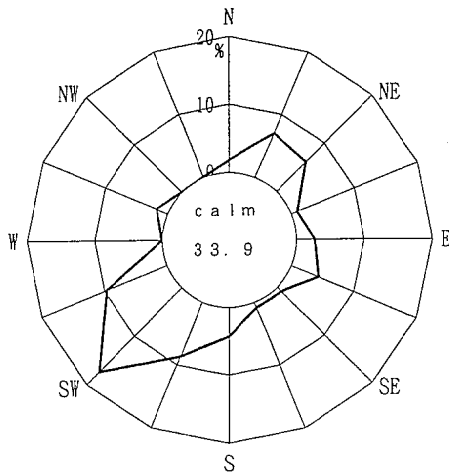
1 気象概況

調査期間中の風配図を図 4 に示す。調査期間中の主風向は、開通前が SW であり、開通後が WSW であった。平均風速は、開通前が 0.8 m であり、開通後が 0.9 m であった。平均温度及び湿度は、それぞれ開通前が 6.3°C、82% であり、開通後が 4.6°C、53% であった。降雨は開通前に 2 日間あり、開通後は無かった。

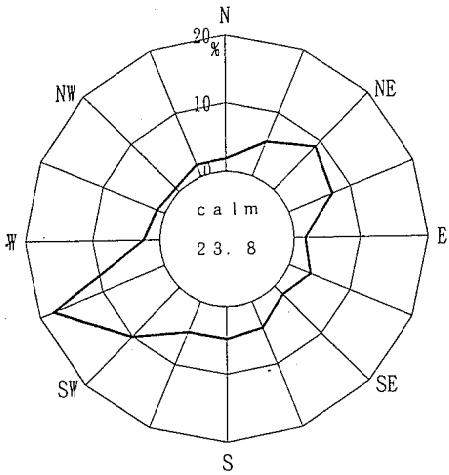


- 1 ポリエチレン多孔栓
- 2 ステンレス金網 (80メッシュ)
- 3 NO_2 捕集エレメント
- 4 テフロンリング (厚さ 2 mm)
- 5 テフロン板
- 6 アクリル円筒
- 7 NO_x 捕集エレメント

図 3 小型 NO_x サンプラーの構造



(開 通 前)



(開 通 後)

図 4 風 配 図

2 小型NO_x サンプラによる測定結果

測定結果を表 1～表 5 に示す。

表 2 県道安佐安古市線の測定結果

(n = 20)

		最大値	最小値	平均値
NO ₂	開通前	57	38	49
	開通後	53	24	30
NO	開通前	234	84	160
	開通後	197	69	121
NO _x	開通前	294	123	209
	開通後	251	95	151
NO ₂ /NO _x	開通前	0.33	0.19	0.24
	開通後	0.27	0.15	0.20

単位は P P b (NO₂/NO_xを除く。)

(1) 系統別の窒素酸化物濃度平均値

各路線及び周辺地域の各NO₂平均値は、開通後が開通前より低くなっていた。

高陽沼田線のNOは、開通後の平均値が、開通前の平均値より高い。高陽沼田線に並行していない県道勝木安古市線のNOは、開通後の平均値が、開通前の平均値とほぼ同じであるが、高陽沼田線に並行している路線及び周辺地域では低くなっていた。

高陽沼田線のNO_xは、開通前の平均値が、開通後の平均値より低い。その他の路線及び周辺地域のNO_xは、開通後の平均値が、開通前の平均値より低くなっていた。

(2) 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²⁾として挙げられている。高陽沼田線の開通後のNO₂/NO_xの平均値が、開通前のNO₂/NO_xの平均値より著しく低くなっており、このことは、NO_xの酸化される前のNOが多く存在するというこ

表 1 高陽沼田線の測定結果

(n = 43)

		最大値	最小値	平均値
NO ₂	開通前	47	30	38
	開通後	43	19	28
NO	開通前	156	45	86
	開通後	230	78	125
NO _x	開通前	203	77	124
	開通後	271	98	154
NO ₂ /NO _x	開通前	0.42	0.23	0.32
	開通後	0.25	0.14	0.19

単位は P P b (NO₂/NO_xを除く。)

表 3 県道勝木安古市線の測定結果

(n = 8)

		最大値	最小値	平均値
NO ₂	開通前	52	28	38
	開通後	35	17	26
NO	開通前	201	73	125
	開通後	203	73	122
NO _x	開通前	251	104	163
	開通後	238	90	148
NO ₂ /NO _x	開通前	0.30	0.20	0.24
	開通後	0.20	0.15	0.18

単位は P P b (NO₂/NO_xを除く。)

表4 山陽自動車道の測定結果 (n=8)

		最大値	最小値	平均値
NO ₂	開通前	55	40	46
	開通後	43	28	32
NO	開通前	279	122	161
	開通後	211	96	140
NO _x	開通前	334	153	208
	開通後	254	124	172
NO ₂ /NO _x	開通前	0.27	0.16	0.23
	開通後	0.22	0.17	0.19

単位は P P b (NO₂/NO_xを除く。)

表5 周辺地域の測定結果 (n=40)

		最大値	最小値	平均値
NO ₂	開通前	42	17	29
	開通後	31	7	18
NO	開通前	105	21	44
	開通後	114	4	34
NO _x	開通前	147	39	73
	開通後	145	18	53
NO ₂ /NO _x	開通前	0.51	0.28	0.41
	開通後	0.82	0.21	0.38

単位は P P b (NO₂/NO_xを除く。)

を示しており、NOが自動車排出ガスの9割以上を占めることを考慮した結果、自動車排出ガスの影響を多く受けていることがうかがえられる。

その他の路線及び周辺地域のNO₂/NO_xの平均値は、開通後の平均値が、開通前の平均値より少し低くなっていた。

(3) 地点別の窒素酸化物濃度比較

開通前に対する開通後のNO₂及びNOの地点別増加減少率を図5～図9に示す。

NO₂は、すべての地点において、開通後が開通前より減少した。これは、各系統別の最小値から推定したバックグラウンド値が10ppb程度下がったことが大きい要因であると言える。

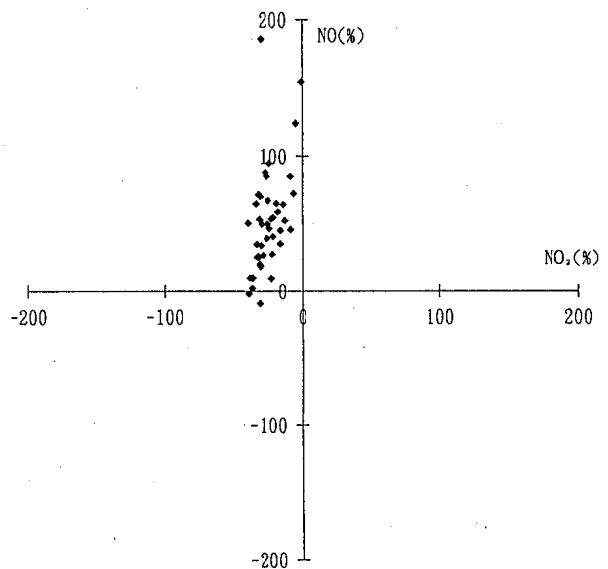


図5 高陽沼田線の増加減少率

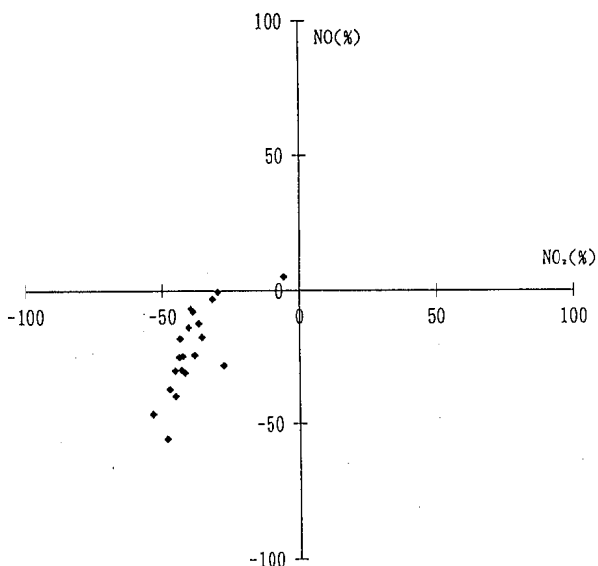


図6 県道安佐安古市線の増加減少率

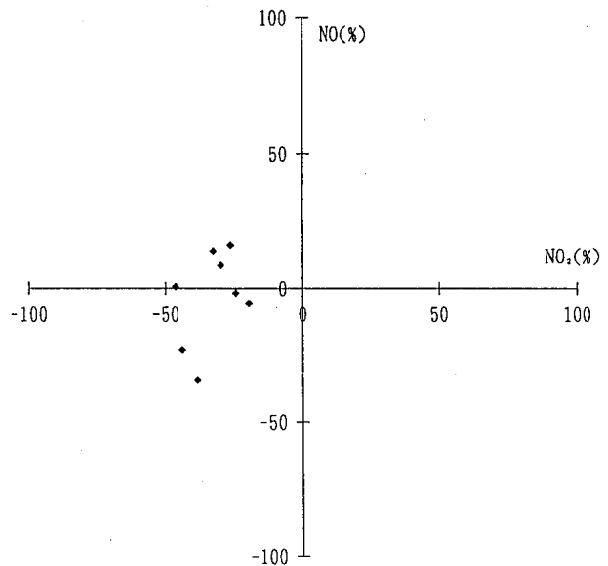


図7 県道勝木安古市線の増加減少率

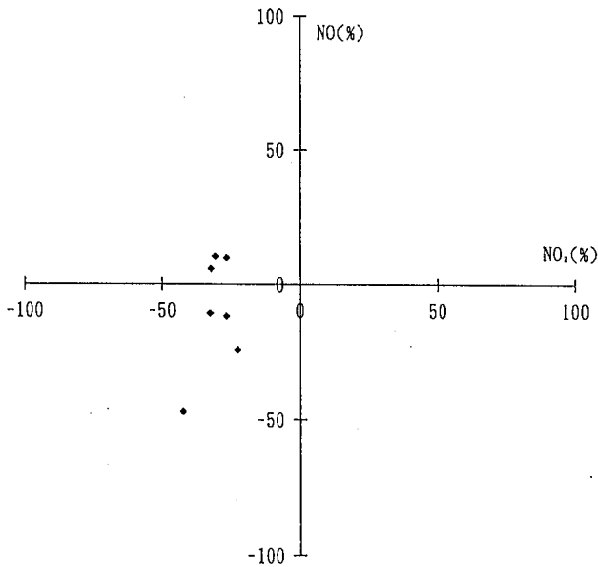


図 8 山陽自動車道の増加減少率

NOは、高陽沼田線の41地点において増加していた。そのうち、19地点においては、50%以上も増加していた。一方、県道安佐安古市線では、19地点において減少していた。そのうち11地点においては、20%以上も減少していた。また、県道勝木安古市線においては、高陽沼田線の北側では増加する地点が多く、南側では25%~35%の割合で減少していた。さらに、山陽自動車道では、5地点減少していた。

NOの増加減少は、自動車排出ガス量に左右される。つまり、交通量の増加減少が大きく寄与している。今回の結果は、高陽沼田線に並行している路線の交通量が減少しているためであると言える。

周辺地域のNOは36地点において減少しており、地域全体のNOは、短期観測的には、増加していないと言える。

(4) NO₂, NO濃度分布³⁾

開通前のNO₂, 開通後のNO₂の濃度分布を図10~図11に示す。

開通前のNO₂は、県道安佐安古市線の南北に高濃度の地域分布が見られた。開通後のNO₂は、県道安佐安古市線の一部、高陽沼田線と県道勝木安古市線の交差点及び山陽自動車道付近に高濃度の地域分布が見られた。

開通前のNO, 開通後のNOの濃度分布を図12~図13に示す。

開通前のNOは、県道安佐安古市線及び山陽自動車道に高濃度の地域分布が見られた。開通後のNOは、高陽沼田線と県道勝木安古市線の交差点

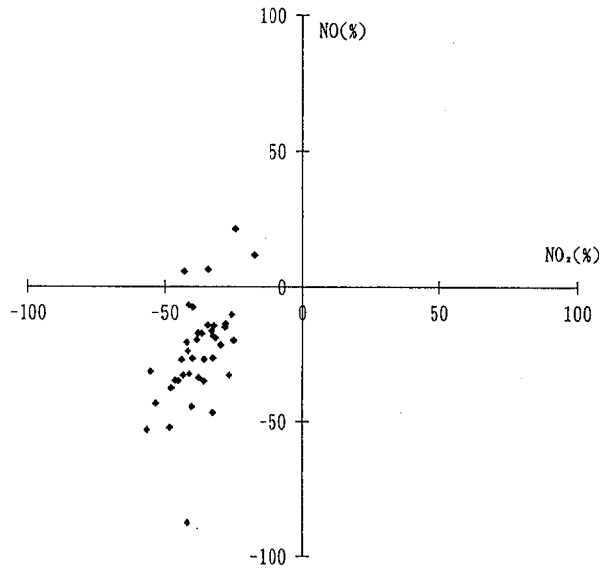


図 9 周辺地域の増加減少率

付近に高濃度の地域分布が見られた。高陽沼田線と県道勝木安古市線の交差点付近は、バスセンターが建設されたため、開通後、高濃度地域となった。

また、開通前と開通後のNOの濃度分布は、類似しており、高陽沼田線沿線が少し高くなっているが、その他の地域では、開通前より開通後が低くスライドしていた。

3 大気測定局における窒素酸化物濃度との比較

調査期間中の市内11か所の大気測定局におけるザルツマン法による窒素酸化物濃度等の平均値を表6に示す。なお、PTIO法とザルツマン法は、相関があり、ほぼ同一数値を示していると言われている。

一般環境大気測定局のNO₂濃度は、開通前と開通後の増加減少は、測定地点によって、ばらつきが見られるが、PTIO調査地点に近い西部丘陵及び安佐南区役所において、20%以上減少していた。

すなわち、PTIO調査を行った一般環境地域(道路端を除いた地域)だけでなく、近隣地域のNO₂濃度も下がっていると言える。

NO₂/NO_xは、PTIO調査を行った一般環境地域が一般環境大気測定局より、開通前、開通後とも低かった。これは、この地域が、市内を代表する一般環境測定局のある地域、すなわち、標準的な地域より、自動車排出ガスの影響を受けていると言える。

高陽沼田線のNOは、自動車排出ガス測定局と同レベル又は高いと言える。

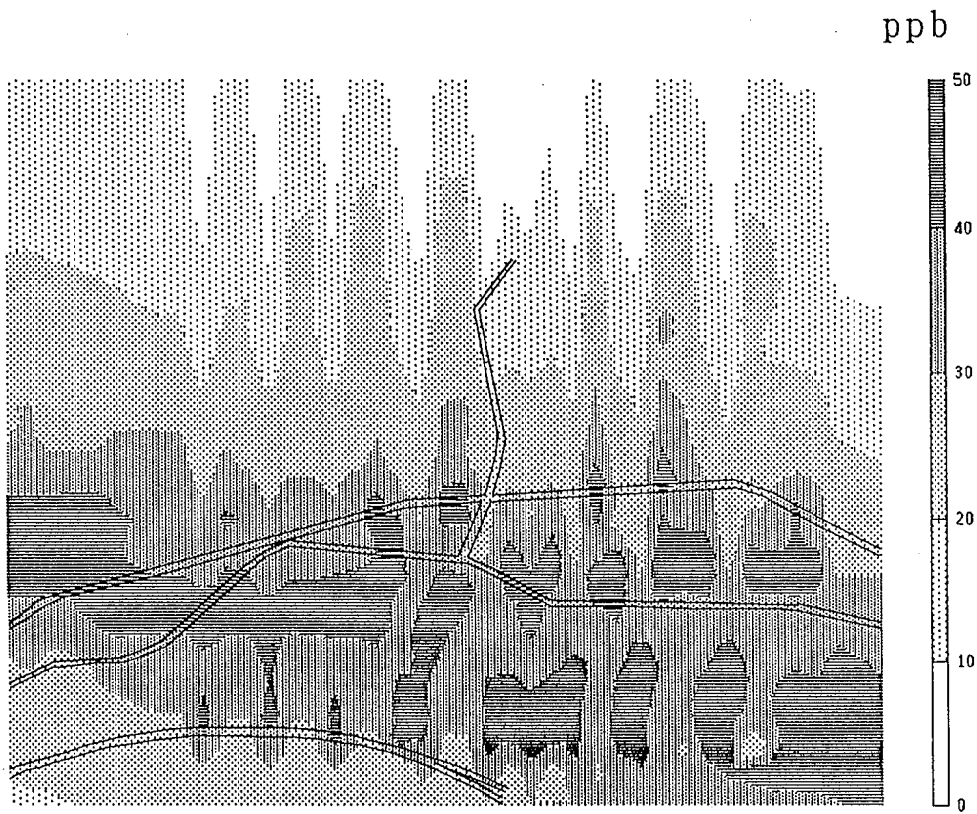


図10 NO₂の濃度分布 (開通前)

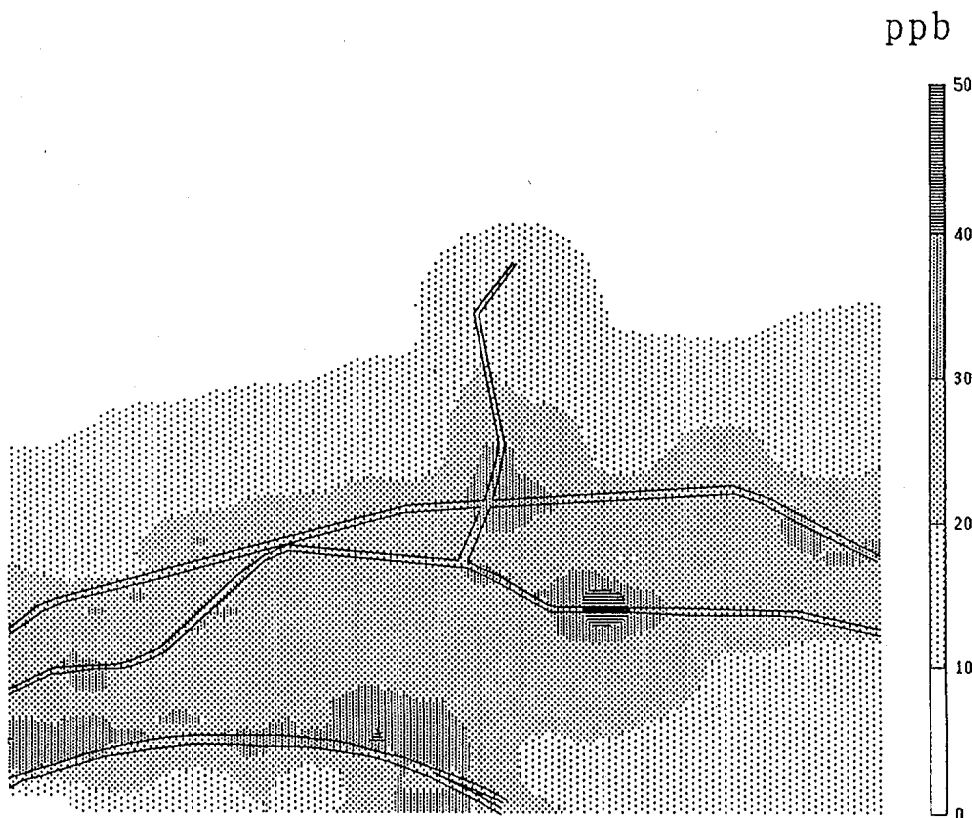


図11 NO₂の濃度分布 (開通後)

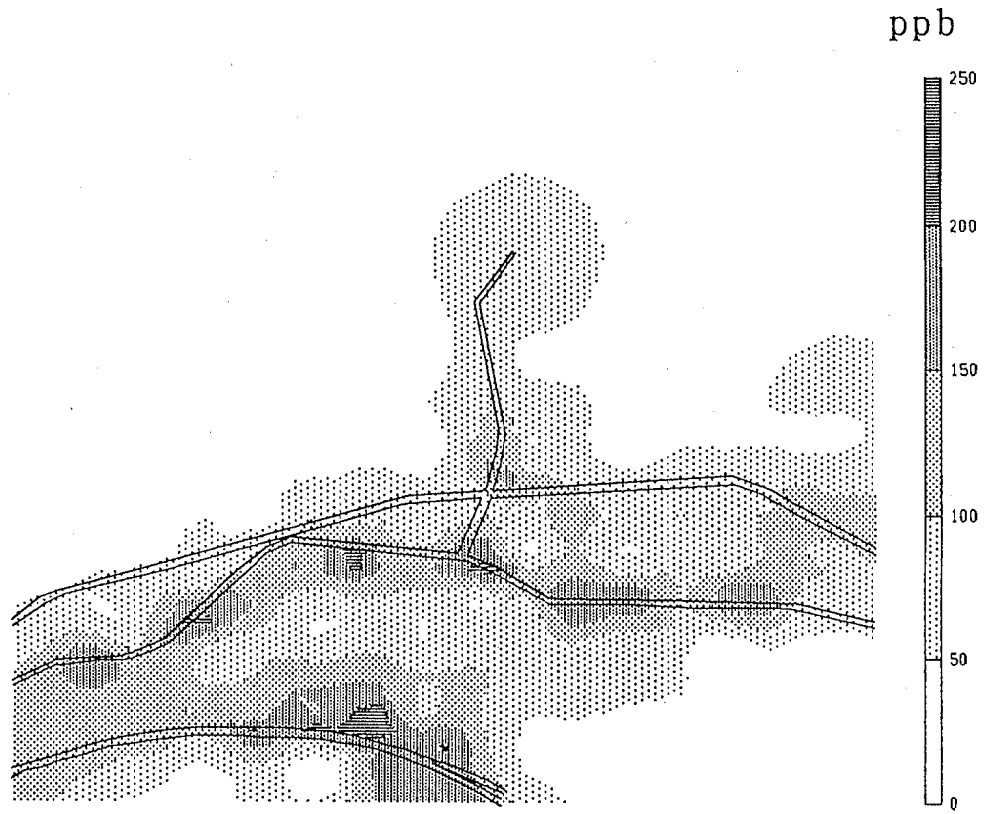


図12 NOの濃度分布 (開通前)

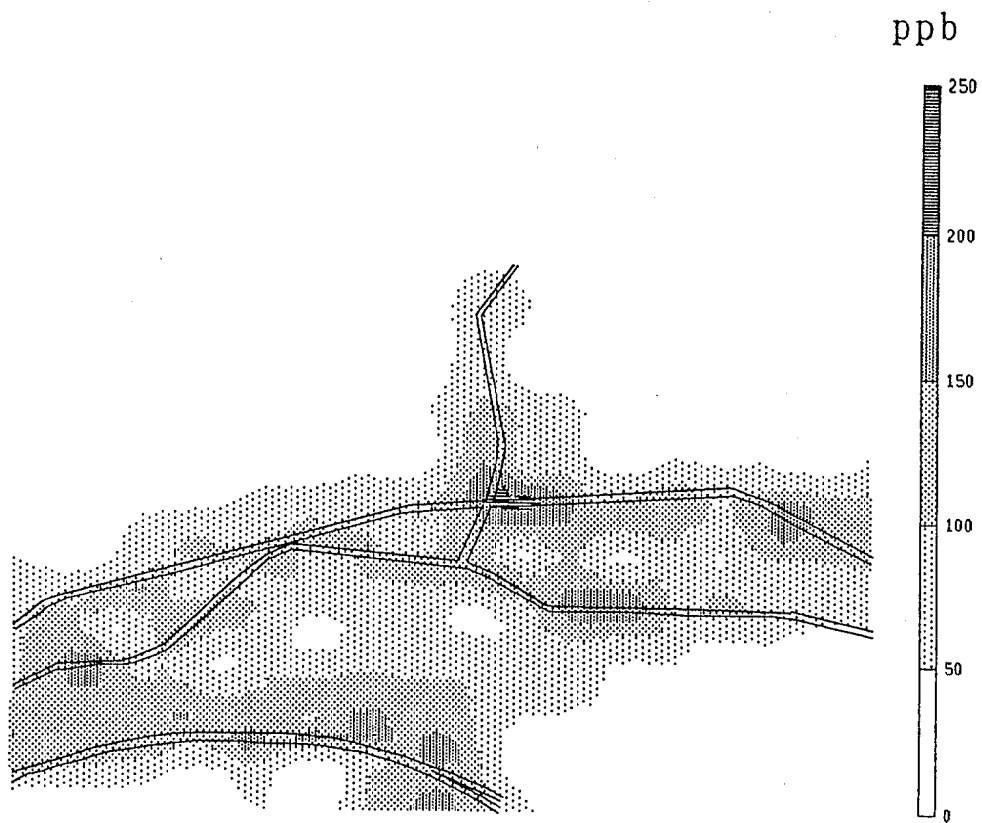


図13 NOの濃度分布 (開通後)

表6 大気測定局における測定結果

	一般環境大気測定局								自動車排出ガス測定局			
		三篠小学校	皆実小学校	井口小学校	安佐南区役所	安佐北区役所	福木小学校	西部丘陵	紙屋町	比治山	庚午	古市小学校
NO ₂	開通前	31	32	26	28	20	17	25	48	36	41	39
	開通後	29	36	29	22	18	23	19	52	38	41	38
NO	開通前	28	36	25	29	16	10	28	157	66	128	94
	開通後	19	33	26	18	8	16	17	169	61	126	81
NO _x	開通前	59	68	51	58	38	28	52	206	103	170	133
	開通後	48	69	55	39	26	39	36	221	99	167	119
NO ₂ /NO _x	開通前	0.53	0.47	0.52	0.49	0.55	0.63	0.47	0.24	0.35	0.24	0.30
	開通後	0.60	0.52	0.53	0.55	0.68	0.60	0.54	0.24	0.39	0.24	0.32

単位はppb(NO₂/NO_xを除く。)

4 地形の拡散に及ぼす影響

調査地点は、南北に山があり、東西に長い谷の地形であり、東西に高陽沼田線、県道安佐安古市線及び山陽自動車道が伸びており、これらの幹線道路から南北の地域への影響があるか評価を行うため、窒素酸化物濃度分布の安小学校を通る南北断面図(A-A'断面)を図14に描いた。

開通前は、県道安佐安古市線及び山陽自動車道にNO及びNO_xのピークがあり、開通後は、高陽

沼田線、県道安佐安古市線及び山陽自動車道にNO及びNO_xのピークがあった。

NOの減衰率は、道路端から100mで約40%~50%であることを考慮した場合⁹⁾、開通前及び開通後の減衰率が同一レベルであったため、南北への拡散は、顕著に現れていないと言える。

また、調査時の主風向がSW又はWSWであり、谷に並行に吹いているため、NOのピークの南北に特に差が見られなかった。

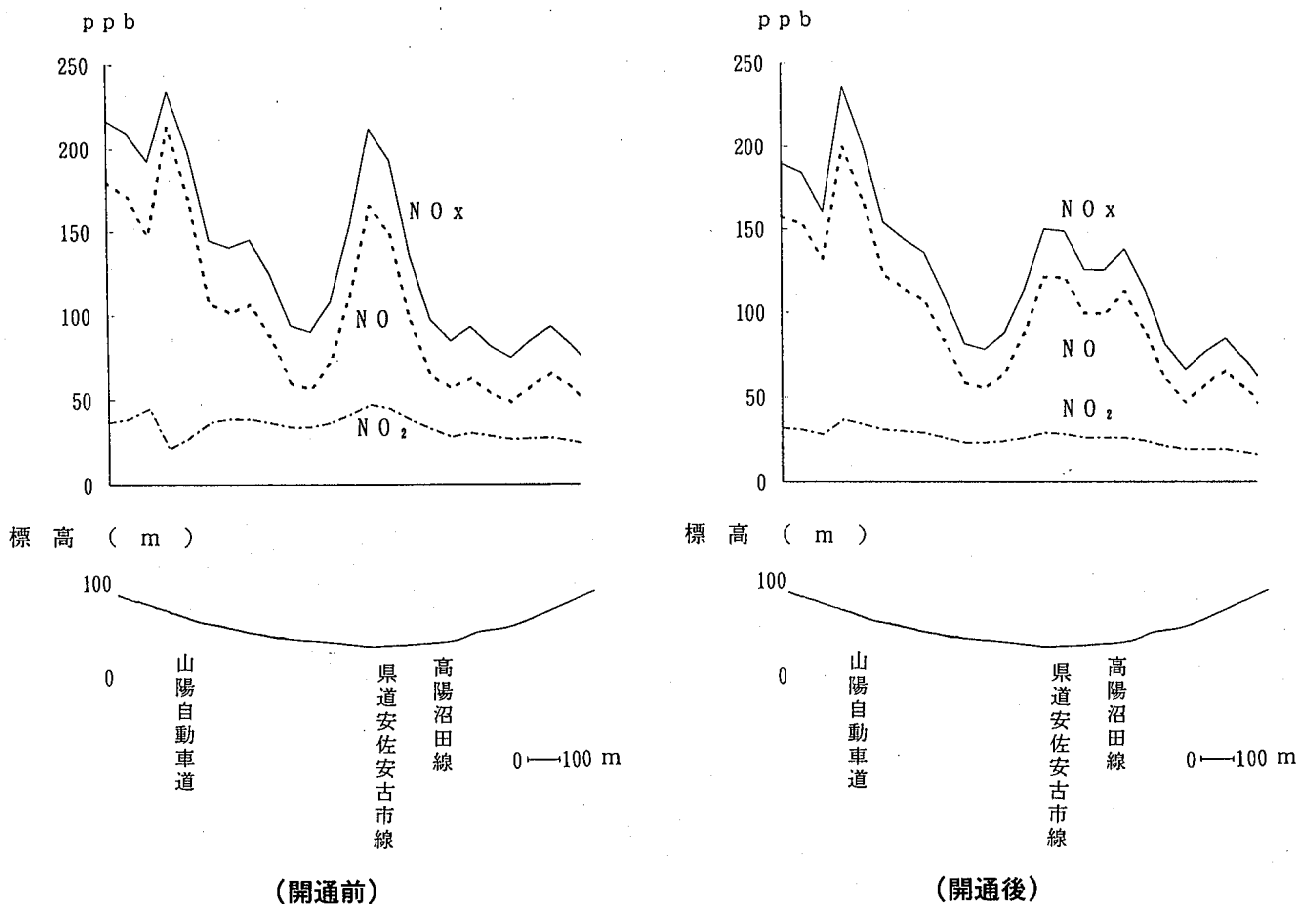


図14 窒素酸化物濃度分布の南北断面図

5 周辺地域への影響

新交通システムに伴う高陽沼田線の開通後、東西方向への交通量の増加がないため、開通道路と並行している県道安佐安古市線では交通量が減少し、 NO_x 及び NO が低くなった。また、環境基準が設定されている NO_2 については、周辺地域において減少傾向であった。以上のことから、新交通システム及び幹線道路の開通による周辺地域への影響に大きな変化は認められなかった。

文 献

- 1) 平野耕一郎 他： NO 、 NO_2 の簡易測定法，環境と測定技術，**12**，12 (1985)
- 2) 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<中間取りまとめ>，88，(1993)
- 3) 塩野政治 他：情報地質，**10**，65～78 (1985)
- 4) 白川純 他：小型 NO_x サンプラー (PTIO) を用いた窒素酸化物濃度分布調査，広島市衛研年報 **8**，72～78 (1989)

II 資 料

平成 6 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6年度も1月から2月までの間、20件行った。

検査項目は、総水銀、カドミウム、鉛、亜鉛、銅、マンガン、鉄、コバルト、ニッケル、ヒ素、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6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 6 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	0.33	0.27	310	32	7.7	33	ND	0.12	1.6	ND	21.6
2	0.01	0.32	0.17	450	37	9.1	37	ND	0.10	1.6	ND	19.5
3	ND	0.22	0.16	310	24	8.8	25	ND	0.12	1.2	ND	17.9
4	ND	0.38	0.16	340	30	9.0	32	ND	ND	1.3	ND	18.6
5	0.01	0.32	0.18	330	27	8.1	29	ND	ND	1.3	ND	20.8
6	0.01	0.40	0.27	380	36	10	32	ND	0.07	1.5	ND	22.6
7	0.01	0.34	0.15	270	23	8.5	30	ND	0.14	1.3	ND	20.3
8	ND	0.34	0.21	320	25	7.9	29	ND	0.05	1.5	ND	21.1
9	0.01	0.32	0.22	320	22	6.9	24	ND	ND	1.2	ND	24.6
10	0.01	0.31	0.18	400	34	6.1	23	ND	ND	1.3	ND	20.8
11	0.01	0.34	0.14	270	22	5.5	25	ND	ND	1.2	ND	17.1
12	ND	0.22	0.19	290	25	3.9	18	ND	ND	1.2	ND	15.5
13	ND	0.30	0.12	300	21	6.6	25	ND	ND	1.3	ND	21.2
14	0.01	0.35	0.29	370	38	9.1	43	ND	ND	1.5	ND	23.7
15	ND	0.37	0.18	260	22	7.3	36	ND	0.16	1.3	ND	21.9
16	0.01	0.34	0.20	240	15	6.2	27	ND	0.07	1.5	ND	24.4
17	ND	0.31	0.07	220	15	6.3	28	ND	ND	1.5	ND	21.4
18	ND	0.30	0.25	240	18	5.7	27	ND	ND	1.3	ND	24.7
19	ND	0.31	0.19	270	23	7.3	29	ND	ND	1.4	ND	23.8
20	ND	0.34	0.11	270	19	5.4	25	ND	ND	1.3	ND	26.2
範囲	<0.01 0.01	0.22 0.40	0.07 0.29	220 450	15 38	3.9 10	18 43	<0.05	<0.05 0.16	1.2 1.6	<10	15.5 26.2
平均	<0.01	0.32	0.19	310	25	7.3	29	<0.05	0.06	1.4	<10	21.4

魚介類中の重金属含有量調査結果 (平成元～6年度)

食 品 環 境 部

はじめに

広島市内に流通する魚介類について、重金属による汚染の実態を把握し食品の安全性を確保することを目的として、重金属の含有量の調査を継続して実施している。今回、前報¹⁾に引き続き、平成元年度から平成6年度までの6年間に実施した魚類26種106検体、甲殻類3種11検体、貝類5種5検体、合計34種122検体について、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、総クロム及びスズの計12種の重金属含有量調査結果をまとめたので報告する。

なお、カキについては別に調査結果をとりまとめ掲載したので、今回の調査対象とはしなかった。

方 法

試料の調整及び分析は、既報²⁾に準じて行った。

結 果

表にそれぞれの魚介類について、重金属の含有量範囲とその平均値及び検体数を示した。

漁獲海域は瀬戸内海が主で、他に九州、四国沖などがあり、輸入魚介類は11検体であった。

1 総水銀

魚介類122検体のうち118検体(96.7%)から検出され、検出率は前回の調査とほぼ同様であった。種類別では甲殻類や貝類と比較して魚類の含有量が多く、その平均値は0.07ppmであった。最高値はボラの0.28ppmで、国が定めた総水銀の暫定的規制値(0.4ppm)を超えた検体はなく、すべて規制値に適合していた。

2 カドミウム

109検体のうち10検体(9.2%)から検出されただけで、全般的に含有量は低い値であった。貝類の含有量が多く平均値は0.12ppmで、最高値はホタテガイで0.19ppmであった。

3 鉛

109検体のうち7検体(6.4%)から検出されただけで、全般的に含有量は低い値であった。貝類の含有量が多く平均値は0.26ppmで、最高値はイガイで0.78ppmであった。

4 亜鉛

109検体すべての検体から検出された。甲殻類、

貝類の含有量が多く平均値はそれぞれ51ppm, 27ppmで、最高値はエビで120ppmであった。今回調査したなかで最も含有量の多い金属元素であった。

5 銅

109検体すべての検体から検出された。貝類、甲殻類の含有量が多く平均値はそれぞれ3.4ppm, 2.5ppmで、最高値はアゲマキガイで6.8ppmであった。

6 マンガン

109検体のうち95検体(87.2%)から検出された。貝類の含有量が多く平均値は9.4ppmで、最高値はアゲマキガイで26ppmであった。

7 鉄

109検体すべての検体から検出された。貝類の含有量が特に多く平均値は85ppmで、最高値はアゲマキガイで260ppmであった。今回調査したなかでは亜鉛について含有量の多い金属元素であった。

8 コバルト

109検体すべてから検出されなかった。

9 ニッケル

109検体のうち7検体(6.4%)から検出されただけで、全般的に含有量は低い値であった。貝類の含有量が比較的多く平均値は0.16ppmで、最高値はアゲマキガイで0.21ppmであった。

10 ひ素

109検体のうちコイ1検体を除くすべての検体(99.1%)から検出された。貝類の含有量が比較的多く平均値は2.4ppmで、最高値はムラサキイソコガイで5.1ppmであった。前回の調査と比較すると全般的にやや低い値であった。

11 総クロム

29検体すべてから検出されなかった。

12 スズ

109検体すべてから検出されなかった。

比較的検体数の多い魚類について、前回の調査と比較して結果に著しい差は認められなかった。

文 献

- 1) 食品環境部：魚介類中の重金属含有量調査結果、広島市衛研年報，8，90～97 (1989)

2) 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 魚介類の重金属含有量

種類	検体名	検体数	(過重量: ppm)															
			T-Hg 範囲 平均値	Cd 範囲 平均値	Pb 範囲 平均値	Zn 範囲 平均値	Cu 範囲 平均値	Mn 範囲 平均値	Fe 範囲 平均値	Co 範囲 平均値	Ni 範囲 平均値	As 範囲 平均値	T-Cr 範囲 平均値	Sn 範囲 平均値				
魚	アカウオ	1	0.04	ND	ND	3.5	0.24	ND	1.8	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND		
	アジ	8	0.03-0.16 (8)	ND (7)	ND-0.05 (7)	2.5 - 7.0 (7)	0.15-0.94 (7)	0.20-0.87 (7)	1.3 - 8.4 (7)	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND		
	アナゴ	1	0.03	ND	ND	7.9	0.41	1.9	5.3	ND	ND	ND	ND	ND	ND	<10		
	イサキ	1	0.27	ND	ND	3.9	0.45	0.29	4.0	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND		
	イシダイ	1	0.03	ND	ND	3.0	0.19	0.14	1.0	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND		
	イワシ	3	ND-0.02 (3)	ND-0.01 (2)	ND-0.08 (2)	11 - 16 (2)	1.2 - 1.5 (2)	1.6 - 3.0 (2)	14	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	<10	
	ウマズラハギ	11	0.01-0.06 (11)	ND (9)	ND-0.06 (9)	3.3 - 6.8 (9)	0.07-0.74 (9)	ND-0.54 (9)	0.95-5.9 (9)	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	<10	
	エソ	1	0.07	ND	ND	3.8	0.19	0.70	3.2	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	<10	
	カツオ	1	0.24	0.02	ND	7.5	1.2	0.27	20	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	
	カレイ	1	0.02	ND	ND	2.3	0.14	ND	2.1	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	
	類	グチ	3	0.15-0.27 (3)	ND (3)	ND (3)	3.2 - 3.6 (3)	0.18-0.27 (3)	0.18-0.33 (3)	2.3 - 3.1 (3)	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	<10
クロダイ		3	0.05-0.17 (3)	ND (3)	ND (3)	2.9 - 4.3 (3)	0.19-0.31 (3)	ND-0.54 (3)	0.16-3.0 (3)	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	<10	
コイ		1	0.12	ND	ND	6.5	0.26	0.23	2.0	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	<10	
コイ		1	0.04	ND	ND	4.7	1.0	0.22	9.5	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	
コノシロ		1	0.03	ND	ND	2.8	0.56	1.2	14	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	
サバ		1	0.05	ND	ND	4.0	0.81	0.09	9.2	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	
サワラ		1	0.01	ND	ND	2.8	0.36	0.06	2.5	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	
スズキ		5	0.03-0.14 (5)	ND (5)	ND (5)	4.0 - 6.8 (5)	0.11-0.29 (5)	ND-0.92 (5)	1.7 - 3.1 (5)	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	
タイ		21	0.01-0.26 (21)	ND-0.01 (20)	ND (20)	1.4 - 6.0 (20)	0.06-1.8 (20)	ND-0.85 (20)	0.27-3.3 (20)	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	<10
ニベ		1	0.09	ND	ND	3.5	0.30	0.21	1.8	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	<10	
ニベ		1	0.01	ND	ND	4.4	0.21	ND	1.9	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	
魚	ハマチ	21	0.01-0.21 (21)	ND (20)	ND-0.06 (20)	3.3 - 6.7 (20)	0.50-2.0 (20)	ND-0.45 (20)	2.8 - 24 (20)	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	
	ヒラメ	6	0.03-0.09 (6)	ND (5)	ND (5)	2.6 - 5.0 (5)	0.12-0.21 (5)	0.16-0.40 (5)	0.38-1.2 (5)	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	<10	
	メダカ	6	0.06	ND	ND	3.6	0.17	0.30	0.98	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	<10	

種類	検体名	検体数	T-Hg 範囲 平均値	Cd 範囲 平均値	Pb 範囲 平均値	Zn 範囲 平均値	Cu 範囲 平均値	Mn 範囲 平均値	Fe 範囲 平均値	Co 範囲 平均値	Ni 範囲 平均値	As 範囲 平均値	T-Cr 範囲 平均値	Sn 範囲 平均値
魚	ボラ	2	0.07-0.28 (2) 0.18	ND (2) <0.01	ND (2) <0.05	2.4 - 3.3 (2) 2.9	0.25-0.40 (2) 0.33	0.33-0.58 (2) 0.46	5.3 - 6.7 (2) 6.0	ND (2) <0.05	ND (2) <0.05	0.2 - 0.4 (2) 0.3	ND (1) <0.1	ND (2) <10
	マダラ	1	0.09	ND	ND	3.3	0.39	0.19	7.9	ND	ND	0.3		ND
	メジナ	1	0.01	ND	ND	1.9	0.12	0.15	2.5	ND	ND	1.8		ND
	メバル	8	0.02-0.06 (8) 0.04	ND (7) <0.01	ND (7) <0.05	4.1 - 5.1 (7) 4.5	0.15-0.24 (7) 0.19	ND-0.48 (7) 0.16	0.79-2.3 (7) 1.9	ND (7) <0.05	ND (7) <0.05	0.5 - 0.9 (7) 0.7		ND (7) <10
	ワカサギ	1	ND	0.04	ND	15	0.23	1.1	5.1	ND	ND	0.4	ND	ND
小	計	106	ND-0.28 (106) 0.07	ND-0.04 (98) <0.01	ND-0.08 (98) <0.05	1.4 - 16 (98) 4.5	0.06-2.0 (98) 0.47	ND-3.0 (98) 0.31	0.16-24 (98) 4.5	ND (98) <0.05	ND-0.13 (98) <0.05	ND-1.8 (98) 0.7	ND (23) <0.1	ND (98) <10
	エビ	9	ND-0.05 (9) 0.03	ND-0.18 (7) 0.03	ND (7) <0.05	11 - 120 (7) 51	0.35-4.8 (7) 2.5	0.26-0.90 (7) 0.54	0.22-12 (7) 4.1	ND (7) <0.05	ND (7) <0.05	0.3 - 4.4 (7) 1.6	ND (2) <0.1	ND (7) <10
甲殻類	ロブスター	1	0.08											
	カニ	1	0.13											
小	計	11	ND-0.13 (11) 0.04	ND-0.18 (7) 0.03	ND (7) <0.05	11 - 120 (7) 51	0.35-4.8 (7) 2.5	0.26-0.90 (7) 0.54	0.22-12 (7) 4.1	ND (7) <0.05	ND (7) <0.05	0.3 - 4.4 (7) 1.6	ND (2) <0.1	ND (7) <10
	アゲマキガイ	1	0.02	0.02	0.15	23	6.8	26	260	ND	0.21	2.0	ND	ND
貝類	イガイ	1	0.03	0.17	0.78	37	1.6	8.8	49	ND	0.16	1.5	ND	ND
	サザエ	1	0.02	0.19	0.07	27	0.53	0.88	11	ND	0.18	1.0	ND	ND
小	ホタテガイ	1	ND	0.08	ND	19	4.7	2.1	21	ND	0.07	5.1	ND	ND
	ムラサキイソコガイ	1	0.03	0.08	ND	19	4.7	2.1	21	ND	0.07	5.1	ND	ND
小	計	5	ND-0.03 (5) 0.02	0.02-0.19 (4) 0.12	ND-0.78 (4) 0.26	19 - 37 (4) 27	0.53-6.8 (4) 3.4	0.88-26 (4) 9.4	11 - 260 (4) 85	ND (4) <0.05	0.07-0.21 (4) 0.16	1.0 - 5.1 (4) 2.4	ND (4) <0.1	ND (4) <10
	合計	122	ND-0.28 (122) 0.07	ND-0.19 (109) 0.01	ND-0.78 (109) <0.05	1.4 - 120 (109) 8.3	0.06-6.8 (109) 0.70	ND-26 (109) 0.66	0.16-260 (109) 7.4	ND (109) <0.05	ND-0.21 (109) <0.05	ND-5.1 (109) 0.8	ND (29) <0.1	ND (109) <10

注1) 平均値の左()は、試験検体数を示す。
 注2) NDは各金属における定量限界未満を表す。なお、Zn, Cu, Feについては、すべて検出されており、定量限界はそれぞれ0.05ppmである。

神経芽細胞腫マス・スクリーニング (平成 6 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6年度は10,427名の検査を行い、3名が神経芽細胞腫と確定診断された。平成6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直接尿を使用し、二次検査では採尿バックで採取した尿を使用した。

結 果

平成6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12,147名で、そのうち10,427名が検査を受けた。検査の受検率は85.8%で前年度より1.9%減少した。受検者のうち9名が医療機関で受診し、3名が神経芽細胞腫と確定診断された。平成6年度に発見した3例の神経芽細胞腫の患児の経過を表2に示す。広島市では、平成6年度までに104,047名の検査を行い、23名の患児を発見した。発見率は4,500名に1人の割合であった。

表1 平成6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
12,147	10,427	35	9	3

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

性 別	男	男	男
検査時月齢	6か月	6か月	6か月
尿中VMA値	66, 89	36, 36	23, 28
尿中HVA値	150, 160	44, 40	26, 26
症 状	なし	なし	なし
病 期	不明	I	II
予 後	不明	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)

広島市における花粉の飛散状況 (平成 7 年)

岡 和子 長谷川富子 細末 次郎 國弘 節
恋田 和憲*1 加納 茂 中野 郁夫*2 水藤 正道

はじめに

広島市においては、花粉症予防対策に資する目的で、平成 3 年度からスギ、ヒノキ、カバノキ科、マツの 4 種類の花粉について飛散花粉量の観測を継続してきたが、これまでの結果を地域特性等から見ると、沿岸地区 2 地点のスギ花粉についてはほぼ同じ傾向にあった。

平成 7 年からは、採集地点を 1 地点増やして 3 地点にし、より広域に観測することにした。また、花粉の捕集効率のよい I S 式ロータリー花粉採集器を用いて調査を実施した。花粉飛散状況と地域特性等について検討を行い、若干の知見を得たので報告する。

方 法

1 調査期間

調査は、平成 7 年 1 月 10 日～平成 7 年 5 月 31 日にかけて実施した。

3 月 7・8 日においては、スギ花粉飛散数の時間変動も観測した。

2 採集方法

I S 式ロータリー花粉採集器を①衛生研究所 (広島市西区商工センター)、②中保健所 (広島市中区富士見町)、③安佐南保健所 (広島市安佐南区古市) の屋上にそれぞれ設置した (図 1)。

休日以外は毎日、衛生研究所では午前 9 時に、中・安佐南保健所では午前 8 時 30 分にワセリンを塗布したスライドグラスを交換し、空中に飛散する花粉を 1 日毎に捕集した。

休日などのため数日間連続して採集した花粉は、その計数値を採集日数で除した値を 1 日当りの飛散花粉数とした。

スギ花粉飛散数の時間変動は、午前 9 時から午後 5 時まで、1 時間毎にスライドグラスを交換し空中に飛散するスギ花粉を捕集した。

3 計数方法

スライドグラスに Carberla 液¹⁾ (グリセリン

5 ml, 95% アルコール 10 ml, 飽和フクシン液 2 滴, 蒸留水 15 ml の混合液) を滴下し花粉を染色封入した。カバーガラスは 18 mm 角を使用し、カバーガラス内の全視野を光学顕微鏡により検鏡して花粉を同定計数し、1 cm² 当りの花粉数に換算し、1 日の飛散花粉数 (個/cm²/日) とした。

スギ花粉飛散数の時間変動も同様に操作し、花粉を同定計数し、1 cm² 当りの花粉数に換算して 1 時間の飛散花粉数 (個/cm²/時) とした。

4 気象データ

気温、降水量などの気象関係のデータは、広島県気象月報²⁾を使用した。

結果と考察

スギ、ヒノキ、カバノキ科、マツの 4 種類について同定を行った。各花粉飛散数の経日変化を図 2～5、スギ花粉飛散数の累積変動を図 6 に示し、表 1 に花粉飛散状況、表 2 に月別飛散数と総飛散数を示した。

1 スギ花粉

(1) 衛生研究所

花粉は 1 月上旬に初観測されたが、2 月下旬までほとんど飛散がなく、3 月上旬ごろから飛散が開始した。3 月 10・11・12 日に 1,002 個の最多飛散数を認めたが、その後変動は小さな多峰性を繰り返した。4 月下旬にはほとんど飛散なくなり 5 月中旬頃には終息に向かった。

月別飛散数の割合を比較してみると、3 月は 5 か月間の合計の 67%、4 月 32% となり 3 月に占める割合が高かった。

(2) 中保健所

花粉は衛生研究所と同様 1 月上旬に初観測されたが、2 月下旬までほとんど飛散がなく、3 月上旬ごろから飛散が開始した。いくつかの小さな多峰性を認め、3 月 24・25・26 日には 2,040 個を記録し、28 日に 2,072 個の最多飛散数を認めた。以降の変動も小さな多峰性からなつた。4 月下旬にはほとんど飛散なくなり、5 月下旬にかけて終息に向かった。月別飛散数の割合は、3 月 68%、4 月 31% となり、3 月に多く集中していた。

* 1 現 広島市衛生局環境対策課

* 2 平成 7 年 3 月 31 日退職

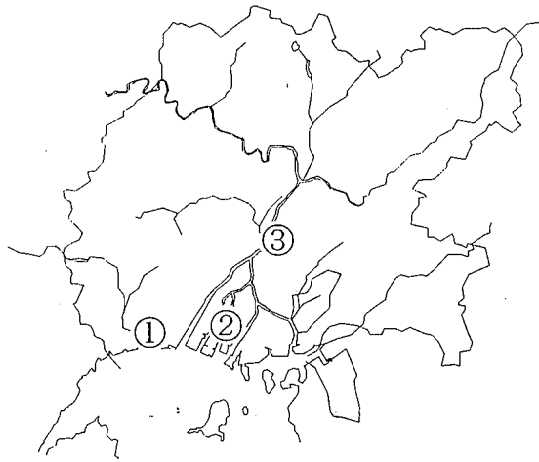


図1 採集地点

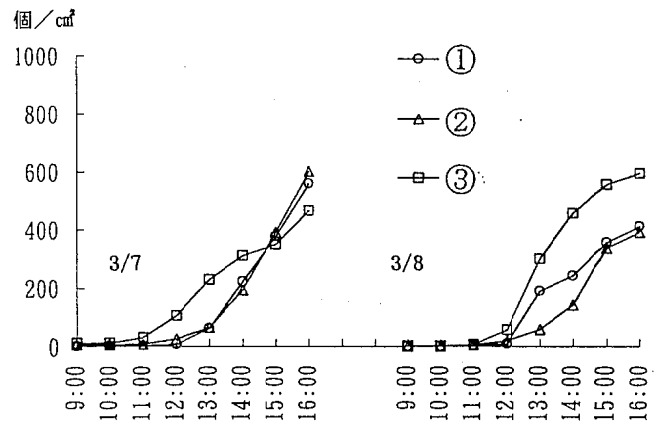


図6 スギ花粉数の累積変動

表1 花粉飛散状況

花粉	地点	初観測日*1	飛散開始日*2	最多飛散日	飛散終了日*3	最多飛散数 (個/cm ² /日)
スギ	①	1月10日	2月14日	3月10・11・12日	5月22日	1,002
	②	1月10日	2月13日	3月28日	5月30日	2,072
	③	1月13日	2月13日	3月22日	5月17日	8,973
ヒノキ	①	1月23日	4月4日	4月10日	5月11日	64
	②	1月26日	3月31日	4月19日	5月7日	79
	③	1月23日	3月31日	4月14・15・16日	5月30日	139
カバノキ科	①	1月20日	3月8日	4月26日	5月18日	109
	②	1月26日	3月9日	4月12日	5月11日	170
	③	2月9日	3月8日	3月22日	5月18日	165
マツ	①	4月10日	4月25日	5月22日	5月31日	85
	②	1月30日	4月19日	5月22日	5月31日	117
	③	1月26日	4月19日	5月22日	5月31日	326

*1初観測日とは、調査期間中に1個/cm²/日以上の花粉が採集された最初の日。

*2飛散開始日とは、調査期間中に2個/cm²/日以上の花粉が採集された日が2日以上続いた日の初日。

*3飛散終了日とは、調査期間中の最後に1個/cm²/日以上の花粉が採集された日。

表2 月別飛散数と総飛散数

花粉	地点	飛散数 (個/cm ²)					総飛散数* (個/cm ²)
		1月	2月	3月	4月	5月	
スギ	①	18	166	12,295	5,846	9	18,334
	②	11	220	23,937	10,853	9	35,030
	③	14	233	43,354	6,790	11	50,402
ヒノキ	①	1	6	2	411	8	428
	②	1	0	2	453	6	462
	③	1	0	9	853	16	879
カバノキ科	①	8	10	338	422	11	789
	②	1	9	408	570	15	1,003
	③	0	7	582	293	12	894
マツ	①	0	0	0	84	470	554
	②	1	0	0	73	707	781
	③	1	3	0	122	1,340	1,466

* 総飛散数とは、飛散期間中における花粉数の合計。

(3) 安佐南保健所

花粉は他の2地点より数日遅れて1月中旬に初観測され、2月下旬までほとんど飛散がなく、3月上旬ごろから飛散が開始した。3月17・18・19日には3,566個を記録し、3月22日に8,973個の最多飛散数を認め、さらにその数日後の3月24・25・26日には3,230個を認めた。その後変動は小さな数峰性からなり、4月下旬にはほとんど飛散しなくなり、5月中旬には他の2地点に比べ数日早く終息に向かった。

月別飛散数の割合を比較してみると、3月86%、4月13%となり、他の2地点に比べて3月に飛散する割合は高かった。これは、3月中旬から下旬にかけて飛散した花粉量の影響が大きかったものと考えられた。また、総飛散数は他の2地点よりも2~3倍多かった。

今回の調査では、どの地点もスギ花粉が最も多く飛散し、飛散開始日は、2月13・14日とほぼ一致していた。1月1日からスギ花粉の飛散開始日までの最高気温の積算値は430.3°C~442.5°Cであった。堀江らの³⁾報告によると広島市の花粉飛散開始日の1~3月の積算温度は450°C前後であるとされ、今回の調査においてほぼそのような関係が見いだされた。

次に、スギ花粉飛散数の累積変動をみると3月7・8日の天気は、晴一時曇、晴で、ともに①、②地点では午後0時頃までほとんど飛散がなかったが、それ以降急速に飛散し始めた。③地点は午前11時頃までほとんど飛散がなかったが、それ以降急速に飛散し始めた。③地点は他の2地点よりも早く飛散する傾向があり、地点①、②の変動パターンは近似していた。

2 ヒノキ花粉

(1) 衛生研究所

1月下旬に初観測されたが、2月、3月はほとんど飛散がなく、4月上旬から飛散が開始し、4月10日に64個の最多飛散数を記録した。その後、いくつかの小さな変動を繰り返し、4月下旬にはほとんど飛散しなくなり、5月上旬には終息に向かった。月別飛散数の割合は、4月に96%と4月に飛散は集中していた。

(2) 中保健所

1月下旬に初観測されたが、2月、3月はほとんど飛散がなく、3月下旬から飛散が開始し、4月19日に79個の最多飛散数を記録した。その後、いくつかの小さな変動を繰り返し、4月下旬には

ほとんど飛散しなくなり、5月上旬には終息に向かった。月別飛散数の割合は、4月に98%であった。

(3) 安佐南保健所

1月下旬に初観測されたが、2月、3月はほとんど飛散がなく、3月下旬から飛散が開始し、4月14・15・16日に139個の最多飛散数を認めた。その後は小さな変動を繰り返し、4月下旬にはほとんど飛散しなくなり、5月下旬には終息した。月別飛散数の割合は、4月に97%であり、ヒノキ総飛散数は他の2地点の約2倍であった。

3 カバノキ科花粉

(1) 衛生研究所

花粉は1月中旬に初観測されたが、3月上旬までほとんど飛散がなく、3月中旬ごろから飛散が開始した。4月12日に104個と多く飛散し、その後、4月26日に109個の最多飛散数を認めた。以後ほとんど飛散しなくなり、5月中旬には終息に向かった。月別飛散数の割合は、3月43%、4月53%であった。

(2) 中保健所

花粉は1月下旬に初観測されたが、2月下旬までほとんど飛散がなく、3月上旬ごろから飛散が開始した。4月12日に170個と多く飛散し、最多飛散数を認めた。以後、小さな変動を繰り返し、4月下旬にはほとんど飛散しなくなり、5月中旬には終息した。月別飛散数の割合は、3月41%、4月57%であった。

(3) 安佐南保健所

花粉は2月上旬に初観測されたが、3月上旬までほとんど飛散がなく、3月中旬ごろから飛散が開始した。他の2地点よりも早い3月22日に165個の最多飛散数を記録した。その後、小さな変動を繰り返し、4月下旬にはほとんど飛散しなくなり5月中旬には終息した。

月別飛散数の割合を比較してみると、3月に65%、4月33%で3月に占める割合が大きかった。

カバノキ科花粉の総飛散数は、各地点とも同程度であり、飛散開始日が3月8・9日とほぼ一致していた。

4 マツ花粉

(1) 衛生研究所

花粉は4月上旬に初観測され、中旬ごろから飛散が開始した。5月22日に85個の最多飛散数を記録し、その後ほとんど飛散しなくなり5月下旬には終息した。月別飛散数の割合は、4月15%、5

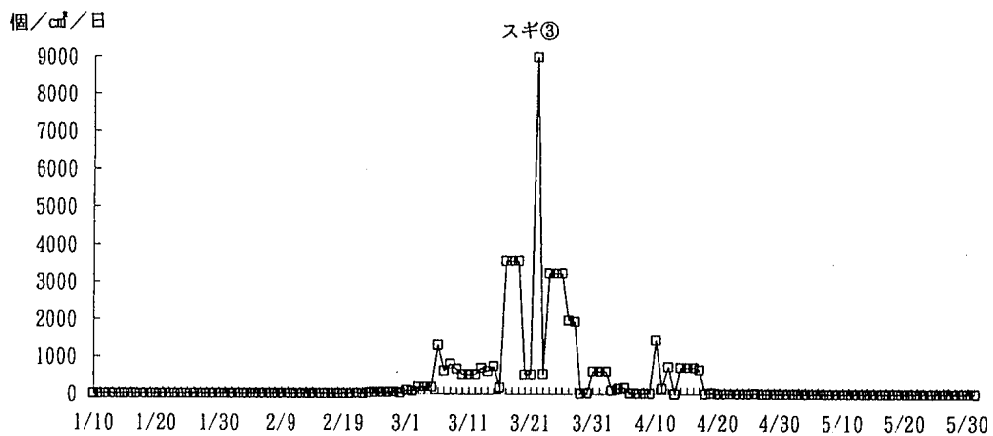
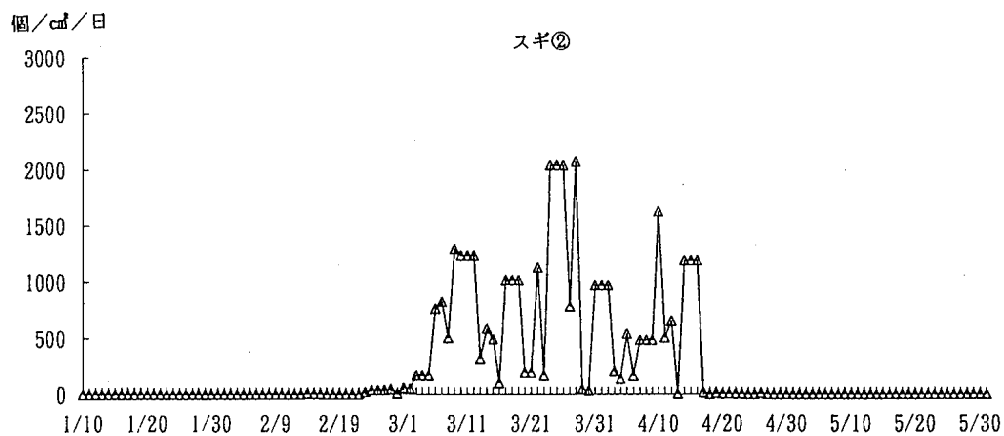
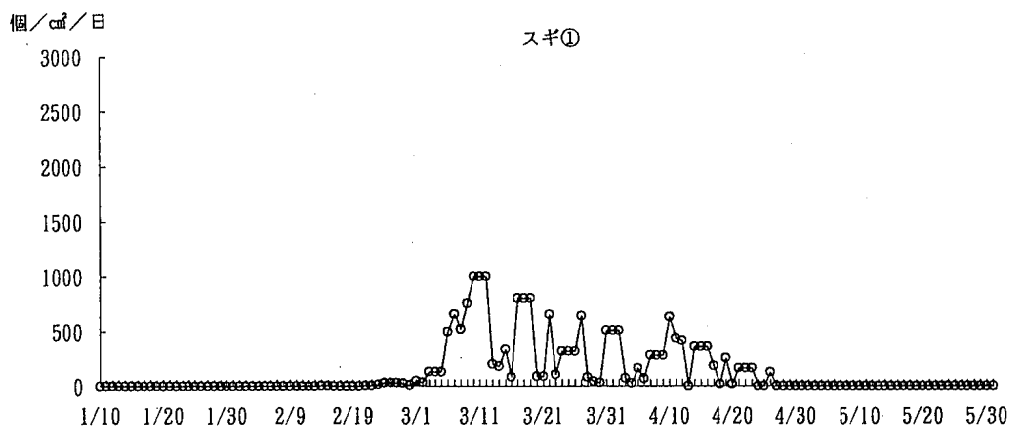


図 2 スギ花粉の経日変化

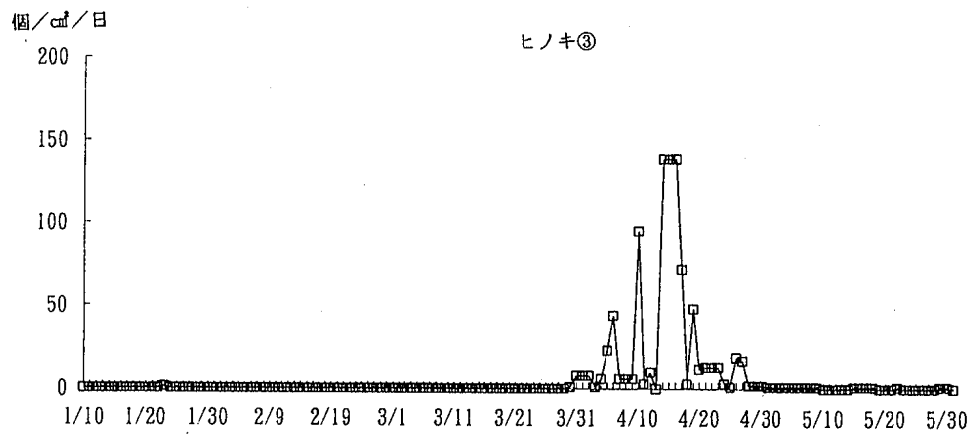
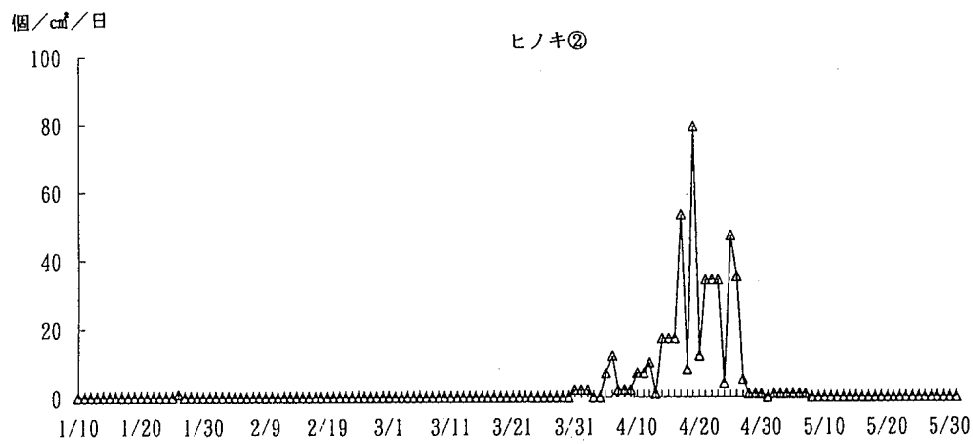
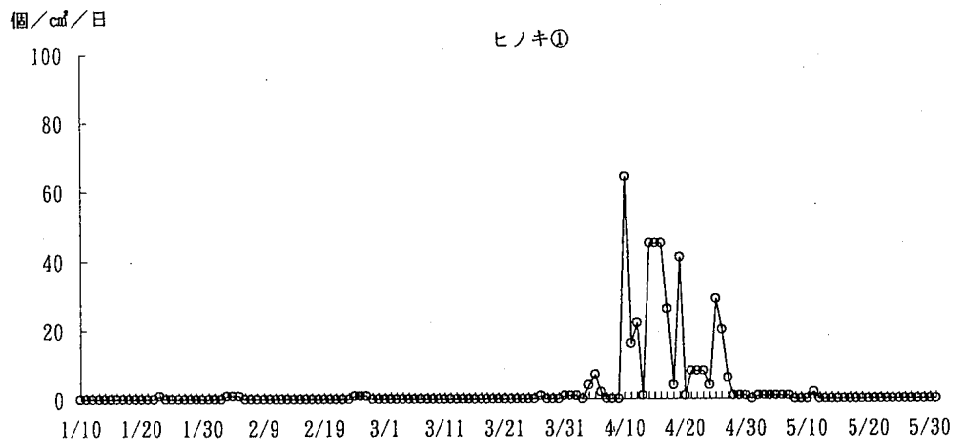


図 3 ヒノキ花粉の経日変化

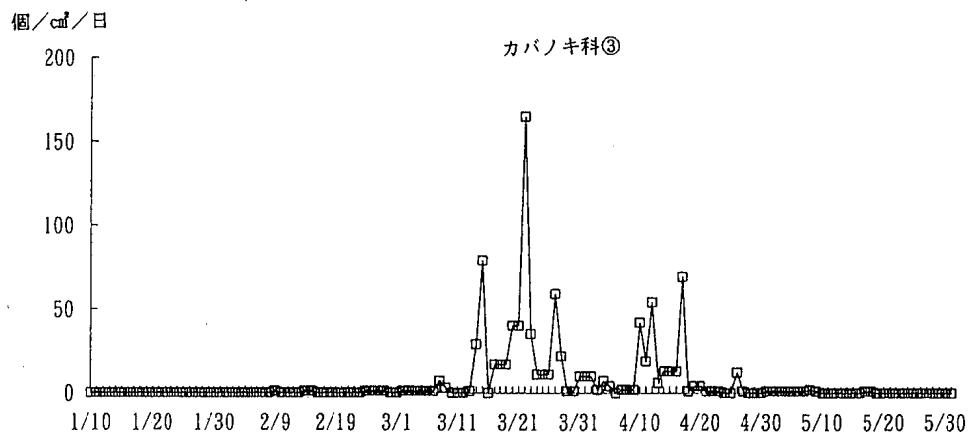
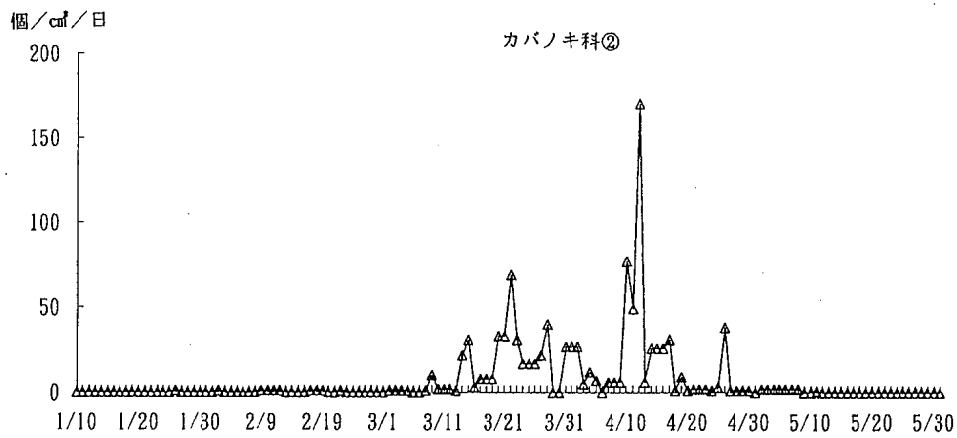
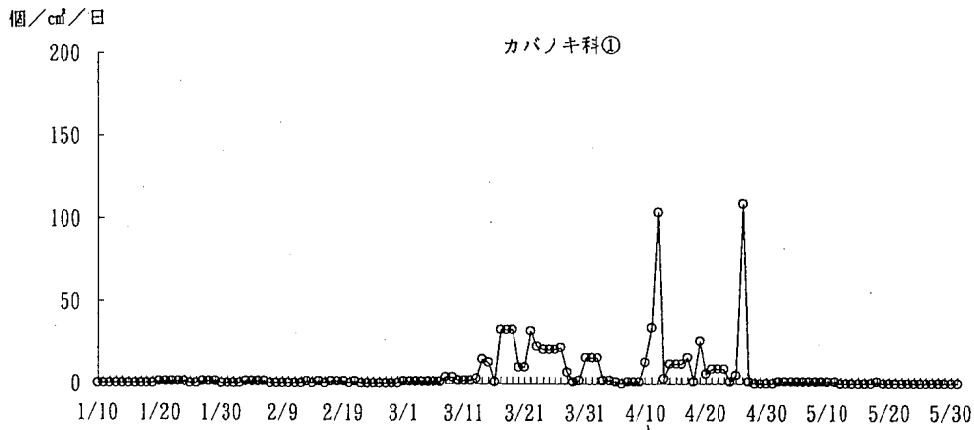


図 4 カバノキ科花粉の経日変化

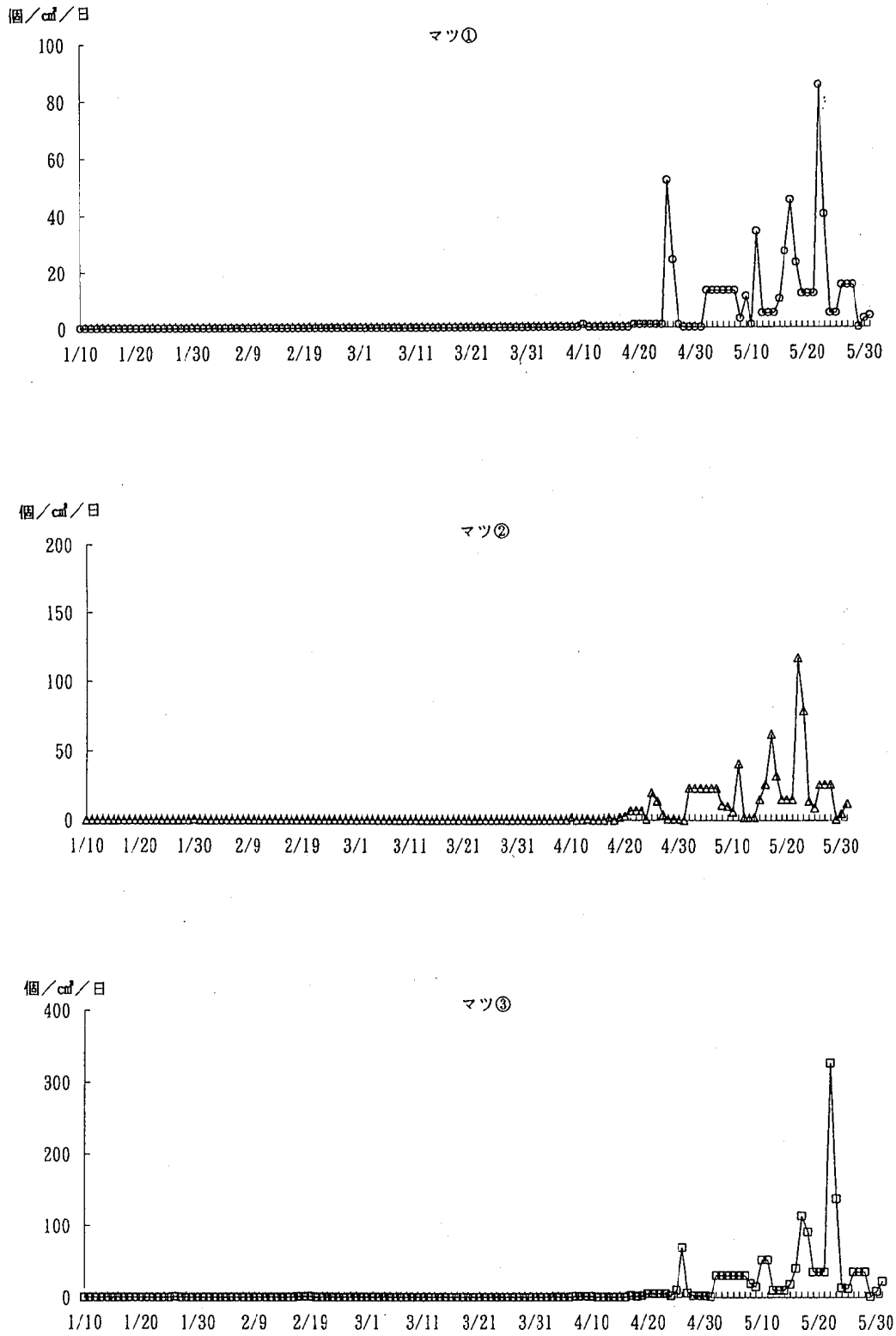


図 5 マツ花粉の経日変化

月85%と5月に占める割合が大きかった。

(2) 中保健所

花粉は1月下旬に初観測されたが、4月上旬までほとんど飛散がなく、4月中旬ごろから飛散が開始した。5月22日に117個の最多飛散数を記録した。その後ほとんど飛散しなくなり5月下旬には終息した。月別飛散数の割合は、4月9%、5月91%と5月に飛散は集中していた。

(3) 安佐南保健所

花粉は1月下旬に初観測されたが、4月上旬までほとんど飛散がなく、4月中旬ごろから飛散が開始した。5月22日に326個の最多飛散数を記録した。その後ほとんど飛散しなくなり5月下旬には終息した。月別飛散数の割合は、4月に8%、5月91%と5月に占める割合が高かった。

マツ総飛散数は他の2地点の約2倍であり、飛

散開始日は、他の花粉とは異なり3地点とも一致した。

謝 辞

本調査にあたり、花粉採取に多大なる御協力をいただいた中保健所と安佐南保健所の環境衛生課の皆様へ深謝いたします。

文 献

- 1) 長野 準, 勝田満江, 信太隆夫: 日本列島の空中花粉, 5, 北隆館(1978)
- 2) 広島地方気象台編: 広島県気象月報, 1~5, (財)日本気象協会中国センター(1995)
- 3) 堀江正憲 他: 広島市における3年間(1989年, 1990年, 1991年)のスギ花粉飛散数の追跡検討, アレルギーの臨床, 12(6), 471~475(1992)

形状記憶加工，形態安定加工表示した繊維製品のホルムアルデヒド

食 品 環 境 部

はじめに

子供・大人用の下着・寝衣などの繊維製品には「有害物質を含有する家庭用品の規制に関する法律」によりホルムアルデヒド75ppm以下という基準が設けられているが、ワイシャツなどの中衣には規制がない。

一方、近年ワイシャツ等に形状記憶加工，形態安定加工という加工法が登場してきた。その代表的な加工法として，縫製済みのシャツにホルマリンを主成分とする混合ガスを吹きつけ，形状を記憶させるVP加工と特殊加工された生地形態安定強化樹脂をのせ，縫製後熱処理して樹脂を反応させ，形状記憶させるSSP加工¹⁾がある。

そこで，現在規制対象外である子供・大人用の，主に形状記憶加工，形態安定加工の表示がある繊維製品の実態調査を目的とし，市販のシャツについてホルムアルデヒド量を測定した。また，洗濯実験を行い，ホルムアルデヒドの残存量の調査も行ったので，その結果を報告する。

方 法

1 試薬

ホルムアルデヒド及びその他の試薬類はすべて市販特級品を使用した。

2 検体

平成6年8月から平成7年1月までの7回，広島市において試買した大人用ワイシャツ13点，子供用カッターシャツ1点，子供用トレーナ1点の計15点を検体とした。

3 試験法

えり，そで口，身ごろの部分それぞれ1g採取し，「有害物質を含有する家庭用品の規制に関する法律」のホルムアルデヒドの定量に準拠して行った。

身ごろでのホルムアルデヒド量が多い検体については，合成洗剤を使用して図のとおり洗濯実験を行い，それを試料とし，ホルムアルデヒド残存

量を求めた。

結果及び考察

市販繊維製品のホルムアルデヒド量と洗濯実験の測定結果を表に示した。

市販繊維製品15点のホルムアルデヒド量を測定したところ，ワイシャツ10点とトレーナ1点から75ppmを超える値が検出された。ワイシャツではえり150ppm，そで口200ppm，身ごろ200ppm，トレーナではえり220ppm，そで口220ppm，身ごろ250ppmがそれぞれ最高の値であった。

SSP加工のものでは，身ごろの部分がえり，そで口よりもホルムアルデヒドが高濃度で検出された。このことから，①しわを防ぐ作用のある形態安定樹脂が身ごろの部分に多く付着していた。②えり，そで口部分には芯地が使われているため樹脂加工されている布部分がえり，そで口部分には少なかった，ことなどが考えられた。洗濯実験でSSP加工のものでは，43～58%のホルムアルデヒドが除去された。

VP加工のものでは，ホルムアルデヒドが測定部位に関係なくほぼ同程度検出された。洗濯実験では73～84%のホルムアルデヒドが除去された。

形態安定加工表示しているシャツの中には，75ppmを越えるものは少なく，ほとんど75ppm以下であった。

今回の調査で形状記憶加工，形態安定加工表示したワイシャツなどの一部に高濃度のホルムアルデヒドを遊離するものがあることが判った。

文 献

- 1) ヒットメーカーズ・バトル/ライバル商品に次世代が見える，トミヤアパレル「VP加工」VS CHOYA「SSP加工」，「アイロンがけ不要」のハイテクワイシャツはどこまで進化する？，DIME，11/4，34～36(1993)

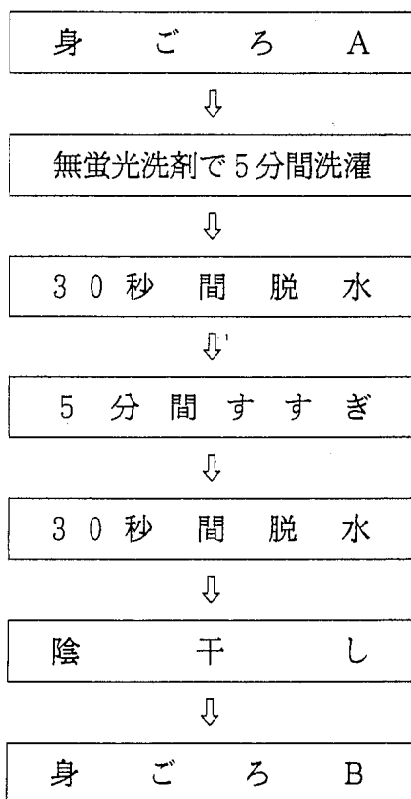


図 洗濯実験

表 市販繊維製品のホルムアルデヒド量と洗濯実験の測定結果

No	ホルムアルデヒド (ppm)			洗濯実験 (ppm)		繊維素材	包装の有無	備考
	えり	そで	身ごろA	身ごろB	減少率*%			
1	150	200	200	87	57	綿100%	有	SSP加工 日本製ワイシャツ
2	82	84	120	69	43	綿50%, ポリエステル50%	〃	
3	120	120	110	46	58	綿55%, ポリエステル45%	〃	
4	72	72	51			綿50%, ポリエステル50%	〃	
5	100	94	120	32	73	綿50%, ポリエステル50%	〃	VP加工 日本製ワイシャツ
6	81	95	92			綿50%, ポリエステル50%	〃	
7	100	98	110	21	81	綿50%, ポリエステル50%	〃	
8	110	170	130	12	91	綿100%	〃	形状記憶 日本製ワイシャツ
9	100	170	160	110	31	綿50%, ポリエステル50%	〃	形状安定(ノーアイロン加工)日本製ワイシャツ
10	74	80	87			綿50%, ポリエステル50%	〃	形態安定 日本製ワイシャツ
11	54	54	47			綿35%, ポリエステル65%	〃	形態安定 韓国製 子供用カッターシャツ
12	56	67	38			綿50%, ポリエステル50%	〃	防縮宣言 日本製ワイシャツ
13	37	37	37			綿35%, ポリエステル65%	〃	形態安定 日本製ワイシャツ
14	19	18	16			綿50%, ポリエステル50%	〃	形態安定 ワイシャツ
15	220	220	250	41	84	綿100%	無	VP加工 形状記憶 日本製トレーナー

* 減少率 (%) = $\frac{\text{身ごろA} - \text{身ごろB}}{\text{身ごろA}} \times 100$

食品汚染物モニタリングデータ管理システムの改良について

片岡真喜夫 上野 博昭 中野 郁夫* 水藤 正道

はじめに

当所では、食品中の残留農薬、重金属等の試験データや飲料水試験データを有効利用するため、平成元年度から食品汚染物モニタリングデータ管理システムを開発し、運用を行っている。

しかし、本システムは残留農薬基準の追加や水道法改正による水質基準の追加により、分析項目が急激に増加し、多くの制約を受けるようになった。また、プログラムの修正、データの加工・出力のためには、ある程度の専門知識を必要とした。

そこで、入力したデータについては容易に利用することができるように、市販のデータベースを使用して、本システムの改良を試みたのでその結果を報告する。

方 法

1 機器の構成

旧システム(委託開発)

ハードウェア：N5200モデル50(日本電気製)
OS：PTOSV SX6
使用言語：COBOL
(PTOS索引順編成ファイル)

新システム

ハードウェア：MS-WINDOWS3.1が動作するデータ処理用パソコン
OS：MS-DOSVer6.2,
MS-WINDOWS3.1
(マイクロソフト社製)
データベース：MS-ACCESS()

2 処理方法

今までのシステムで集積していたデータを生かすため、PTOS索引順編成ファイルからMS-DOSファイルに変換後データベース化し、新たな処理システムを作成した。

結 果

1 処理概要

改良後のシステムの概要を図1に示す。

管理システムは、食品汚染物モニタリングデータの基礎項目、試験結果の入力を行う入力更新処理、食品分類等参照テーブルのデータ追加処理及び入力データを印字出力する出力処理から構成されている。

なお、入力したデータについては誰でも容易に利用することができ、新規項目等の追加が簡単にできるよう、データの加工・出力等の操作はすべてデータベースに付属したメニューを用い、BASIC等の特殊プログラミングは一切使用しなかった。

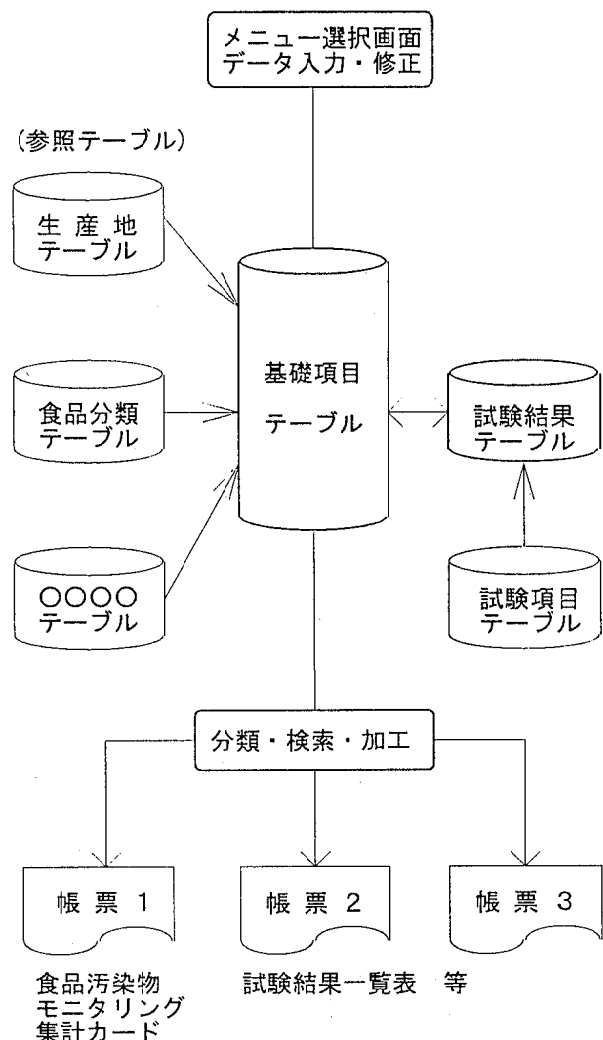


図1 システムの概要

* 平成7年3月31日退職

2 食品汚染物モニタリングデータの入力更新

食品汚染物モニタリングデータの入力に用いた基礎項目テーブル及び試験結果テーブルの内容を表 1～2 に示す。

基礎項目テーブルの食品分類等の入力、参照テーブルのコードを利用し、コード不詳時用検索入力機能も持たせた。

試験結果テーブルは、試験項目数が増えても柔軟に対応できるように基礎項目テーブルのサブファイルとして作成し、識別コードで基礎項目テーブルと結合し、1 試験項目 1 レコードとした。

なお、今回使用したデータベースは最大 1 GB のファイル容量を持ち、データ長が容易に変更可

表 1 基礎項目テーブルの内容

項目名	型
基礎項目番号	数値型*1
試料番号	数値型*2
採取年月日	日付型
分析年度	文字型
試験種別コード	数値型
保健所コード	数値型
検体番号	数値型
検体名	文字型
汚染区分コード	数値型
食品大分類コード	数値型
食品小分類コード	数値型
食品名	文字型*3
特記事項	文字型
採取点分類	数値型
採取地点コード	数値型
採取点メッシュコード	数値型
採取回数コード	数値型
採取頻度コード	数値型
採取区分コード	数値型
生育度体重コード	数値型
生育度体長コード	数値型
分析部位コード	数値型
栽培生育条件コード	数値型
基本 Basis コード	数値型
水分・脂肪分	数値型

- * 1 : カウンタ型 (自動的に連続番号付与)
- * 2 : 試験結果テーブルの試料番号と結合 (一義的に決定)
- * 3 : 小分類コードがないとき使用

能であり、新たな拡張にも問題はないと考えられる。

3 参照テーブルデータの追加

参照テーブルのうち、食品分類、試験項目テーブルの内容の一部を表 3～4 に示す。参照テーブルは、基礎項目入力画面のサブメニューで直ちに追加入力できる。なお、参照コードは、厚生省汚染物質研究班の作成した分類コードを利用した。

表 2 試験結果テーブルの内容

項目名	型
試験結果番号	数値型*1
試料番号	数値型*2
試験項目コード	数値型
測定結果	文字型*3
定量下限値	数値型*4
測定方法コード	数値型*4
Basis コード	数値型

- * 1 : カウンタ型 (自動的に連続番号付与)
 - * 2 : 基礎項目テーブルの試料番号と結合
 - * 3 : 有効数字の表示のため文字型
 - * 4 : 分析方法の変更に対応
- 試料番号と試験項目コードは重複不可の指定

表 3 食品分類テーブルの内容

項目名	型
食品分類番号	数値型*1
食品大分類コード	数値型
食品小分類コード	数値型
食品大分類名	文字型
食品小分類名	文字型

- * 1 : カウンタ型 (自動的に連続番号付与)
- 大分類コードと小分類コードは重複不可の指定

表 4 試験項目テーブルの内容

項目名	型
試験項目番号	数値型*1
試験項目コード	数値型
試験項目名	文字型

- * 1 : カウンタ型 (自動的に連続番号付与)
- 試験項目コードは重複不可の指定

食品汚染物モニタリング集計カード

機関名 広島市衛生研究所	コード 3 4 2	分析年 1 9 9 4	試料番号 3 0 6 2
(1) 試料食品名 大分類 43 - その他の緑黄色野菜 小分類 01 - アスパラガス (緑)			
(2) 試料採取年 19 9 年, 採取月 2 月 又は季節 1. 春 2. 夏 3. 秋 4. 冬			
(3) 試料採取点 1 (生産地(収穫地) 2.工場 3.倉庫 4.と畜場 5.小売市場 6.家庭 7.輸入港 8.不明 9.その他)			
(4) 上についてその地名が明らかな時は地名, 輸入品は輸出国名, 魚介類の収穫地については採取海域 オーストラリア			
(5) 採取頻度 1 不定期 2. 定期的 : 毎 <input type="text"/> 月 <input type="text"/> 年 <input type="text"/> 回			
(6) 試料の生育度 <input type="text"/> (7) 分析部位 全体			
(8) 試料の栽培条件, 生育条件 <input type="text"/>			
(9) 分析結果 分析した汚染物の種類 55 種類 かび毒が対象の時 かび検査 <input type="checkbox"/> 1. しない <input type="checkbox"/> 2. した <input type="checkbox"/> 検出一番名 <input type="text"/> 不検出 <input type="checkbox"/>			

3	4	2	9	4	3	0	6	2
10	4	3	0	1				
15	9	5	0	2				
20								1
21	7	8	1	1				
26								
27								1
28							0	1
33								
34								
35								
36	5	5						
40								

汚染物名	汚染物コード	分析法	検出限界	分析値	Basis	脂肪又は水分含量
1) シアロタンゼン	41 2 1 4 4	45	50 mg/kg	55	62	63
2) ブレチカロール	66 2 1 4 5	70	75	80	87	88
3) CVP(E+Z)	91 2 3 0 6	95	100	105	112	113
4) クロピリホス	116 2 3 0 7	120	125	130	136	138
5) ダイブゾル	141 2 3 1 4	145	150	155	162	163
6) シクロホス	166 2 3 1 6	170	175	180	186	188
7) シルベート	191 2 3 1 7	195	200	205	212	213
8) エチオキサソ	216 2 3 1 9	220	225	230	236	238
9) エチエネル	241 2 3 2 2	245	250	255	262	263
10) BPN	266 2 3 2 4	270	275	280	286	288

国立衛生試験所食品部：汚染物質研究室

図 2 食品汚染物モニタリング集計カード出力例

4 食品汚染物モニタリングデータの出力
データベース付属の検索・加工・出力処理機能を利用して行った印字出力例を図 2 に示す。これは、厚生省汚染物質研究班へ毎年送付する「食品

汚染物モニタリング集計カード」への印字例であるが、簡単な操作でほぼ満足のいく出力結果が得られた。

広島市内の伝染病発生状況

微生物部

平成 6 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. 3. 1	男	59	佐伯	インドネシア	有	エルトール小川	検疫所
2	7. 3. 6	女	36	南	インドネシア	無	エルトール小川	当所
3	7. 3. 14	男	43	西	インドネシア	無	エルトール小川	当所

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	6. 4. 26	女	31	安佐南	インドネシア	有	ソンネ I 相	検疫所, 当所
2	6. 5. 3	男	48	安芸	タイ	有	ソンネ I 相	検疫所
3	6. 8. 30	女	39	東	インド	有	ソンネ I 相	検疫所
4	6. 12. 14	男	28	西	インドネシア	無	フレキシネリ 6	病院
5	7. 3. 2	男	26	中	インド	有	ディセンテリ 9	検疫所, 当所

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	6. 4. 19	男	73	安佐南	—	腸管病変部採取物*	病院
2	6. 5. 9	男	46	東	—	血清	病院
3	6. 7. 20	男	66	安佐南	韓国	腸管病変部採取物*	病院
4	7. 2. 2	男	42	西	—	腸管病変部採取物*	病院
5	7. 2. 15	女	61	南	—	糞便	病院

*腸管病変部採取物：組織，分泌物等

4 つつが虫

No.	届出年月日	性別	年齢	住所	推定感染場所	検査機関
1	6. 11. 14	男	75	安佐南	農地	当所
2	6. 11. 25	男	52	安佐南	自宅近く	当所
3	6. 11. 25	女	41	安佐南	野原	当所
4	6. 11. 30	男	67	安佐北	山地	当所
5	6. 11. 30	男	69	安佐北	農地	当所
6	6. 12. 9	男	59	安佐南	畑	当所

広島市における風疹の流行状況および血清疫学 (1988~1994年)

阿部 勝彦 桐谷 未希 野田 衛 藤井 彰人*1
池田 義文 松石 武昭*2 山岡 弘二 荻野 武雄

はじめに

風疹は主として小児期の発疹性疾患であるが、妊娠初期の妊婦が風疹ウイルスに初感染すると、胎児に難聴、白内障、心奇形等の先天異常(先天性風疹症候群)を起こす場合があり、公衆衛生上重要視されている。我々は本ウイルスの流行予測の一助とするために、妊婦等の女性を対象とした抗体保有調査を継続的に実施している。今回は1988年から1993年までの調査結果および1994年までの風疹患者発生状況についてまとめた。

方 法

1 患者発生数

患者数は1988年1月から1994年12月までの7年間に、広島市結核・感染症サーベイランス事業で収集された風疹患者報告数による。

2 供試血清

1988年から1993年まで6年間に、主として広島市在住の14歳から38歳の女性1,379人から得られた血清1,379検体を検査対象とした。1991年までの血清は全て妊婦から、1992年以降の血清は妊婦を中心とした同年令層の女性から得られた。

3 赤血球凝集抑制(HI)試験

既報に従い¹⁾、カオリン処理、ガチョウ血球吸収後、マイクロタイター法によりHI試験を行った。なお、抗原はデンカ生研製を使用した。

結 果

1 患者発生状況

1992年は4,166人の患者数が報告され、4月をピークとする大規模な流行がみられた(図1)。1988年、1989年には小規模な流行がみられ、1990~91年および1993~94年は少数の患者報告にとどまった。患者の年齢をみると5-9歳が全体の50.1%を占め、特に流行年である1992年は57.6%を占めた(図2)。

2 風疹HI抗体保有状況

各年次における年齢区分別HI抗体保有状況を表1に示した。全体の抗体陽性率は84.0%であった。年次別にみると、最も高い抗体陽性率を示したのは1992年で91.2%、最も低かったのは1989年

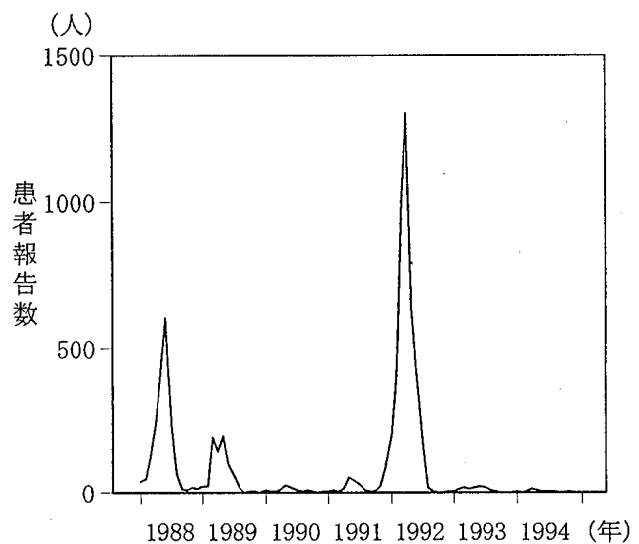


図1 年別風疹患者発生状況

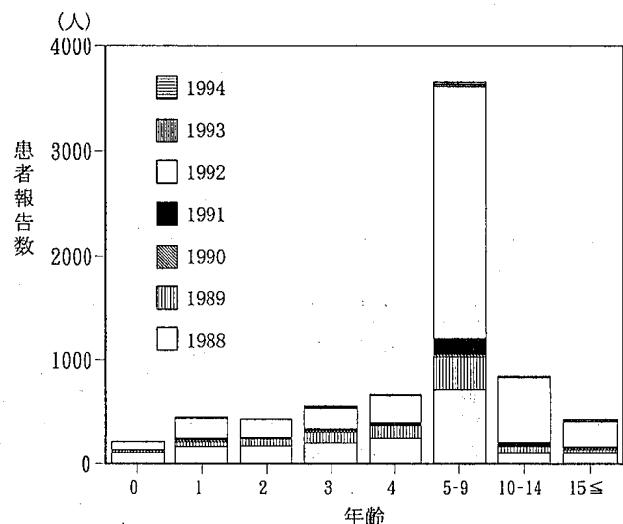


図2 年齢区分別風疹患者発生状況

*1: 現 食肉衛生検査所

*2: 現 東保健所

表1 年齢区分別風疹H I抗体保有状況

年齢群	1988	1989	1990	1991	1992	1993年	計
14-19歳	9/11 (81.8)*	3/4 (75.0)	1/2 (50.0)	4/7 (57.1)	30/32 (93.8)	52/58 (89.7)	99/114 (86.8)
20-22	16/18 (88.9)	18/19 (94.7)	17/21 (81.0)	20/24 (83.3)	21/22 (95.5)	15/17 (88.2)	107/121 (88.4)
23-25	54/57 (94.7)	45/47 (95.7)	44/48 (91.7)	40/43 (93.0)	26/29 (89.7)	26/27 (96.3)	235/251 (93.6)
26-28	64/83 (77.1)	53/77 (68.8)	49/58 (84.5)	61/65 (93.8)	33/35 (94.3)	29/32 (90.6)	289/350 (82.6)
29-31	42/61 (68.9)	44/60 (73.3)	36/47 (76.6)	32/49 (65.3)	29/33 (87.9)	27/28 (96.4)	210/278 (75.5)
32-34	20/26 (76.9)	15/21 (71.4)	21/26 (80.8)	19/24 (79.2)	15/18 (83.3)	12/14 (85.7)	102/129 (79.1)
35-38	13/15 (86.7)	13/16 (81.3)	12/13 (92.3)	7/9 (77.8)	43/47 (91.5)	28/36 (77.8)	116/136 (85.3)
計	218/271 (80.4)	191/244 (78.3)	180/215 (83.7)	183/221 (82.8)	197/216 (91.2)	189/212 (89.2)	1158/1379(84.0)

* : 風疹H I抗体陽性者数/検査数 (陽性率)

表2 風疹H I抗体価分布

年	検査数	H I抗体価								抗体陽性者の 平均抗体価 (指数平均)
		<8	8	16	32	64	128	256	512	
1988	271	53	1	16	21	67	83	26	4	85.6
1989	244	53	7	23	59	57	33	10	2	50.2
1990	215	35	7	13	49	64	37	9	1	55.3
1991	221	38	3	7	28	43	60	33	9	94.4
1992	216	19	12	32	73	52	22	4	2	39.4
1993	212	23	5	16	56	53	36	17	6	60.5
計	1379	221	35	107	286	336	271	99	24	61.4

で78.3%であった。1993年現在で31歳以下の年齢層は、女子中学生を対象としたワクチンの定期接種開始以降の年齢層であるが、その年齢層においても約10%は抗体陰性であった。

年次別のH I抗体価分布を表2に示した。全体の平均抗体価は61.4倍であった。年次別にみると、最も高い平均抗体価を示したのは1988年で85.6倍、

最も低かったのは1992年で39.4倍であった。

文 献

- 1) 松石 武昭 他：広島市における風疹の血清疫学的調査成績について(1982~1987年)，広島市衛研年報，8，38~42 (1989)

平成 6 年度生かきの検査結果

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

生食用かきは、食品衛生法の食品、添加物の規格基準（昭和34年厚生省告示第370号）により、細菌数は1gにつき50,000以下で、かつ、E.coli 最確数は検体100gにつき230以下でなければならないと定められている。又加熱調理用かきについても、生食用かきの規格基準に準じて指導している。

以下に、平成6年度に実施した生食用かき及び加熱調理用かきの検査結果をまとめたので報告する。

方 法

1. 検査検体

平成6年度に、収去された生かき222検体（生食用113検体、加熱調理用109検体）及び依頼検査365検体（生食用356検体、加熱調理用9検体）合計587検体について検査を実施した。

2. 検査方法

食品衛生法の食品、添加物の規格基準の生食用かきの成分規格測定法により、生菌数及びE.coli最確数の検査を行った。

結 果

月別の検体数を表1に示した。総検体数のうち生食用かきは、469検体で全体の79.9%を占めていた。収去検査は11月～2月の期間に毎月計画的に行われており、依頼検査はシーズン初めの10月、11月に全体の63.6%が集中していた。

次に、生菌数、E.coli最確数の検査結果を表2に示した。収去検査での生食用かきと加熱調理用かきの検査結果を比べると、生菌数では、生食用かきは300未満が全体の43.4%であるのに対して、加熱調理用かきは16.5%と少なかった。E.coli最確数についても、生食用かきは18未満が全体の37.2%あるのに対して、加熱調理用かきは8.3%と低かった。

収去検査についての月別の生菌数とE.coli最確数の検査結果を表3、4に示した。生食用かきについては、1月、2月よりも11月、12月に生菌数の高いものが見られたが、加熱調理用かきでは、大きな変動はみられなかった。E.coli最確数については、生食用かき、加熱調理用かきともに、月別の規則的な傾向は見られなかったが、加熱調理用かきは10²オーダーのものがシーズンを通して多かった。

表 1 生かきの月別検査検体数（平成6年度）

区 分	検査検体数	9月	10月	11月	12月	1月	2月	3月
生食用かき	113	-	-	25	28	26	32	2
収去検査 加熱調理用かき	109	-	-	44	43	14	8	-
合 計	222	-	-	69	71	40	40	2
生食用かき	356	2	126	102	58	36	29	3
依頼検査 加熱調理用かき	9	-	-	4	5	-	-	-
合 計	365	2	126	106	63	36	29	3
生食用かき	469	2	126	127	86	62	61	5
総 計 加熱調理用かき	118	-	-	48	48	14	8	-
合 計	587	2	126	175	134	76	69	5

* 収去検査の検体数には、原料用かきを除く。

成分規格を判定基準とした結果を表 5 に示した。収去検査分についての生食用かきの生菌数は、113 検体 (100%) が、E.coli 最確数では 105 検体 (92.9%) が成分規格を満たしていた。加熱調理用かきでは、生菌数は 108 検体 (99.1%)

が適合しており、E.coli 最確数は、74 検体 (67.9%) が適合していた。

依頼検査分の生食用かきでは、生菌数は 343 検体 (96.3%) が、E.coli 最確数は、335 検体 (94.1%) が成分規格を満たしていた。

表 2 生かきの生菌数, E.coli 最確数 (平成 6 年度)

区 分	検査検体数	生 菌 数*					E.coli 最確数*			
		<300	×10 ²	×10 ³	×10 ⁴	×10 ⁵	<18	×10	×10 ²	×10 ³
生食用かき	113	49	44	17	3	—	42	41	29	1
収	(100)	(43.4)	(38.9)	(15.0)	(2.7)		(37.2)	(36.3)	(25.7)	(0.8)
去 加熱調理用かき	109	18	51	35	5	—	9	20	74	6
検	(100)	(16.5)	(46.8)	(32.1)	(4.6)		(8.3)	(18.3)	(67.9)	(5.5)
査 合 計	222	67	95	52	8	—	51	61	103	7
	(100)	(30.2)	(42.8)	(23.4)	(3.6)		(23.0)	(27.5)	(46.4)	(3.1)
生食用かき	356	103	129	83	35	6	177	106	70	3
依	(100)	(28.9)	(36.3)	(23.3)	(9.8)	(1.7)	(49.7)	(29.8)	(19.7)	(0.8)
頼 加熱調理用かき	9	—	7	2	—	—	7	—	2	—
検	(100)		(77.8)	(22.2)			(77.8)		(22.2)	
査 合 計	365	103	136	85	35	6	184	106	72	3
	(100)	(28.2)	(37.3)	(23.3)	(9.6)	(1.6)	(50.4)	(29.0)	(19.8)	(0.8)
生食用かき	469	152	173	100	38	6	219	147	99	4
総	(100)	(32.4)	(36.9)	(21.3)	(8.1)	(1.3)	(46.7)	(31.3)	(21.1)	(0.9)
加熱調理用かき	118	18	58	37	5	—	16	20	76	6
	(100)	(15.3)	(49.1)	(31.4)	(4.2)		(13.6)	(17.0)	(64.4)	(5.0)
計 合 計	587	170	231	137	43	6	235	167	175	10
	(100)	(29.0)	(39.4)	(23.3)	(7.3)	(1.0)	(40.0)	(28.5)	(29.8)	(1.7)

* 生菌数の「×10²」は、300~999/g, E.coli 最確数の「×10」は、18~99/100g

表 3 生かきの月別・生菌数検査結果 (平成 6 年度: 収去検査)

生菌数*	生 食 用 か き					加 熱 調 理 用 か き						
	検査検体数	11月	12月	1月	2月	3月	検査検体数	11月	12月	1月	2月	3月
<300	49	11	10	15	13	—	18	6	8	1	3	—
	(43.4)	(44.0)	(35.7)	(57.7)	(40.6)		(16.5)	(13.6)	(18.6)	(7.1)	(37.5)	
×10 ²	44	9	10	7	17	1	51	21	21	7	2	—
	(38.9)	(36.0)	(35.7)	(26.9)	(53.1)	(50.0)	(46.8)	(47.7)	(48.8)	(50.0)	(25.0)	
×10 ³	17	4	6	4	2	1	35	14	12	6	3	—
	(15.0)	(16.0)	(21.4)	(15.4)	(6.3)	(50.0)	(32.1)	(31.8)	(27.9)	(42.9)	(37.5)	
×10 ⁴	3	1	2	—	—	—	5	3	2	—	—	—
	(2.7)	(4.0)	(7.2)				(4.6)	(6.9)	(4.7)			
合 計	113	25	28	26	32	2	109	44	43	14	8	—
	(100)	(100)	(100)	(100)	(100)	(100)	(100)	(100)	(100)	(100)	(100)	

* 生菌数の「×10²」は、300~999/g

表4 生かきの月別・E.coli 最確数検査結果(平成6年度:収去検査)

最確数*	生食用かき						加熱調理用かき					
	検査検体数	11月	12月	1月	2月	3月	検査検体数	11月	12月	1月	2月	3月
<18	42 (37.2)	10 (40.0)	8 (28.6)	4 (15.4)	19 (59.4)	1 (50.0)	9 (8.3)	2 (4.5)	4 (9.3)	-	3 (37.5)	-
×10	41 (36.3)	10 (40.0)	8 (28.6)	14 (53.8)	8 (25.0)	1 (50.0)	20 (18.3)	9 (20.5)	9 (20.9)	-	2 (25.0)	-
×10 ²	29 (25.7)	5 (20.0)	11 (39.3)	8 (30.8)	5 (15.6)	-	74 (67.9)	30 (68.2)	28 (65.1)	13 (92.9)	3 (37.5)	-
×10 ³	1 (0.8)	-	1 (3.5)	-	-	-	6 (5.5)	3 (6.8)	2 (4.6)	1 (7.1)	-	-
合計	113 (100)	25 (100)	28 (100)	26 (100)	32 (100)	2 (100)	109 (100)	44 (100)	43 (100)	14 (100)	8 (100)	-

* E.coli 最確数の「×10」は、18~99/100g

表5 生かきの生菌数, E.coli 最確数(平成6年度)

区分	検査検体数	生菌数		E.coli 最確数		
		≤50,000 適合	50,000< 不適	≤230 適合	230< 不適	
収去検査	生食用かき	113 (100)	113 (100.0)	-	105 (92.9)	8 (7.1)
	加熱調理用かき	109 (100)	108 (99.1)	1 (0.9)	74 (67.9)	35 (32.1)
	合計	222 (100)	221 (99.5)	1 (0.5)	179 (80.6)	43 (19.4)
依頼検査	生食用かき	356 (100)	343 (96.3)	13 (3.7)	335 (94.1)	21 (5.9)
	加熱調理用かき	9 (100)	9 (100.0)	-	9 (100.0)	-
	合計	365 (100)	352 (96.4)	13 (3.6)	344 (94.2)	21 (5.8)
総計	生食用かき	469 (100)	456 (97.2)	13 (2.8)	440 (93.8)	29 (6.2)
	加熱調理用かき	118 (100)	117 (99.2)	1 (0.8)	83 (70.3)	35 (29.7)
	合計	587 (100)	573 (97.6)	14 (2.4)	523 (89.1)	64 (10.9)

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 松木 司 國弘 節*¹
 亀井 且博 石井 国昭*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 6 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 I, 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。

8月31日に発生したチェリャビンスク65核再処理工場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 現 衛生研究所食品環境部

* 2 平成 7 年 3 月 31 日退職

表 1 全ベータ放射能調査結果

試料名	件数	最小値	～	最大値	(平均値)	単位
降下じん (6時間値)	12	2.2	～	14	(6.7)	MBq/km ²
〃 (72時間値)	12	1.7	～	17	(5.9)	〃
浮遊じん (6時間値)	12	0.057	～	0.25	(0.13)	Bq/m ³
〃 (72時間値)	12	N. D.	～	0.007	(0.002)	〃
〃 (6時間値)(チェリヤビンスク6)	7	0.036	～	0.12	(0.089)	〃
〃 (72時間値)(〃)	4	N. D.	～	0.0031	(0.0008)	〃
水道水	12		N. D.		(N. D.)	Bq/l
地下水	10	N. D.	～	0.16	(0.063)	〃
河川水	16	N. D.	～	0.081	(0.013)	〃
海水	7		N. D.		(N. D.)	〃
農作物	11	0.049	～	0.14	(0.091)	Bq/g生
松葉 (1年葉)	3	0.094	～	0.097	(0.095)	〃
〃 (2年葉)	3	0.11	～	0.12	(0.12)	〃
土壌 (0～5cm)	3	0.72	～	1.5	(1.1)	Bq/g乾土
〃 (5～20cm)	3	0.68	～	1.7	(1.2)	〃
底質 (河川)	10	0.85	～	1.3	(1.0)	〃
〃 (海域)	7	0.67	～	0.87	(0.75)	〃

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	22 ± 1 ～ 190 ± 7 (96)	N. D. ～ 5.0 ± 0.9 (2.1)	N. D.	MBq/km ²
浮遊じん	12	0.98 ± 0.13 ～ 9.0 ± 0.4 (5.1)	N. D. ～ 1.7 ± 0.4 (0.35)	N. D.	mBq/m ³
〃 (チェリヤビンスク6)	7	2.0 ± 0.2 ～ 6.2 ± 0.5 (3.8)	N. D. ～ 1.2 ± 0.4 (0.35)	N. D.	〃
水道水	12	N. D.	N. D.	N. D.	Bq/l
地下水	10	N. D.	N. D. ～ 1.2 ± 0.2 (0.27)	N. D.	〃
河川水	16	N. D.	N. D. ～ 11 ± 1 (1.8)	N. D.	〃
海水	7	N. D.	9.7 ± 0.7 ～ 13 ± 1 (11)	N. D.	〃
農作物	11	N. D. ～ 5.4 ± 1.2 (0.49)	65 ± 3 ～ 280 ± 10 (120)	N. D. ～ 11 ± 1 (0.97)	mBq/g生
松葉 (1年葉)	3	13 ± 2 ～ 18 ± 4 (14)	82 ± 3 ～ 110 ± 4 (97)	1.8 ± 0.1 ～ 8.8 ± 0.3 (5.0)	〃
〃 (2年葉)	3	8.7 ± 2.3 ～ 28 ± 3 (18)	51 ± 2 ～ 72 ± 3 (61)	0.94 ± 0.07 ～ 2.2 ± 0.1 (1.6)	〃
土壌 (0～5cm)	3	N. D.	520 ± 25 ～ 1300 ± 50 (920)	12 ± 1 ～ 30 ± 2 (19)	mBq/g乾土
〃 (5～20cm)	3	N. D.	560 ± 24 ～ 1300 ± 50 (940)	N. D. ～ 28 ± 1 (12)	〃
底質 (河川)	10	N. D.	690 ± 29 ～ 1200 ± 40 (920)	N. D. ～ 8.0 ± 0.8 (2.0)	〃
〃 (海域)	7	N. D.	450 ± 20 ～ 560 ± 24 (510)	3.6 ± 0.8 ～ 7.3 ± 0.8 (5.1)	〃

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	11	0.28 ± 0.16	～	1.6 ± 0.1	(0.69)	Bq/l
水道水	12	0.33 ± 0.15	～	1.8 ± 0.1	(0.72)	〃
地下水	10	0.35 ± 0.15	～	0.96 ± 0.16	(0.56)	〃
河川水	16	0.65 ± 0.16	～	1.1 ± 0.3	(0.81)	〃
海水	7	0.23 ± 0.15	～	0.57 ± 0.15	(0.38)	〃

八幡川水系の渇水時における汚濁状況について

岡田 真 高村真知子 川淵美和子*1 建畠 秀和*2
 松室 信宏 三吉 敏夫 関川 恵子 藏田 義博
 石井 国昭*3 沖西 紀男

はじめに

平成 6 年は、西日本を中心に厳しい渇水に見舞われ、河川水を水道水源とする広島市においても、厳しい給水制限が実施された。

特に広島市西部に位置する八幡川水系では、河川水量が激減した。

八幡川上流には、多目的ダムである魚切貯水池があり上水の取水が行われているが、今回の渇水でダムの放水制限や上水の取水制限が実施された。

また、同流域の中下流部は、近年、宅地開発等により人口が増加しており、八幡川の汚濁状況も変化していることが予想される。

そこで、今回、既に報告されている八幡川水系の過去 5 年間の水質測定データを用い、渇水時の状況を検討すると共に、上流から下流にかけての水質変化について若干の考察をおこなったので報告する。

八幡川は、広島県の西部、佐伯郡湯来町に源を発し、広島市佐伯区を通って広島湾に注ぐ河川延長 20.9km、流域面積 81.6km²の二級河川である。

流域は全体として山地が多いが、下流部は平野が開けており、途中、ほぼ同程度の水量を持つ石内川と合流している。

方 法

調査には、既存の公共用水域水質測定データの内、次のものを集計し検討した。

地点：4 地点 (図 1)

項目：pH, DO, BOD, COD, 塩化物イオン
 総窒素, 形態別窒素

頻度：総窒素, 形態別窒素が年 4 回

他は、月 1 回とした。

結 果

1 5 年間の経年変化

5 年間の降水量を月ごとにまとめ、図 2 に示す。図を見ると、平成 6 年度は、平成 2～5 年度に比べて夏場の降水量が著しく減少しており、渇水の状況がうかがえる。

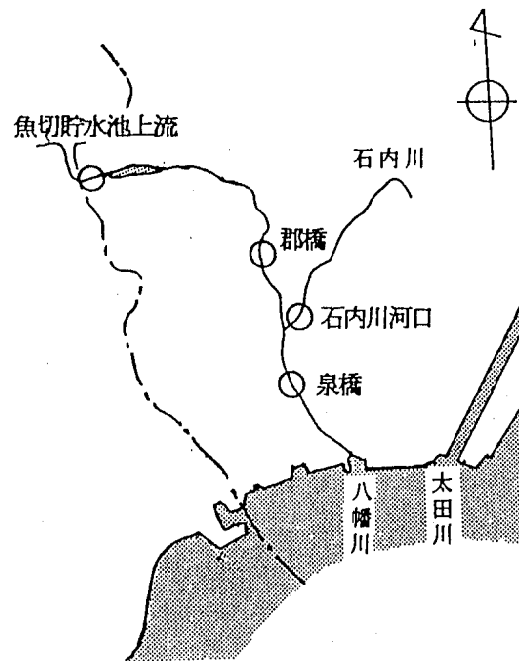


図 1 調査地点

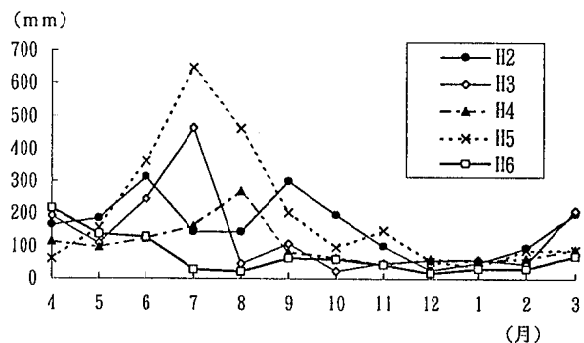


図 2 過去 5 年間の降水量

* 1 現 西保健所 環境衛生課

* 2 現 環境事業局 管理課

* 3 平成 7 年 3 月 31 日退職

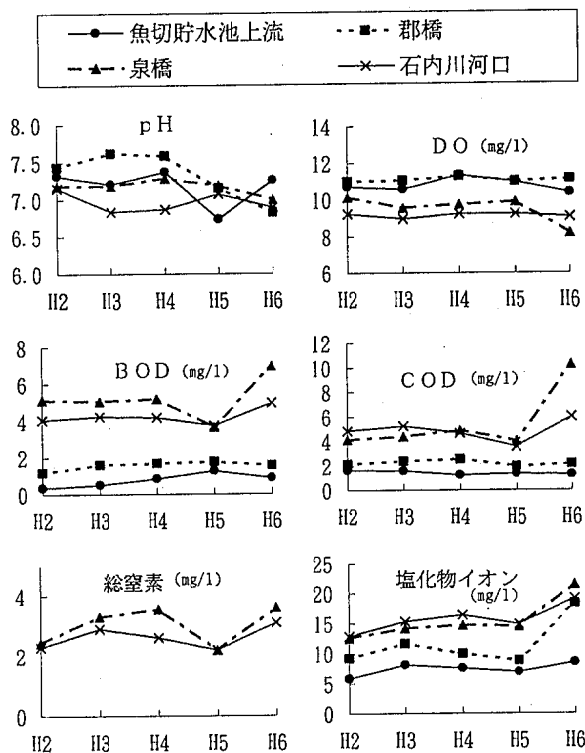


図 3 経年変化 (10月から3月の平均値)

魚切貯水池の放水制限や、上水の取水制限が実施された期間の河川状況を見るため、項目ごとに各年度の10月から3月までの平均値を比較し、図3に示した。その図から、河川水質の基本的な項目である pH が若干下降していたが、DO については大きな差は見られなかった。

有機物汚濁指標である BOD・COD や、人為汚染指標と言われる塩化物イオン濃度については、平成6年度値が各地点において上昇しており、特に泉橋において顕著であった。これは、河川水量の減少に伴い、河川水中の事業場排水や生活排水の占める割合が増加する等、汚濁物質の相対的濃度の上昇と考えられる。

このように、渇水時は、河川の基礎水量が減少することにより人間活動にともなう排水からの影響が増加し、水質汚濁について、その傾向が顕著に現れるものと思われる。

そこで、平成6年度の各地点の形態別窒素を流程に沿って調査し、検討した。

2 流程による窒素量と形態別変化

各地点の窒素の形態別変化を図4に示す。

2月 は、他の月に比較して総窒素濃度が高くっており、石内川河口より泉橋のほうが高くなっている。これらから2月 は、渇水の影響を受けていたことが考えられる。

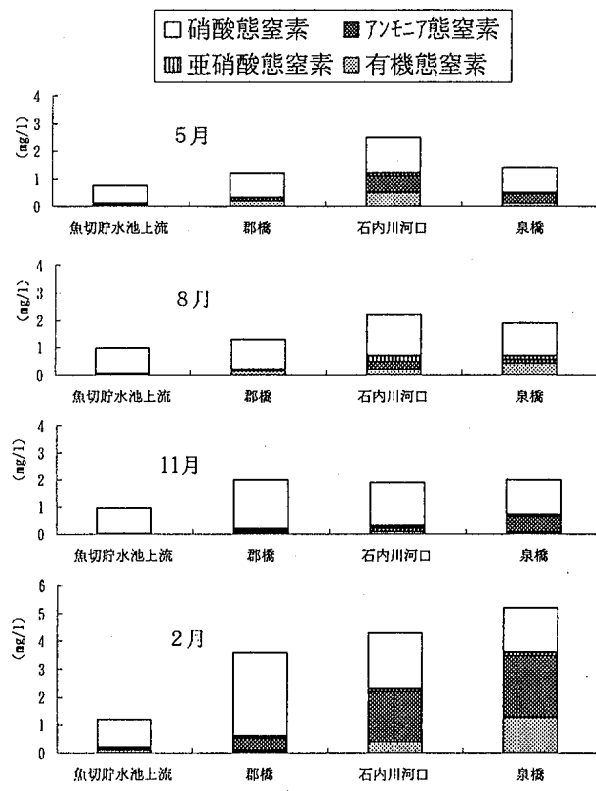


図 4 窒素の形態別変化 (平成6年度)

魚切貯水池上流から郡橋の間で、総窒素濃度が急増しており、特に硝酸態窒素の増加が著しい。これは、硝化の進んだ排水の流入や流程途中の硝化作用が影響しているものと考えられる。

郡橋から泉橋にかけても、総窒素濃度が増加しており、特にアンモニア態窒素の増加が著しい。これは、前述とは異なり、硝化の進んでいない排水の流入や流程途中で硝化作用が進行していないものと考えられる。

郡橋から泉橋の間には、流域の開けた石内川が流入しており、また、この付近は、かなりの部分が下水道未整備地区であることから、生活排水などによる流入負荷の増大により、アンモニア態窒素の割合が増加したものと思われる。

考 察

河川流量の少ない八幡川において、河川水質は人為的な排水の影響を大きく受け、特に渇水時に、その傾向は非常に大きくなることがわかった。また、他の年には顕著でなかった流域の水質汚濁状況についてもその傾向が把握できた。今後は、今回の検討をもとにし、引き続き河川の水質汚濁状況の的確な把握に努めるなど、河川浄化対策に力を尽くして行きたい。

広島市における金属材料腐食調査

吉清 武史 吉岡ゆかり 山水 敏明 磯野 裕之*
片岡 秀雄 大倉 健二 石井 国昭*² 沖西 紀男

はじめに

硫酸化物及び窒素酸化物の大気汚染、温度及び湿度の気象条件と金属腐食の関係を把握するため、市内 2 地点において、金属の腐食増量等について調査を実施し、結果をとりまとめたので報告する。

方 法

1 調査期間

平成 4 年 3 月～平成 7 年 2 月

2 調査地点

調査地点を図 1 に示す。

3 調査方法

炭素鋼及び銅について、1 か月屋外暴露及び 3 か月屋外暴露を行い、腐食増量及び減量を測定した。調査方法は、大気汚染による金属材料の腐食測定法指針¹⁾を参照した。

結 果

1 腐食増量及び減量

1 か月屋外暴露の測定結果を表 1 に示す。

炭素鋼は、市役所が福木小学校より腐食増量が大きく、腐食減量はほぼ同じであった。

銅は、表面が変色する程度で炭素鋼に見られたような大きな変化はなく、重量が減少する月もあった。

炭素鋼の腐食減量の経月変化を図 2 に示す。

炭素鋼については、夏期の腐食減量が多く、冬期の腐食減量は少なかった。

2 積算暴露

炭素鋼の腐食減量について、3 か月屋外暴露(積算暴露)と同一期間の 1 か月暴露の和の関係を図 3 に示す。1 か月暴露の和が 3 か月屋外暴露より腐食減量が多かった。また、相関係数は市役所が 0.95、福木小学校が 0.93 であった。(n = 12)

3 大気汚染物質及び気象との関係

炭素鋼の腐食減量と大気汚染物質及び気象項目

との相関を表 2 に示す。なお、大気汚染物質及び気象項目データは、調査地点近傍の測定局データを使用した。各地点とも、炭素鋼の腐食減量と気温との間には、比較的強い相関があった。

また、湿度及びぬれ時間(気温が 0℃以上かつ相対湿度が 80%以上の時間)とも相関があった。

大気汚染物質では、Ox 及び SPM が相関があった。SO₂ は相関がなく、NO₂ 及び NOx は負の相関しか得られなかった。

4 年度比較

月別の気象項目を表 3 に示す。年度別では、市役所は、平成 6 年度の夏期の腐食減量が、平成 4 年度及び平成 5 年度に比べ少なかった。これは、平成 6 年度夏期の降雨量が著しく減少して、それに伴って、ぬれ時間が減少したためであると考えられる。また、市役所及び福木小学校では、平成 6 年度の秋期の腐食減量が、平成 4 年度及び平成 5 年度に比べ多かった。これは、平成 6 年度秋期の気温が高かったためであると考えられる。

文 献

- 1) 環境庁大気保全局：大気汚染による金属材料の腐食測定法指針，(1988)

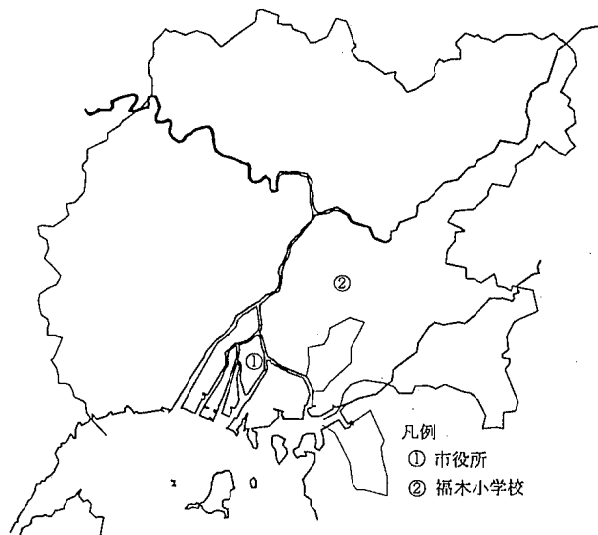


図 1 調査地点

* 1 現 広島市衛生局環境企画課

* 2 平成 7 年 3 月 31 日退職

表 1 測定結果

(単位: mg/dm²/月)

調査地点	金属材料	年度	腐食増量			腐食減量		
			最大値	最小値	平均値	最大値	最小値	平均値
市役所	炭素鋼	4	310	77.7	193	626	170	383
		5	319	67.2	176	811	166	407
		6	193	65.4	134	468	145	308
	銅	4	13.7	-6.0	0.6	27.3	8.9	15.8
		5	26.3	-4.7	5.0	65.2	21.4	33.3
		6	7.6	-0.7	3.9	61.3	10.8	28.6
福木小学校	炭素鋼	4	224	52.0	138	570	150	321
		5	225	52.0	129	602	133	320
		6	181	52.0	130	546	143	335
	銅	4	4.7	-6.3	-1.2	67.2	14.1	31.4
		5	28.5	-6.3	5.0	104	23.5	59.2
		6	14.6	-6.3	3.1	58.9	10.7	36.1

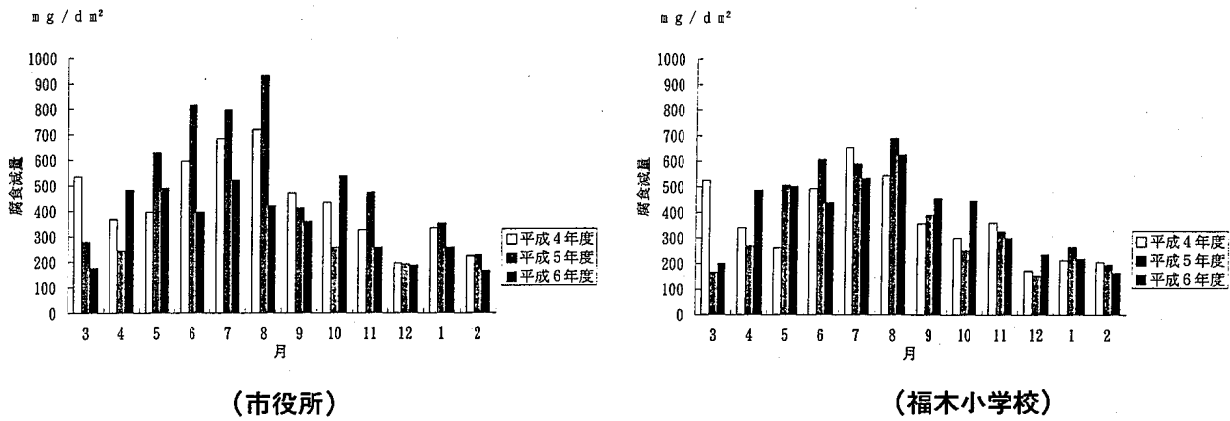


図 2 炭素鋼腐食減量の経月変化

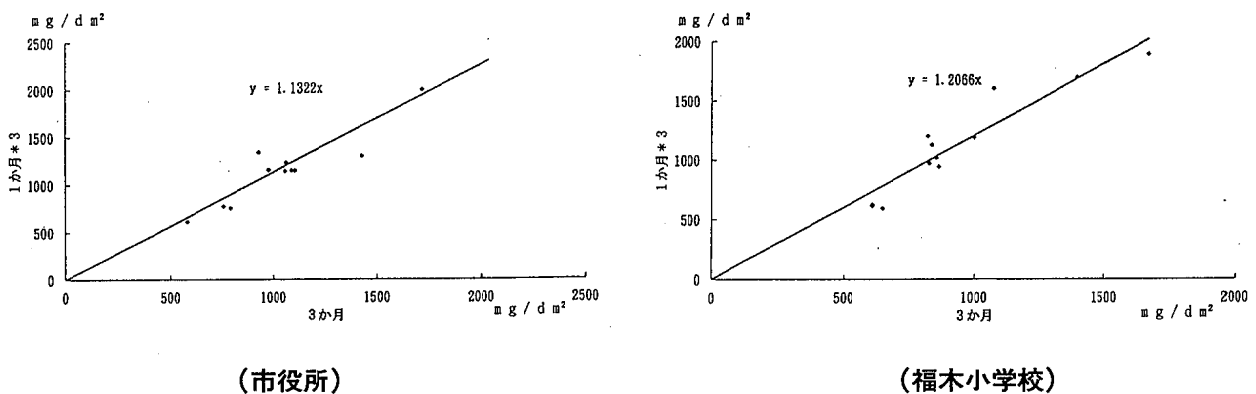


図 3 積算暴露と 1 か月暴露の和との関係

表 2 炭素鋼の腐食減量と大気汚染物質及び気象項目との相関

(n = 36)

測定地点	SO ₂	NO ₂	NO _x	O _x	SPM	気温	湿度	ぬれ時間
市役所	-0.23	-0.43	-0.58	0.32*	0.55*	0.71*	0.48*	0.53*
福木小学校	0.16	-0.51	-0.61	0.43*	0.68*	0.84*	0.29*	0.30*

*) 5%危険率で有意 (r ≥ 0.28)

表 3 月別の気象項目

	市役所			福木小学校		
	平均気温(°C)	降水量(mm)	ぬれ時間(h)	平均気温(°C)	降水量(mm)	ぬれ時間(h)
平成 4 年 3 月	9.7	197	288	9.1	205	385
4 月	14.8	79	194	14.0	76	308
5 月	17.8	106	240	17.1	120	326
6 月	21.8	96	278	21.4	87	341
7 月	26.1	178	409	25.5	214	460
8 月	27.4	233	455	26.7	290	495
9 月	23.8	37	263	22.7	29	416
10 月	17.9	85	277	16.7	86	422
11 月	11.8	38	296	10.6	46	428
12 月	7.7	55	333	6.7	64	482
平成 5 年 1 月	6.0	62	345	5.1	109	491
2 月	6.3	23	257	5.4	50	360
3 月	7.9	69	191	7.0	43	320
4 月	13.7	19	190	13.0	23	284
5 月	18.1	174	261	17.6	133	377
6 月	22.1	226	403	21.7	186	476
7 月	25.0	675	448	24.4	270	506
8 月	25.4	429	499	24.8	377	569
9 月	22.6	147	404	21.7	159	498
10 月	16.6	92	338	15.4	72	473
11 月	12.7	169	436	11.7	171	543
12 月	7.3	45	284	6.3	49	474
平成 6 年 1 月	5.0	48	290	4.0	58	530
2 月	5.5	92	309	4.5	111	387
3 月	7.4	82	277	6.4	87	422
4 月	15.5	188	264	15.0	184	357
5 月	19.6	133	250	18.9	80	376
6 月	22.9	106	349	22.5	102	507
7 月	29.9	33	294	29.2	54	463
8 月	29.5	20	317	28.7	20	429
9 月	25.1	15	292	24.0	36	322
10 月	19.0	91	345	17.7	99	371
11 月	13.5	40	358	12.4	32	364
12 月	8.2	16	362	7.1	21	359
平成 7 年 1 月	4.7	32	359	3.6	44	395
2 月	5.5	29	286	4.4	19	254

広島市における雨水成分分布状況 (第2報)

吉清 武史 吉岡ゆかり 山水 敏明 磯野 裕之*1
 片岡 秀雄 大倉 健二 石井 国昭*2 沖西 紀男

はじめに

広島市の夏期における雨水成分分布状況調査¹⁾ (以下「夏期調査」という。)を平成5年度に実施した。

今回、広島市における冬期の酸性雨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、雨水を採取し、濃度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2月24日 (金)

回収：平成7年3月2日 (木)

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。

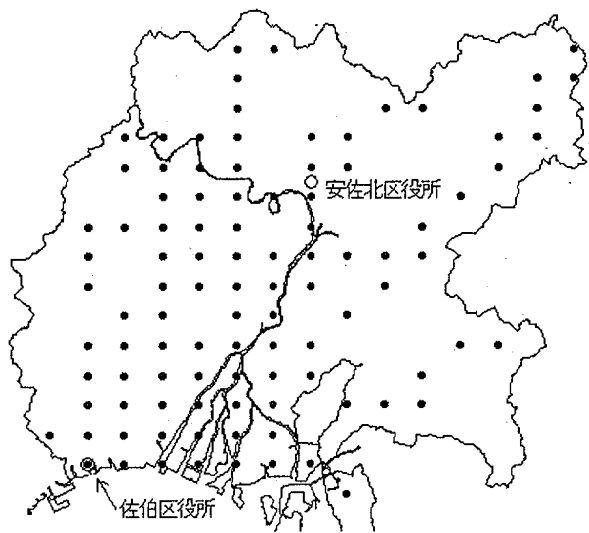


図1 調査地点

*1 現 広島市衛生局環境企画課
 *2 平成7年3月31日退職

結 果

1 気象概況

調査期間中は、冬型の気圧配置が続き、曇りの日が多く、降雨は2月28日及び3月1日に観測された。(図2参照)³⁾

2月28日は、低気圧が日本海を東へ進み、これに伴い前線が中国地方を通り、朝のうちは晴れるところも多かったが、午後からは弱い雨が降った。また、3月1日には、気圧の谷が日本海側に残り、午前中雨が降った。

雨量は、北西部が多く、南部が少なかった。(図3参照)

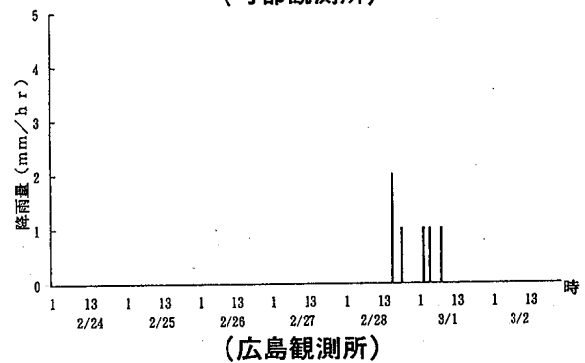
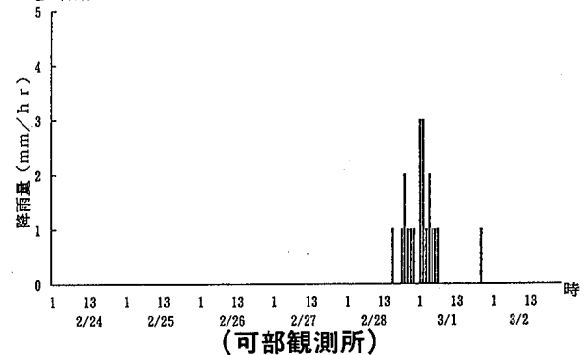


図2 降雨量の経時変化

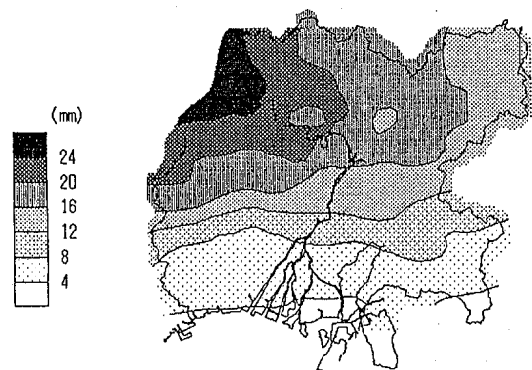


図3 雨量の分布

2 濃度分布状況等

測定結果を表 1, 各イオン成分の降下量を表 2, 濃度分布状況等⁴⁾を図 4~図 11 に示す。イオン成分濃度には, 地域差が明確に現れており, 南部が高く, 北部が低くなっていた。しかし, PH はイオン成分濃度と傾向が異なっていた。

NO₃⁻及びSO₄²⁻の降下量は, 夏期調査において, 北西部及び南部の降下量が高かったが, 冬期調査においては北西部で高かった。

各成分濃度等の相関を表 3 に示す。成分濃度は降雨量と負の相関が高く, また, 各成分濃度間の相関も高かった。しかし, PH は特定の成分濃度とは, 相関がなかった。

3 冬期の特性

NO₃⁻/nss-SO₄²⁻は, 夏期調査 (平均値: 0.59) より冬期調査が高かった。降水の酸性化へのNO₃⁻寄与率が, 夏期より冬期が高かった。

Ca²⁺及びSO₄²⁻の海塩寄与率の平均値は, それぞれ7.31% (範囲: 4.34%~12.9%)及び10.2% (範囲: 7.91%~13.0%)であり, 夏期調査の平均値 (Ca²⁺: 2.35%, SO₄²⁻: 1.79%) より高かった。また, 酸性雨モニタリング調査地点の月間値 (図 12, 図 13 参照) の比較をした結果, 冬期の海塩寄与率が高いことが示されている。冬期調査では, 特定の地域だけでなく, 市内全体において海塩寄与率が高いことが明らかになった。

文 献

- 1) 磯野裕之 他: 広島市における雨水成分分布状況, 広島市衛研年報, 13, 67~72 (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)	14	25	4	17	4
PH		4.44	4.85	4.15	4.53	4.68
EC	(μ S)	47.7	92.2	30.1	34.5	91.9
Na ⁺	(mg/l)	2.28	5.57	1.31	1.50	5.02
K ⁺	(mg/l)	0.24	0.50	0.15	0.17	0.49
Mg ²⁺	(mg/l)	0.32	0.73	0.19	0.22	0.68
Ca ²⁺	(mg/l)	1.30	3.42	0.56	0.87	3.66
NH ₄ ⁺	(mg/l)	1.87	4.17	1.12	1.29	3.17
Cl ⁻	(mg/l)	4.14	11.5	2.27	2.58	10.7
NO ₃ ⁻	(mg/l)	4.67	11.4	2.52	3.00	11.5
SO ₄ ²⁻	(mg/l)	5.66	11.9	3.38	3.91	13.4
nss-Ca ²⁺	(mg/l)	1.21	3.21	0.50	0.81	3.47
nss-SO ₄ ²⁻	(mg/l)	5.09	10.9	3.02	3.53	12.1

表 2 降下量

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)	0.52	1.00	0.09	0.52	0.09
Na ⁺	(meq/m ²)	1.24	2.04	0.64	1.14	0.92
K ⁺	(meq/m ²)	0.08	0.13	0.04	0.08	0.05
Mg ²⁺	(meq/m ²)	0.33	0.53	0.17	0.32	0.24
Ca ²⁺	(meq/m ²)	0.75	1.35	0.46	0.76	0.77
NH ₄ ⁺	(meq/m ²)	1.29	1.96	0.62	1.25	0.74
Cl ⁻	(meq/m ²)	1.41	2.19	0.79	1.27	1.27
NO ₃ ⁻	(meq/m ²)	0.88	1.13	0.61	0.85	0.78
SO ₄ ²⁻	(meq/m ²)	1.45	2.14	0.86	1.42	1.18
nss-Ca ²⁺	(meq/m ²)	0.70	1.28	0.44	0.71	0.73
nss-SO ₄ ²⁻	(meq/m ²)	1.30	1.94	0.77	1.29	1.07
NO ₃ ⁻ / nss-SO ₄ ²⁻		0.70	0.88	0.51	0.66	0.74

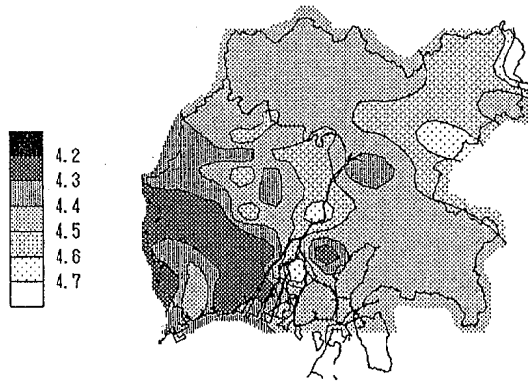


図4 pHの分布状況

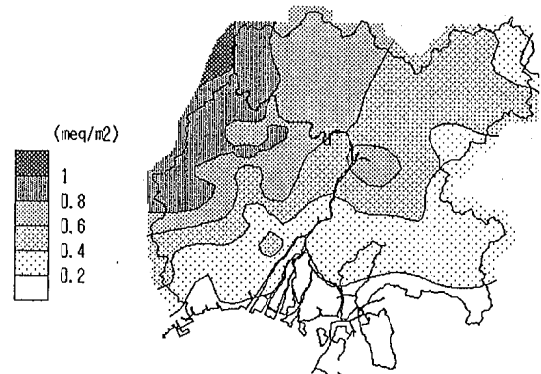


図5 H⁺の降水量

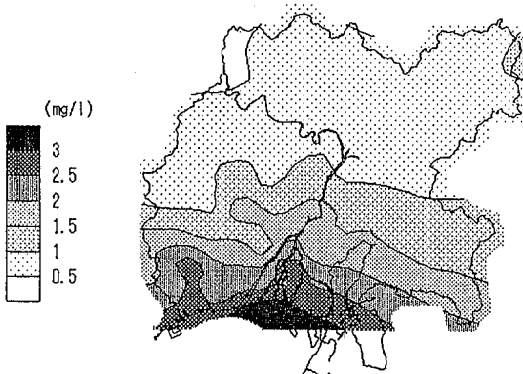


図6 nss-Ca²⁺濃度の分布状況

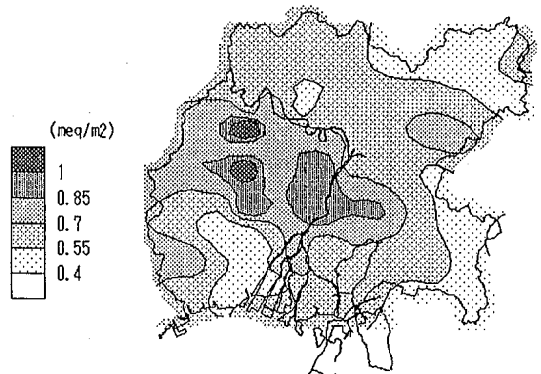


図7 nss-Ca²⁺降水量の分布状況

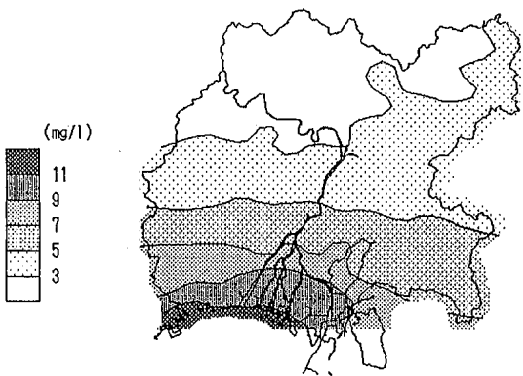


図8 NO₃⁻濃度の分布状況

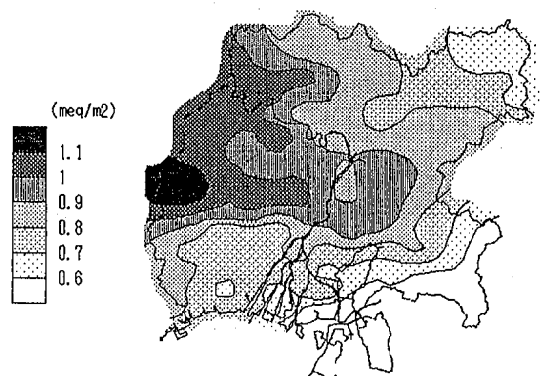


図9 NO₃⁻降水量の分布状況

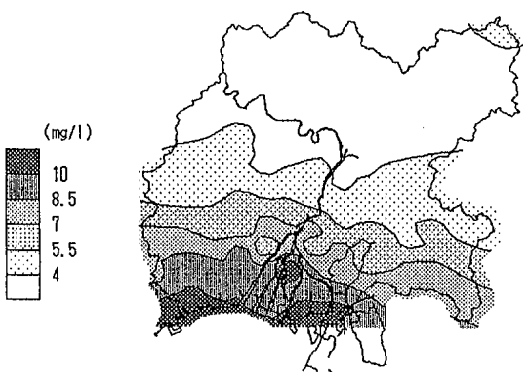


図10 nss-SO₄²⁻濃度の分布状況

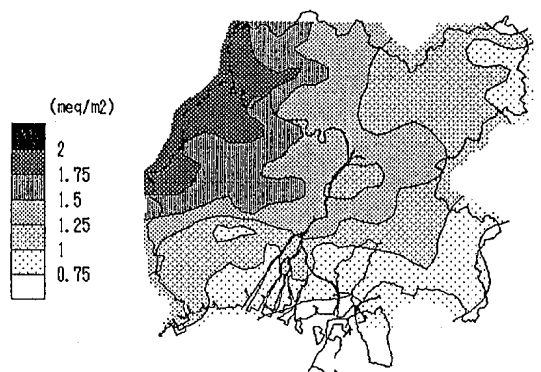


図11 nss-SO₄²⁻降水量の分布状況

表 3 各イオン成分濃度等の相関

	降雨量	PH	EC	Na ⁺	K ⁺	Mg ²⁺	Ca ²⁺	NH ₄ ⁺	Cl ⁻	NO ₃ ⁻	SO ₄ ²⁻
降雨量	1.00										
PH	0.20	1.00									
EC	-0.82*	-0.41*	1.00								
Na ⁺	-0.75*	-0.31	0.96*	1.00							
K ⁺	-0.80*	-0.29	0.95*	0.95*	1.00						
Mg ²⁺	-0.78*	-0.31	0.98*	0.98*	0.96*	1.00					
Ca ²⁺	-0.85*	0.00	0.89*	0.88*	0.90*	0.91*	1.00				
NH ₄ ⁺	-0.80*	-0.04	0.88*	0.84*	0.86*	0.86*	0.93*	1.00			
Cl ⁻	-0.76*	-0.26	0.96*	0.99*	0.95*	0.98*	0.91*	0.87*	1.00		
NO ₃ ⁻	-0.89*	-0.25	0.97*	0.94*	0.95*	0.96*	0.95*	0.93*	0.95*	1.00	
SO ₄ ²⁻	-0.83*	-0.17	0.96*	0.94*	0.94*	0.96*	0.96*	0.96*	0.95*	0.97*	1.00

*) 1%危険率で有意 (r ≥ 0.34)

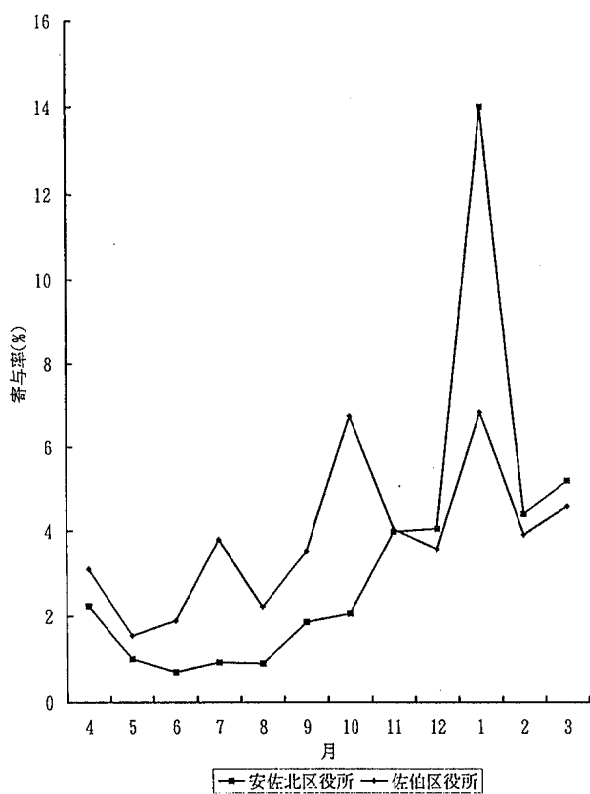


図12 Ca²⁺降下量の海塩寄与率(平成6年度)

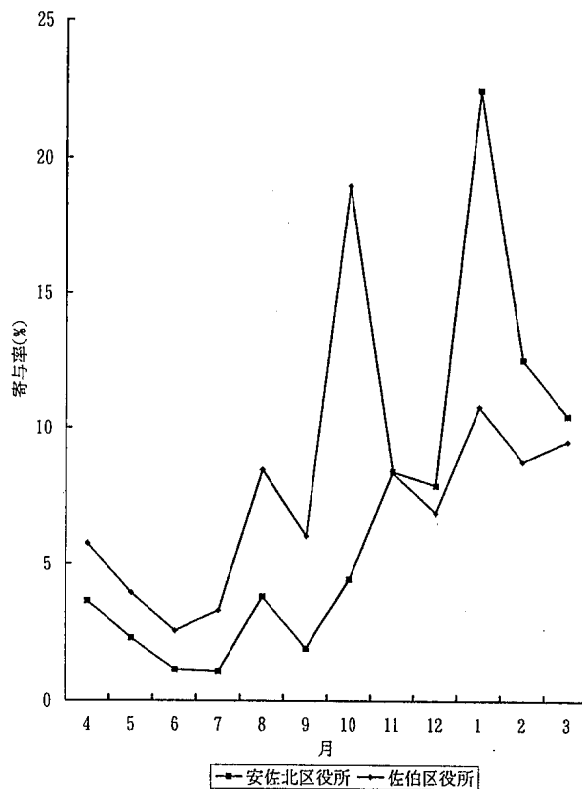


図13 SO₄²⁻降下量の海塩寄与率(平成6年度)

III 抄 録

他誌掲載論文

新生児のエンテロウイルス感染における
C F 抗体応答

野田 衛 藤井彰人*¹池田義文 松石武昭*²
荻野武雄

広島県獣医学会雑誌, 9, 41-45, 1994

新生児のエンテロウイルス (E V) 感染における C F 抗体応答を小児, 大人の場合と比較した。小児, 大人の場合では供試血清の多くにおいて, 分離された E V 以外の血清型の抗原を用いて, 感染後早期に C F 抗体価の上昇を捉えることができた。これに対し, 新生児では C F 抗体価の上昇を捉えることができたのは 12 例中 5 例のみであり, かつ分離された血清型の抗原のみに反応した。この C F 抗体応答の違いの理由として, 新生児では初感染であることから型特異的かつ C F 活性の無い I g M 抗体が初期に産生されるのに対し, 小児, 大人では E V の再感染として交差反応性のある I g G 抗体が早期に応答していることが考えられた。

* 1 現 食肉衛生検査所

* 2 現 東保健所環境衛生課

広島市におけるアデノウイルス感染症の
疫学的解析

池田義文 野田 衛 松石武昭* 荻野武雄

臨床とウイルス, 22, 383-392, 1994

ヒトアデノウイルス (以下アデノと略す) は少なくとも 49 の血清型が知られており, 各血清型は遺伝子 DNA のホモロジーにより A ~ F の 6 亜群に分類されている。一方, アデノ感染症は呼吸器系疾患を始め, 消化器系疾患, 眼科疾患, 泌尿器系疾患など, 多彩な臨床像を示すことが知られている。当所では結核・感染症サーベイランス事業の一環として, 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行っているが, アデノはエンテロウイルスに次いで多く分離されている。本稿では 1982 年 4 月から 93 年 12 月までの 11 年 9 か月間に, 広島市におけるアデノの分離状況と, 分離株の制限酵素切断解析の結果について報告した。

* 現 東保健所環境衛生課

アデノウイルス

野田 衛 荻野武雄

臨床とウイルス, 23 増刊号, 225-230, 1995

アデノウイルスは 49 の血清型に分類され, 眼疾患, 呼吸器疾患, 消化器疾患など多彩な臨床症状を呈する。しかし, それらの症状は必ずしもアデノウイルス感染に特異的なものではなく, 確定診断のためには実験室内診断が必要である。本ウイルスの検査法としては, ウイルス分離, 血清学的検査, 抗原検出, 電子顕微鏡検査, 遺伝子検査などがある。それらの検査法には迅速性, 簡便性, 感度, 特異性などの面に長所, 短所があり, また, 検査対象とする疾患で検査法が異なる場合もある。これらのことから, 各検査法および対象疾患等について熟知し, 適した方法を選択することが重要である。これらの検査法について, 新しい検査法, 最新の知見を中心に概説した。

学会発表

HPLCによる新規残留農薬分析法の検討

福田 裕 山下 珠生 久保田 明利
中野 郁夫*

第31回全国衛生化学技術協議会

1994.11.24~25 東京都

平成5年5月及び9月に新たに農作物中に残留する農薬の基準が適用となった53農薬中24農薬を中心に、同一抽出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た。

N-メチルカーバメイト系農薬はポストカラム-蛍光検出器による方法、蛍光を有する農薬は蛍光検出器による方法、その他の農薬はフォトダイオードアレイ検出器による方法で分析を行った。

* 平成7年3月31日退職

下痢原性大腸菌検査におけるPCR法

伊藤文明

日本臨床病理学会第40回中国四国地方総会

1994.11.12~13 広島市

下痢原性大腸菌(EIEC, VTEC, ETEC)の病原遺伝子をPCR法で迅速に確認することができた。また、増菌培地(GN培地)をもちいてPCRを行うことは、有用なスクリーニング法であった。しかし、PCR法にはコンタミネーションなど多くの問題もあり、PCRを行うにあたり注意が必要と思われた。

広島市における花粉の飛散状況

岡 和子 加納 茂 中野 郁夫*
荻野 武雄

第40回中国地区公衆衛生学会

1994.9.2 岡山市

地域による花粉の飛散状況の違いを検討するため、ダーラム型標準花粉採集器を広島市内のA・B2地点に設置した。

平成5年、平成6年ともに2月1日から5月31日まで花粉飛散数の調査を行った。

その結果、A、Bともにスギ花粉についてはほぼ同じ傾向であり、平成6年はスギ・ヒノキともに花粉飛散数が少なく、飛散期間が長かった。

また、スギ花粉の飛散しやすい気象条件としていくつかの共通点がみられた。

* 平成7年3月31日退職

広島市におけるアデノウイルス感染症の疫学的解析

池田義文 野田 衛 松石武昭* 荻野武雄

第35回日本臨床ウイルス学会

1994.6.9~10 大阪市

アデノウイルス感染症は咽頭炎を始めとする呼吸器系疾患、下痢症を始めとする消化器系疾患、流行性角結膜炎始めとする眼科疾患など、多彩な臨床像を示すことが知られている。当所では結核・感染症サーベイランス事業の一環として、種々の疾患について病原検索を行っており、アデノウイルスはエンテロウイルスに次いで多く分離されている。今回は1982年4月から1993年12月までの広島市におけるアデノウイルスの検出状況と分離株の性状について報告した。

* 現 東保健所環境衛生課

広島市における各種疾患からの
アデノウイルス分離状況

池田義文 桐谷未希 野田 衛 藤井彰人*¹
松石武昭*² 荻野武雄

第40回中国地区公衆衛生学会

1994.9.2 岡山市

1982年4月から93年12月までに6,156人について検査した。ウイルス検出総数は2,409例で、773例がアデノであった。疾患別では眼科疾患が多く、アデノ検出例の約70%を占めた。アデノ分離株は12種類の血清型に型別され、3型、4型、37型が約70%を占めた。D群の8型、19型、22型、37型は全てが、B群の3型は約70%が、11型は60%が、E群の4型は約95%が眼科疾患から分離されたが、3型は眼科疾患以外の疾患から、11型は泌尿器系疾患からも分離された。C群の1型、2型、5型、6型は呼吸器系疾患からの分離が多かった。A群の31型、F群の40/41型、未型別のアデノは全て消化器系疾患から検出された。

* 1 現 食肉衛生検査所

* 2 現 東保健所環境衛生課

PCR法を用いたウェルシュ菌エンテロトキシン
の迅速検査

石村勝之 中野 潔 松石武昭*
衛生微生物技術協議会第15回研究会

1994.7.6~7 山形市

ウェルシュ菌エンテロトキシン(CPE)遺伝子を検出するPCR法について3種類のPCR系を検討した。CPE遺伝子のほぼ全領域を増幅するCP-5'系、以前に設定したCP-1系の内部に設定したCP-89系とも各々957bp、207bpのampliconを増幅した。CP-1系およびCP-89系を組み合わせたnested PCR系は10⁰CFUの感度を示し、検体からの直接検出への応用が期待された。一方、TGC培地による増菌培養との組み合わせにより10²CFU/g以下の試料へ利用可能であった。本法を土壌等の疫学調査に応用したところ高率にCPE遺伝子が検出された。CP-5'系によるampliconをPCR-RFLP法で検討した結果、A型菌は同一で差が認められなかったが、イヌ由来1株が他と異なるパターンを示した。

* 現 広島市東保健所環境衛生課

広島湾底質中の有害化学物質分布調査

関川恵子 藏田義博 石井国昭*

全国公害研協議会中国四国支部第21回水質部会

1994.11.1~2 徳島市

広島湾広島市地先海域の底質を、約2km間隔で17地点、河口域で5地点採取し、有害化学物質41物質の分布調査を実施した。検出値は概ね全国平均以下であった。さらに、クラスター分析を行った結果、この海域は4つのグループに分類できた。

- 1 広島市地先海域西部から中央部：全体的に化学物質濃度が低い地点。
- 2 沿岸沿いと島周辺：多環芳香族炭化水素の割合が高く、化学物質が集積しやすい地点。
- 3 海域東部の島周辺：過去に特定の発生源からの有機スズ汚染があったと思われる地点。
- 4 海域東部の湾：閉鎖性が大きく停滞水域のため、化学物質濃度が高い地点。

* 平成7年3月31日退職

広島湾底質中の有機スズ化合物分布調査

松室信宏 関川恵子 藏田義博 石井国昭*

第21回環境保全・公害防止研究発表会

1994.11.14~15 大阪市

広島湾北部海域の底質を、約2km間隔で17地点、河口域で5地点採取し、有機スズ化合物の濃度分布調査を行った。全地点の濃度を平均すると、ほぼ全国平均値と同程度であった。

検出値が比較的高かった地点について、さらに500m間隔で9地点調査したところ、かつて発生源だったと思われる船舶ドック周辺で、ブチルスズ、フェニルスズのトリ体、ジ体、モノ体が、お互いに高い相関関係で検出された。最高濃度を示した地点から、わずか0.5~1km離れると濃度は1/10程度に急減した。また、フェニルスズの方がより狭い範囲に分布していた。

* 平成7年3月31日退職

広島市における雨水成分の分布状況

吉岡ゆかり 磯野裕之*¹ 大倉健二 石井国昭*²
全国公害研協議会中国・四国支部第21回大気部会
1994.10.20~21 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、梅雨時期に雨水の簡易採取容器を用いて市内100地点において、雨水成分の調査を行った。

その結果、PHは降雨量の少ない地域ほど低かった。PHを低下させる要因としては、 SO_4^{2-} よりも NO_3^- の影響が大きかった。EC、 NH_4^+ 、 SO_4^{2-} 、 NO_3^- 濃度は降雨量が少ない地域ほど高く、H⁺降下量は概ね南部の市街地と北西部は高い傾向を示すなど各成分の濃度及び降下量は、広島市という比較的狭い地域内においても明確な差が認められた。

* 1 現 広島市衛生局環境企画課

* 2 平成7年3月31日退職

広島市における雨水成分の分布状況

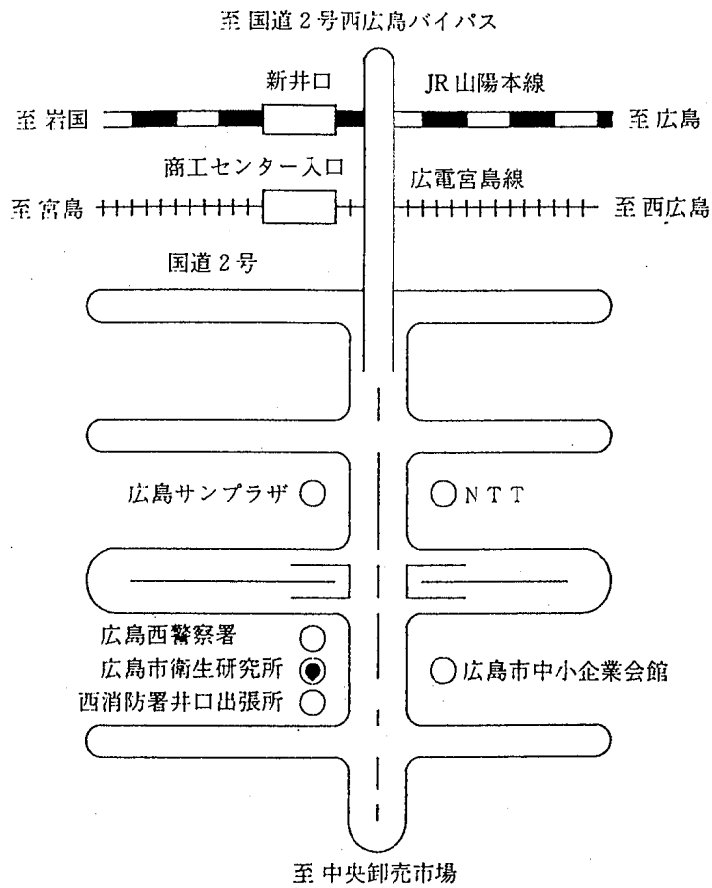
吉岡ゆかり 磯野裕之*¹ 大倉健二 石井国昭*²
第40回中国地区公衆衛生学会
1994.9.2 岡山市

広島市における酸性雨の地域特性を把握するため、梅雨時期に雨水の簡易採取容器を用いて市内100地点において、雨水成分の調査を行った。

その結果、PHは降雨量の少ない地域ほど低く、EC、 NH_4^+ 、 SO_4^{2-} 、 NO_3^- 濃度は降雨量が少ない地域ほど高かった。これは降雨による希釈効果のため、降雨量の多い地域ほど相対的にイオンの濃度が低くなったためと考えられる。各成分の濃度及び降下量は、広島市という比較的狭い地域内においても明確な差が認められた。

* 1 現 広島市衛生局環境企画課

* 2 平成7年3月31日退職



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H0-95-178

広島市衛生研究所年報
 第 14 号
 (平成 6 年度)

発行日 平成 7 年 12 月 1 日
 編集発行 広島市衛生研究所
 〒733 広島市西区商工センター四丁目 1 番 2 号
 TEL (082) 277-6575
 FAX (082) 277-0410
 印刷所 白鳥社

