

はじめに

平成9年度は、地域保健法の全面施行に向け、新たな地域保健体系の中で保健所の再編がありました。これを機に衛生研究所の生活科学部・生物科学部・環境科学部においても、調査研究のより一層の充実強化を目指し、その成果を広島市衛生研究所年報第17号として取りまとめましたのでお届けします。

生活科学部においては、近年の住宅の気密化が進んだことによる、建材・家具等から揮散するホルムアルデヒドや冬季に使用する石油ストーブ等による二酸化窒素の健康への影響が懸念されていることから、一般住宅における室内濃度の調査を実施しました。生物科学部においては、食中毒の病因物質として指定された小型球形ウイルス（以下SRSV）と腸管出血性大腸菌O157の行政検査と共に、胃腸炎由来SRSVの分子学的解析と腸管出血性大腸菌O157などの調査研究を行いました。環境科学部においては、合成樹脂の可塑剤等に使用され、その分解生成物が外因性内分泌攪乱化学物質（以下環境ホルモン）としての作用があるとされている有機りん酸トリエステル類の水環境における汚染実態調査と農薬の最適な分析法を選択するための水中農薬のSS分への吸着性についての研究を行いました。

なお、世界的にも酸性雨被害の大きい都市である重慶市と本市は、従来から酸性雨の主要原因物質である二酸化硫黄のモニタリング法を共同研究しておりましたが、このたびこれらの研究成果を「重慶市のSO₂モニタリングに伴う簡易測定法の研究」として取りまとめました。

近年、大きな社会問題となっている環境ホルモンについては、科学的に未解明な点が多くあるものの、人類生存の基本にかかわる問題であることから、当所においては、現在、国及び関係機関と密接な連携を取りながら環境ホルモンへの取り組みを検討しているところです。

当所は、科学技術を基盤とする公衆衛生行政を支える機関として、今後とも、公衆衛生に関する市民への正しい理解を助け、新たな科学的知見や有用な情報を適時・的確に提供していくため、より一層の努力を致す所存でございますので、当所の取組に対し御支援と御理解を賜りますようお願い申し上げます。

平成10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9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

生活科学部

1	食品化学関連業務	11
2	環境衛生関連業務	16
3	疫学情報関連業務	18

生物科学部

1	細菌病理関連業務	20
2	ウイルス関連業務	22
3	食品細菌関連業務	26

環境科学部

1	水質関連業務	29
2	大気関連業務	30
3	特殊公害関連業務	31

調査研究報告

I 調査研究

1	広島市の一般住宅におけるホルムアルデヒドと二酸化窒素の室内濃度について	33
2	腸管出血性大腸菌O157:H7の生きているが培養できない(VBNC)状態への移行とVBNC菌からのPCR法によるベロ毒素遺伝子の検出	37
3	広島市における胃腸炎由来SRSVの分子疫学的解析(1993~1998年)	43
4	広島市における単純ヘルペスウイルスの抗体保有状況および分離状況(1987~1997年)	51
5	水環境中の有機りん酸トリエステル類汚染実態調査	55
6	重慶市のSO ₂ モニタリングに伴う簡易測定法の研究	61
7	水中農薬のSS分への吸着性について(その2)	69

II 資料

1	畜水産食品中の動物用医薬品検査結果(その2)	77
2	平成9年度広島湾内産かきの重金属試験結果	79
3	神経芽細胞腫マス・スクリーニング(平成9年度)	80
4	衛生研究所情報管理システムの改良について	81
5	広島市内の伝染病発生状況	84
6	広島市で分離された腸管出血性大腸菌O157のパルスフィールドゲル電気泳動法による疫学解析	85
7	広島市における <i>Campylobacter</i> の血清型とナリジクス酸耐性について	87
8	広島市における雨水成分調査(第6報)	89
9	河川からの農薬検出状況	93
10	広島市における環境放射能調査結果	97

Ⅲ 抄 録

他誌掲載論文

- 1 ブタ非定型抗酸菌症 99
- 2 PCR法を基礎とした食中毒原性ウェルシュ菌の検出および疫学解析法の有用性 99

学 会 発 表

- 1 O157感染症について 100
- 2 同時期に発生した赤痢2事例とその家族から検出された赤痢菌のRAPD法による疫学解析 100
- 3 広島市における *Salmonella* Enteritidis 散発例の動向把握 100
- 4 *Shigella sonnei* のRAPD法による疫学解析
—同時期に発生した赤痢2事例とその家族からの検出株について— 100
- 5 食品からの *Listeria* 属菌検出状況と分離菌株の疫学的性状比較 101
- 6 食中毒原性ウェルシュ菌のPCR検出系と疫学的応用性 101
- 7 平成8年度広島市における Vero 毒素産生性大腸菌の検出状況について 101
- 8 広島湾東部の底質調査結果について 101
- 9 河川水の消毒副成生物生成能に関する実態調査 102
- 10 広島湾東部の底質調査 102

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

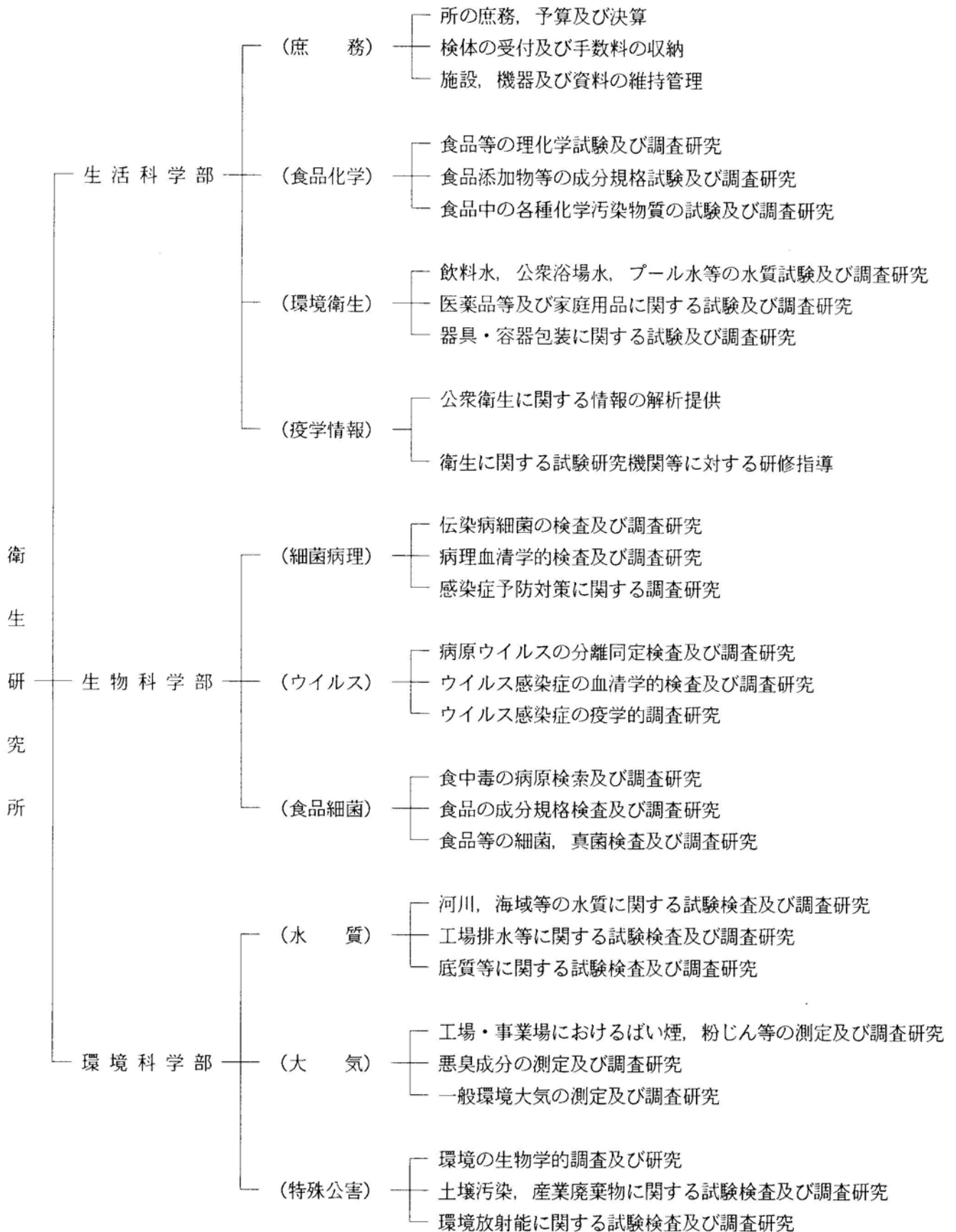
昭和25年7月、当所の前身である衛生試験室が、広島市保健所に設置された。その後、昭和44年4月衛生試験所として独立、昭和46年10月に公害試験所を分離設置し、市民生活の衛生的基盤の確立に努力してきた。

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。庶務・食品化学・環境衛生・疫学情報に関する業務を行う生活科学部、細菌病理・ウイルス・食品細菌に関する業務を行う生物科学部、水質・大気・特殊公害に関する業務を行う環境科学部の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。
(10) 平成 9年 4月	食品環境部を生活科学部に、微生物部を生物科学部に、公害部を環境科学部に改める。

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10年4月1日現在)

部門 職名	職 種	事 務	技 術					計	
			医 師	薬 劑 師	獣 医 師	化 学 系	農 学 系		
社会局理事(事) 所長			1					1	
次 長						1	1	2	
生活 科学 部	(事) 部 長						(1)	(1)	
	(庶 務)	主 幹 (事) 主 任	1						1
		主 幹	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	2
		技 師			1	1	2		4
	(環境衛生)	専門員(事) 主 任					1		1
		主 任 技 師					2		2
		技 師					1		1
	(疫学情報)	専門員(事) 主 任					1		1
		主 任 技 師					1		1
		技 師					1		1
	生 物 科 学 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
(ウイルス)		専門員(事) 主 任				1			1
		主 任 技 師				1			1
		技 師				2			2
(食品細菌)		専門員(事) 主 任						1	1
		主 任 技 師				1		1	2
	技 師			1		1		2	
環 境 科 学 部	(事) 部 長					(1)		(1)	
	(水 質)	専門員(事) 主 任				1		1	
		主 任 技 師				3		3	
		技 師				2		2	
	(大 気)	専門員(事) 主 任				1		1	
		主 任 技 師				2		2	
		技 師				2		2	
	(特殊公害)	専門員(事) 主 任				1		1	
		主 任 技 師				1		1	
		技 師			1		1	2	
	合 計		4	1	5	7	27	5	49

3 職員名簿

(平成10年4月1日現在)

生 活 科 学 部 生 物 科 学 部	社会局理事(事)所長		荻野武雄	生 物 科 学 部	(ウイルス)	専門員(事)主任	池田義文	
	次長		沖西紀男			主任技師	奥備敏明	
	次長		世良勝利			技師	阿部勝彦	
	(事)部長		沖西紀男	科 学 部	(食品細菌)	技師	桐谷未希	
	(庶務)	主幹(事)主任	石田馨			専門員(事)主任	笠間良雄	
		主幹	香川茂			主任技師	石村勝之	
		主査	唐松洋一			主任技師	児玉実	
		主事	鈴木直子			技師	高杉佳子	
	(食品化学)		専門員(事)主任	山本修	環 境 科 学 部	(水質)	技師	高垣紀子
			主任技師	舟越敦司			(事)部長	世良勝利
			主任技師	福田裕			専門員(事)主任	藏田義博
			技師	中島三恵			主任技師	山縣修
			技師	佐々木珠生			主任技師	関川恵子
			技師	小串恭子			主任技師	大森秀昭
			技師	井原光紀			技師	高村真知子
	(環境衛生)		専門員(事)主任	高垣昌明	科 学 部	(大気)	技師	村上加枝
			主任技師	國弘節			専門員(事)主任	大倉健二
			主任技師	細末次郎			主任技師	中田勝三
			技師	北吉陽子			主任技師	山水敏明
	(疫学情報)		専門員(事)主任	上野博昭	部	(特殊公害)	技師	松尾愛子
主任技師			片岡真喜夫	技師			橋渡健児	
技師			丸山幹二	専門員(事)主任			矢野泰正	
部長		山岡弘二	部	(細菌病理)	主任技師	野原健二		
(細菌病理)	専門員(事)主任	河本秀一			技師	松木司		
	主任技師	伊藤文明			技師	小中ゆかり		
	技師	宮野高光						

III 庁舎及び施設概要

1 建物・施設概要

(1) 建設規模

ア 敷地面積		5,575.56 m ²
イ 建築面積	総建築面積	1,529.96 m ²
	総延床面積	4,915.141 m ²

ウ 建物概要

本 館	鉄筋コンクリート造	地下1階・地上4階建（一部5階）	
	建築面積	1,101.86 m ²	
	延床面積	4,487.041 m ²	

R I 管理棟 鉄筋コンクリート造平家建 床面積 204.27 m²

動物管理棟 鉄筋コンクリート造平家建 床面積 199.83 m²

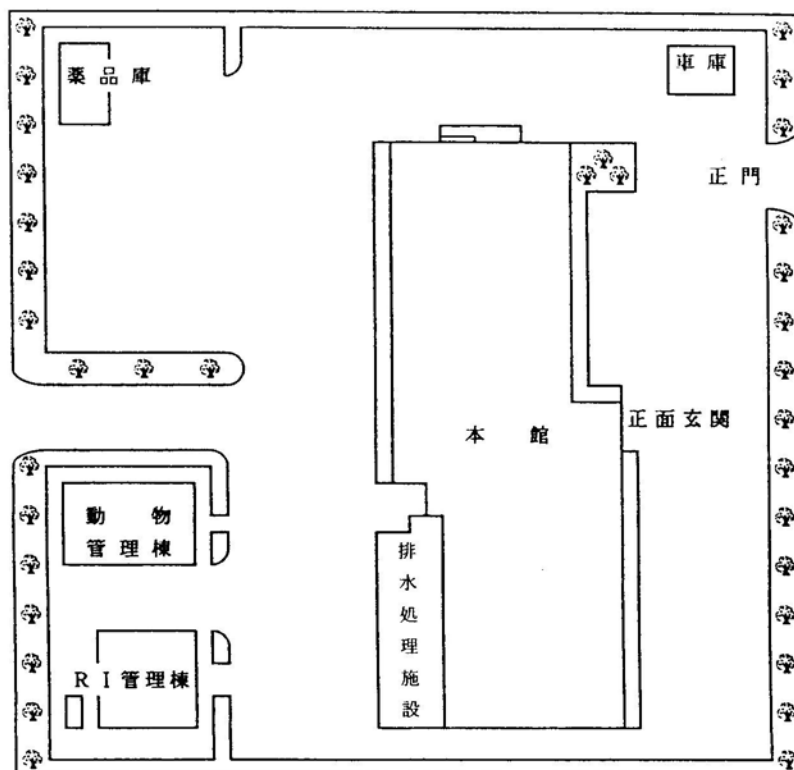
薬品庫 ブロック造平家建 床面積 24 m²

(2) 設備概要

電気設備 非常用発電機 6.6kV 375kVA

廃液処理設備 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 1 0 年度	平成 9 年 度
歳 入		(千円)	(千円)
使用料及び手数料		16,672	14,283
手 数 料			
衛生手数料	保健衛生手数料	(16,672)	(14,283)
国庫支出金		3,488	231
国庫補助金			
衛生費国庫補助金	保健衛生費補助金	(3,488)	(231)
計		20,160	14,514
歳 出			
衛生費			
保健衛生費			
環境衛生費			
	旅 費	4,849	5,589
	普 通 旅 費	(4,849)	(5,589)
	交 際 費	100	0
	需 用 費	100,297	99,455
	消 耗 品 費 等	(50,763)	(49,099)
	燃 料 費	(263)	(256)
	食 糧 費	(102)	(113)
	光 熱 水 費	(43,099)	(43,987)
	修 繕 料	(6,070)	(6,000)
	役 務 費	4,544	1,392
	通 信 運 搬 費	(4,253)	(1,183)
	手 数 料 等	(232)	(177)
	保 険 料	(59)	(32)
	委 託 料	51,128	68,592
	使用料及び賃借料	11,427	3,126
	備品購入費	33,529	4,975
	負担金, 補助及び交付金	2,163	526
	公 課 費	73	22
計		208,110	183,677

2 平成9年度主要整備機器

品名	型式	数量
核酸・蛋白解析装置	日本バイオラッドラボラトリーズ：ジーンパス B10-RAD	1
核酸・蛋白解析装置	パーキンエルマー・ジャパン：ジェネティックアナライザー ABI PRISM 310-2型	1
核酸増幅装置	宝酒造社：TP-3000	1
顕微鏡	ライカ：MZ8	1
上皿天秤	グンゼ産業：システムダイリユータ	1
冷凍庫	三洋電機メディカシステム：MDF-U442	1
大気濃縮装置付ガスクロマトグラフ質量分析装置	エンテック：7000, HP5973	1

V 会議・研修等

1 会議

年月日	会議名	開催地	出席者名
9. 5. 15～5. 16	第51回地研中国四国支部会議（所長・庶務・理化学・微生物部会）	徳島市	荻野・船附・高垣・舟越・池田・笠間
5. 15～5. 16	平成9年度全国公害研協議会中国四国支部会議	徳島市	荻野・世良
6. 5	平成9年度地方衛生研究所全国協議会臨時総会	東京都	荻野・沖西
6. 6	平成9年度全国地方衛生研究所長会議	東京都	荻野・沖西
6. 12	全国家庭用品安全対策担当係長会議	東京都	國弘
8. 28～8. 29	平成9年度指定都市衛生研究所長会議	札幌市	荻野・百谷
9. 3	平成9年度中国地区衛生公害研究所長会議	松江市	荻野
9. 11～9. 12	平成9年度地研・全公研協議会中国四国支部廃棄物研究会	徳島市	矢野
9. 22	第7回全国酸性雨調査研究連絡会議	つくば市	大倉
10. 7	瀬戸内海水質汚濁公害研会議次期共同調査課題の選定に係る企画委員会	神戸市	蔵田
10. 14～10. 15	全国公害研協議会中国・四国支部第24回大気部会	鳥取市	大倉・片岡（秀）
10. 15～10. 16	平成9年度第48回地方衛生研究所全国協議会総会、次長・庶務課長会議	横浜市	沖西・船附
10. 23～10. 24	全国公害研協議会中国四国支部第24回水質部会	山口市	蔵田・大森
10. 1. 13	平成9年度全国公害研協議会総会	東京都	世良
1. 14	平成9年度地方公共団体公害試験研究機関等所長会議	東京都	世良
2. 12	平成9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	片岡（秀）・中田
3. 31	第22回瀬戸内海水質汚濁研究公害研会議	神戸市	蔵田

2 研修・講習会

年 月 日	研 修 ・ 講 習 会 名	研 修 機 関 名	参 加 者
9. 5. 12～ 5. 28 5. 26～ 5. 30	水質分析研修 腸管出血性大腸菌O-157の検出解析等の技術研修	環境庁環境研修センター 厚生省生活衛生局食品保健課	小中 高杉
7. 31～ 8. 1 9. 30～ 10. 1	平成9年度臭気指数測定技術研修 平成9年度石綿測定技術者研修	環境庁大気保全局大気規制課 環境庁大気保全局大気規制課	橋渡 橋渡
10. 27～ 10. 31	国際環境協力専門家養成研修	(株)海外環境協力センター	村上
10. 28～ 10. 29	平成9年度食品化学講習会	厚生省生活衛生局食品化学課	井原
10. 31	平成9年度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	中島
11. 20～ 11. 21	小型球形ウイルス(SRSV)の技術研修	厚生省生活衛生局食品保健課	阿部
10. 1. 7～ 2. 6 1. 13	特別課程細菌コース研修 地方衛生研究所の研修指導機能強化に関する研究におけるモデル研修会	国立公衆衛生院 地方衛生研究所全国協議会中国・四国支部	児玉 小串
2. 23～ 2. 24 2. 25～ 2. 27	平成9年度希少感染症診断技術研修会 恙虫病の遺伝診断法の技術講習会	厚生省エイズ結核感染症課 衛生微生物技術協議会検査情報委員会, 国立感染症研究所感染症情報センター	奥備・高杉 高杉

3 所内技術専門研修

年 月 日	内 容	講 師 名
9. 10. 22 10. 3. 13	放射性物質の管理と緊急時の措置 市内生産野菜の残留農薬実態調査 食中毒原性ウェルシュ菌のPCR検出系とその応用 有機リン酸トリエステル類による水環境汚染について	矢野 泰正 福田 裕 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
9. 7. 29～ 7. 31	環境汚染の調査・測定技術	フィリピン共和国 バレンズエラ市	1	環境科学部
		スリランカ民主社会主義 共和国 コロンボ市	1	
10. 2. 26～ 2. 27	衛生指標菌の一般検査	広島市食品衛生協会	13	生物科学部
3. 5～ 3. 6	食中毒菌の一般検査	広島市食品衛生協会	10	生物科学部

(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
9.12. 2～12.13	二酸化硫黄簡易測定及びモニタリング手法の技術指導	中華人民共和国重慶市 (酸性雨研究交流センター)	山水 敏明

(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
9. 5.17 ～18 7. 8	地球にやさしいinひろしま' 97 「水生生物について」 水辺教室	太田川流域市町村水質保全交流 会議 環境局環境企画課 (瀬野幼稚園)	矢野 泰正 松木 司 小中ゆかり
8.21	防疫担当者講習会「ペロ毒素産生性大腸菌について」	保健所地域保健課	伊藤 文明
11. 6	平成9年度調理員研修会「最近発生している食中毒とその対応」	広島県愛護更生施設部会	山岡 弘二
10. 3.20	平成9年度広島市生活衛生推進員全体会議 「遺伝子組換え食品」	広島市生活衛生推進員事務局	山岡 弘二

5 施設見学

年 月 日	見 学 者	人 員
9. 4.23	大阪大学微生物病研究所上級微生物病研究コース研修員 (JICA)	9
5.16	鈴が峰女子短期大学家庭理科学科生活科学コース2年生	10
8. 1	広島女学院大学生生活科学部生活科学科食物栄養専攻3年生	52
8.21	青森県環境保健センター職員等	4
8.28	広島市市議会議員等	9
10.30	豊田市都市環境部環境保全課環境水質センター職員	1
11.13	西川ゴム工業 社員	6
11.18	阪大微生物病研究会観音寺研究所ワクチン品質管理技術コース研修員 (JICA)	8
12. 9	東区公衆衛生推進協議会	40
12.11	浜松市衛生試験所職員	2
10. 1.22	大阪大学微生物病研究所上級微生物病研究コース研修員 (JICA)	6
2. 9	広島文化女子短期大学生生活科学科栄養専攻学生	6
2.23	原田学園広島酔心調理師専門学校生	50
2.24	原田学園広島酔心調理師専門学校生	30
計		233

業 務 報 告

生 活 科 学 部

生活科学部の主要業務は、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、動物用医薬品等）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9年度に実施した業務の概要を、以下に報告する。なお、試験区分別試験延検査項目数は表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行政試験を行った。また、市内食品製造業者等からの依頼により、加工食品等の検査も併せて行った。

(1) 行政検査

食品の収去試験のほか、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。

表1 試験区分別延検査項目数

試 験 区 分	行政検査	依頼検査	計
食品等の理化学試験	307	221	528
食品の成分規格及び食品中の食品添加物試験	583	82	665
食品中の有害化学物質試験	8,946	69	9,015
小 計	9,836	372	10,208
飲料水試験	5,634	2,789	8,423
無機溶存成分試験	1,080	-	1,080
農薬監視項目試験	1,920	-	1,920
低沸点有機化合物	198	-	198
その他の水質試験	1,269	550	1,819
家庭用品試験	1,030	84	1,114
器具・容器包装等の試験	6	48	54
おしぼり・おむつ等試験	28	16	44
食器の陰イオン界面活性剤試験	-	123	123
氷雪の試験	-	4	4
腸管出血性大腸菌(0-157)	11	4	15
医薬品の試験	20	-	20
神経芽細胞腫マス・スクリーニング	7,263 *	-	7,263 *
小 計	18,459	3,618	22,077
計	28,295	3,990	32,285

* 再検査を含む。

収去試験は、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。

9,836項目について行政検査を実施した。その主な内訳は次のとおりである。

a 食品等の理化学試験

延検査項目数は307項目で、その内訳は表2の

表2 食品等の理化学試験の延検査項目数

区 分	延検査項目数
酸 価 ・ 過 酸 化 物 価	47
塩 分 濃 度	108
水 素 イ オン 濃 度 (pH)	33
水 分	1
T T C 反 応	86
水 分 活 性	5
揮 発 性 塩 基 窒 素	11
そ の 他	16
計	307

表3 食品の成分規格及び食品中の食品添加物試験の延検査項目数

区 分	延検査項目数
食品の成分規格試験	
乳*・乳製品	56
清涼飲料水	20
豆類・生あん	7
小 計	83
食品中の食品添加物試験	
保 存 料	237
着 色 料	10
甘 味 料	9
発 色 剤	11
酸 化 防 止 剤	94
漂 白 剤	41
品 質 保 持 剤	14
防 か び 剤	84
小 計	500
計	583

* 動物用医薬品は除く

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、生カキ浸漬水等の塩分濃度、生カキのTTC反応などである。

b 食品の成分規格及び食品中の食品添加物試験

延検査項目数は583項目で、その内訳は表3のとおりである。試験内容は、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237項目、酸化防止剤94項目、防かび剤84項目である。

不良検体は、使用基準に不適合なもの2件(干しエビの漂白剤の過量使用等)、食品添加物使用の旨表示のないもの1件であった。

c 食品中の有害化学物質試験

これらの化学物質の試験は、収去試験等の行政からの依頼検査を中心に、本市における食品中の有害化学物質の実態把握を目的として自主検査も実施している。延検査項目数は8,946項目で、その内訳は表4のとおりである。

表4 食品中の有害化学物質試験の延検査項目数

区 分	延検査項目数
残 留 農 薬	7,762
動 物 用 医 薬 品	629
重 金 属	392
麻 痺 性 ・ 下 痢 性 貝 毒	53
P C B	19
T B T O ・ T P T C	38
H C B	19
ベ ン ツ ピ レ ン	19
フ グ 毒	15
計	8,946

(a) 残留農薬試験

平成5年度以降、食品衛生法に基づく農薬の残留基準の設定が続いており、平成9年度も新規に23農薬について基準が追加され、計161農薬となった。当所においても昨年度に続いて本年度も、試験項目の拡充を図った。

輸入食品を含む野菜、果実、食肉等について残留農薬試験を実施した。延項目数の内訳は表5のとおりである。このうち、8検体から農薬を検出した。検出結果は表6のとおりである。

表5 食品中の残留農薬試験の延検査項目数

区 分	延検査項目数
野菜・果実・穀類	5,828
食肉・卵・乳製品	54
市内産野菜の残留調査	1,834
苦情・事件関係	46
計	7,762

また、本年度、市民の食生活の安全性を図るため、重要課題として、市内で生産されている農作物を対象とした農薬の使用実態及び残留農薬調査を行った。残留農薬調査状況は表7のとおりである。また、洗浄・調理等での農薬の残留量変化を2農薬（TPN，フェニトロチオン），4農作物（キャベツ，ほうれん草，トマト，きゅうり）について調査した。

表7 市内生産農作物の残留農薬調査

年・月	農作物名	延検査項目数
H9・7	なす・ピーマン	238
H9・8	なす・きゅうり ト マ ト	240
H9・10	小松菜・シロナ ほうれん草	245
H9・12	広島菜	312
H10・2	玄 米	438
	計	1473

表6 食品中の残留農薬検出状況

農 薬 名	農 作 物 名	産 地	分析値(ppm)	残留基準(ppm)
イプロジオン	ト マ ト	国内産	0.95	5
フルバリネート	チンゲンサイ	国内産	0.15	0.5
メソミル	ほうれんそう	国内産	0.10	—
ビテルタノール	バナナ	フィリピン	0.03	0.5
ビテルタノール	バナナ	エクアドル	0.16	0.5
メチダチオン	オレンジ	アメリカ	0.29	—
メチダチオン	スウィーティ	イスラエル	0.15	—
トリアジメノール	未成熟えんどう	中国	0.06	—

(b) 動物用医薬品

動物用医薬品は、平成9年10月に5種類が追加され、現在12種類の基準が設定されている。当所では、スルファジミジン、チアベンダゾールと順次検査体制の整備を計っている。また、厚生省が示す畜水産物の残留有害物質モニタリング検査実施要領に基づき、平成9年度においては、15項目の動物用医薬品について、鶏卵、養殖魚介類、食肉及び乳の検査を実施した。延検査項目数の内訳は表8のとおりである。このうち、愛媛産ヒラメ1検体からオキシテトラサイクリン0.01ppm(残留基準0.10ppm)、広島産メバル1検体からチアンフェニコールを検出した(trace(0.1ppm))。

表8 食品中の動物用医薬品の延検査項目数

区 分	延検査項目数
鶏 卵	270
養 殖 魚 介 類	183
食 肉	90
乳	86
計	629

(c) 重金属試験

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

(d) 貝毒試験

『貝毒対策実施要領』（広島県）に基づいて、貝毒試験を実施した。平成9年度の麻痺性貝毒の検査結果は表9のとおりである。アサリについて

表9 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
H9・4	1.75未満～17.2 (6)	1.75未満～7.02 (5)	1.75未満, 3.38 (2)	(13)
H9・5	1.75未満～20.6 (6)	1.75未満～18.3 (6)	- (0)	(12)
H9・10	1.75未満 (2)	1.75未満 (2)	1.75未満 (1)	(5)
H9・11	1.75未満 (2)	1.75未満 (2)	1.75未満 (1)	(5)
H10・3	1.75未満～2.35 (8)	1.87未満～3.52 (4)	1.75未満 (1)	(13)
計	1.75未満～20.6 (24)	1.75未満～18.3 (19)	1.75未満～3.38 (5)	(48)

は4月22日に規制値を超える麻痺性貝毒を検出し採取規制され、カキについては4月25日に規制値を超える麻痺性貝毒を検出し出荷自主規制されたが、ともに5月13日に規制解除された。下痢性貝毒試験件数は5件（アサリ2件、カキ2件、ムラサキガイ1件）で、すべて検出しなかった。

(e) その他の試験

その他として、市内流通魚介類のPCB、ビストリブチルスズオキシド(TBTO)等の環境汚染化学物質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、表10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、372項目について検査を実施した。その内訳は表11のとおりである。

(3) 精度管理

平成9年4月から、食品衛生検査施設において、GLPの導入が義務づけられた。当所においても、検査等の信頼性を確保するため、検査体制の整備及び精度管理を実施した。

(財)食品薬品安全センターが実施する食品衛生外部精度管理に参加した。調査項目は、重金属(カドミウム、鉛)、保存料(p-ヒドロキシ安息香酸n-ブチル、p-ヒドロキシ安息香酸n-プロピル)、残留農薬(γ-BHC、p,p'-DDE)及び動物用医薬品(スルファジミジン)であった。

平成10年度においては、主要な分析機器の保守点検を外部委託し実施する予定である。

表11 依頼検査の延検査項目数

区 分	延検査項目数
食品等の理化学試験	
酸価・過酸化価	28
塩分濃度	5
水素イオン濃度	5
水分・固形分	22
栄養分析	144
TT C反応	1
揮発性塩基窒素	10
その他	6
小 計	221
食品の成分規格試験	
乳・乳製品	11
豆類・生あん	1
食品中の食品添加物試験	
保存料	26
着色料	13
甘味料	1
酸化防止剤	12
漂白剤	14
防かび剤	4
小 計	82
食品中の有害化学物質試験	
残留農薬	30
動物用医薬品	2
麻痺性貝毒	37
小 計	69
計	372

* 動物用医薬品は除く

表10 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	清涼飲料水	色が赤味を帯びている	合成着色料 成分規格試験	タール色素 : 検出せず ひ素 : 検出せず 鉛 : 検出せず カドミウム : 検出せず スズ : 10ppm 未満
2	トマト	薬品臭がする	残留農薬 46項目	プロチオホス : 0.07ppm 検出
3	アマダイ	クレゾール臭がする	クレゾール	検出せず(0.01ppm未満)
4	揚げめん	下痢をした	酸価 過酸化物価	0.6 5.9meq/kg
5	食肉ベーコン	焼くと刺激臭がした	酸化防止剤 発色剤	エリソルビン酸 : 35mg% 亜硝酸根 : 0.011g/kg
6	トマト缶詰	金気臭い	重金属	亜鉛 : 0.97ppm 鉛 : 検出せず カドミウム : 検出せず 銅 : 0.94ppm マンガン : 1.5 ppm 鉄 : 65 ppm スズ : 検出せず コバルト : 検出せず ニッケル : 検出せず
7	フライヤー油	有症苦情関連	酸価 過酸化物価	0.3 1.8meq/kg
8	フグ	飲食店で供されたフグを食べて の中毒事件	フグ毒	肝 : 630 MU/g 身(黒) : 5 MU/g未満 身(白) : 5 MU/g未満 皮 : 260 MU/g 吐物 : 5 MU/g未満
9	シャコ	変な匂いがした	揮発性塩基窒素	対照品 : 10mg% 苦情品(店保管) : 47mg% 苦情品(苦情者宅保管) : 87mg%
10	洋生菓子	嘔吐・下痢等の症状を呈した	pH 乳酸 酢酸	苦情品 対照品 pH 7.1 7.4 乳酸 0.05g/kg 0.05g/kg 酢酸 0.05g/kg 0.04g/kg
11	フグとアンコウの 肝	アンコウの肝として販売された ものがフグの肝であったとの申 し出によるもの	フグ毒	フグ : 5 MU/g未満 アンコウ : 5 MU/g未満 フグ肝煮付 : 5 MU/g未満
12	牛乳	味がおかしい	成分規格試験	苦情品 対照品 比重 1.033 1.034 酸度(乳酸として%) 0.10 0.10 乳脂肪分(%) 3.9 3.9 無脂乳固形分(%) 8.9 8.8
13	豆菓子	豆菓子の脂質の変敗	酸価 過酸化物価	酸価 過酸化物価 ひまわり豆菓子 9.4 69 meq/kg カシューナッツ 2.6 4.8 meq/kg アーモンド 5.5 4.4 meq/kg ナッツ 2.2 140 meq/kg
14	フグ	腐っている	pH 揮発性塩基窒素	pH 揮発性塩基窒素 苦情者宅保管 6.3 27mg% 店保管 6.1 15mg%

2 環境衛生関連業務

保健所及び保健医療課からの依頼による環境衛生に関する行政検査を行った。

また、市民や市内事業所からの依頼による飲料水等の依頼検査も併せて行った。

(1) 飲料水試験

行政及び市民等からの依頼により、水道水や井戸水等の飲料水の検査を計 478 検体(8,423 項目)行った。種類別検査検体数は、表 12 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、

140 検体(不適率 29%)であった。不適検体のほとんどは井戸水や湧き水で、主な不適項目は一般細菌、大腸菌群、Fe、As、F、pHであった。その他、飲料用の地下水質を把握するため硫酸イオン、溶性ケイ酸等の無機溶存成分試験を 120 検体(1,080 項目)行った。また、農薬の監視項目試験を 120 検体(1,920 項目)行った。低沸点有機化合物による地下水の汚染状況を把握するため、テトラクロロエチレン等の試験を 9 検体(198 項目)行った。

表 12 飲料水の種類別検査検体数

区 分		行政検査		依頼検査		計	
		検体数	延項目数	検体数	延項目数	検体数	延項目数
水道水	一般項目	11	51	164	741	175	792
	全項目	19	874	3	133	22	1,007
	小計	30	925	167	874	197	1,799
小規模水道水	一般項目	1	10	—	—	1	10
	全項目	34	1,564	—	—	34	1,564
	小計	35	1,574	—	—	35	1,574
井戸水	一般項目	5	53	151	1,460	156	1,513
	全項目	65	2,990	13(13)	368	78	3,358
	小計	70	3,043	164	1,828	234	4,871
その他	一般項目	—	—	10	87	10	87
	全項目	2	92	—	—	2	92
	小計	2	92	10	87	12	179
合計		137	5,634	341	2,789	478	8,423

() の数字は、旧水質基準項目の検体数を示す。

表 13 その他の水質試験における種類別検査検体数

区 分	行政検査		依頼検査		計	
	検体数	延項目数	検体数	延項目数	検体数	延項目数
公衆浴場水	225	664	—	—	225	664
プール水等	151	590	19	95	170	685
かき洗浄水	1	2	74	427	75	429
利用水	8	13	13	28	21	41
計	385	1,269	106	550	491	1,819

表 14 腸管出血性大腸菌 (O-157) の種類別検査検体数

区 分	行政検査		依頼検査		計	
	検体数	延項目数	検体数	延項目数	検体数	延項目数
井戸水	2	2	—	—	2	2
プール水等	8	8	—	—	8	8
肥料水	—	—	4	4	4	4
河川水	1	1	—	—	1	1
計	11	11	4	4	15	15

(2) その他の水質試験

行政及び市内事業所からの依頼により、公衆浴場水、プール水、かき洗浄水等の検査を計 491 検体 (1,819 項目) 行った。その種類別検査検体数は、表 13 のとおりである。このうち、利用水の依頼検査は、主に冷却用水を目的とした試験等で、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。

また、これらの種類の検体において、腸管出血性大腸菌 (O-157) の検査を生物科学部と合同で 15 検体行った。その内訳は、表 14 のとおりである。

(3) 家庭用品試験

家庭用品の安全性をチェックするため、233 検体 (1,030 項目) について行政検査を行った。項目別検査検体数は、表 15 のとおりである。

このうちホルムアルデヒドの項目で、乳幼児用寝具 1 検体と乳幼児用中衣 2 検体が違反していた。

また、市内事業所からの依頼により、繊維製品のホルムアルデヒド 18 検体 (18 項目)、洗浄剤の塩化水素又は硫酸等の試験を 18 検体 (66 項目) 行った。

(4) 器具・容器包装等の試験

行政及び市内事業所からの依頼により、器具・容器包装の試験を 14 検体 (46 項目)、食品添加物の試験を 3 検体 (8 項目) 行った。

(5) おしぼり、おむつ等の試験

行政及び市内事業所からの依頼により、おしぼり、おむつ等の試験を 11 検体 (44 項目) 行った。

(6) 食器の陰イオン界面活性剤試験

市内事業所からの依頼により、食器に残留する陰イオン界面活性剤の試験を 123 検体 (123 項目) 行った。

(7) 氷雪の試験

市内事業所からの依頼により、氷雪の試験を 2 検体 (4 項目) 行った。

(8) 医薬品の試験

医薬品の安全性をチェックするため、薬事法に基づき風邪薬 10 検体 (20 項目) について行政検査を行った。

(9) 神経芽細胞腫マス・スクリーニング

一次検査を 2,206 名、二次検査を 31 名について行った。そのうち 9 名に対して受診勧奨を行ったが、医療機関において神経芽細胞腫とは診断されなかった。なお、再検査を含む総検査数は 2,421 名 (7,263 項目) である。

詳細は、本報資料編に掲載した。

表 15 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	—	11	11
容器又は被包 (酸)	—	10	10
水酸化カリウム又は			
水酸化ナトリウム	—	9	9
容器又は被包 (アルカリ)	—	12	12
塩化ビニル	—	23	23
DTTB	27	—	27
テトラクロロエチレン	—	25	25
トリクロロエチレン	—	25	25
トリフェニル錫化合物	159	6	165
トリブチル錫化合物	159	6	165
BDBPP	73	—	73
ディルドリン	118	—	118
ホルムアルデヒド	177	—	177
メタノール	—	25	25
有機水銀化合物	159	6	165
計	872	158	1,030

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 854 点を収集し、効果的な利用に供するため分類整理を行い、蓄積を図った。

b 文献、資料等の提供

衛生関係部局等からの要請により、行政対応に必要な各種の文献や技術資料 57 件 136 点を提供した。感染症情報センターから毎月、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、保健センター等 23 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 8 年度分析試料 313 検体についての試験検査データ 7,645 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 9 年度に印刷発行した刊行物は、表 16 のとおりである。

平成 8 年度における当所の事業概要と調査研究等を収録した「広島市衛生研究所年報第 16 号（平成 8 年度）」を刊行し、関係部局及び全国の試験研究機関等に配布した。

また、「広島市の水生生物区 第 2 回瀬野川水域底生動物調査」及び「広島市の環境放射能調査報告書（平成 4 年度～平成 8 年度）」を発行し、それぞれ関係機関に提供した。

表 16 平成 9 年度刊行物

発行年月	刊行物名	判	部数
H 9.10	広島市の水生生物区 第 2 回瀬野川水域底生動物調査	A4	150
10	広島市の環境放射能調査報告書 (平成 4 年度～平成 8 年度)	A4	70
10	案内パンフレット 「広島市衛生研究所」(改訂版)	A4	300
9.12	広島市衛生研究所年報第 16 号	A4	400

(2) 衛生研究所情報管理システムの整備・運用

a システムの更新整備

保健所等情報システムを活用した保健所とのオンライン化計画に対応するため、従来の公衆衛生

情報管理システムの更新を機に所内各部研究室間をオンライン化するとともに衛生研究所情報管理システムとして整備した。

b システムの運用、管理

情報管理システムのデータベースを構成する主なファイルを表 17 に示した。

文献情報については、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。9 年度の検案件数は延べ 274 件であった。その他、図書管理システム等についても、引き続きデータ登録を行い、ファイル更新を行った。

また、サーバー、クライアント機器及び各データベースファイルについては、定期的な保守点検とファイル管理を行った。

表 17 情報管理システムの主要ファイル構成

(平成 10 年 3 月末)

区 分	データ格納件数
食品汚染物モニタリングファイル	4,022
文献情報ファイル	45,899
底生生物調査データファイル	10,950
図書管理データファイル	2,012
新聞記事データファイル	6,851
地方衛生研究所業績ファイル	20,451
技術資料データファイル	6,305
食品苦情事例データファイル	871

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。

また、情報管理システムの更新により、各部の研究室に設置されたクライアントからの処理が可能となったことから、所員を対象にその取り扱いや操作法等の研修会を 2 回実施した。

d パソコン通信システム

厚生行政総合情報システムについては、W I S H - N E T により厚生省や全国の地方衛生研究所の間で情報交換、情報収集を行った。

環境分野では、環境庁環境安全課の委託業務に関し、関係機関との情報交換や関連技術情報の入手のため、同環境安全課の運営するパソコン通信ネットワーク「環境情報フォーラム」に参加し、所員の利用に供した。また環境分野での研究情報

の入手、交換に資するため、環境情報普及センターの運営する環境情報システム「E I C ネット」に、また全国公害研協議会会員機関等の連絡等に同システム内に設置されている全公協CUGに参加し、所員の利用に供した。

(3) 保健所等情報システムの更新整備

保健所が所管していた保健所等情報システムを平成10年1月の更新を機に衛生研究所に所管替えを行い、サーバーを衛生研究所、クライアント21台を本庁保健医療課、保健所、保健センター、衛生研究所に配備した。また、各課をオンラインで結ぶとともに、衛生研究所情報管理システムと接続し相互システムの活用を図った。

(4) 図書室

a 図書室の管理運営

逐次刊行物の分類整理に重点を置き、所内の図書管理委員会と連携をとりながら図書室を運営した。

9年度の定期講読雑誌及び図書の受け入れ数量は、それぞれ42種、87冊であった。所蔵雑誌については、受け入れ状況を整理した「図書室雑誌受入リスト（平成9年版）」を作成し、近着資料については、毎月1回コンテンツサービスを行った。また、1996年版逐次刊行物（27種）の製本を行った。

b 文献の収集調査

試験検査や調査研究業務に欠かせない文献の収

集調査のため、科学技術振興事業団オンライン情報システム（JOIS）及びCD-ROM版カレントコンテンツ（米国ISI社）を導入し、所員の利用に供した。

(5) 厚生科学研究事業への参画

平成9年度厚生科学研究（保健医療福祉地域総合調査研究事業）「地方衛生研究所の機能強化に関する研究」に係る分担研究課題「地方衛生研究所の情報関連機能の強化に関する研究」の分担研究を行った。

(6) その他

a 各種照会等に係る連絡調整

地研、地公研など関係機関からの文書による各種照会、調査依頼などの窓口として所内各部の連絡、調整等の対応を行った。9年度の取扱件数は50件であった。

b 地研全国協議会保健情報疫学部会の事務

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

- ・病原体検出データの利用に関する調整
- ・感染症検査情報オンラインシステム・アップグレードへの協力
- ・病原微生物検出情報の公開に関する調整
- ・第6回保健情報疫学部会の開催

（平成10年1月27日、福岡市）

生 物 科 学 部

生物科学部の主要業務は、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、感染症発生動向調査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、感染症発生動向調査事業、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て検査体制の強化を図り、病原体の検査並びに調査研究を実施している。

平成9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保健センター並びに保健所からの行政検査と市民・事業所からの依頼検査（保健センター受付分を含む）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。また、市内で発生した伝染病等の検出病原菌の確認・解析、及び遺伝子検査等の先端技術を導入し、病原菌の疫学解析等の調査研究を実施している。総検査件数は5,496件でその内訳を表1に示す。

(1) 行政検査

a 腸管系病原菌

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	2,038	154	2,192
呼吸器系病原菌	106	5	111
性病	237	231	468
臨床病理	13	62	75
疫学解析等	2,650	0	2,650
計	5,044	452	5,496

法定伝染病予防、指定伝染病予防、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、下痢原性大腸菌(腸管出血性大腸菌を含む)、サルモネラ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。

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	280
	チフス菌	137
	パラチフスA菌	136
	コレラ菌	136
小 計	689	
<指定伝染病予防>	腸管出血性大腸菌	412
	下水調査	67
	海水調査	10
小 計	489	
<腸チフス防疫対策>	下水調査	67
<コレラ防疫対策>	海水調査	10
	下水調査	67
小 計	77	
<下痢症病原菌検索>	海外旅行者	680
	感染症発生動向調査	14
	その他	22
小 計	716	
計	2,038	

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689件検査し、赤痢菌7株を検出した。

腸管出血性大腸菌は412件検査し3株検出した。市域下水処理場及び海水の調査は、いずれからも検出されなかった。

腸チフス防疫対策として、都市下水処理場流入水・放流水について67件についてチフス菌、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、サルモネラは流入水35件中35件（100%）から76株検出した。それらをO群別に表3に示す。

コレラ防疫対策として、広島市域河口海水、及

表3 下水由来サルモネラの
O群別検出状況

O群	検出数
O4	13
O7	21
O8	17
O9	7
O3, 10	4
O1, 3, 19	12
O13	1
O18	1
計	76

び都市下水処理場流入水についてコレラ菌、NAG
ビブリオ、腸炎ビブリオなどの検査を行った。海水
10検体、下水67検体のいずれからも、*V.chol-*
erae O1及びO139は検出されなかった。腸炎ビブ
リオを5株分離した。その検出状況を表4に示す。

表4 環境由来ビブリオ属検出状況

検出菌	海水	下水	計
<i>V.cholerae</i> O1	-	-	-
<i>V.cholerae</i> non-O1	-	-	-
<i>V.parahaemolyticus</i>	4	1	5
計	4	1	5

下痢症病原菌検索として、海外旅行者や感染症
発生動向調査の感染性胃腸炎などの病原菌検索を
行った。海外旅行者の菌検索では、133名中40名
(30.1%)から病原菌を検出した。複合感染は2

表5 複合感染事例

分離年月	分離菌
H. 9. 4	E T E C (O169:H41, ST) サルモネラ (O3, 10:1, v:1, 6)
H. 9. 11	E T E C (O169:H41, ST) サルモネラ (O4:i, 1:2)

例みられた。それを表5に示す。また、月別検出
状況を表6に示す（複合感染例、法定・指定伝染
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4株であった。

表7 呼吸器系病原菌検査件数（行政分）

区分	件数	血清型他	計
結核菌	96	-	96
溶連菌	7	7	14
百日咳菌	1	-	1
計	104	7	111

c 性病

梅毒血清反応検査及び淋菌検査件数の内訳を表
8に示す。梅毒血清反応検査のSTS試験では112
名中2名が、TPHA試験では81名中2名が、FTA試
験では28名中2名が陽性であった。また、淋菌検
査では16名中12名が培養検査陽性であった。検出
した12株すべてβラクタマーゼは陰性であった。

表6 海外旅行者の月別病原菌検出状況

月	4	5	6	7	8	9	10	11	12	1	2	3	計
被検者数	13	24	9	14	12	16	10	7	2	10	8	8	133
陽性者数	9	3	3	3	6	3	2	4	1	4	1	1	40
分離菌株数	10	3	3	3	6	3	2	5	1	4	1	1	42
赤痢菌	2	1	-	2	1	-	-	-	-	-	-	-	6
サルモネラ	2	1	1	-	-	-	-	1	-	-	-	1	6
組織侵入性大腸菌	-	-	-	-	-	1	-	-	-	-	-	-	1
毒素原性大腸菌	ST	3	-	1	-	1	2	1	2	1	2	1	14
	LT	1	-	-	1	1	-	-	-	1	-	-	4
	ST, LT	2	1	1	-	2	-	1	-	-	-	-	7
腸管出血性大腸菌	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
NAGビブリオ	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
腸炎ビブリオ	-	-	-	-	-	-	1	1	-	-	-	-	2
カンピロバクター	-	-	-	-	1	-	-	-	-	1	-	-	2

表8 性病検査件数(行政分)

区分	件数	
＜梅毒検査＞	STS	112
	TPHA	81
	FTA	28
	小計	221
＜淋菌検査＞	16	
計	237	

表9 臨床病理検査件数(行政分)

区分	件数
赤痢アメーバ	6
つつが虫	7
計	13

d 臨床病理

臨床病理検査件数の内訳を表9に示す。赤痢アメーバ症患者接触者6名についてはいずれも陰性であった。つつが虫病は、4名(7検体)中3名が抗体検査陽性であった。

e 疫学解析

伝染病菌はじめとする市内で検出された病原菌の確認・解析を実施している。その内訳を表10に示す。

腸管出血性大腸菌感染症は市内で7名の患者が

表10 疫学解析等実施件数

区分	件数	
病原菌の確認	赤痢菌	14
	VTEC	16
	下痢原性大腸菌	70
	ビブリオ	55
	サルモネラ	128
	その他	20
小計	303	
薬剤感受性試験	455	
遺伝学的解析	病原遺伝子確認	1,747
	RAPD法	100
	PFG法	25
	シーケンス	20
	小計	1,892
合計	2,650	

表11 腸管出血性大腸菌の血清型及び毒素型

血清型	VT1	VT2	VT1,2	計
O157:H7	-	2	-	2
O157:H-	-	-	1	1
O26:H11	2	-	-	2
O111:H-	1	-	-	1
計	3	2	1	6

発生し、すべて国内発生例で、1名は保菌者であった。大阪府で検出された1株を除く6株の血清型、毒素型について表11に示す。薬剤耐性は、1株(O26:H11, SM, TC, ABPC耐性)であった。

(2) 依頼検査

市民・事業所からの依頼による検査件数を表12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126件、腸管出血性大腸菌を28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133名中1名が、TPHA試験では98名中1名が陽性であった。

表12 依頼検査件数

区分	件数
赤痢菌他	126
腸管出血性大腸菌	28
結核菌	5
梅毒 STS	133
梅毒 TPHA	98
ぎょう虫卵	2
血液型	60
計	452

2 ウイルス関連業務

行政検査として感染症発生動向調査事業及び集団発生例等の病原検索、ウイルス感染症の流行予防のための感受性調査、エイズ予防対策事業の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9年度に取り扱った主な事業別検査数を表13に示す。

(1) 感染症発生動向調査事業

市内12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、検査結果を毎月広島市感染症情報センターへ提供した。

表13 事業別ウイルス検査数

区 分	分 離	血 清
感染症発生動向調査	2,180	6
集団発生等	89	0
感受性調査	0	1,196
エイズ予防対策	0	3
依頼検査(B型肝炎)	0	101
その他の検査	30	349
計	2,299	1,655

表14 感染症発生動向調査事業の検査数

区 分	人 数	分 離	血 清
異型肺炎	103	119	0
感染性胃腸炎	93	128	0
乳児嘔吐下痢症	31	46	0
手足口病	3	4	0
ヘルパンギーナ	18	22	0
インフルエンザ様疾患	281	322	1
咽頭結膜熱	30	38	1
流行性角結膜炎	8	8	0
急性出血性結膜炎	1	1	0
無菌性髄膜炎	115	251	2
脳・脊髄炎	10	13	0
性感染症	121	122	0
呼吸器系疾患	474	543	1
その他の疾患	348	563	1
計	1,636	2,180	6

9年度は1,636人から分離材料2,180検体、血清6検体が採取された。その臨床診断名別検査数を表14に示す。検査の結果、40種類574株のウイルス及び26株のクラミジア・トラコマチスが分離又は検出された。臨床診断名別のウイルスおよびクラミジア検出数を表15に示す。

(2) 集団発生等

保健所からの依頼に基づく検体別の検査数を表16に示す。

a 集団かぜ

集団かぜの届け出は幼稚園2、小学校4、中学

表16 集団発生等の検査数

区 分	検体名	検体数
集団かぜ 食中毒様胃腸炎	咽頭ぬぐい液	46
	糞便	53
	咽頭ぬぐい液	10
	食品	41
	水	1
計		151

表17 集団かぜの検査数

事例	施設区分	検体採取日	検体数	陽性数	ウイルス型
1	中学校	1月29日	7	2	インフルエンザA香港型
2	小学校	2月3日	4	3	インフルエンザA香港型
3	幼稚園	2月3日	4	2	インフルエンザA香港型
4	小学校	2月3日	6	2	インフルエンザA香港型
5	幼稚園	2月3日	5	1	インフルエンザA香港型
6	小学校	2月3日	10	2	インフルエンザA香港型
7	小学校	2月4日	5	1	インフルエンザA香港型
8	中学校	2月6日	5	1	インフルエンザA香港型
計 (8事例)			46	14	—

校2の計8施設から届け出があり、検査材料は平成9年1月29日から2月6日の期間に46人から咽頭ぬぐい液が採取された(表17)。ウイルス検査の結果、全ての事例からインフルエンザウイルスA香港型が分離された。

b 食中毒様胃腸炎

市内で発生した食中毒様胃腸炎集団発生8事例の患者糞便49検体、咽頭ぬぐい液10検体、食品2検体、水1検体についてウイルス検査を行った(表18)。糞便の電子顕微鏡検査の結果、3事例の11検体からSRSVが検出された。PCR法では6事例の糞便34検体から、1事例の食品1検体からSRSV遺伝子が検出された。なお、事例2及び3は食中毒の届け出がなされた。

一方、市外で発生した食中毒及び有症苦情等に伴う検査数を表19に示した。検査の結果、患者便4検体中2検体から、関連食品39検体中24検体からPCR法でSRSV遺伝子が検出された。

表18 食中毒様胃腸炎集団発生例の検査数

事例	発生施設	受付月日	検体名	検体数	陽性数	検査方法別陽性数		
						EM	PCR	分離
1	小学校	11月21日	糞便	2	2	0	2	0
2	飲食店	12月15日	糞便	13	13	4	13	0
			食品	2	1	-	1	0
3	飲食店	12月17日	糞便	9	9	4	9	0
4	高等学校	1月5日	糞便	5	5	0	5	0
			水	1	0	-	0	-
5	飲食店	1月20日	糞便	4	4	3	3	0
6	ホテル	2月24日	糞便	8	2	0	2	0
7	幼稚園	3月2日	糞便	2	0	0	0	0
8	宿泊施設	3月26日	糞便	6	0	0	0	0
			鼻咽喉	10	0	0	-	0
計(8事例)				62	36	11	35	0

表15 感染症発生動向調査事業の臨床診断名別ウイルス、クラミジア検出数

病原体名(型)	例数	臨床診断名別ウイルス、クラミジア検出数													
		異型肺炎	感染性胃腸炎	乳児嘔吐下痢症	手足口病	ヘルパンギーナ	インフルエンザ様疾患	咽頭結膜熱	流行性角結膜炎	急性出血性結膜炎	無菌性髄膜炎	脳・脊髄炎	性感染症	呼吸器系疾患	その他の疾患
コクサッキーA2型	17	-	-	-	-	3	-	1	-	-	1	1	-	8	3
コクサッキーA3型	6	1	1	-	-	3	-	-	-	-	-	-	-	1	-
コクサッキーA4型	3	-	-	-	-	2	1	-	-	-	-	-	-	-	-
コクサッキーA5型	2	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	2	-
コクサッキーA6型	3	1	1	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	1
コクサッキーA9型	2	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	1	1
コクサッキーB2型	3	-	-	-	-	1	-	-	-	-	-	-	-	1	1
コクサッキーB3型	5	1	-	-	-	-	1	-	-	-	-	-	-	1	2
コクサッキーB5型	6	-	-	-	-	1	-	-	-	-	3	-	-	1	1
エコー5型	1	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	1
エコー6型	1	-	-	-	-	-	-	-	-	-	1	-	-	-	-
エコー9型	29	-	-	-	-	1	-	1	-	-	7	-	-	12	8
エコー11型	1	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	1	-
エコー18型	2	-	-	-	-	-	-	-	-	-	1	-	-	-	1
エコー25型	1	1	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
エコー30型	59	1	2	-	-	-	1	-	-	-	48	-	-	4	3
エンテロ71型	3	-	-	-	1	-	-	-	-	-	1	-	-	-	1
ポリオ1型	5	1	-	-	-	-	1	-	-	-	-	-	-	2	1
ポリオ2型	3	-	1	1	-	-	1	-	-	-	-	-	-	-	-
ポリオ3型	3	-	2	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	1	-
インフルエンザA(H3)型	146	1	-	-	-	-	122	-	-	-	-	1	-	14	8
インフルエンザB型	10	3	1	-	-	-	2	-	-	-	-	-	-	4	-
RS	17	2	-	1	-	-	6	-	-	-	-	-	-	8	-
ムンプス	9	-	-	-	-	-	-	-	-	-	1	-	-	2	6
麻疹	5	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	5
A群ロタ	26	-	9	11	-	-	-	-	-	-	-	-	-	1	5
カリシ	1	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	1	-
SRSV*	5	-	2	2	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	1
アデノ1型	22	-	1	-	-	-	4	-	-	-	-	-	-	14	3
アデノ2型	38	1	4	-	-	1	5	4	-	-	-	-	-	17	6
アデノ3型	66	-	2	1	-	1	8	13	-	-	-	-	-	37	4
アデノ5型	14	1	3	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	7	3
アデノ6型	4	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	4	-
アデノ7型	22	-	1	-	-	-	1	2	-	-	2	-	-	13	3
アデノ8型	2	-	-	-	-	-	-	-	1	-	-	-	-	-	1
アデノ11型	2	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	2
アデノ19型	2	-	-	-	-	-	-	-	1	1	-	-	-	-	-
アデノ22型	1	-	-	-	-	-	-	-	1	-	-	-	-	-	-
アデノ31型	1	-	-	1	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
アデノ40/41型	5	-	3	1	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	1
単純ヘルペス1型	21	2	1	-	-	-	2	-	-	-	2	-	-	2	12
クラミジア・トラコマチス	26	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	20	-	-	6
計	600	16	34	18	1	13	155	21	3	1	67	2	20	159	90

* 小型球形ウイルス

表19 市外で発生した食中毒及び有症苦情等に伴う検査数

事例	届出場所	受付日	検体名	検体数	陽性数	検査方法別陽性数		
						EM	PCR	分離
1	鹿児島県	4月 7日	食糞便	1	0	0	0	0
2	岡山県	12月 3日	食糞便	1	1	1	1	0
			食糞便	2	1	-	1	0
3	広島市	12月 4日	食糞便	1	1	-	1	0
4	東京都	12月 4日	食糞便	6	5	-	5	0
5	広島県	12月 9日	食糞便	1	0	-	0	0
6	広島県	12月10日	食糞便	1	1	-	1	0
7	京都市	12月19日	食糞便	1	1	-	1	0
8	静岡県	1月 5日	食糞便	2	0	-	0	0
9	広島県	1月 6日	食糞便	2	0	-	0	0
10	横浜市	1月 8日	食糞便	1	1	-	1	0
11	東京都	1月12日	食糞便	1	1	-	1	0
12	兵庫県	1月13日	食糞便	2	2	-	2	0
13	大阪府	1月16日	食糞便	1	1	-	1	0
14	東京都	1月19日	食糞便	2	1	-	1	0
15	東京都	1月26日	食糞便	5	5	-	5	0
16	大阪市	1月26日	食糞便	2	0	-	0	0
17	徳島県	2月 3日	食糞便	2	0	0	0	0
			食糞便	4	4	-	4	0
18	大分市	2月 6日	食糞便	4	0	-	0	0
19	兵庫県	2月 6日	食糞便	1	1	0	1	0
計(19事例)				43	26	1	26	0

(3) 感受性調査

平成9年度に実施した感受性調査の検査検数を表20に示す。

a 風疹

7~88歳の男女性血清200検体についてHI抗体価を測定した。HI価8倍以上の抗体陽性率は91.5%、抗体陽性者の平均抗体価は $2^{6.86}$ であった。

b 麻疹

7~88歳の男女血清193検体についてELISA法によりIgG抗体を測定した。ELISA法による抗体陽性率は90.7%であった。

表20 感受性調査の検査数

検査項目	検査数
風疹	200
麻疹	193
日本脳炎	160
インフルエンザ	100
ポリオ	60
B型肝炎	200
ヘルペス	193
オウム病	90
計	1,196

c 日本脳炎

7~88歳の男女血清160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72.5%であった。

d インフルエンザ

平成9年6月に採取した19~29歳の女性血清80検体についてHI抗体価を測定した。平成9年度のワクチン株に対するHI価5倍以上の抗体陽性率は、A/北京/262/95(H1)が42.5%、A/武漢/359/95(H3)が80.0%、B/三重/1/93が83.8%、B/広東/05/94が87.5%であった。一方、今シーズンの分離株A/広島/C21/98(H3)に対する抗体陽性率は80.0%で、A/武漢/359/95(H3)と同じ陽性率であったが、平均抗体価は低かった。

e ポリオ

13~74歳の男女血清60検体についてワクチン株に対する中和抗体価を測定した。4倍以上の中和抗体保有率は1型が83.3%、2型が95.0%、3型が76.7%で、抗体陽性者の平均抗体価は1型が $2^{4.48}$ 、2型が $2^{5.85}$ 、3型が $2^{3.63}$ であった。

f B型肝炎

13~84歳の男女性血清200検体について、HBs抗原(R-PHA法)およびHBs抗体(PHA法)測定を行った。HBs抗原陽性率は2.5%、HBs抗体陽性率は15.0%であった。

g 単純ヘルペス

7~88歳の男女血清193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49.2%であった。

h オウム病

18~47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32倍以上の抗体保有率は2.2%であった。

(4) エイズ予防対策

PA法による一次スクリーニング検査で判定保留とされた3検体について確認検査を行い、検査の結果、1例は陽性、2例は陰性と判定された。

表21 B型肝炎の検査数

区分	検査数
HBs抗原	49
HBs抗体	49
HBe抗原	2
HBe抗体	1
計	101

(5) 依頼検査

市民の依頼により各保健センター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21)。

(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22に示した。

表22 その他の検査数

区 分	分離	血清
HIV精度管理	0	240
食品媒介性ウイルス対策	26	0
ワクチン関連疾患	4	0
血清疫学調査	0	109
計	30	349

a HIV抗体精度管理検査

HIV抗体スクリーニング検査終了後の血清240検体を用い、各種のHIV抗体検査方法について検討した。

b 食品媒介性ウイルス対策

食品媒介性ウイルス性胃腸炎の主要な病原であるSRSVの感染源調査の一環として、食品について検査した。

c ワクチン関連疾患

おたふくかぜワクチン接種後髄膜炎の患者1人から採取された4検体について検査したところ、エコーウイルス9型が分離された。

d 血清疫学調査

市内の准看護学院の協力により、学生109人を対象に風疹、麻疹、及びムンプス抗体、並びに、HBs抗原・抗体の保有状況を調査した。

3 食品細菌関連業務

保健所の収去検査、苦情・食中毒調査及び衛生指導に伴う食品の細菌検査を行った。また、食品製造者等からの依頼検査を行った。総検査件数は6,246件で、その内訳を表23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、その他の食品のサルモネラ等の食中毒菌検査や大腸菌群等の一般細菌検査を行った。収去食品の検査件数を表24に示す。

表23 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	171	659	555	1,385
食中毒病原検索	-	3,194	-	3,194
苦情検査	1	12	30	43
衛生検査	9	298	223	530
小 計	181	4,163	808	5,152
依頼検査	27	278	789	1,094
計	208	4,441	1,597	6,246

表24 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	227	生かき	35	-	61	96
		生食用魚介類	10	71	50	131
魚介類加工品	15	魚肉ねり製品等	7	5	3	15
肉卵類及びその加工品	74	食肉・食肉製品	15	17	3	35
		鶏卵、液卵等	9	25	5	39
牛乳・加工乳	37	牛乳・加工乳	37	-	-	37
乳製品・乳類加工品	27	はっ酵乳	10	-	-	10
		乳飲料等	17	-	-	17
アイスクリーム類	6	アイスクリーム類	6	-	-	6
穀類及びその加工品	150	米飯類	-	61	61	122
		穀類加工品	-	14	14	28
		そうざい類	-	279	256	535
野菜・果物及びその加工品	735	調理パン	-	37	37	74
		豆腐	-	21	21	42
		野菜果物加工品	-	74	10	84
菓子類	59	生菓子等	-	29	30	59
その他	51	その他	21	26	4	51
計	1,385		171	659	555	1,385

表25 平成9年度食中毒発生状況（有症者数20人以上）

No.	月日	原因施設	患者数	原因食品	病 因 物 質	発 生 要 因
1	6.28	飲 食 店	148	寿 司	腸炎ビブリオ O3:K6	持ち帰り寿司
2	7.15	病 院	45	和 え 物	サルモネラ S. enteritidis	朝食生卵の生食
3	8.26	飲 食 店	61	料 理（不明）	サルモネラ S. enteritidis	不 明
4	9.14	仕 出 屋	126	だ し 卷	サルモネラ S. enteritidis	敬老会の仕出弁当
5	12.12	飲 食 店	26	料 理（不明）	SRSV	不 明
6	3.25	仕 出 屋	61	カレーライス	ウェルシュ菌	再加熱不足

総事件数 400件，患者数 1,024名（死亡者なし）
 （カンピロバクター 137件，サルモネラ 121件，病原大腸菌51件，腸炎ビブリオ46件）

*：平成9年（1～12月）では，事件数 296，患者数 840名

食品別にみると，そうざい類を主とする野菜・果物及びその加工物が735件で最も多く，以下魚介類227件，穀類及びその加工品150件，肉卵類及びその加工品74件の順であった。

検査別にみると，成分規格検査では牛乳・加工乳，生かきが多かった。食中毒菌や一般細菌では，そうざい類，野菜果物加工品が多かった。

成分規格違反件数は，冷凍食品が2件（生菌数10万個/gを超える），生食用かきが4件（E. coli 最確数230を超える）であった。

(2) 食中毒病原検索

平成9年度の食中毒発生状況を表25に示す。総事件数は400件で，細菌性食中毒364件，ウイルス性食中毒4件，自然毒2件，不明30件で，患者数は1,024名であった。細菌性食中毒の内訳はカンピロバクター137件，サルモネラ121件，病原大腸菌51件，腸炎ビブリオ46件の順であった。

食中毒及び有症苦情の検査件数を表26に示す。

(3) 苦情検査

市民から保健所に寄せられた苦情のうち，細菌検査を行った事件数及び検査件数を表27に示す。

表26 食中毒病原検索件数

事 例	食 品	患者便	従業員便	ふきとり	水	計
食 中 毒						
広島市	478	296	441	369	11	1,595
他都市	8	75	-	13	-	96
小 計	486	371	441	382	11	1,691
有症苦情	537	416	144	385	21	1,503
合計	1,023	787	585	767	32	3,194

表27 食品の苦情検査件数

区 分	事件数	成分規格	食中毒菌	一般細菌	計
異味異臭	6	-	3	6	9
腐敗	4	-	5	6	11
カビ発生	12	-	4	16	20
不安心配	2	1	-	1	2
その他	1	-	-	1	1
計	25	1	12	30	43

(4) 衛生検査

収去検査，食中毒病原検索，苦情検査以外に食品製造業，旅館ホテル，病院給食等の衛生指導に伴う細菌検査件数を表28に示す。

(5) 依頼検査

食品製造業者等からの依頼による食品の細菌検査件数を表29に示す。

食品別にみると野菜類・果物及びその加工品，肉卵類及びその加工品，魚介類加工品，魚介類の順に検査件数が多かった。

検査別にみると，成分規格検査では生食用かきが最も多く，食中毒菌検査や一般細菌検査では，野菜果物加工品，そうざい，鶏卵・液卵等，魚介類加工品，米飯類，野菜類が多かった。

表28 食品衛生検査件数

区 分	成分規格	食中毒菌	一般細菌	計
食品	9	197	221	427
水	-	19	1	20
ふきとり	-	53	1	54
その他	-	29	-	29
計	9	298	223	530

表29 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	91	生かき	22	2	6	30
魚介類加工品	121	生食用魚介類	-	13	48	61
		魚肉ねり製品	-	2	12	14
肉卵類及びその加工品	194	魚介類加工品	-	32	75	107
		食肉・食肉製品	-	49	32	81
牛乳・乳類加工品	10	鶏卵、液卵等	-	47	66	113
穀類及びその加工品	140	牛乳・乳類加工品	4	2	4	10
		米飯類	-	28	59	87
		穀類加工品	-	12	41	53
野菜・果物及びその加工品	431	そうざい類	-	14	110	124
		豆腐	-	3	29	32
		野菜類	-	-	76	76
		野菜果物加工品	-	45	154	199
菓子類	51	生菓子等	-	13	38	51
その他	56	その他	1	16	39	56
計	1,094		27	278	789	1,094

(6) 腸管出血性大腸菌検査

腸管出血性大腸菌食品衛生対策事業に伴う検査件数（再掲）を表30に示す。

表30 腸管出血性大腸菌検査件数（再掲）

区分	食品	便	かき	計
行政検査				
収去検査	132	-	27	159
食中毒病原検査	1,177	659	80	1,916
衛生検査	80	-	3	83
小計	1,389	659	110	2,158
依頼検査	37	28	3	68
合計	1,426	687	113	2,226

(7) マウス接種試験

貝毒・フグ毒の検査に伴うマウス接種試験件数を表31に示す。

表31 マウス接種試験件数

区分	麻痺性貝毒	下痢性貝毒	フグ毒	計
行政検査	48	5	15	68
依頼検査	37	-	-	37
計	85	5	15	105

環 境 科 学 部

環境科学部の主要業務は、環境に関する試験検査ならびに調査研究であり、水質関連業務、大気関連業務及び特殊公害関連業務に大別される。

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、環境大気中の有害大気汚染物質等の調査・測定及びこれらに関する調査研究を行っている。

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。

平成9年度に実施した業務概要を以下に報告する。

1 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1は、平成9年度に実施した各区分ごとの試験検査件数及び延項目数である。

(1) 河川水調査

水道水源を保全するという必要性から、その実態を把握するため、太田川、八幡川の各水系における上水道取水口より上流域の常時監視定点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、8地点において生活環境項目の調査を行った。

件数の内訳は、表2のとおりである。

(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、

表1 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	80
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	525	1,029
P C B 等 調 査	41	41
規 制 対 象 事 業 場 調 査	888	3,381
窒 素 排 出 状 況 実 態 調 査	185	370
排 水 処 理 装 置 処 理 水 試 験	12	36
環 境 庁 委 託 調 査	6	18
苦 情 ・ 依 頼 調 査	227	749
一 般 依 頼 試 験	18	55
計	2,333	8,216

表2 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

河川7地点において総窒素、アンモニア態窒素、亜硝酸態窒素、硝酸態窒素、総リン、リン酸態リンの調査を行った。

(4) 洗剤残存調査

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

(5) トリクロロエチレン等調査

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

(6) PCB等調査

公共用水域、地下水について、人の健康の保護に関する環境基準に規定されたPCBの調査を実施した。また、水質汚濁防止法に基づき、事業場排水中のPCBについて調査を実施した。

(7) 規制対象事業場調査

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

(8) 窒素排出状況実態調査

広島県の「窒素排出状況等調査」に基づき、窒素及びリンについて調査を実施した。

(9) 排水処理装置処理水試験

当所の排水処理施設の処理済み排水について、下水道法に基づく有害物質等の試験を実施した。

(10) 環境庁委託調査

環境庁委託化学物質環境汚染実態調査を受託し、この内、指定化学物質等検討調査として水質・底質中の1,4-ジオキサン等6物質の調査を実施した。また、生物モニタリング調査として広島湾周辺産のスズキ中の化学物質調査を(株)日本食品分析センターと共同で実施した。

(11) 苦情・依頼調査

市民からの苦情や、行政上必要と認められた依頼調査等に基づく試験検査を行った。

(12) 一般依頼試験

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

2 大気関連業務

行政依頼検査として、煙道測定、悪臭測定、重油中の硫黄分測定を行った。

その他、浮遊粉じん調査、降下ばいじん調査及び環境大気調査を行った。

表3は、平成9年度に実施した各区分ごとの試験検査件数及び延項目数である。

(1) 煙道測定

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

項目数の内訳は、表4のとおりである。

(2) 悪臭測定

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

表3 大気関連業務試験件数

区 分	件 数	延項目数
煙 道 測 定	20	67
悪 臭 測 定	42	178
燃 料 測 定	17	17
浮 遊 粉 じ ん 調 査	10	64
降 下 ば い じ ん 調 査	48	1,152
環 境 大 気 調 査	251	1,424
計	388	2,902

表4 項目別試験件数

試 験 項 目	延項目数
ば い じ ん	24
窒 素 酸 化 物	10
そ の 他 の 有 害 物 質	33
計	67

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

(3) 燃料測定

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

(4) 浮遊粉じん調査

伴小学校において、10μm以下カット付ハイボリウムエアサンプラーを用い、年4回大気中の浮遊粉じん、重金属の調査を行った。

(5) 降下ばいじん調査

環境大気を総合的に監視するため、環境庁指定ろ過式採取器を用いて、市内4地点において、降下ばいじん量、重金属、pH等の調査を行った。

(6) 環境大気調査

a 酸性雨モニタリング調査

安佐北区役所、佐伯区役所の2地点において、環境庁指定ろ過式採取器を用い、2週間を1単位として雨水のpH、陽イオン、陰イオン等の調査を行った。

b 酸性成分動態調査

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

分の調査を行った。

c 土壌モニタリング調査

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

d 金属材料腐食調査

酸性雨による器物、建造物等への影響を定量的に把握するため、市内1地点において、銅の金属腐食量等について調査を行った。

e アスベスト調査

環境大気中のアスベスト濃度を監視するため、地域を代表すると思われる、バックグラウンド地域3地点及び発生源周辺3地点の計6地点において調査を行った。

f フロン調査

特定フロン全廃に向け、平成3年度からフロンのモニタリングを行っており、平成9年度は市内4地点でフロン-11、フロン-12、フロン-113について年2回調査を行った。

g 有害大気汚染物質モニタリング

有害大気汚染物質モニタリング実施計画に基づき、市内4地点において、トリクロロエチレン等有害大気汚染物質の測定を行った。

h 化学物質環境汚染実態調査

化学物質による環境汚染の未然防止を図るため、環境庁の委託により平成2年度から市内1地点で化学物質環境汚染実態調査を行っており、平成9年度は化審法上の四塩化炭素等4指定化学物質と大気中に残留していると考えられるN、N-ジメチルホルムアルデヒド等11化学物質の調査を行った。

3 特殊公害関連業務

特殊公害関連業務では、環境の生物学的調査としての水生生物調査、環境放射能調査、土壌・廃棄物中の有害物質の試験、各種有害化学物質の調査及びひろしま西風新都開発現況調査を実施した。

表5は、平成9年度に実施した試験検査件数及び延項目数である。

(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9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9年度の調査は、三篠川流域6地点において春夏秋冬の各季節について行った。

表5 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）	32	96
“ （水質調査）	32	160
環境の放射能調査	131	327
土壌・廃棄物調査	15	212
有害化学物質調査	275	1,094
水辺教室への講師派遣	1	—
計	486	1,889

(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。

測定試料、測定項目等の内訳は表6のとおりである。

(3) 土壌・廃棄物試験

a 依頼試験

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

b 土壌環境調査

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

(4) 有害化学物質調査

a 公共用水域等農薬調査

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

また、同地点において、要監視項目農薬12物質の調査を併せて実施した。

b 特定事業場農薬調査

水質汚濁防止法に基づき、市内の6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

表6 試料別放射能測定件数

測定項目	件数	全 β	トリ	γ 線
		放射能	チウム	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	24	—	12
浮遊粉じん	12	24	—	12
食品	10	10	—	10
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	11	11	—	11
計	131	143	63	119

る水質汚濁の防止に係る暫定指導指針」に基づき、ゴルフ場排水口7地点について、暫定指導指針項目35物質の調査を実施した。

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

(5) ひろしま西風新都開発現況調査

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

(6) 水辺教室への講師派遣

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

平成9年度は、瀬野川で7月8日に開催され、2名の講師を派遣した。

調查研究報告

I 調查研究

広島市の一般住宅におけるホルムアルデヒドと二酸化窒素の室内濃度について

細末 次郎 岡 和子* 北吉 陽子
國弘 節 高垣 昌明 沖西 紀男

広島市の一般住宅におけるホルムアルデヒドと二酸化窒素の室内濃度について
のべ19世帯の協力を得て冬季と夏季に実態調査を実施した。その結果、ホルムアルデヒドの居間における室内濃度は冬季 0.038 ± 0.021 ppm, 夏季 0.064 ± 0.043 ppm で、冬季に比べると夏季は1.7倍の濃度であった。また、平成9年6月の室内空気環境基準勧告値(0.08ppm)を5世帯が超過していた。二酸化窒素の居間における室内濃度は冬季 0.041 ± 0.053 ppm, 夏季 0.012 ± 0.005 ppm ありで、特に冬季に室内排気型暖房器具を使用する住宅において高かった。

キーワード：ホルムアルデヒド、二酸化窒素、パッシブガスチューブ、室内濃度

はじめに

近年、新しい住宅建材の開発や建築技術の進歩、省エネルギー対策の推進により住宅の気密化が進んでいる。そのため、建材、クロス、家具等から揮散する各種化学物質により室内の空気環境が汚染され、健康への影響が懸念されている¹⁾。

なかでもホルムアルデヒドはクロスの接着剤や合板の床や家具から発生し、眼、呼吸器、皮膚等を刺激し喘息やアレルギーなどの健康被害を与える²⁾ほか遺伝毒性や発がん性の観点から注目されている³⁾。また冬季に使用する石油ストーブ等の室内排気型暖房器具を発生源とする二酸化窒素は気管支炎などの呼吸器系疾患との関係が懸念されている⁴⁾。

そこで、広島市内の一般家庭におけるホルムアルデヒドと二酸化窒素の室内濃度調査を冬季と夏季に実施したので報告する。

方 法

1 調査項目

ホルムアルデヒド及び二酸化窒素

2 調査期間

冬季：平成10年2月～3月

夏季：平成10年8月

3 調査対象

市内の一般家庭を対象として、のべ19世帯について室内は居間と寝室の2か所、屋外は1か所を2日間連続で測定し、2日間の平均を測定値とした。また、アンケートにより家屋の構造、築後

年数、床や壁の材質、冷暖房装置の種類と使用時間、換気時間等についても調査を行った。

4 試料捕集

試料捕集には柴田科学器械工業製のパッシブガスチューブ(ホルムアルデヒド、二酸化窒素用)を用い、室内では部屋のほぼ中央で床上1m付近、屋外では雨露のかからない所で1.8m付近にセットし、24時間サンプリングした。

5 分析方法

シリカゲルに固定されたホルムアルデヒド、二酸化窒素を蒸留水15mlに60℃、10分間抽出し、ホルムアルデヒドは4-アミノ-3-ヒドラジノ-5-メルカプト-1,2,4-トリアゾール法で、二酸化窒素はナフチルエチレンジアミン法で分析した。

結果及び考察

1 アンケート結果

表1に今回の調査世帯に行ったアンケート結果を示す。その概要は次のとおりである。

調査世帯数：のべ19戸(冬季、夏季各17戸)

築後年数：1～40年 平均8.9年

住宅の種類：一戸建11戸 集合住宅8戸

住宅の構造：木造10戸 鉄筋コンクリート9戸

床の材質：居間 板16戸 畳2戸

寝室 板6戸 畳12戸

壁の材質：クロス張15戸 塗装3戸

合板家具の設置：居間19戸 寝室13戸

カーペットの設置：居間14戸 寝室5戸

室内排気型暖房器具の設置：

居間6戸 寝室0戸

* 現 保健所 安佐北区分室

表1 室内環境アンケート結果

測定場所	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
住宅の種類	一戸建て	集合住宅	一戸建て	一戸建て	一戸建て	一戸建て	一戸建て	一戸建て	集合住宅	集合住宅
住宅の構造	木造	コンクリート	木造	木造	木造	木造	木造	木造	コンクリート	コンクリート
築後年数	1	1	2	2	9	2	4	2	4	3
床の材質(居間)	クロス	クロス	板	板	板	板	板	板	板	板
壁の材質(居間)	無	有	有	有	有	有	有	有	有	有
カーペットの有無(居間)	有	有	有	有	有	有	有	有	有	有
合板家具の有無(居間)	無	有	有	有	有	有	有	有	有	有
室内排気型暖房器具の有無(居間)	0.05	0.2	0	0.5	0.1	1	0	0	1.15	0.65
換気時間(居間 冬季)	16.5	22	5	5	7	9	0	10.5	3	9.75
換気時間(居間 夏季)										
床の材質(寝室)	クロス	その他	板	板	畳	畳	畳	板	畳	畳
壁の材質(寝室)	クロス	クロス	クロス	クロス	クロス	クロス	クロス	クロス	クロス	クロス
カーペットの有無(寝室)	無	有	無	無	無	無	無	無	無	無
合板家具の有無(寝室)	有	有	有	有	有	有	有	有	有	有
室内排気型暖房器具の有無(寝室)	無	無	無	無	無	無	無	無	無	無
換気時間(寝室 冬季)	0	0.2	0	2.5	0.1	5.75	0.1	1	0	0.65
換気時間(寝室 夏季)	17	24	9.5	6.5	10.5	13.25	0	10.5	0	11.5
喫煙の有無	無	無	無	無	無	有	無	無	無	無
入居時の目の異状等の有無	無	無	無	有	無	無	有	無	無	有

測定場所	11	12	13	14	15	16	17	18	19
住宅の種類	集合住宅	集合住宅	一戸建て	一戸建て	集合住宅	集合住宅	集合住宅	一戸建て	一戸建て
住宅の構造	コンクリート	コンクリート	木造	木造	コンクリート	コンクリート	コンクリート	コンクリート	木造
築後年数	4	3	11	40	30	15	32	2	1
床の材質(居間)	クロス	その他	板	畳	その他	板	板	板	板
壁の材質(居間)	クロス	クロス	板	塗装	塗装	クロス	塗装	クロス	クロス
カーペットの有無(居間)	有	有	有	有	有	無	有	有	無
合板家具の有無(居間)	有	有	有	有	有	有	有	有	有
室内排気型暖房器具の有無(居間)	無	無	有	有	有	無	有	有	有
換気時間(居間 冬季)	0.75	0.1	0	3	0	0	0.1	0	15
換気時間(居間 夏季)	2.75	1.15	0	7.5	0	0	0.2	8	0
床の材質(寝室)	畳	畳	板	畳	畳	畳	畳	畳	板
壁の材質(寝室)	クロス	クロス	板	塗装	塗装	クロス	塗装	クロス	クロス
カーペットの有無(寝室)	有	有	有	有	無	有	無	無	無
合板家具の有無(寝室)	有	有	有	有	有	無	有	無	無
室内排気型暖房器具の有無(寝室)	無	無	無	無	無	無	無	無	無
換気時間(寝室 冬季)	0	0.05	0	0	0	0.3	0	無	無
換気時間(寝室 夏季)	0	13.5	6	7.5	0	0.25	0.15	2	15
喫煙の有無	無	無	有	無	無	無	無	無	無
入居時の目の異状等の有無	無	無	無	無	無	無	無	無	無

表2 ホルムアルデヒド測定結果

測定場所	冬 季			夏 季		
	居 間	寝 室	外 気	居 間	寝 室	外 気
1	0.088	0.065	0.009	0.033	0.037	0.004
2	0.038	0.017	0.010	0.015	0.008	0.004
3	0.074	0.093	0.005	0.173	0.172	0.004
4	0.046	0.059	0.007	0.092	0.108	0.002
5	0.037	0.037	0.007	0.047	0.046	0.005
6	0.047	0.046	0.007	0.051	0.056	0.002
7	0.032	0.024	0.011	0.060	0.038	0.012
8	0.019	0.028	0.005	0.068	0.078	0.003
9	0.054	0.044	0.008	0.035	0.027	0.003
10	0.037	0.026	0.007	0.053	0.030	0.004
11	0.050	0.042	0.004	0.146	0.161	0.005
12	0.010	0.017	0.008	0.036	0.039	0.003
13	0.030	0.023	0.006	0.116	0.101	0.002
14	0.026	0.032	0.009	—	—	—
15	0.026	0.015	0.009	—	—	—
16	0.010	0.007	0.011	0.038	0.032	0.003
17	0.016	0.016	0.007	0.036	0.040	0.002
18	—	—	—	0.064	0.069	0.003
19	—	—	—	0.033	0.031	0.003

単位:ppm

換気時間：冬季 居間 0.45hr 寝室 0hr

夏季 居間 6.76hr 寝室 8.22hr

2 ホルムアルデヒドの室内濃度

表2にホルムアルデヒドの測定結果を示す。

冬季の平均濃度は、居間 0.038±0.021ppm 寝室 0.035±0.022ppm 外気 0.008±0.002ppm、夏季の平均濃度は、居間 0.064±0.043ppm 寝室 0.063±0.047ppm 外気 0.004±0.002ppm で夏季は冬季に比べると約1.7倍の室内濃度であった。しかしながら、夏季に12時間以上換気した家庭では冬季の室内濃度より減少するケースもみられた。

この中で平成9年6月厚生省の室内空気環境基準勧告値(0.08ppm)⁵⁾を冬季は2世帯2部屋、夏季は4世帯8部屋で超えていた。また、勧告後に入居した2世帯の測定結果は0.04ppm以下であった。

表3にアンケートの項目別に集計した冬季の室内平均濃度を示す。今回の調査では多くの家庭でエアコンを設置していたが、夏季においても換気時間が平均で約7.5時間あり、夏季の測定値には換気の影響が考えられるため項目別の集計には冬季の測定値を用いた。

建物の種類別では一戸建の方が集合住宅より1.5~2.0倍高かった。

築後年数と室内濃度の関係を見ると、築後年数が増加するにつれてホルムアルデヒド濃度は

表3 冬季のホルムアルデヒド室内平均濃度

単位:ppm ()内は世帯数

集 計 条 件	居 間	寝 室
全 体	0.038(17)	0.035(17)
住宅の種類		
一戸建て	0.044(9)	0.045(9)
集合住宅	0.030(8)	0.023(8)
築後年数		
5年以内	0.045(11)	0.042(11)
5年以上	0.024(6)	0.022(6)
床の材質		
板	0.041(14)	0.054(5)
畳	0.026(1)	0.028(11)
その他	0.018(2)	0.017(1)
カーペット		
有	0.036(13)	0.024(5)
無	0.042(4)	0.039(12)
合板家具		
有	0.038(17)	0.038(13)
無	—(0)	0.024(4)
室内排気型暖房器具		
有	0.041(6)	—(0)
無	0.036(11)	0.035(17)
室内での喫煙		
有	0.030(1)	0.046(1)
無	0.038(16)	0.034(16)
入居時の目の痛み等の異状		
有	0.038(3)	0.036(3)
無	0.038(14)	0.034(14)

減少する傾向が見られ、築後年数5年以内と5年以上で集計すると5年以内が約2倍高かった。床の材質別では、板の部屋が畳より約2倍高かった。カーペットは無、合板家具、室内排気型暖房器具は有の部屋が高かった。室内での喫煙に関しては、影響はみられなかった。入居時に目の異状等を感じ

表4 二酸化窒素測定結果

単位: ppm

測定場所	冬 季			夏 季		
	居 間	寝 室	外 気	居 間	寝 室	外 気
1	0.014	0.004	0.017	0.007	0.009	0.010
2	0.054	0.016	0.022	0.011	0.009	0.011
3	0.233	0.056	0.013	0.015	0.010	0.015
4	0.012	0.007	0.020	0.011	0.009	0.013
5	0.016	0.011	0.013	0.012	0.010	0.012
6	0.026	0.013	0.018	0.017	0.010	0.011
7	0.028	0.012	0.023	0.012	0.010	0.018
8	0.013	0.005	0.012	0.012	0.009	0.010
9	0.060	0.056	0.021	0.015	0.014	0.020
10	0.016	0.010	0.023	0.013	0.011	0.020
11	0.008	0.007	0.027	0.005	0.002	0.014
12	0.018	0.015	0.025	0.016	0.015	0.018
13	0.023	0.007	0.012	0.004	0.004	0.012
14	0.069	0.067	0.034	—	—	—
15	0.053	0.020	0.024	—	—	—
16	0.013	0.010	0.023	0.006	0.009	0.010
17	0.040	0.025	0.020	0.016	0.013	0.013
18	—	—	—	0.022	0.008	0.013
19	—	—	—	0.005	0.005	0.005

じた家庭が3戸あったが、全て築後3年以上経過した建物であったためか現在の室内濃度に差はなかった。

2 二酸化窒素の室内濃度

表4に二酸化窒素の測定結果を示す。

冬季の平均濃度は、居間 0.041 ± 0.053 ppm 寝室 0.020 ± 0.020 ppm 外気 0.020 ± 0.006 ppm、夏季の平均濃度は、居間 0.012 ± 0.005 ppm 寝室 0.009 ± 0.003 ppm 外気 0.013 ± 0.004 ppm であった。

二酸化窒素の室内濃度は、冬季に室内排気型暖房器具を使用している室内で高かった。室内排気型暖房器具を使用している部屋は6部屋であったがこれら部屋だけで集計すると平均 0.082 ± 0.076 ppm で大気環境基準($0.040 \sim 0.060$ ppm)を超えていた。

今回の調査では、パッシブガスチューブ法を採用したため1日の平均濃度しか求められなかったが、夏季に換気を十分行った家庭においてもホルムアルデヒドが高濃度で検出された例があり、今後は、アクティブサンプラーによる日内変動調査及び個人暴露調査を行ってデータの蓄積を図り、室内環境の改善に役立てたい。

文 献

- 1) 松村年郎:化学物質による室内空気汚染—VOCとホルムアルデヒドについて—, 大気環境学会誌, 31(6), A154~A164(1996)
- 2) 松村年郎他:室内空気汚染に関する研究(第3報)—室内空気中のホルムアルデヒド濃度について—, 日本公衆衛生学雑誌, 30(7),303~308(1983)
- 3) 池田耕一:室内空気汚染の健康影響—シックビルディングシンドロームの新展開—, 公衆衛生研究, 45(4), 391~408(1996)
- 4) 情野正道他:仙台市民を対象にしたパッシブガスチューブ法によるNO₂, HCHOの汚染調査, 仙台市衛研年報, 24, 163~167(1994)
- 5) 厚生省生活衛生局企画課, 快適で健康的な住宅に関する検討会議, 健康住宅関連基準策定専門部会化学物質小委員会報告書(1997,6)

腸管出血性大腸菌O157:H7の生きているが培養できない(VBNC)状態

への移行とVBNC菌からのPCR法によるペロ毒素遺伝子の検出

河本 秀一 石村 勝之 高垣 紀子 高杉 佳子
宮野 高光 児玉 実 伊藤 文明 笠間 良雄
山岡 弘二 荻野 武雄

本市で実施しているPCR法による腸管出血性大腸菌のペロ毒素遺伝子検出法がVBNC状態の菌に適用できるかを検討した。

VBNC状態の菌の調製は、本市で発生した散発事例株及び集団事例の供与株を用いて人工海水（通常塩分濃度，2.5倍塩分濃度），滅菌蒸留水及び井戸水を用いた実験室環境水を調製して実施した。

各環境水で生菌数は日数とともに減少したが，井戸水での減少速度が最も速く，集団事例の1株は30日程度でVBNC状態となった。

VBNC状態となった集団事例株を使用してPCR法を実施したところ，環境水から直接ペロ毒素遺伝子を確認できなかったが，37℃での培養を行うことにより，増殖をしていないにもかかわらずペロ毒素遺伝子を確認することができた。

キーワード：腸管出血性大腸菌，EHEC，O157:H7，VBNC，VT，PCR

はじめに

腸管出血性大腸菌(EHEC)O157による感染症は，1996年5月末の岡山県における集団発生から全国的に集団及び散発事例が連続的に多数発生した。その後，1997年は集団発生が減少したものの散発事例は同様な頻度で発生がみられる。

しかし，なぜこのような急激な発生が起り継続しているのかは解明されていない。本市においても，集団発生はなかったものの1996年11例，1997年4例の散発事例が発生しているが，いずれもその感染源を特定するに至っていない。

その原因の1つとして，EHEC O157が発生地域周辺で生きているが通常の寒天培地や液体培地に培養できない(Vaible but nonculturable, VBNC)状態であるため通常の培養法では検出できないのではないかと指摘がある¹⁾。大腸菌のVBNC状態への移行については以前から報告されており²⁾，都市部の河川でEHEC O157の常在も示唆されている³⁾⁴⁾。

当所では，PCR法により増菌培地中のペロ毒素(VT)遺伝子を確認するとともに，選択培地を用いて菌の分離を行うことによりEHECを検出している。どのような性状を持った菌がVBNC状態となり，また，VBNC状態となったEHEC

O157が当所で実施している検出系で確認可能であるかを検討することは，感染源を追求していく上で重要である。

そこで，海水的性質を持つものとして人工海水，2.5倍塩分濃度の人工海水を用い，陸水的性質を持つものとして滅菌蒸留水及び井戸水を用いて本市で分離した散発事例株及び集団事例の供与株でのVBNC状態への移行を試験するとともに，当所で実施しているPCR法によるVBNC菌のVT毒素遺伝子検出を試みた。

材料と方法

1 供試菌株

EHEC O157:H7は，散発事例由来株として1996年に当所で分離した3株(No.12, No.13, No.15)と集団事例由来株として国立感染症研究所から分与された2株(東城株No.5, 堺株No.6)の計5株を使用した。対象として大腸菌標準株1株(IFO14571)を用いた。

2 供試菌液の調製と増殖試験

トリプトソイ寒天培地(Difco製)で37℃，24時間培養した保存菌株の1白金耳を40mlのトリプトソイ液体培地(Difco製)に接種し，37℃，24時間培養で2回継代したものを供試菌原液とした。

増殖試験は菌原液を10/mlとなるように40mlのトリプトソイ液体培地(TSB)に接種して、35℃で培養し経時的にトリプトソイ寒天培地(TSA)を用いて菌数を測定した。

3 供試菌のVBNC状態への移行試験

人工海水はRigsbeeら⁵⁾の方法に従い、24.72gNaCl, 0.67gKCl, 1.36gCaCl₂·2H₂O, 4.66gMgCl₂·6H₂O, 6.29gMgSO₄·7H₂O及び0.18gNaHCO₃を1Lの蒸留水に溶解することにより調製した。2.5倍の塩類を溶解したものを2.5倍人工海水とした。井戸水は約30mのボーリング井戸より採取した。人工海水、2.5倍人工海水、蒸留水及び井戸水は0.22 μmメンブランフィルターによるろ過滅菌後、試験に供するまで冷蔵保管した。

菌原液をそれぞれの試験水で3回洗浄後、約10⁷/mlとなるように400mlの試験水に接種して5℃に静置し、菌数の変化を追跡した。

4 生菌数、最確数及び蛍光染色による生細胞数の計測

試験水を生理食塩水で段階希釈後、生菌数はTSB培地で37℃、3日間培養して菌数を計測した。最確数はTSB培地の3管法で37℃、7日間培養した。生細胞数はBackLight Viability kit(Molecular Probe)を用いて、マニュアルに従いスライド法で染色し、落射蛍光顕微鏡(オリンパスBX50)により計測した。

このキットは細胞膜の浸透性を基礎として2種類の蛍光色素を組み合わせており、生細胞はSYTO9による緑色蛍光を呈し、死細胞はpropidium iodideによる赤色蛍光を呈する。

VBNC状態は、接種菌がTSB培地で増殖しないが、緑色蛍光を呈する状態とした。

5 PCR法によるVT遺伝子の検出

VT遺伝子の検出はkarchら⁶⁾の開発したプライマーを使用して伊藤らの方法⁷⁾に準じて実施した。

試験水または増菌液1mlを12,000rpmで5分間遠心し、沈渣を蒸留水100 μlに懸濁したものを試料とした。DNAの抽出は沸騰水浴中で10分間煮沸する加熱法によった。クロロホルム・エタノールによる溶媒抽出法にはSMITEST EX-R&D(日本ジェネティック製)を使用した。

PCRの反応条件は、熱変成94℃、30秒、アニーリング48℃、1分、伸長反応72℃、30秒とし、サイクル数は25回または30回とした。増幅DNAは、PCR反応産物10 μlを試料として0.3 μg/mlエチジウムブロマイド含有1/2TBE緩衝液を用いた2%アガロース電気泳動を行い、トランスイルミネーターで確認した。

VBNC菌の培養処理後のPCR検討ではTSA、CT-TSA(アスカ純薬製)、mEC(極東純薬製)を用い、37℃及び42℃で行った。

結 果

1 増殖試験

供試菌の増殖能力を調べるため35℃での増殖曲線を作成し、誘導期時間、比増殖速度及び静止期菌数の各パラメーターを求めた。

表1に示すように、比増殖速度は標準株のNo.4株が0.69と最も低く、EHEC O157の各株はNo.12株が0.76と若干低いが、他の4株は0.85~0.92の範囲であった。誘導期は比増殖速度の低いNo.12株が0.08時間と最も短く、他の株は1.09~2.51時間の範囲でNo.5株が最も長かった。静止期菌数はEHEC O157の各株が1.0×10⁹~1.5×10⁹の10⁹オーダーであったが、標準株のNo.4株が8.2×10⁸/mlであった。

標準株は他の菌株に比べ比増殖速度、静止期菌数が小さく、また、EHEC O157の各株間にも増殖能のパラメーターにばらつきがみられた。

2 供試菌のVBNC状態への移行試験

人工海水、2.5倍人工海水、蒸留水及び井戸水

表1 各菌株の増殖能力パラメーター

供試菌株	誘導期(時間)	比増殖速度(1/時間)	静止期菌数(1/ml)
No4	1.09	0.69	8.2×10 ⁸
No5	2.51	0.89	1.4×10 ⁹
No6	1.98	0.92	1.2×10 ⁹
No12	0.08	0.76	1.0×10 ⁹
No13	1.51	0.9	1.5×10 ⁹
No15	1.32	0.85	1.3×10 ⁹

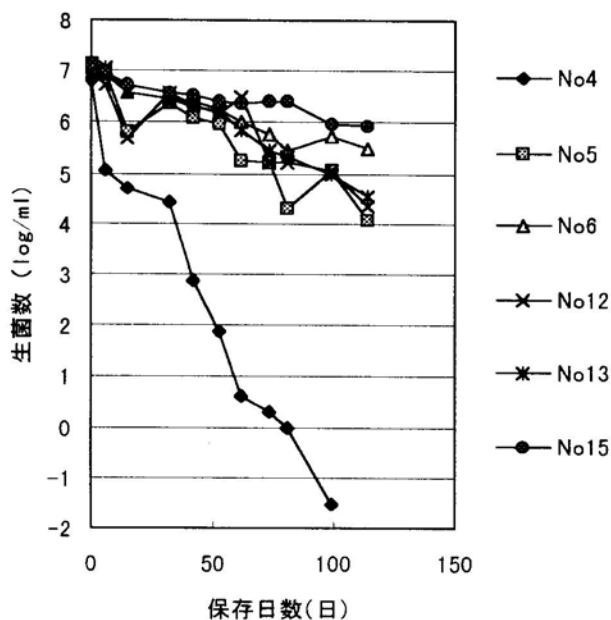


図1 人工海水中の生菌数の変化

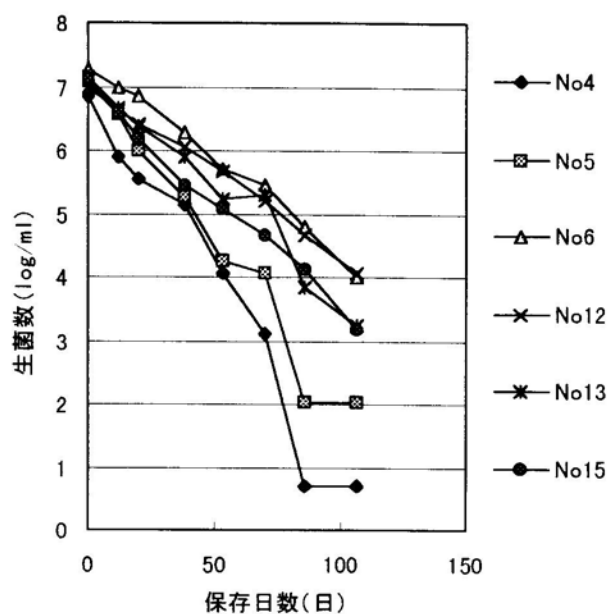


図2 2.5倍人工海水中の生菌数の変化

に $10^7/\text{ml}$ となるように供試菌を接種し、 5°C 保存における生菌数の変化をみた。その結果を図1から図4に示した。

人工海水では、標準株のNo. 4株が他のEHEC O157に比べ生菌数の減少が速く、80日程度で $10/\text{ml}$ 未満、100日目には $1/\text{ml}$ 未満となった。EHEC O157各株は100日目でも $10^4\sim 10^5/\text{ml}$ のオーダーを保持し、2~3桁程度の減少であった。

2.5倍人工海水では、EHEC O157各株は通常

の人工海水より速い生菌数の減少となった。100日目を超える時点でNo.6, No.12株が $10^4/\text{ml}$ 程度、No.13, 15株が $10^3/\text{ml}$ 程度、No. 5株が $10^2/\text{ml}$ 程度であり、菌株間の菌数差に広がりが見られた。逆に標準株No. 4の菌数減少は遅くなり $10/\text{ml}$ 未満の生菌数を保った。

蒸留水では、100日目を超えてNo.6, No.12株が $10^5/\text{ml}$ 程度、No.15株が $10^4/\text{ml}$ 程度、No.5株が $10^2/\text{ml}$ オーダー、No.12株が $10/\text{ml}$ となり、菌株

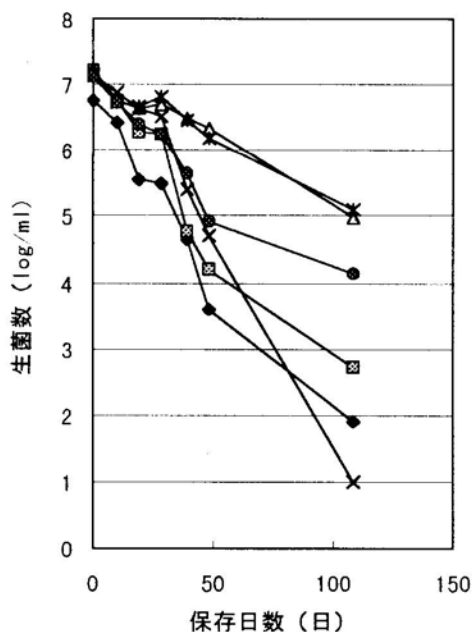


図3 蒸留水での生菌数の変化

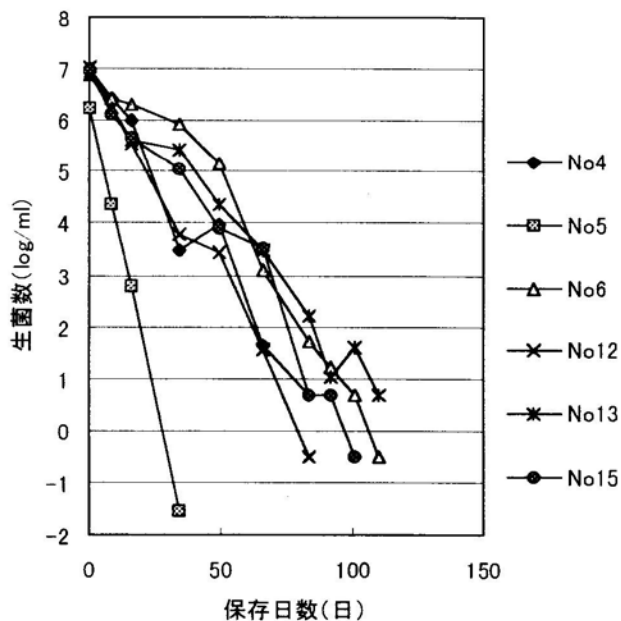


図4 井戸水中での生菌数の変化

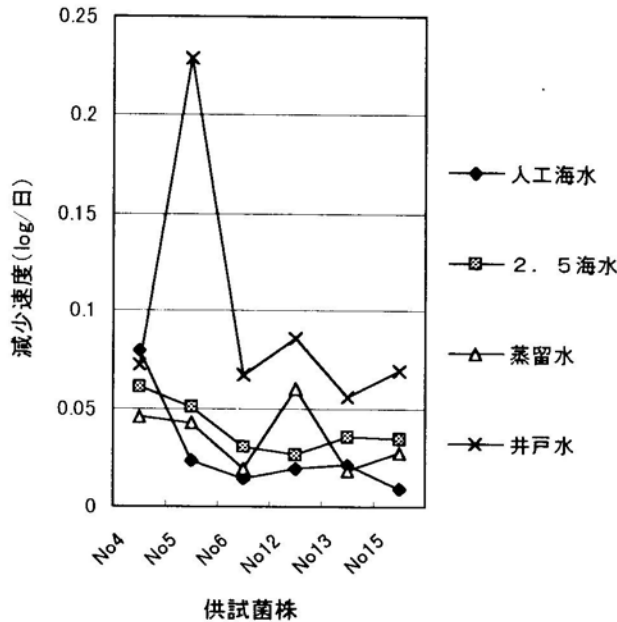


図5 各環境水中での生菌数の減少速度

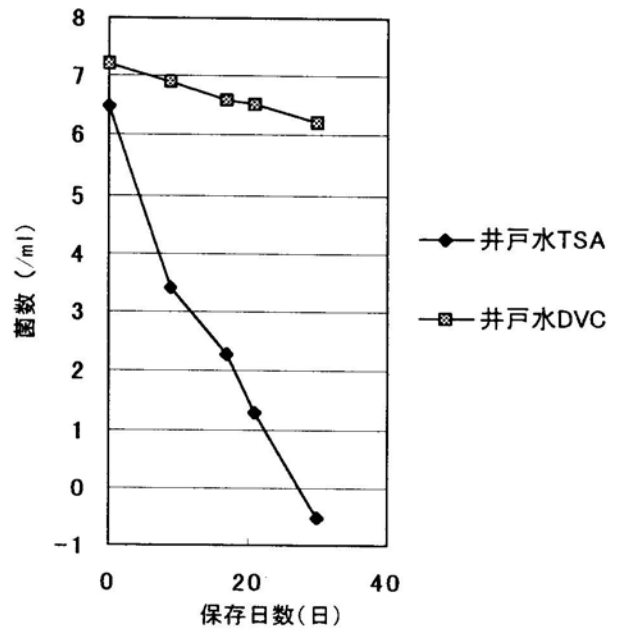


図6 井戸水でのNo.5株の生菌数と全細胞数

間の菌数差は2.5倍人工海水よりも大きく広がった。標準株のNo. 4株は10/mlのオーダーとなった。

井戸水では、No. 5株が他の菌株に比べ生菌数の減少が非常に速く、30日程度で1/ml未満となった。

他の菌株も減少は速く、No. 12株は80日程度で、No. 6, No. 15株は100日程度で1/ml未満となったが、No. 13株は100日を超えても10/ml未満であった。標準株のNo. 4株はNo. 6, No. 15株と同様に100日程度で1/ml未満となった。

図5に各菌株の生菌数減少速度のパターンを示した。EHEC O157株間では、No. 5株は井戸水での減少速度が他の人工環境水に比べ極めて

大きかった。No. 6, No. 13株は人工海水と蒸留水で同様の減少速度であり、2.5倍人工海水、井戸水の順に大きくなった。No. 12株は2種類の海水でほぼ同様、蒸留水、井戸水で大きな減少速度であった。No. 15は人工海水で小さく、蒸留水、2.5倍人工海水ではほぼ同様、井戸水で大きな減少率であった。標準株のNo. 4株は各環境水で特徴的なパターンを示さなかった。

図6に井戸水でのNo. 5株の生菌数と生細胞数の推移を示した。菌の接種時、生菌数が 10^6 /mlオーダーであるのに対し生細胞数は 10^7 /mlオーダーと1桁高い値を示した。30日程度経過後、生菌数が1/ml未満となった時点でも生細胞数は 10^6 /mlオーダーを保持しVBNC状態であることを確認した。

3 VBNC菌のPCR法によるVT遺伝子の検出

図7にVBNC状態にあるNo. 5(VBNC-No. 5)株及び生菌数 10^3 /ml程度となったNo. 12株を用いた25サイクル系PCR法の結果を示した。レーン3, 5のクロロホルム・エタノール抽出法によるものは明瞭なバンドを検出したが、当所で実施している加熱法ではレーン2のNo. 5株はバンドを検出できず、レーン4のNo. 12株は薄いバンドを検出した。

井戸水中のVBNC-No. 5株1mlを蒸留水、生理食塩水、及びTSB, 1/10TSB, CT-TSB, mECの各培地10mlに接種し、37℃及び42℃で24時間培養後、VT遺伝子の検出を試みた。

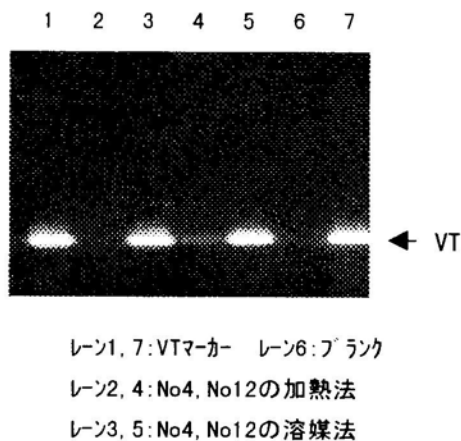


図7 VBNC-No. 5株とNo. 12株のPCR

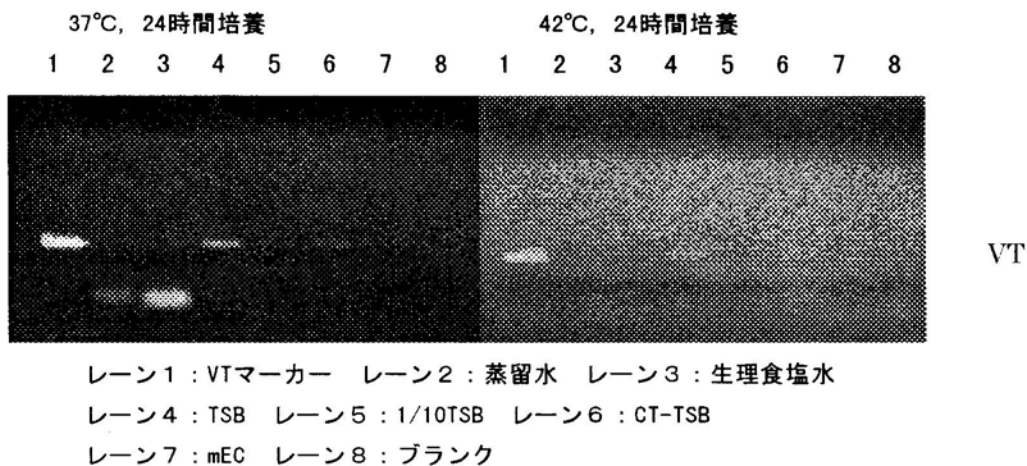


図8 VBNC-No5株の25サイクルでのPCR

図8に25サイクル系PCRの結果を示した。37°C培養ではレーン4のTSBで若干強いバンドを検出し、他の培地では不明瞭な弱いバンドを検出した。42°C培養ではレーン4のTSB、レーン6のCT-TSBで弱いバンドを検出したが、他の培地では検出できなかった。

図9に30サイクル系PCRの結果を示した。37°C培養ではレーン4～7のいずれの培地でも明瞭なバンドを検出した。42°C培養ではレーン2、3の蒸留水、生理食塩水でも弱いバンドを検出した。しかし、レーン5の1/10TSBのバンドは弱くなった。

このように、VBNC-No.5株のVT遺伝子は、37°Cで培養後、30サイクル系PCRにより明瞭に検出することができた。しかし、菌の増殖はいずれの条件、培地でも認めなかった。

考 察

細菌の増殖能力は菌の環境中での推移を予測するための要素の1つであり⁸⁾、菌株により増殖能力が異なることが経験上よく知られ、今回の供試した大腸菌も菌株間で差を認めた。EHEC O157ではNo.12株が誘導期がほとんどなく、No.5株が長いという特徴があり、標準株のNo.4株はEHEC O157に比べ増殖速度、静止期菌数が小さかった。これは、静止期から分裂開始までの菌体成分の生合成能力および分裂能力に差のあることを示唆している。

試験室的に調製した環境水中においても生菌数の減少で菌株間の差がみられた。しかも、No.5株は他の環境水に比べ井戸水に対する感受性が極めて高く、No.12株は人工海水の塩分差に対する感受性はあまりなく、陸水的性質の蒸留水、井戸水での生菌数の減少が大きかった。標

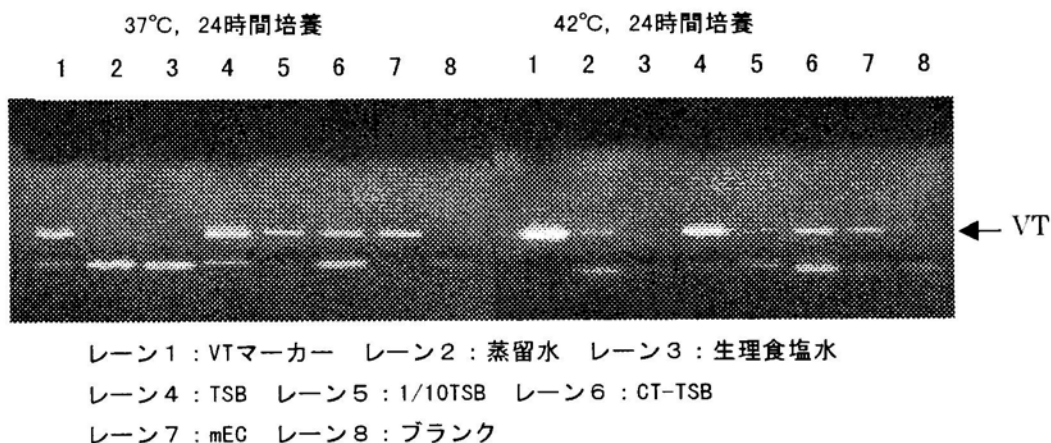


図9 VBNC-No5株の30サイクルでのPCR

準株のNo.4ほどの環境水もほぼ同様の減少速度であった。このように、環境水によってもVBNC状態への移行のしやすさに違いがみられた。

Rigsbeeら⁵⁾は腸管出血性大腸菌O157集団事例2株を河川水と人工海水中に5℃で保存し、VBNC状態なるのに30日以上の日数差のあったことを報告し、守屋ら⁹⁾は、コレラ菌についても菌株間でVBNC状態になりやすい菌株となりにくい菌株があることを報告している。

このように菌種を問わず、VBNC状態への移行には菌株間に差のあることが認められているが、どのような細菌学的特性に基づくのかは明らかにされていない。今回試験した増殖能力とも明確な関連を見いだせなかった。今後、詳細な生理学的性状を検討することにより、どのような菌がVBNC状態になりやすいのかを検討する必要がある。

当所では実施しているPCR法では、VBNC状態の菌から直接VT遺伝子を検出することは困難であるが、増殖はしないものの37℃で培養した菌液では検出可能なことが判明した。

Colwellらのグループ²⁾は、VBNC状態への移行段階で菌が球菌のような孢子状に変化することを示し、我々も走査電子顕微鏡によりVBNC-No.5株が楕円形に変化していることを確認した。また、Kogureらの開発した直接法生菌数法¹⁰⁾は、ナリジクス酸含有酵母エキス培地でVBNC状態の菌が伸長する現象を利用したものである。これは、少なくとも孢子状の菌が液体培地で栄養型の菌に近い状態に変化したと考えられる。

これらのことから、我々がDNA抽出に利用している加熱法では、孢子状となったVBNC状態の菌からはDNAを抽出しにくく、栄養型に近い菌に変わることによりDNA遺伝子抽出が容易となり検出可能になったと推測される。VBNC状態から培養可能な状態への復帰の一段階とも考えられ、その過程をさらに追跡する予定である。

小暮ら³⁾は、直接法生菌数と蛍光抗体法を用いて大腸菌O157抗体に反応する菌が河川水中に $10^2 \sim 10^3$ /ml常在することを、また、TANAKAら⁴⁾は、flow cytometryによるO157抗体反応菌数は $10^3 \sim 10^4$ /mlあることを報告している。

当所では1998年より河川等のEHEC調査を实

施している。検出した事例はないが、VBNC状態の菌の検討を加えた調査ではない。今後、VBNC状態の菌を視野に入れた検査法でEHECの感染源を追求するとともに、VBNC状態の菌を培養可能な状態へ復帰できる条件があるのかを検討する必要があると思われる。

文 献

- 1) 木暮一啓：病原細菌の Viable but Nonculturable(VBNC) State について, *Microbes and Environments*, **12**(4), 135~145(1997)
- 2) Oliver, J.D. : Formation of viable but nonculturable cells. in "Starvation in Bacteria", ed. by S.Kjeilleberg Plenum Press, New York, 239~272(1993)
- 3) 木暮一啓他：腸管出血性大腸菌O157の天然河川中の常在性, *日本細菌学雑誌*, **52**(3), 601~607(1997)
- 4) TANAKA, Y et al. : Occurrence of *Escherichia coli* O157:H7 in river water determined by flow cytometry, *Microbes and Environments*, **13**(2), 77~83(1998)
- 5) Rigsbee, W et al. : Detection of the viable but nonculturable state in *Escherichia coli* O157:H7, *Journal of Food Safety* **16**, 255~262(1997)
- 6) Karch H, Meyer T. : Single primer pair for amplifying segments of distinct Shiga-like-toxin genes by polymerase chain reaction, *J.Clin.Microbiol.*, **27**, 2751~2757(1986)
- 7) 伊藤文明他：下痢原性大腸菌におけるPCR法, *臨床病理*, **43**(8), 772~775(1995)
- 8) 藤川浩他：予測微生物学の現状・利点と導入上のポイント, 矢野信禮他編「食品への予測微生物学の適用」, 25~41, (1997)
- 9) 守屋哲博：生きているが培養できない(VNC)状態のコレラ菌, 病原細菌の環境内での生き残り戦略?または細菌の死の一つの型なのか?, *モダンメディア*, **44**(4), 1~8, (1998)
- 10) Kogure et al. : A tentative direct microscopic method for counting living marine bacteria, *Can.J. Microbiol.*, **25**, 415~420(1979)

広島市における胃腸炎由来 SRSV の分子疫学的解析 (1993~1998 年)

阿部 勝彦 桐谷 未希 野田 衛* 奥備 敏明
池田 義文 山岡 弘二 荻野 武雄

1993~1998 年の広島市における胃腸炎由来小型球形ウイルス (以下 SRSV) の RNA ポリメラーゼ領域の Reverse transcription-polymerase chain reaction (以下 PCR) 産物について、ダイレクトシーケンスを行い、遺伝子解析を行った。その結果、PCR 陽性となった 47 検体中 38 検体で塩基配列が決定され、その PCR 産物が SRSV の遺伝子であることを確認した。解析された塩基配列を比較検討した結果、SRSV の遺伝子的多型は PCR で使用するプライマーセットの成績の違いに反映することが伺われ、広島市ではこの 6 年間に少なくとも 9 つのクラスターに分類される株が検出され、それらは年毎に流行株及び流行パターンの異なることが示唆された。

キーワード: SRSV, RT-PCR, RNA ポリメラーゼ領域, シーケンス

はじめに

1997 年の食品衛生法施行規則の一部改正により、SRSV が食中毒病因物質に追加指定され、その検査法として PCR が用いられるようになった。しかし SRSV の PCR 産物はサザンハイブリダイゼーションによる確認検査が必要であるが、手技が煩雑なことから簡便なマイクロプレートハイブリダイゼーション⁶⁾ (以下 SMH) を用いて確認しているのが現状である。しかし、PCR 産物と SMH で用いるプローブの配列が大きく異なる場合は反応しないため、陽性であっても陰性と判定されてしまう可能性がある。当所ではこれまで 3 件の SMH 陰性を経験しており、これらが本当に SRSV ではないのかを確認する必要がある。

また前報¹⁾で、SRSV の検出を目的に 81/82 セットと YuriF/R セットの 2 種類の組み合わせのプライマーを用いた PCR について比較検討した結果、一方のプライマーセットでのみ増幅されるものと、両方のプライマーセットで増幅されるものとに分けられ、検出された SRSV の遺伝子的多型を推定させる成績であった。

今回はこれらの点を解明するため、SMH 陰性株を含めてこれまで当所で検出した PCR 産物についてダイレクトシーケンスにより塩基配列を決定し、比較解析を試みた。

材料と方法

1. 検体

*: 食肉衛生検査所

1993 年 1 月~1998 年 2 月までに受け付けた胃腸炎集団発生事例 (以下集発) 及び感染症発生動向調査の依頼定点からの胃腸炎事例 (以下定点) の患者糞便および原因食品と疑われたカキのうち、PCR で予想されるサイズのバンドが検出された PCR 産物を用いた。81/82 セットと YuriF/R セットの両方で陽性のものは、いずれか濃いバンドの産物を選んで用いた。

2. 試料の調製及び PCR

前報¹⁾の方法に若干の改良を加えて行った。カキは中腸腺の 10% 乳剤をポリエチレングリコール 6,000 で濃縮後、28,000rpm 3 時間超遠心した沈渣を用いた。1stPCR, 2ndPCR の Annealing 温度はそれぞれ 45℃, 50℃で行った。使用したプライマーは表 1 に示した。なお、81/82 セットの 1stPCR で用いた 35 プライマーは 97 年 12 月以降から西尾¹⁾の 35' プライマーに変更した。

3. PCR 産物の精製

西尾⁶⁾の方法により行った。すなわち、PCR 産物を 1% アガロース, TAE 緩衝液で泳動後、トランスイルミネーターでバンドをすばやく確認し、ゲルチップによりバンドを切り出し回収した。なお、バンドの薄い検体については 2~3 レーンをまとめて回収して以後の操作を行った。回収したゲルをヨウ化ナトリウムで溶解後、QIAquick Purification Kits (QIAGEN 社製) にて精製し、再度電気泳動を行い、精製後の PCR 産物の確認を行った。

表1 RT-PCRに用いたプライマーの配列

プライマーセット	プライマー	配列	文献
81/82セット	1st-PCR	35 5' - CTTGTTGGTTTGAGGCCATA -3'	5
		35' 5' - CTTGTTGGTTTGAGGCCATA -3'	6
		36 5' - ATAAAAGTTGGCATGAACA -3'	5
	2nd-PCR	NV81 5' - ACAATCTCATCATCACCATA -3'	3
		NV82 5' - TCATTTTGTATGCAGATTA -3'	3
		SM82 5' - CCACTATGATGCAGATTA -3'	3
YuriF/Rセット	1st-PCR	MR4 5' - AGTGGGTTTGAGGCCGTA -3'	4
		MR3 5' - CCGTCAGAGTGGGTATGAA -3'	4
	2nd-PCR	Yuri22F5' - CATCATCCCCGTAGAAAGAT -3'	8
		Yuri22F5' - ATGAATGAGGATGGACCCAT -3'	8

4. サイクルシーケンス反応

シーケンス反応はdRhodamine Terminator Cycle Sequencing FS Ready Reaction Kits (Perkin - Elmer 製) もしくは Big Dye Terminator Cycle Sequencing FS Ready Reaction Kits (Perkin - Elmer 製) を用いてダイデオキシ法で行った。反応は添付の説明書の手法に若干の変更を加えて行った。すなわち、プライマー3.2pmol, PCR産物8.8μL, プレミックス8μLをサンプルチューブに分注後, Gene Amp PCR System 9600-R (Perkin-Elmer製) を用いて, Denature 96°C20秒, Annealing 49°C10秒, Extension 60°C4分で25回行った。

5. シーケンス反応後の精製

サイクルシーケンス反応後の試料は Centrisep スピナラム (ABI 製) を用い, 添付のプロトコールに従い精製した。回収した精製物を遠心濃縮機 (TAITEC 製, VC-960) で 40°C2 時間乾燥した。続いて, 25μL の Template Suppression Reagent (ABI 製) に溶解後, 95°C 2 分加熱し, 直ちに氷冷した。この試料を専用チューブに入れ替え, シーケンサー (ABI 製, PRISM 310 Genetic Analyzer) にセットした。

6. シーケンサーによる電気泳動

シーケンサーの操作は添付のガイド (ABI PRISM 310 Genetic Analyzer, 98 年 2 月版 Rev3. 0) に従った。キャピラリーは Rapid 用 (ABI 製) を, ポリマーは POP6 (ABI 製) を用いた。自動解析された泳動結果を確認して, 必要に応じて修正, 再解析を行った。

7. データ処理

シーケンスデータは Factura2.0.1 (ABI

製) で処理後, Sequence Navigator (ABI 製) で比較, 修正し, 塩基配列を決定した。

8. 塩基配列のホモロジー検索及び比較

GENETYX-MAC/DB39.0 (ソフトウェア開発株式会社製) を用いて, GenBank に登録されている塩基配列とのホモロジー検索を行い, SRSV であることを確認した。比較した SRSV 参照株の Accession number は以下のとおりである。Sw43/97/J (SWINE CV: AB009412), Bristol virus (BV: X76716), Camberwell virus (CAV: U46500), Desert Shield virus (DSV: U04469), Hawaii virus (HV: U07611), KY/89/J (KY89: L23828), Lordsdale virus (LV: X86557), Melksham virus (MK: X81879), Mexico virus (MV: U22498), Norwalk virus (NV: M87661), Snow Mountain agent (SMA: L23831), Southampton virus (SOV: L07418), Toronto virus (TV: U02030)。塩基配列のホモロジー解析, アライメント, アミノ酸への翻訳, 系統樹作製は GENETYX-MAC9.0 または 10.0 (ソフトウェア開発株式会社製) を用いて行った。アライメントは NV/SM82 プライマーと Yuri22R プライマー間 (NV 遺伝子の RNA ポリメラーゼ領域の一部 4573~4857 に相当する 285bp) を比較して行った。

結 果

1993 年~1998 年までに PCR で SRSV 陽性と判定した 47 検体中 38 検体でダイレクトシーケンスにより塩基配列が決定された。GenBank に登録されている SRSV の塩基配列とは 74.7~

表2 供試SRSV株の由来と検査結果

年	疫学事項*1	事例番号	受付番号	検体*2	発生日	電顕	81/82	YuriF/R	遺伝子型
93	定点		930002	F	92/12/15	+	+	+	A
	集発(家族内)	93-1	93-36029	F	93/2/1	-	+	+	A
			93-36030	F	93/2/1	-	+	+	B-1
	定点		930076	F	93/2/8	-	-	+	C-1
	定点		930477	F	93/11/13	+	+	+	C-2
定点		930479	F	93/11/22	+	+	+	C-3	
94	集発(飲食店)	94-1	94-31002	F	94/1/26	+	+	+	D-1
95	集発(小学校)	95-1	95-31070	F	95/5/20	+	+	+	B-2
			95-31076	F	95/5/20	+	+	+	B-3
			95-31080	F	95/5/20	-	+	-	B-2
	集発(保育園)	95-2	95-36090	F	95/10/25	+	-	+	E-1
	定点		950772	F	95/11/6	+	-	+	E-1
	定点		950776	F	95/11/4	+	-	+	E-1
	定点		950787	F	95/11/7	+	-	+	E-1
	定点		950799	F	95/11/12	+	-	+	E-2
96	集発(飲食店)	96-1	96-34011	F	96/3/8	+	-	+	F
	定点		961083	F	96/12/11	+	+	+	G-1
	集発(小学校)	96-2	96-320020	F	96/12/18	+	+	+	G-2
			96-320023	F	96/12/18	+	+	+	G-2
97	定点		970074	F	97/1/11	+	-	+	E-3
	集発(飲食店)	97-1	97-310004	F	97/1/12	-	+	+	H
	定点		970082	F	97/1/12	+	+	+	G-3
	定点		970249	F	97/2/19	+	+	+	D-2
	定点		970317	F	97/3/5	+	-	+	I
	集発(飲食店)	97-2	97-350080	F	97/3/7	-	+	+	H
	集発(小学校)	97-3	97-320084	F	97/11/19	-	+	+	D-3
	集発(飲食店)	97-4	97-300088	F	97/12/1	+	+	-	J
	集発(飲食店)	97-5	97-300123	F	97/12/13	+	+	+	D-3
			97-300099	oy	97/12/14	NT	+	+	D-3
			97-300100	F	97/12/14	+	+	+	D-3
	集発(飲食店)	97-6	97-300121	F	97/12/15	+	+	+	D-3
定点		971505	F	97/12/16	+	+	+	D-4	
98	集発(高校)	98-1	9801-02	F	98/1/4	-	+	+	D-3
	集発(家族内)	98-2	9809-03	F	98/1/13	+	+	+	D-3
	定点		980125	F	98/1/20	+	-	+	D-5
	集発(飲食店)	98-3	9822-01	F	98/2/15	-	+	+	D-3
	集発(飲食店)	98-4	9823-01	F	98/2/22	-	+	+	D-3
9823-03			F	98/2/22	-	+	+	D-3	

*1 定点:感染症発生動向調査, 集発:集団発生, *2 F:糞便, oy:カキ, NT:未検査

98.6%のホモロジーを持ち、解析された全ての塩基配列は SRSV の遺伝子であることが確認された。

シーケンスされた株の由来と電顕, プライ

マー別の PCR 成績を表 2 に示した。表中の遺伝子型については後述する。なお、表 2 で遺伝子型が全く同じ株は以後の図表では省略した。

検出した株と NV や SMA 等の参照株を含めて

SMA	1	SRWDSTQORAVLAAALEIMVKFSPEPLAQIVAEDELLAPSMVMDVGVDFKITINEGLPSGVPCTSONNSIAHWLLTLALSEVTNLAPDIIOANSL	94
96-34011F	1	.....G..M.V.....A..E..V.....RL.....V.SVQ.....I...S.M...SG.S.EVV...C	94
97-310004F	1	.....S..M.....A..E..V..D.....SL.....IVSVQ.....T.....M.....G.S..VV..Y..	94
SWINE CV	1	.....GI.....D.....A..E..V.....L.....R.S.V.....F.....I.....M.....G.S..V..H.C	94
97-320084F	1	.....R..A..O.....V.....G.G.....M	94
980125F	1	.....R..A..O.....V.....G.G.....M	94
971505F	1	.....R..A..O.....V.....G.G.....M	94
970249F	1	.....R..A..O.....V.....G.G.....M	94
TV	1	.....R..A..O.....V.....G.G.....M	94
94-31002F	1	.....R..A..O.....V.....G.G.....M	94
MV	1	.....R..A..O.....V.E.....R..T.....G.G.....M	94
97-300088F	1	.....M.....R..A..O.S.K.....S.....T.....T.....S.....M	94
930479F	1	.....S.....S.....S.....S.....S.....	94
CAV	1	.....S.....S.....S.....S.....S.....	94
930076F	1	.....S.....S.....S.....S.....S.....	94
930477F	1	.....S.....S.....S.....S.....S.....	94
BV	1	.....S.....S.....S.....S.....S.....	94
LV	1	.....S.....S.....S.....S.....S.....	94
961083F	1	.....A..N.....S.....D.S.....	94
970082F	1	.....A..N.....S.....D.S.....	94
96-320020F	1	.....A..N.....S.....D.S.....	94
95-36090F	1	.....S.....V.....S..V.....S.....S.....	94
950799F	1	.....S.....V.....S..V.....S.....S.....	94
970074F	1	.....S.....V.....S..V.....S.....S.....	94
HV	1	Y.....T.....V.....S.....S.....T.....D.S.....	94
95-31070F	1	.....M.....A..O.....S..V.....S.....D.S..V.....	94
95-31076F	1	.....M.....A..O.....S..V.....S.....D.S..V.....	94
MK	1	.....M.....A..O.....S..V.....S.....D.S..V.....	94
93-36030F	1	.....M.....A..O.....S..V.....S.....D.S..V.....	94
KY89	1	TA.....N.QIMTESFS..SRLTAS.E..EV..O.....E.....YV.RVK.....F.....V..N..II.....A.G.S..VV.SM.Y	94
NV	1	TA.....N.QIMTESFS..SRLTAS.E..EV..O.....E.....YV.RVK.....F.....V..N..II.....A.G.S..VV.SM.Y	94
SOV	1	TA.....N.QIMTESFS..CRLTAS.E..SV..O.....E.....YV.RVK.....F.....V..N..I.....G.S..V..SM.Y	94
930002F	1	.A.....N.QIMTESFA..CRLTAS.E..SV..K.....E.....YI.RVK.....F.....V..N..I.....M.....G.S..V..SQ.Y	94
970317F	1	.A.....N.QIMTESFS..CRLTAT.E..SV..K.....E.....YI.RVK.....F.....V..N..I.....G.S..V..SQ.Y	94
DSV	1	TA.....N.EIMMESFN..C.LTAN.S..AV..O.....S..E.....YV.SVKD.....F.....V..N..I.....G.S..VL.SQ.Y	94
		*****.....*.....*.....*.....*.....*.....**.....**.....*****.....**.....**.....*.....*.....*	

図1 SRSVのRNAポリメラーゼ領域285bpのアミノ酸配列

塩基配列及びアミノ酸翻訳後の配列についてアライメントを行った。アミノ酸翻訳後の配列を図1に示した。一番上のSMAの配列に一致しているsiteは“.”で、一致しないsiteはそのまま表示した。また、全ての配列が一致しているsiteは“*”を、一致の割合が50%を越えているsiteは“.”のマークを一番下の行につけた。中央付近にカリシウイルスに共通のアミノ酸モチーフ“GLPSG”が存在した。

各株間の塩基配列とアミノ酸配列のホモロジーを表3に示した。右上側は塩基配列、左下側はアミノ酸配列のホモロジーを示す。塩基配列のホモロジーが98.6%以上(4塩基変異)の一部の株は表中では省略した。

次にアライメント後の配列を基にUPGMA法で系統樹を作成した(図2, 図3)。横軸の長さは株間の距離を表している。その結果、解析された株はGenogroup1とGenogroup2の大きく2つに分けることができた。次に、塩基配列のホモロジーが88.8%以下を異なるクラスターとすると、1993年から1998年に広島市で検出されたSRSVは9つのクラスターに分類され、参照株を

加えると計16クラスターに区分された。一方、NVとKY89の場合、塩基配列だと87%のホモロジーしかないのに、アミノ酸配列だと100%のホモロジーになった。同様に、97-320084F, 980125F, 971505F, 970249F, TV, 94-31002Fの6株, 930479F, CAV, 930076F, 930477F, BV, LVの6株, 961083F, 970082F, 96-320020Fの3株, 95-36090F, 950799F, 970074Fの3株, 95-31070F, 95-310076F, MKの3株においてもアミノ酸翻訳後にはホモロジーが100%となった。この二つの系統樹を基に、塩基配列が100%同じ株は同じアルファベットと番号で示し、それに大変近い株(アミノ酸配列で98.9%以上)は検出した検体採取の早い順に遺伝子型として番号をつけた(表2)。そうすると、6年間に検出されたSRSVはA-Jの10遺伝子型に分けることができた。なお、C型とE型の塩基配列は最低でも92.6%のホモロジーで同じクラスターに分類されるが、アミノ酸配列は96.8%のホモロジーしかないため、今回は別の遺伝子型とした。

プライマー別のPCRの結果を遺伝子型別にみ

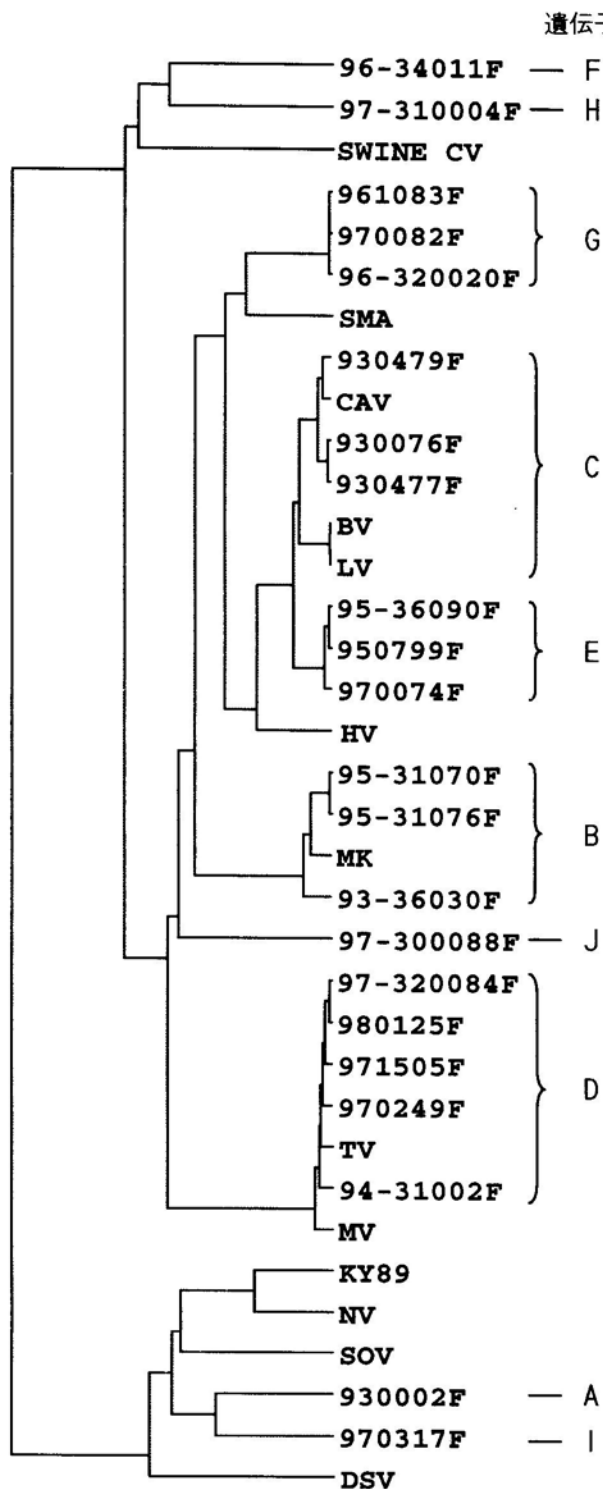


図2 SRSVのRNAポリメラーゼ領域285bpの塩基配列比較を基にした系統樹

年10月から11月までと97年1月に単発、F型は96年3月に単発、G型は96年12月から97年1月まで、H型は97年1月から3月まで、I型は97年3月、J型は97年12月に各々単発と、AからJ型までの10種類のSRSVがあるシーズンに現れては消えているように見える。

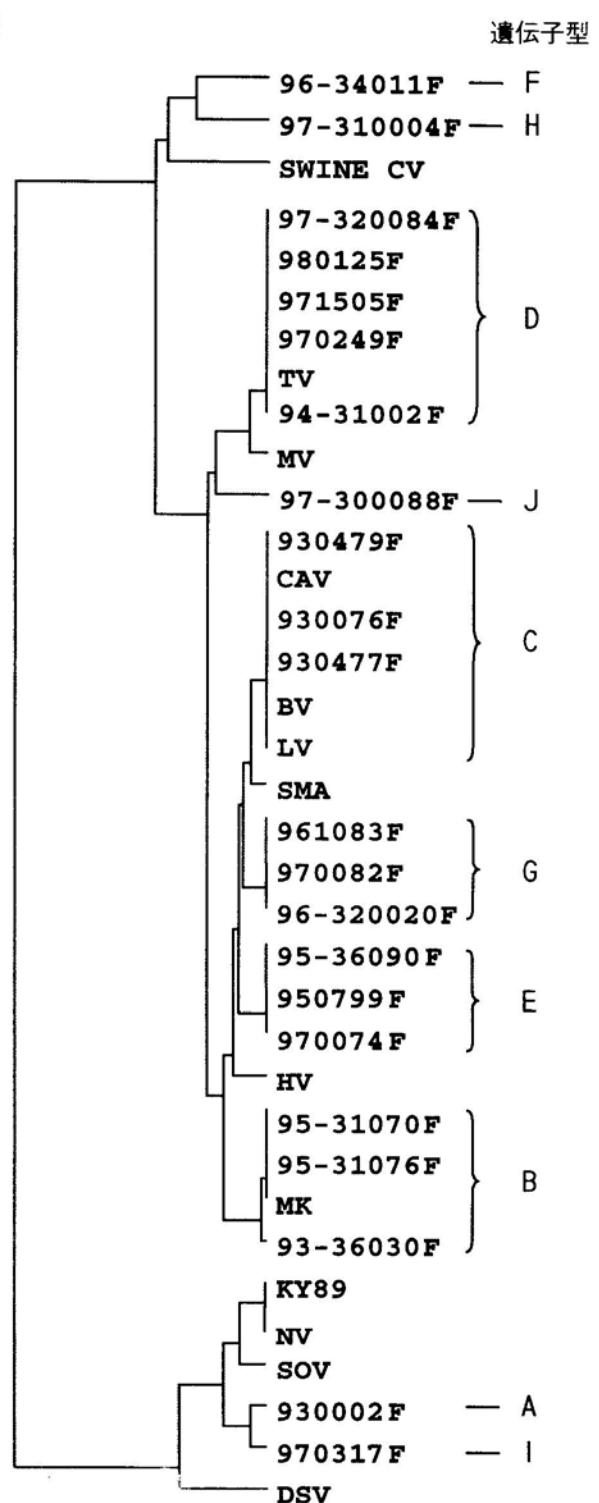


図3 SRSVのRNAポリメラーゼ領域285bpのアミノ酸配列比較を基にした系統樹

考 察

これまでPCR産物の確認のために行ったSMHで、3件(97-310004F, 970317F, 97-300088F)の陰性を経験していた。しかし、今回のシーケンスの結果、それらの株はいずれも

SMH 陽性株 (97-320084F 等の D-3 型) の塩基配列と 79.3% 以下のホモロジーであった。実際には SMH で確認検査を行ったのは 97 年 11 月以降の検体であるので、それ以前の株についての反応性は不明であるが、これら 3 株の塩基配列はプローブの配列と異なっていることが予想される。SMH には 6 種のプローブを混合して用いている⁶⁾が、今回判明した株をプローブに加えればこれらのクラスターにも対応できるようになるであろう。

ダイレクトシーケンスで全ての産物が解析可能でなかった原因については今の所不明であるが、1stPCR 産物を用いて 2ndPCR をやり直したところ、シーケンスが可能となった検体もみられた (データ示さず)。2ndPCR 産物が冷凍保存中に何らかの影響を受けているのか、もしくは PCR の条件により増幅効率に差があるのかもしれない。しかし、シーケンスできなかったバンドについては SRSV でないのか、ミスマッチでできた非特異産物であるのかは不明である。ただし、PCR で用いたプライマーでシーケンス反応を行っているため、ミスマッチでできた産物であってもプライマー部位は 100% マッチすると考えられ、今後、検討する必要がある。

各遺伝子型のプライマー別 PCR 成績の違いは 1st プライマー-site の差か、2nd プライマー-site の差のどちらに原因があるかは不明であるが、今回の結果からプライマーセットの成績の違いは SRSV の遺伝子的多型を反映していることが伺えた。特に A, D, G, H 型は両方のプライマーセットで、E 型は Yuri プライマーセットで増幅できるクラスターであることが示唆された。

SRSV はカキ等の中では増殖しないとされ⁹⁾、人の腸管でのみ増殖し、増殖するときに変異が起ると考えられる。ヒト-ヒト感染の疑われる 95-1 事例に注目すると、比較した RNA ポリメラーゼ領域の 1 塩基が変異した株が 3 人目に感染した結果、前の二人とは異なる SRSV が検出されたのかもしれない。もし、一人の腸管内に変異した SRSV が現れたとしても、その割合は大変少ないと予想されるため、その便を PCR にかけて、シーケンスしてもその変異部位は大半の変異していない塩基で隠されてしまうはずである。しかし、実際には SRSV の全遺伝子は約 7,600bp あり、他の可変領域ではこの比較的保存されているとされる RNA ポリメラーゼ領域よりも変異して

いることが予想される。

SRSV は年により流行 type が変わり、それは worldwide で起こると言われている²⁾。また、Noel⁷⁾らによると RNA ポリメラーゼ領域の 81bp でのアライメントでもカプシド領域の 277bp でのアライメントでも系統樹上のクラスターはほぼ同じであると報告している。今回の RNA ポリメラーゼ領域 285bp での系統樹は Noel らの同領域 81bp での系統樹とほぼ同様の結果であった。これらのことから、できるだけ少ない種類のプライマーで SRSV の検出率を上げ、なおかつ、その PCR 産物から得られる遺伝子情報が分子疫学に利用可能なことがルーチンで使用するプライマーの条件としては最良とすると、最も保存性が高く PCR 産物が得やすい今回用いた RNA ポリメラーゼ領域を増幅する PCR の系で十分対応できると考える。

6 年間に広島市という限定された地域から、これほど異なる SRSV が検出されたことは大変興味深い。しかも定点でも集発でも同様の SRSV が検出されている。遺伝子的に類似した株が現れるのは RNA ウイルスの変異しやすい特徴を持つことから、当然のことと考えられるが、全く異なるクラスターの SRSV が突如として現れるのはどういう訳か。別の地域から持ち込まれるのか。発生しても単発で終わるのは感染力の差のせい、ヒトに既にその株に対する抗体があるため拡がらなかったのか、もしくは海や環境中に汚染が進まなかったのであろうか、現時点では不明である。

ダイレクトシーケンスを行うためにはその PCR 産物の出来がよく、量が多く、しかも一種類の SRSV の増幅産物を含んでいることが必要と考えられるが、SMH よりも少しばかりの手間を惜しまなければ、得られる情報量は格段に増すと思われる。そこから得られた配列データより SMH 用プローブを作製すれば、SMH 陰性株もカバーできるようになる。全国的にもウイルス性胃腸炎は年々多くの報告がみられるようになってきたが、検査技術の向上に伴い、検出される SRSV も増えてくることが予想される。これらの株の遺伝子情報が得られれば、より掘り下げた疫学解析が可能になってくると思われる。

文 献

- 1) 阿部勝彦他：有症苦情及び胃腸炎からの SRSV 検出法の検討，広島市衛生研究所年報，

- 16, 44~47 (1997)
- 2) Cubitt, W D et al : Sequence Similarity of Human Calicivirus and Small Round Structured Virus, *J Med Virol*, 43, 252~258 (1994)
 - 3) 林 志直他 : RT-PCR 法による非細菌性胃腸炎集団発生からの SRSV 検索, *臨床とウイルス*, 23 (2) , S77 (1995)
 - 4) Lew , J F et al : Identification of Minireovirus as a Norwalk-Like Virus in Pediatric Patients with Gastroenteritis, *J of Virol*, 68 (5) , 3391~3396 (1994)
 - 5) Moe, C L et al : Application of PCR To Detect Norwalk Virus in Fecal Specimens from Outbreaks of Gastroenteritis, *J Clin Microbial*, 32, 642~648 (1994)
 - 6) 西尾 治 : 厚生省主催 SRSV 技術研修会, 平成 9 年 11 月開催
 - 7) Noel, J S et al : Correlation of Patient Immune Responses With Genetically Characterized Small Round-Structured Viruses Involved in Outbreaks of Nonbacterial Acute Gastroenteritis in the United States, 1990 to 1995, *J Med Virol*, 53, 372~383 (1997)
 - 8) Saito, H et al : Application of RT-PCR Designed from the Sequence of the Local SRSV Strain to the Screening in Viral Gastroenteritis Outbreaks, 42 (6) , 439~446 (1998)
 - 9) 関根大正他 : 食品と小型球形ウイルス感染症, *日本食品微生物学会雑誌*, 14, 135~143 (1997)

広島市における単純ヘルペスウイルスの抗体保有状況および分離状況(1987~1997年)

桐谷 未希 阿部 勝彦 奥備 敏明 池田 義文
山岡 弘二 萩野 武雄

1987年から1997年までの11年間に採取された血清2,241検体について単純ヘルペスウイルス(HSV)に対するIgG抗体をELISA法により測定したところ、抗体保有者は1,237人(55%)であった。抗体保有率は年齢が高くなるほど上昇した。最近3年間の40歳未満の抗体保有率は50%以下であった。

広島市感染症発生動向調査における同期間のHSV分離状況は1型116例、2型1例であった。臨床診断名の主なものは口内炎と発疹症で、1歳児からの分離が多かった。成人からの分離は眼疾患が多かった。2型は無菌性髄膜炎の髄液からの分離であった。

キーワード：ヘルペス, HSV, ELISA

はじめに

単純ヘルペスウイルス(HSV)は1型と2型に分類され、感染または潜伏ウイルスの回帰発症により病変部皮膚に小水疱を形成する。初感染後ウイルスはDNAの形で神経節に潜伏し、なんらかの刺激で活性化され、再発症を繰り返す。1型は上半身、2型は下半身に潜伏感染し、性感染症の主要因子の1つとなっている。また、軽症な口内炎から、重症の脳炎、新生児全身感染症まで多彩な疾患の原因となることが知られている。我が国におけるHSVの抗体保有率は近年低下がみられ^{1) - 5)}、成人での初感染症例が増加し、その病態の多様性が指摘されるようになった^{6) - 8)}。そこで今回、1987年から1997年までの11年間に当所で行ったHSV抗体保有調査と、感染症発生動向調査におけるHSV分離状況について報告する。

材料および方法

1 HSV抗体

1987年から1997年までの11年間に、広島市在住者を中心に採取された血清2,241検体を対象として、ELISA法によりIgG抗体を測定した。ELISA法はエンザイグノスト単純ヘルペス/IgG(ヘキストジャパン製)を用い、吸光度0.2以上を陽性とした。

2 HSV分離

1987年から1997年までの11年間に、広島市感染症発生動向調査の検査定点医療機関を受診した6,145人から採取された9,341検体を対象に、既報に従いウイルス分離を行った^{9) 10)}。細胞は、ヒト胎児線維芽細胞(HE)、HEp-2、RD-18S、Veroを用い、分離されたHSVは蛍光抗体法(第一化学薬品製、マイクロトラックヘルペスダイレクトテスト)により同定した。

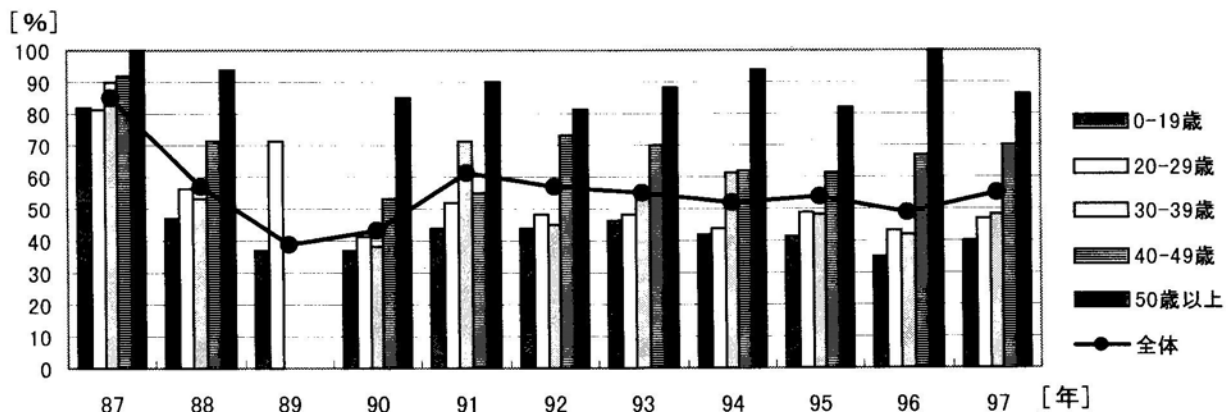


図1 HSV抗体保有率

表1 検体別HSV 1型分離数

検体	検査検体数	陽性検体数
咽頭ぬぐい液	4506	85
糞便	1709	0
髄液	1395	0
尿	940	0
結膜ぬぐい液	637	23
水疱内溶液	35	12
陰部擦過物	4	0
その他	55	0
計	9281	120

結 果

1 HSV抗体保有率

HSV抗体陽性者は2,241人中1,237人(55%)であった。全体の抗体保有率の年次推移を折れ線グラフで、年齢層別の抗体保有率を棒グラフで図1に示した。89年の供試血清は30歳未満の人のみであった。抗体保有率は87年が85%、88年が57%、89年には最低値の39%を示した。90年も43%と低い値を示し、91年以降は50~60%で推移している。

87年は全年齢群において80%以上が抗体保有者であったが、88年以降は19歳以下の抗体保有率は50%以下であった。抗体保有率は年齢が高くなるほど上昇し、年齢群の半数以上が抗体を保有するようになる50%陽転年齢は、88・89・91年が20代、93・94年が30代、90・92年と95年以降は40代であった。

2 検体別HSV 1型分離状況

HSV 1型は116人(120検体)から分離された。その内訳は、咽頭ぬぐい液85、結膜ぬぐい液23、水疱内容液12で、糞便・尿・陰部擦過物からは分離されなかった(表1)。

3 年齢別臨床診断名別HSV 1型分離状況

1歳の26例をピークに、2歳の11例、0・4・5歳の7例と低年齢層からの分離が多かった。成人からの分離も21例みられた(図2)。

臨床診断名別では口内炎からの分離が最も多く29例、次いで発疹症14例、流行性角結膜炎11例であった(表2)。口内炎と発疹症は6歳以下の乳幼児が多いのに対し、流行性角結膜炎はすべて15歳以上であった。成人からの分離例(21例)のうち、76%(16例)が眼科疾患であった。

HSV 1型が分離された症例のうち、インフルエンザ様疾患5例(4・5・12・23・85歳)からはインフルエンザウイルス、咽頭結膜熱1例(1歳)とその他の呼吸器疾患3例(1・2歳・不明)、および発疹症1例(0歳)からはアデノウイルス、無菌性髄膜炎2例(2・5歳)からはエコーウイルス30型、1例(1歳)からはムンプスウイルス、口内炎1例(6歳)からはエコーウイルス7型が、それぞれ同時に分離された。

4 HSV 2型分離状況

HSV 2型は1例のみで、20歳の無菌性髄膜炎患者の髄液から分離された。同人の糞便検体からはエコーウイルス30型が分離された。

考 察

広島市におけるHSV抗体保有率は、調査を始めた1987年には85%であった。1989年の抗体保有率が39%と低いのは、この年の検査対象が0~29歳と低年齢層であったためと考えられる。1991年以降抗体保有率は50~60%で、半数近くが感受性者である。

HSV 1型はかつて、小児期までの70~90%に初感染をおこし、そのうち90%が不顕性感染で、発症しても多くは軽い症状の歯肉炎をおこす程度

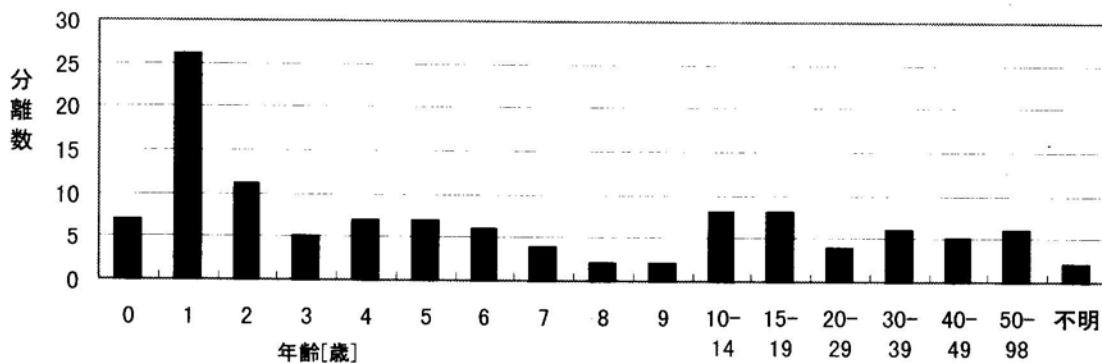


図2 HSV 1型分離例の年齢分布

表2 年齢別臨床診断名別HSV 1型分離状況

臨床診断名/年齢[歳]	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10-14	15-19	20-29	30-39	40-49	50以上	不明	計
口内炎	1	10	5	3	3	2	4					1						29
発疹症	4	5	1					1				2	1					14
水痘												1						1
川崎病			1															1
手足口病						1												1
ヘルパンギーナ	1			1										1			1	4
流行性角結膜炎												2	2	2	3	2		11
その他の眼疾患		1										3		3	2	2		11
異型肺炎		2	1									1						4
感染性胃腸炎					1				1									2
インフルエンザ様疾患		1			1	2		1		1	1	1	1			1		10
咽頭結膜熱		1								1								2
無菌性髄膜炎		1	2			1								1				5
脳脊髄炎					1													1
その他の呼吸器疾患		3	1	1		1	2	1	1								1	11
その他の神経疾患		1			1													2
その他の疾患・不詳	1						1	1			2	1				1		7
計	7	25	11	5	7	7	7	4	2	2	8	8	4	6	5	6	2	116

といわれていた^{11) 12)}。また、HSV 1型に対する中和抗体は、HSV 2型と交差性を持っているため、小児期にHSV 1型による口唇ヘルペス症に罹患し、その後HSV 2型による性器ヘルペス症に罹患しても不顕性か、軽症に経過するのが普通であった。しかし、近年、初感染の時期が幼児ないし小児期から成人期にずれていく傾向が認められ、妊娠可能年齢層に達してもHSV抗体のない若者が増加していること、成人の性器ヘルペス症が増加していることが指摘されている^{13) 14)}。ELISA法陽性の結果はHSV 1型かHSV 2型に対する抗体なのかを区別することは出来ないが、今回の調査でも、50%陽転年齢は年々上昇し、妊娠年齢として重要視される20-29歳の抗体保有率は1992年以降50%未満であり、妊婦の初感染による流産、新生児のHSV全身感染症増加の危険性が危惧される。

HSVは初感染時にはヘルペス性歯肉口内炎、カポジ水痘様発疹症といった病態をとり、回帰発症では口唇ヘルペス、性器ヘルペス、角膜ヘルペスとよばれるものがある^{14) 15)}。今回の分離成績をみると、臨床診断名が口内炎または発疹症と記載されていた43例はすべて15歳以下の小児で、1-2歳に集中しており、従来の報告通り、この時期で初感染を受ける者がもっとも多いといえる。

病原微生物検出情報ではHSV分離例(1987-1991年)の臨床診断名として口内炎、ヘルパン

ギーナ、インフルエンザ様疾患が多いと報告されている¹⁶⁾。HSVは初感染後、三叉神経節に潜伏感染し、熱性疾患など種々の誘因で活性化され再発性の病変を起こすため、HSV分離陽性が、即、臨床診断名に明記された疾病の主役をなし得たと結論付けることは出来ない。今回の成績でも、インフルエンザ様疾患をはじめとした呼吸器疾患から多くのHSVが分離されたが、潜伏ウイルスが呼吸器疾患で活性化されたものと考えられる。しかし、0-2歳児からのHSV分離は年齢的に回帰発症とは考えにくい。0-2歳の咽頭結膜熱、無菌性髄膜炎、その他の呼吸器疾患患者8例中5例からは他ウイルスも分離されていることから、既にHSV感染を受けている母親・兄弟が、これらの疾病の起因ウイルス感染を受けることによりHSVが再活性化され、起因ウイルスと共に唾液中に放出され、これが感染源となり重感染を起こしたのではないと思われる。

厚生省STDサーベイランスによると毎年約5,000例の性器ヘルペスが報告されており、増加傾向を示している¹⁷⁾。新村らの報告によると日本では性器ヘルペスの初感染の場合、1型が75%を占めており、2型が多い欧米とは様相を異にしている¹⁸⁾。当所では、この11年間に性器ヘルペス症からのHSV分離は無く、2型の分離も無菌性髄膜炎患者からの1例のみであった。HSV感

染症はきわめて多彩な臨床像を呈するので、多くの専門領域に患者が分散されてしまい、疫学的に全貌を把握することは容易ではない。今回の分離状況をみても、初感染か回帰発症かの判断は難しく、ウイルス分離と併せて血清検査により HSV に対する IgG, IgM 抗体を測定できれば、疫学解析の一助になると思われる。今後、眼科・皮膚科・泌尿器科領域におけるデータを積み重ね、HSV 感染症について検討していきたい。

文 献

- 1) 渡辺由香里他：単純ヘルペスウイルスの血清疫学的研究 山梨県における年齢別中和抗体保有状況，山梨県立衛生公害研究所年報，**27**，4～6 (1983)
- 2) 鳥羽和憲他：単純ヘルペスウイルス 1 型の血清疫学，第 33 回日本臨床ウイルス学会抄録集，121 (1985)
- 3) 鳥羽和憲：感染症の疫学 血清疫学の面から，ヘルペスウイルス感染症，メディカル・トリビューン社，161～172 (1986)
- 4) 拝形孝司：単純ヘルペスウイルス 1 型の再活性化に関する臨床的ウイルス学的研究並びに血清学的研究，久留米医学誌，**51**，728～744 (1988)
- 5) 渡辺由香里他：山梨県における単純ヘルペスウイルスの血清疫学的研究 受身血球凝集法による抗体保有状況，山梨県立衛生公害研究所年報，**33**，43～46 (1989)
- 6) 亀山忠光：疱疹性歯肉口内炎の病態と治療，臨床と研究，**70**，2437～2440 (1993)
- 7) 小林吉史他：当科における単純ヘルペスウイルス初感染症例の臨床ウイルス学的検討，臨床とウイルス，**22**，586 (1994)
- 8) 藤政孝志：単純ヘルペスウイルス 1 型に起因する口腔粘膜再発病変の臨床的ウイルス学的検討，臨床とウイルス，**24**，69～77 (1996)
- 9) 国立予防衛生研究所学友会編：ウイルス実験学各論 改訂 2 版，11～13，丸善，(1982)
- 10) 桐谷未希他：広島市におけるアデノウイルス 7 型の分離，広島市衛生研究所年報，**15**，48～53 (1995)
- 11) 東昇他編：新ウイルス学Ⅱ，504，朝倉書店，(1972)
- 12) 南谷幹夫他：ウイルス感染症の臨床と病理，22～46，医学書院，(1991)
- 13) 田中和子他：妊婦における抗単純ヘルペスウイルス抗体保有状況と新生児ヘルペスの 1 症例，臨床とウイルス，**16**，479～484 (1988)
- 14) 坂岡博他：ウイルスの臨床検査，186～193，金原出版，(1988)
- 15) 本田まりこ他：ヘルペス，検査と技術，**24**，986～990 (1996)
- 16) 病原微生物検出情報，**12**，185 (1991)
- 17) 菅生元康：性感染症(女性)としてのヘルペスウイルス感染症，第 3 回ヘルペス感染症フォーラム，44～48 (1996)
- 18) 新村真人他：単純ヘルペス，臨床とウイルス増刊号，**23**，115～117 (1995)

水環境中の有機りん酸トリエステル類汚染実態調査

関川 恵子 村上 加枝 高村真知子 大森秀昭
山縣 修 藏田 義博 世良 勝利

有機りん酸トリエステル類の分析法を、抽出溶媒等としてジクロロメタンやベンゼンを使用しない方法に変更し検討した結果、良好な結果が得られた。

有機りん酸トリエステル類による汚染実態調査を、広島市の公共用水域において実施した。その結果、調査した7物質のうち河川水からは5物質が検出され、その平均検出濃度はTPP<TBP<TCPP<TCEP<TBEPの順であった。底質からは7物質が全て検出され、その平均検出濃度はTBP<TPP<TCEP<TBEP<TCPP<TEHP<TCPの順であった。

キーワード：有機りん酸トリエステル類、可塑剤、底質、河川水

はじめに

有機りん酸トリエステル類は合成樹脂の可塑剤、難燃剤、潤滑油添加剤、消泡剤等として大量にかつ広範囲に使用されている。そのため、河川水、底泥、大気、魚介類等から検出されており、環境中に広く分布していることが明らかにされている。^{1) 2)} これらの有機りん酸トリエステル類の中には、神経毒性や変異原性を有するものもある。³⁾ また、これらの分解生成物が外因性内分泌攪乱化学物質（環境ホルモン）としての作用があることが言われている。⁴⁾

有機りん酸トリエステル類による汚染の実態については、広島市の公共用水域ではこれまで調査されていない。そこで今回、広島市内の河川水や底質が、これらの物質によりどの程度汚染されているか実態調査を行った。

また、分析法は環境庁の平成5年度化学物質環境汚染実態調査⁵⁾ に用いた方法によると、排水基準のあるジクロロメタン、ベンゼンを多量に使用し、環境への影響や分析者の健康影響等から好ましくない。そこで、有機りん酸トリエステル類による汚染の実態調査に先立って、これらの溶媒を使用しない分析法の検討を行った。

方 法

1 試薬及び装置

(1) 標準溶液

対象とした物質は、使用頻度が高く、標準物質として比較的入手しやすい以下の7物質とした。

りん酸トリn-ブチル:TBP

りん酸トリス(2-クロロエチル):TCEP

りん酸トリス(1,3-ジクロロ-2-プロピル):TCPP

りん酸トリフェニル:TPP

りん酸トリス(2-ブトキシエチル):TBEP

りん酸トリス(2-エチルヘキシル):TEHP

りん酸トリクレジル:TCP

これらは東京化成製で粘性のある液体または粉末で、各々アセトンで100 μ g/mlの標準原液を調整した。各々の標準原液を合わせてn-ヘキサンで希釈して10 μ g/mlと0.005~1.0 μ g/mlの混合標準溶液を作成した。

10 μ g/mlの標準溶液はGC-FPDに、0.005~1.0 μ g/mlの標準溶液はGC/MSの測定に用いた。

(2) 装置及び測定条件

GC-FPD分析計は島津GC-14A、GC/MS分析計は島津GC-17Aを使用した。

測定条件は表1に示した。

2 分析方法

(1) 分析法の変更の検討

分析方法の検討は、図1に示した底質の分析フローで行い、抽出溶媒をジクロロメタンと50%ジエチルエーテル-ヘキサンで回収率を比較した。カラムクロマトグラフィーによるクリーンアップについて、カラム充填剤、展開溶媒等を検討した。添加回収試験は、GC-FPDを用いて行った。

(2) GC/MSの分析条件の検討

表1 GC-14A及びGC-17Aの測定条件

GC-14A	
GC	GC-14A FPD (Pフィルター)
カラム	J&W DB-1 (0.53mm×15m×0.25µm)
カラム温度	100°C(0min)-20°C/min-200°C-5°C/min-250°C(0min)
気化室温度	280°C
GC-17A	
GC	GC-17A
カラム	J&W DB-5 (0.25mm×30m×0.25µm)
カラム温度	50°C(2min)-20°C/min-120°C-7°C/min-290°C(6min)
気化室温度	290°C
キャリアーガス	He 圧力68kPa
注入方式	スプリットレス (パージオフ時間2分)
MS	QP-5000
イオン化方式	EI
イオン化電圧	70eV
イオン化電流	300µA
検出器電圧	1.5kV
インタフェース温度	290°C

い地域を流下する小河川（以下中小河川という）8河川8地点の計38地点である。

底質の測定地点は、河口域6地点と海域4地点の計10地点である。

試料は、河川水については平成10年6月～7月にほぼ測定計画の調査日と合わせて採取した試料を用い、底質については平成8年3月に採取し乾泥の状態で作成していた試料を用いた。

結果及び考察

1 分析法の変更の検討

(1) 抽出溶媒の検討

抽出溶媒にヘキサンを用いた場合抽出されにくい物質があるため、ヘキサンに極性のあるジエチルエーテルを加え検討した。図1のフローにより、底質10gに混合標準溶液10µg/mlを添加して、50%ジエチルエーテル-ヘキサンとジクロロメタンを用いた場合の添加回収実験を行った。その結果、各物質とも50%ジエチルエーテル-ヘキサンの方がジクロロメタンと同等かそれ以上の回収率(80%以上)が得られ、抽出溶媒には50%ジエチルエーテル-ヘキサンを使用することにした。

(2) カラムクロマトグラフィーの検討

フロリジルカラムクロマトグラフィーの展開溶媒をジクロロメタンを使用せず、ヘキサンにアセトンを加え検討した。アセトンの添加量を10～50%に変え溶出させた結果を図2に示した。30%アセトン-ヘキサンまでで全物質各々80%以上の回収率が得られた。

次にフロリジルの含水率を0, 3, 5%と変え、展開溶媒25%アセトン-ヘキサンで0～50mlまでの溶出パターンをとった。含水率3%のフロリジルクロマトグラフィーが他より若干回収率が良好であった。3%含水フロリジルを用い、25%アセトン-ヘキサンで溶出させた時の溶出パターンを図3に示した。25%アセトン-ヘキサンを50ml溶出さすと全物質各々80%以上の回収率が得られた。

図1のフローにより、変更前は色素を取るため活性炭カラムが使用されているが、それを変更しまた2段のカラムクロマトグラフィーを1段にするため、カラムクロマトグラフィーの検討を行った。対象とした充填剤は、ダイオキシン用活性炭埋蔵シリカゲルと硝酸銀浸漬シリカゲルである。各々のカラムについて、展開溶媒、溶出量をフロ

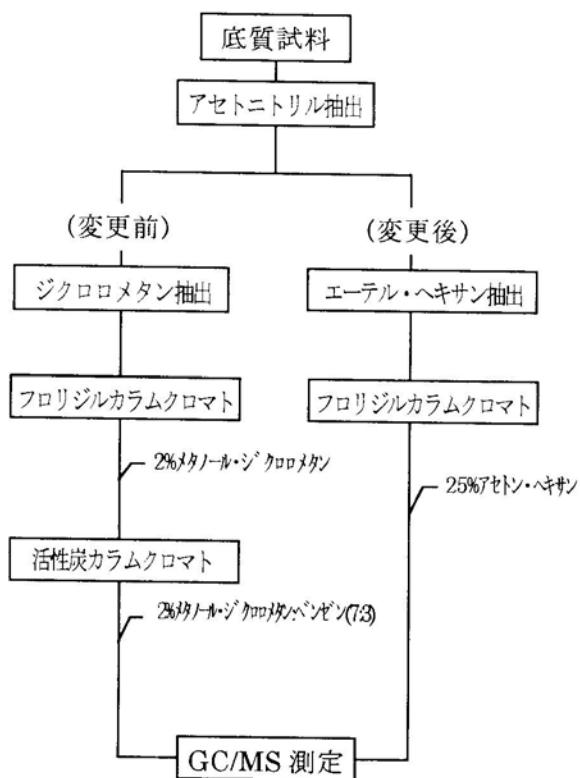


図1 分析フロー

各々標準溶液を用いて各物質のマススペクトルを測定し、モニターイオンを選択した。標準液による検量線をフェナンスレン-d₁₀とフルオランテン-d₁₀を内部標準物質とした内部標準法により作成した。

3 試料

河川水の測定地点は、公共用水域水質測定計画測定地点の22河川30地点と、比較的人口密度の高

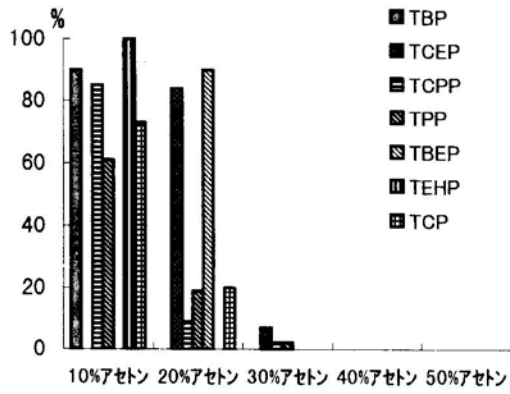


図2 溶出パターン(3%含水フロリジルカラム)

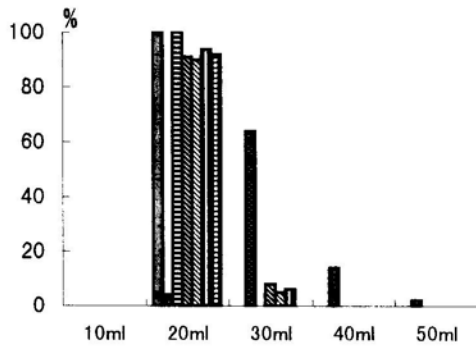


図3 溶出パターン (3%含水フロリジルカラム, 25%アセトン-ヘキサン)

表2 シリカゲルカラムの添加回収実験結果

回収率 (%)	活性炭埋蔵シリカゲル	硝酸銀浸漬シリカゲル
TBP	90	105
TCEP	90	91
TCPP	94	99
TPP	81	101
TBEP	57	83
TEHP	101	95
TCP	71	0

活性炭埋蔵カラムは色素は除去できたが、T B E PとT C P Pの回収率が悪く、硝酸銀浸漬カラムは色素は取れなく、かつT C Pも溶出しなかった。T C Pを溶出させるためには、溶媒としてベンゼンが有効とされており、ベンゼンを使用しないで回収率を上げることは難しいと考えられる。

色素はT B A試薬によるイオウの除去操作をすることによりある程度除去でき、また多少の色素はGC/MSのS I M測定に支障がみられないため、カラムクロマトグラフィーの第2段を用いないこととした。第1段のフロリジルカラムのみを使用し、展開溶媒はジクロロメタンを使用せずアセトン-ヘキサンとした。

(3) GC/MSの分析条件の検討

GC/MSの測定条件を7物質の分離について、トータルクロマトグラムから検討した結果、表1に示す通りとした。

GC/MSのS I M測定条件を決定するため、MSのスキャン測定を行いマススペクトルを測定し、マススペクトルから決定したS I M定量モニターイオンとリテンションタイム(R T)を表3に示した。

表3 S I M定量モニターイオンとR T

	R T (min)	モニターイオン (m/z)	
TBP	14.2	155	125
TCEP	15.1	249	251
TCPP	20.9	191	209
TPP	21.4	326	233
TBEP	21.6	199	227
TEHP	22.3	113	99
TCP	23.7	165	261
フェナンスレン	15.7	188	160
フルオランテン	18.5	212	106

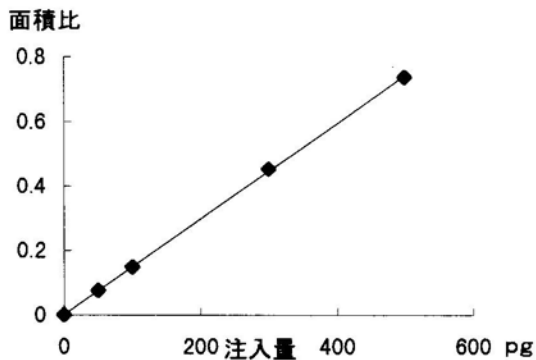


図4 TBPの検量線

リジルカラムと同様にして検討し、添加回収実験を行った。その結果を表2に示した。

次に7物質の標準液を希釈して、T B P, T C E P, T C P P, T P Pは0.05, 0.1, 0.3, 0.5 $\mu\text{g/ml}$, T E H Pは0.005, 0.01, 0.03, 0.05 $\mu\text{g/ml}$, T B E P, T C Pは0.1, 0.2, 0.6, 1.0 $\mu\text{g/ml}$ になるように混合標準液を調整した。各々を1mlとりそれに内標として1 $\mu\text{g/ml}$ のフェナンスレン-d₁₀, フルオランテン-d₁₀を各々0.2ml加えヘキサンで2mlとした。その2 μl をGC/MSに注入し、標準物質と内標との面積比から検量線を作成した。7物質とも $r=0.995$ 以上の直線性が得られた。その一例として、T B Pの検量線を図4に示した。

7物質の河川水、底質における検出限界値は表4の通りに設定した。なお、TCPは異性体混合物であるが、定量は各異性体の合算値で行わず、最大面積のピーク（保持時間が2番目）で行った。

表4 検出限界値

試料	河川水(μg/l)	底質(μg/kg)
試料量	1000ml	10g
TBP	0.01	0.5
TCEP	0.01	0.5
TCPP	0.01	0.5
TPP	0.01	0.5
TBEP	0.05	2.0
TEHP	0.005	0.2
TCP	0.05	2.0

底質10gに標準液を添加して、添加回収実験を行った。その結果を表5に示した。低濃度添加では若干回収率が低いですが、各物質とも約70%以上の回収率が得られた。

表5 添加回収実験結果

回収率 (%)	0.05 μg (n=3)	0.30 μg (n=3)
TBP	92	93
TCEP	73	81
TCPP	82	88
TPP	83	89
TBEP	63	84
TEHP	71	86
TCP	74	83

2 河川水の調査結果

TCP, TEHPは全地点において検出限界値未満であった。

TBP, TCEP, TCPP, TPP, TBEPの検出状況を調査地点とあわせて図5に示した。

調査地点1~15は一級河川である太田川の上流から中流域とその支川の地点、調査地点16~22は太田川の下流域の地点、調査地点23~30は太田川の本川に流下している中小河川の地点である。また調査地点31~34は二級河川である瀬野川本川とその支川の地点、調査地点35~38は二級河川である八幡川本川とその支川の地点である。

TBP, TCEP, TCPPの検出状況は、中小河川では検出濃度が高く本川の下流域では低く、支川の上流から下流にわたり検出される傾向がみられた。TPP, TBEPは数地点で検出される状況であった。

これら5物質を濃度レベルでみると、TBPは<0.01~0.040 μg/l, TCEPは<0.01~0.22 μg/l, TCPPは<0.01~0.136 μg/l, TBEPは<0.1~0.66 μg/lであった。これらの濃度レベルを環境庁の調査結果⁶⁾(TBPは<0.01~0.26 μg/l, TCEPは<0.05~1.2 μg/l, TBEPは<0.5~2.8 μg/l)と比較すると、範囲内の低値のレベルであった。

これら5物質の検出濃度を平均値と比較すると、TPP(<0.01 μg/l) < TBP(0.01 μg/l) < TCPP(0.028 μg/l) < TCEP(0.033 μg/l) < TBEP(0.06 μg/l)の順に高くなっていた。

次に検出頻度の高いTBP, TCEP, TCPPの3物質の濃度について、お互いの相関係数をみた結果を表6に示した。3物質間において相関係数が0.7以上の相関性がみられた。

表6 3物質間の相関係数(n=30)

	TBP	TCEP	TCPP
TBP	1		
TCEP	0.843	1	
TCPP	0.764	0.732	1

表7 3物質とBOD, CODの相関係数(n=30)

	TBP	TCEP	TCPP
BOD	0.689	0.797	0.695
COD	0.814	0.797	0.621

有機汚濁指標物質のBOD, CODとこれら3物質の相関関係をみた結果を表7に示した。3物質すべてにおいてBOD, CODとの相関係数が0.6以上の相関性がみられた。これらから、可塑剤、難燃剤等に使用されているTBP, TCEP, TCPPが生活系排水に含まれ、河川水に流出しているものと思われる。

TPPにおいては、検出頻度も検出濃度も共に低い傾向がみられた。これはTBP, TCEP, TCPPが水中での分解性が低いのに比較し、TPPは分解性が顕著であるため、生活系排水に含まれているが、河川に流出後分解されたものと思われる。

TBEPにおいては、検出限界値が高いため検出頻度が低いが、水溶解度が比較的高いため、汚濁負荷の高い中小河川において検出濃度が高い傾向がみられた。

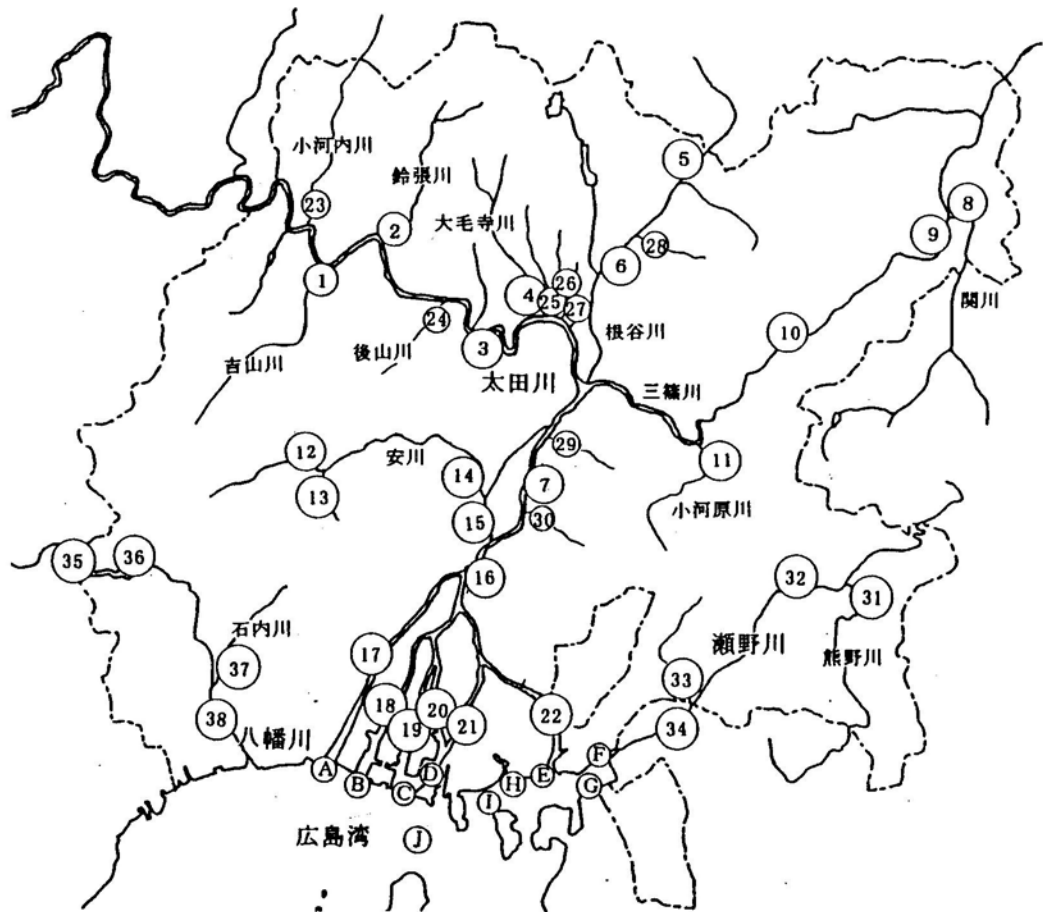
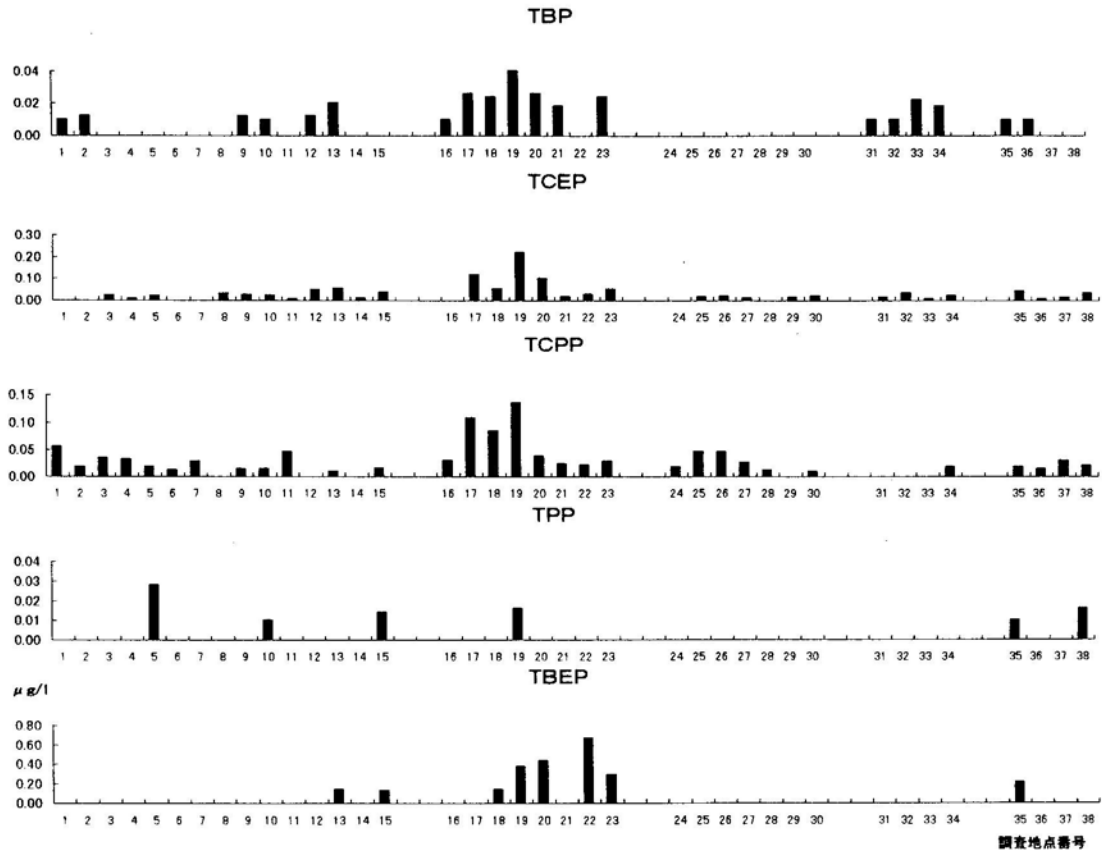


図5 調査地点と検出状況

表8 底質調査結果(μg/kg)

地点記号	地点名	TBP	TCEP	TCP P	TPP	TBEP	TEHP	TCP
A	放水路河口	1.1	0.7	2.2	0.5未満	2未満	0.2未満	2未満
B	天満川河口	0.8	3.7	4.6	2.1	2未満	2.5	34
C	本川河口	2.0	2.0	5.6	1.2	3	2.8	42
D	京橋川河口	0.5未満	2.3	2.3	2.3	3	6.5	48
E	猿候川河口	0.5未満	10	20	2.8	18	30	120
F	瀬野川河口	1.8	4.6	8.2	1.8	5	7.0	23
G	海田湾中央	0.5未満	3.4	7.6	1.0	8	31	34
H	旭町水路	0.8	0.8	1.5	0.4	2未満	1.5	11
I	仁保沖	0.5未満	1.4	5.2	1.0	3	15	32
J	似島宇品中間点	0.5未満	2.8	8.8	0.4	3	5.2	28
	平均値	0.7	3.2	6.6	1.2	4	10	37
	最小値	0.5未満	0.7	1.5	0.5未満	2未満	0.2未満	2未満
	最大値	2.0	10	20	2.8	18	31	120

3 底質の調査結果

底質の調査地点を図5に、調査結果を表8に示した。性状は、放水路河口が砂状以外は他は全て泥状であった。

放水路河口以外の採取場所において、7物質がほとんど検出された。

これら7物質を濃度レベルで見ると、TBPは<0.5~2.0μg/kg、TCEPは0.7~10μg/kg、TCP Pは1.5~20μg/kg、TPPは<0.5~2.8μg/kg、TBEPは<2~18μg/kg、TEHPは<0.2~31μg/kg、TCPは<2~120μg/kgであった。

これらの濃度レベルを環境庁の調査結果⁶⁾(TBPは<2~130μg/kg、TCEPは<5~85μg/kg、TCPは<3~240μg/kg)と比較すると、範囲内の低いレベルに入っているものと思われる。

これら7物質の検出濃度を平均値で比較すると、TBP(0.7μg/kg)<TPP(1.2μg/kg)<TCEP(3.2μg/kg)<TBEP(4μg/kg)<TCP P(6.6μg/kg)<TEHP(10μg/kg)<TCP(37μg/kg)であった。この検出傾向は河川水と異なり、河川水では検出されていないTCP、TEHPが高く検出された。これは、TCP、TEHPは水溶解度が低く水中では吸着態として存在し、底質への分配率が高いため、底質中に高く検出されたものと思われる。

次に地点間の検出濃度については、最小濃度を示したのは放水路河口であり、7物質のうちTCEPが最小濃度を、TPP、TBEP、TEHP、TCPが検出限界値未満であった。最大濃度

を示したのは猿候川河口であり、7物質のうちTBPを除いた6物質が平均値の2~3倍の濃度を示した。海域では海田湾中央地点が高値を示した。

放水路河口が最小濃度を示したのは、河口より9km上流にある水門により河川流量が操作され、大雨以外では河川の流入量が少なく、河川からの流入負荷が低いと思われる。最大濃度を示した猿候川河口や、東部海域の海田湾中央地点では、河川からの流入負荷や湾の閉鎖性により有機汚濁等が停滞しやすい状況が考えられる。

今回の調査結果から、広島市内の公共用水域全域にわたって有機りん酸トリエステル類が検出されることがわかった。今後さらにこれらによる汚染の傾向を把握するには、季節変動、負荷量、汚染源の特定等の調査を実施する必要があると思われる。

文 献

- 1) 福島実：有機りん酸トリエステル類の水環境中の動態，水環境学会誌，19(9)，8~15(1996)
- 2) 森善博他：河川水中の有機りん酸トリエステル類の調査，和歌山公研年報，42，78~83(1996)
- 3) 瀬明彦：有機りん酸トリエステル類の健康影響，水環境学会誌，19(9)，24~28(1996)
- 4) 村田徳治：錬金術師の忘れ物，資源環境対策，34，103~109(1998)
- 5) 環境庁：平成4年度化学物質分析法開発調査報告書，137~147(1993)
- 6) 環境庁：平成6年度化学物質と環境，47~96(1996)

重慶市のSO₂モニタリングに伴う簡易測定法の研究

中田 勝三 橋渡 健児 松尾 愛子 山水 敏明
片岡 秀雄*1 大倉 健二 世良 勝利

本市と重慶市は、環境保全協力の一環として、平成5年度から重慶市のSO₂モニタリングに共同で取り組んでいる。

今回、モニタリングの手法として、動力のいらぬ拡散式サンプラーを用いた簡易測定法の適用について調査・研究を実施したところ、SO₂濃度が高くかつ湿度の高い重慶市でも十分に適用可能な方法であることがわかった。

キーワード：SO₂， 拡散式サンプラー， モニタリング

はじめに

大気中のSO₂モニタリング（環境監視）は、通常、自動測定機及びテレメーターシステムによる常時監視が採用されている。

しかしながら、測定機の設置や維持管理に多額の費用がかかるため、広大かつ予算の限られた重慶市では、実現が困難な方法である。

そこで分子拡散を利用した安価な拡散式サンプラー（以下、「サンプラー」）によるモニタリング方法に着目し、重慶市で適用可能かどうか検討した。

なお、今回の実験は、広島県環境保健センターの指導のもと、重慶市環境科学研究所（酸性雨研究交流センター）が中心となって、重慶市で実施したもので、とりまとめを本研究所が行った。

方 法

1 SO₂測定方法

(1) サンプラーの構造

サンプラーは、図1に示すとおり、多孔栓、塵や埃を遮断するステンレス網さらにフィルターなどで構成されている。今回、2種類のサンプラーについて検討した。上部のサンプラーのフィルターの直径は26mm，下部は14.5mmである。

フィルターは、あらかじめ超音波器で吸収剤を吸着させておき、乾燥させて使用する。

フィルターにより多くSO₂を吸着できるように2枚同時に使用した。

吸収剤には、炭酸ナトリウム（Na₂CO₃）とトリエタノールアミン（TEA）を用いた。

*1：現 広島市下水道公社

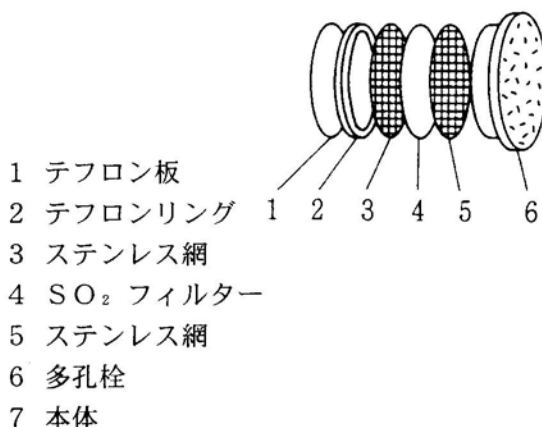
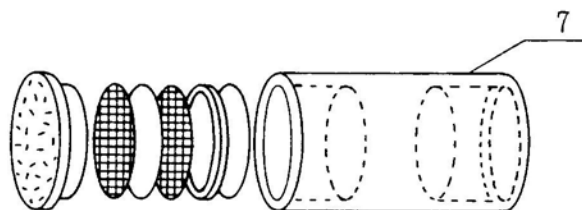
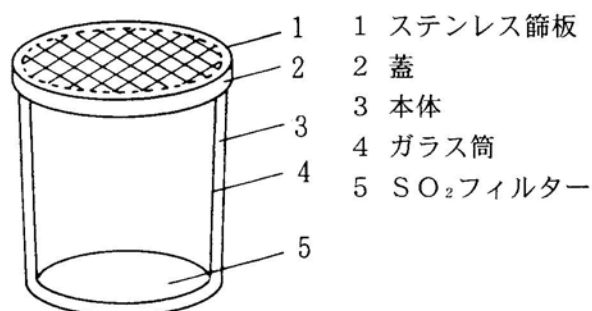


図1 拡散式サンプラー

(2) サンプリング方法

サンプラーを大気中に放置し、サンプラー内のフィルターへSO₂を吸着させる。

屋外では、雨や直射日光を避けるため、サンプラーは、シェルターの中に入れる。

モニタリングの場合、1か月程度、大気中にサンプラーを放置することになる。

(3) 分析方法

SO₂を吸着したフィルターは、過酸化水素水で酸化・抽出され、SO₂をSO₄²⁻としてイオンクロマトグラフで定量する。

使用したイオンクロマトグラフは、日本ダイオネック製、DX-100である。

SO₂濃度は、次式より求める。

$$C = (W \times \alpha) / T \dots\dots\dots \text{式 (1)}$$

C : 二酸化硫黄平均濃度 (ppb)

W : 硫酸イオン量 (μg)

α : サンプラー感度

T : サンプリング時間 (時間)

2 実験方法

(1) 室内実験

室内実験装置は、図2に示すとおりで、給気部(空気、二酸化硫黄)、加湿部、実験箱(チャンバー)、モニター部からなっている。

空気は、空気圧縮器を通過して、空気浄化器により浄化後、チャンバーに送られる。一方、SO₂も、適当な濃度に調製されて、チャンバーに送られる。

チャンバー内は、常にファンで攪拌し、濃度が一定となるように保たれている。

チャンバー内のSO₂濃度は、常時、SO₂計によりモニターし、記録しておく。

SO₂計 : HORIBA, APSA-350E

室内実験では、検量線を作成し式(1)におけるのサンプラー感度を求めたり、フィルターや吸収剤の選定を行うことを目的とした。

(2) 屋外実験

室内実験で得られたデータが実際に重慶市内で適用できるかどうか判断するために、随時、屋外(重慶市環境科学研究所屋上)で実験を行った。

結 果

1 フィルターの吸収容量と吸収液の濃度

簡易測定法(以下、「簡易法」)をモニタリングに使用する場合、フィルターは、1か月程度、SO₂を吸着できる容量が必要である。

そこで、吸収剤としてNa₂CO₃を使用し、吸収液の濃度を0.1、0.5、10%の3段階に変え、φ26mmとφ14.5mmの2種類のサイズで検討した。

フィルターを3種類の濃度の吸収液で超音波処理し、乾燥後、Naイオンをイオンクロマトグラフで定量し、Na₂CO₃の重量を計算した。

次に、化学当量計算により理論的に吸着可能なSO₄²⁻の量を求めた。

結果を、表1に示す。

表1から、φ14.5mmフィルターを、0.1%Na₂CO₃吸収液で処理した場合、SO₂最大吸収量は、 $34.3 \times 2 \times (64 / 96) = 45.7 \mu\text{g}$ となる。

重慶市の平均SO₂濃度は、約300ppb、1日あ

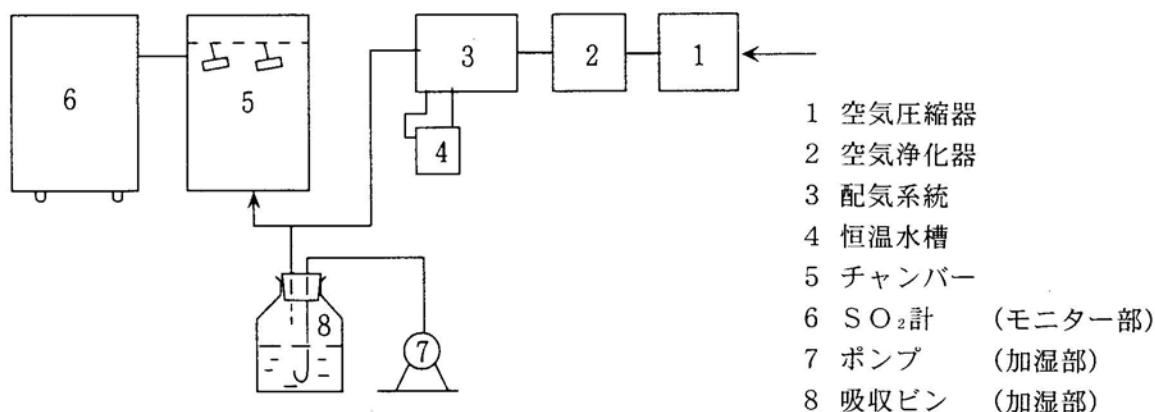


図 2 室内実験装置

表 1 フィルター別吸収容量

フィルターの種類 容量 (μg)	φ 14.5mm			φ 26mm		
	10%	0.5%	0.1%	10%	0.5%	0.1%
Na ₂ CO ₃	3471.4	192.9	32.20	10087.1	577.8	92.74
SO ₄ ²⁻	3622.3	201.3	34.30	10526.1	596.6	92.74

たり 0.3 μg の SO₂ 量である。サンプラー吸収空気量を約 20 ㊦/日とすると上記のフィルターは、45.7 / (0.3 × 20) = 7.6 日吸着できる容量があることになる。以下、同様に計算すると 0.5 % で 45 日、10 % で 800 日以上となる。

φ 26mm のフィルター（サンプラー吸収空気量約 15 ㊦/日）では、容量が大きくなり、0.1 % で 28 日、0.5 % で 170 日、10 % では 1,000 日以上となる。

同様に吸収剤が TEA の場合、10 % の吸収液では、φ 14.5mm、φ 26mm のフィルターともに 1,000 日以上、SO₂ を吸着できることが計算上わかった。

以上の結果から、吸収液の濃度が 0.1 % でフィルターが φ 14.5mm のサンプラーは、1 か月のモニタリングに容量が不足する可能性があることがわかった。

次にこの結果を検証するために、平成 6 年 10 月と平成 7 年 2 月に屋外で 1 ~ 4 週間サンプリングを実施した。

吸収液の濃度が 0.1 %、0.5 % と 10 % の Na₂CO₃ と濃度 10 % の TEA を用いた。フィルターは、φ 14.5mm のみを使用した。

サンプリングは、毎回 1 週間ごと回収したものと、2 週間後、3 週間後、4 週間後と累積させて回収したものとに分け、それぞれを分析した。

その結果を図 3 に示す。

SO₄²⁻ の量を縦軸に、日数を横軸にとっている。左側が 1 週間ごとに分析した結果で、右側が 1 週間ごと加算した結果である。

この結果、0.1 % の Na₂CO₃ 吸収液を用いたフィルターでは、右側の 2 週間の積算量が、1 週

間分程度の値しか示していない。これは、1 週間ですでに飽和状態（容量オーバー）であることを示している。このことから 0.1 % の Na₂CO₃ 吸収液を用いたフィルター（φ 14.5mm）での 1 か月モニタリングは不相当であることがわかった。

0.5 % の吸収液では、容量が足りているが、反応速度及び安定性から考えてやや不安があったので採用しないことにした。

これらの結果から、10 % の Na₂CO₃ 吸収液か 10% TEA 吸収液を用いることとした。

2 サンプラー感度の決定とサンプラーの選択

平成 6 年 11 月～平成 7 年 1 月にかけて、室内実験装置を使用し、サンプラー感度を求めた。

フィルターの径は、φ 14.5mm と φ 26mm の 2 種類で、10 % の Na₂CO₃ 吸収液と 10% TEA 吸収液を用い計 4 種類のサンプラーを使用した。

チャンバー内の SO₂ 濃度を 7 段階（0,50,100,200,300,400,500ppb）に調製（モニターで確認）し、5 日間チャンバー内にサンプラーを設置した。

その結果から、縦軸にモニターによる SO₂ 濃度を、横軸に吸着速度（= SO₄²⁻ 吸着量 / 捕集時間）をとって検量線を引くと図 4 のようになった。式（1）からサンプラー感度 α は、検量線の傾きであらわされる。

フィルターの種類（言い換えるとサンプラーの種類）による検量線を比較すると φ 14.5mm の検量線のほうが相関係数が 0.99 以上あるのに対し φ 26mm の検量線の相関係数は、0.99 以下であり、個々のデータのばらつきが見られた。

一方、今後、広大な重慶市でモニタリングを実施する場合、サンプラーを郵送により各地方へ発送し、また分析のため研究所へ回収する予定であ

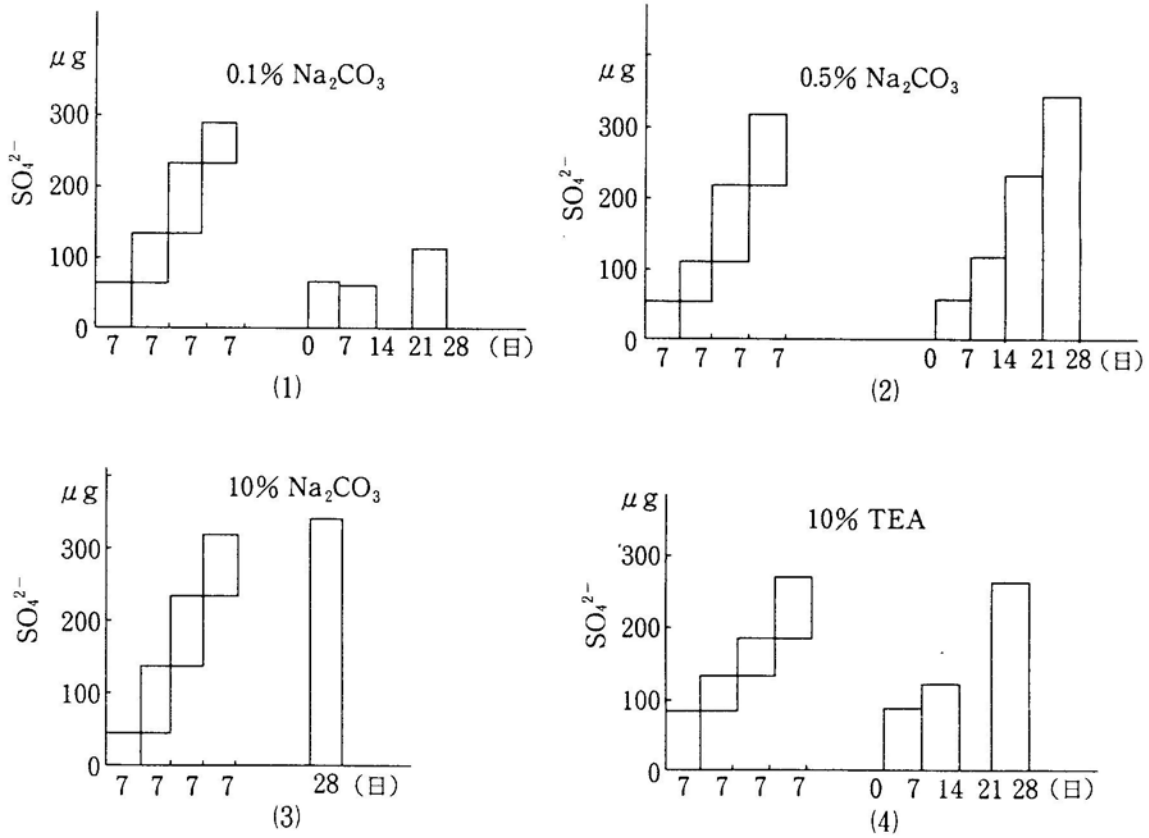


図3 吸収剤別累積吸収容量 ($\phi 14.5\text{mm}$)

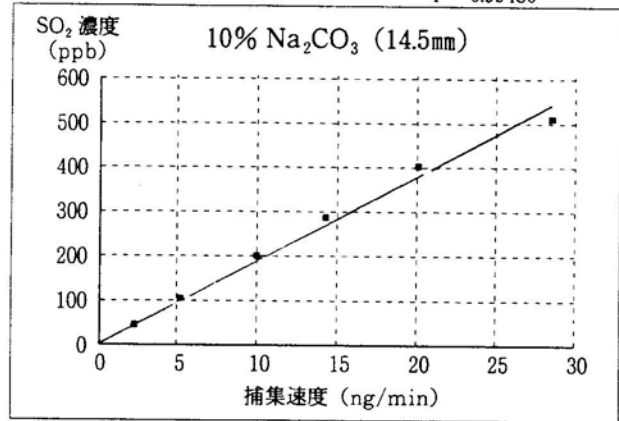
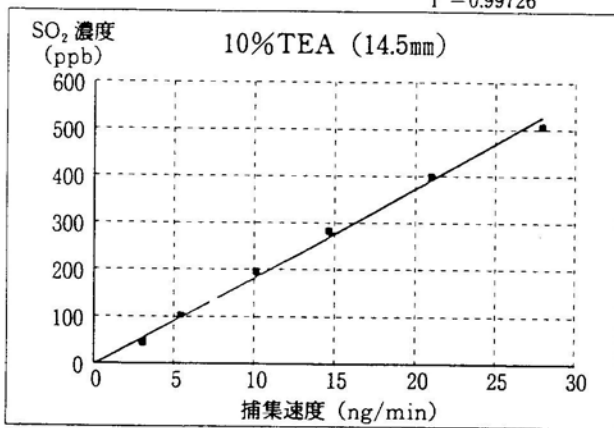
検量線

$$Y = 18.26X + 7.62$$

$$r = 0.99726$$

$$Y = 17.78X + 18.07$$

$$r = 0.99480$$



$$Y = 47.36X + 35.47$$

$$r = 0.98895$$

$$Y = 51.60X + 11.17$$

$$r = 0.98936$$

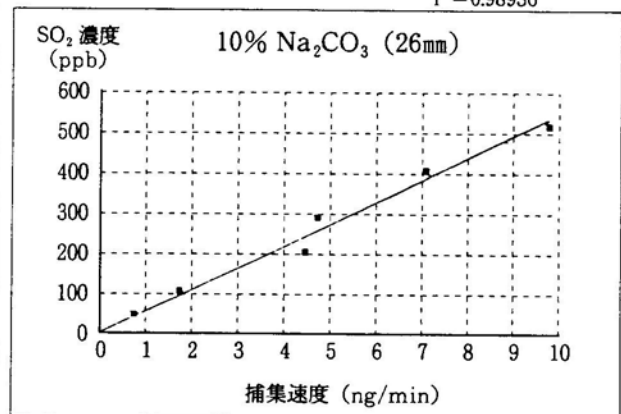
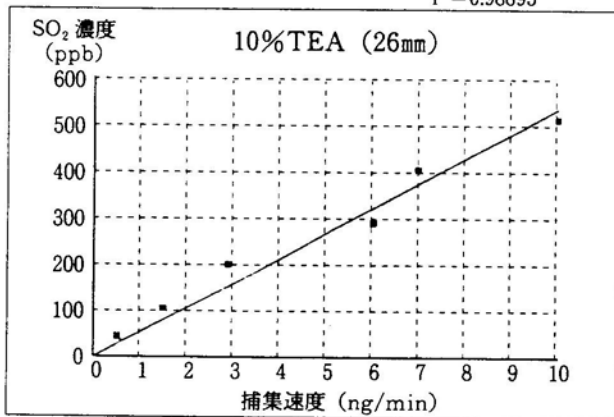


図4 吸収剤・サンプラー別検量線

る。このため、サンプラーが小さい程郵送費が安くなることから、フィルター径φ 14.5mm を使用したサンプラーが有利である。

これらの結果から、フィルターは、φ 14.5mm を採用することとした。

3 吸収剤の選定

吸収剤として Na_2CO_3 かTEAのどちらかを選定するために、室内実験装置で平成6年11月～平成7年1月にかけて実験を実施した。

チャンパー内の SO_2 濃度を200ppbに調製し、サンプラー（φ 14.5mm フィルター使用）をチャンパー内に設置した。

フィルターは、10%の Na_2CO_3 、10%のTEA吸収液で超音波処理したものを使用した。

サンプラーを1週間ごとに取り出し、4週目まで加算した SO_4^{2-} の吸着量を分析した。

結果を図5に示す。

縦軸が SO_4^{2-} 吸着量で、横軸が吸着時間で吸着速度が直線で表されている。

この直線の相関係数は、両方とも0.99以上あるが、TEA吸収液を用いたほうがやや高い値を示している。

次に平成7年2月～4月にかけて、屋外で簡易法による検証実験を行った。

この時に、TEAについては、日本製、中国重慶製さらに中国佳木斯製を比較した。

結果を表2に示す。

その結果、今まで実験で使用していた日本製のTEAに比べ、佳木斯製のTEAは、室外で吸着量が低かった。逆に重慶製は、室内で吸着量が高かった。このため、中国製のTEAは、吸着量が不安定であり、モニタリングには使用しないほう

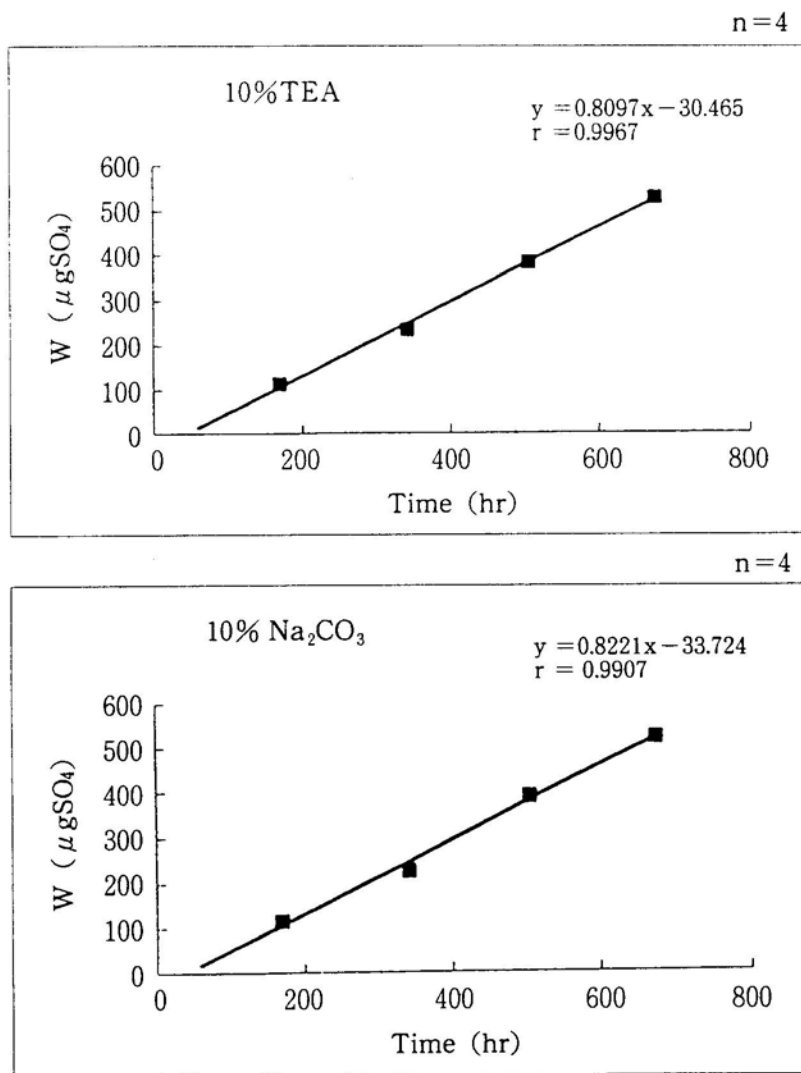


図5 吸収剤別捕集速度

表 2 製造別捕集量比較

(単位: μgSO_4^{2-})

期 間	環 境 条 件	10% Na_2CO_3	10% TEA		
			佳 木 斯	重 慶	日 本
95年2月24日 3月3日	屋 外	28.09	2.63		27.06
		30.33	3.08		28.01
		29.96	2.68		26.86
4月3日 4月8日	室 内	75.56	74.76	83.63	
		78.03	75.57	78.38	
		74.58	73.70	85.16	
4月10日 4月14日	屋 外	41.79	3.67	41.59	
		45.23	3.69	40.69	
		45.59	4.21	42.10	

がよいという結論に達した。

今後、モニタリングを継続して行う場合、中国製の薬剤を使用していかなばならないため、TEAは、使用しないこととした。

なお、 Na_2CO_3 については、中国製でも十分純度が保てることを確認している。

4 湿度の影響

重慶市は湿度が高く、年平均湿度は、80%前後である。そのため、簡易法が高湿度で適用可能かどうか、確認しておく必要がある。

そこで以下のように加湿実験を行った。

室内実験装置(図2)のチャンパー内に水の入った容器を直接入れた方法(静態加湿法)と図2の加湿部(ポンプ、吸収ビン)を使用した方法(動態加湿法)の2種類で行った。

実験は、室内で平成7年5月~7月にかけて実施した。

静態加湿法では、チャンパー内の SO_2 濃度を200ppbに設定しサンプラー(10%の Na_2CO_3 φ14.5mmフィルター使用)を設置した。

チャンパー内の湿度を0,40,58,80,85%の5段階に変化させ、サンプラー感度 α を求めた。結果を図6に示す。

理論的には、湿度が増加するとサンプラー感度が下降すると予想されたが、結果は、逆に上昇した。

動態加湿法は、チャンパー内の SO_2 濃度を100ppbに設定し、湿度を0,55,85-95の3段階に変化させ、上記と同様にサンプラーを設置し、感度を求めた。結果を表3に示す。

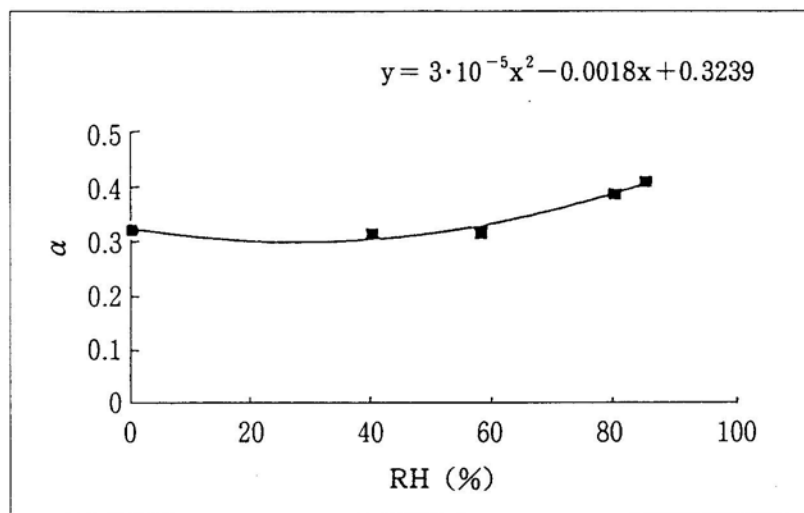


図 6 静態加湿実験結果

表 3 動態加湿実験結果

感 度	α
相对湿度 (%)	($\text{ppm}\cdot\text{h}\cdot\mu\text{g}^{-1}$)
0	0.3131
55	0.087
85-95	0.096

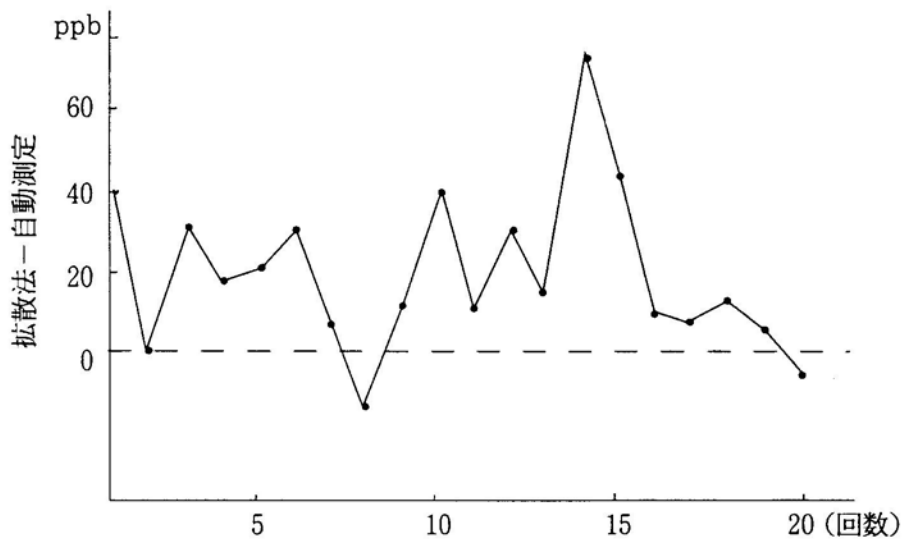


図 7 簡易法—自動測定法関係図

その結果、今度は湿度の増加に伴い極端に感度が低下した。

これらの加湿試験の結果、静態加湿法と動態加湿法では相反する結果となった。

その原因は、まず高湿度に保つことが困難であること、さらに高湿度の場合水粒子がSO₂粒子を吸収してしまうことなどが考えられる。

そこで平成7年2月～平成8年6月にかけて実際に湿度の高い屋外で実験した。

簡易法と自動測定法とでデータの比較を行った。この時の屋外の平均気温は、8.6～32.9℃、湿度は、80～90%であった。

その結果を図7に示す。縦軸は、簡易法の濃度から自動測定法の濃度を引いたものである。

全体的に簡易法は、自動測定法より高い値を示した。この時のサンプラー感度は、室内実験で求めた値を使用したので、自動測定法との値と整合性をもたすためにはサンプラー感度を小さく設定する必要がある。この原因としては、曇天で湿度が高く粒子状物質を多く含む重慶市の大気環境では、容易にSO₂が硫酸塩になり、式(1)のW(硫酸イオン量)が高くなり相対的に感度が小さくなるためと考えられる。

このことを立証するために、上記の屋外試験のうち平成7年11月～平成8年6月の間計10回簡易法によるSO₄²⁻量と自動モニター計のSO₂濃度とから実際の感度を計算で出し、その時のモニター部の自動測定機のフィルターへ吸着したSO₄²⁻の量を別に測定し、関係を調べると、図8のようになった。

この図から、サンプラー感度が単位時間あたり

のSO₄²⁻量にと負の関係がある、言い換えるとSO₄²⁻の量が増えるとサンプラー感度が低くなることがわかった。

これらのことから、高湿度で、粒子状物質濃度の高い重慶市の大気環境では、サンプラー感度の設定を室内実験の値より低くすればよいことがわかった。

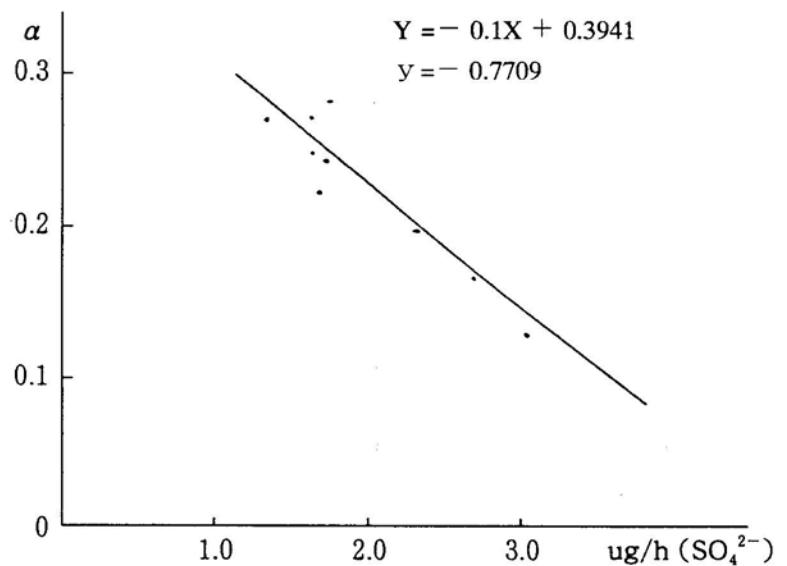


図 8 サンプラー感度—硫酸塩関係図

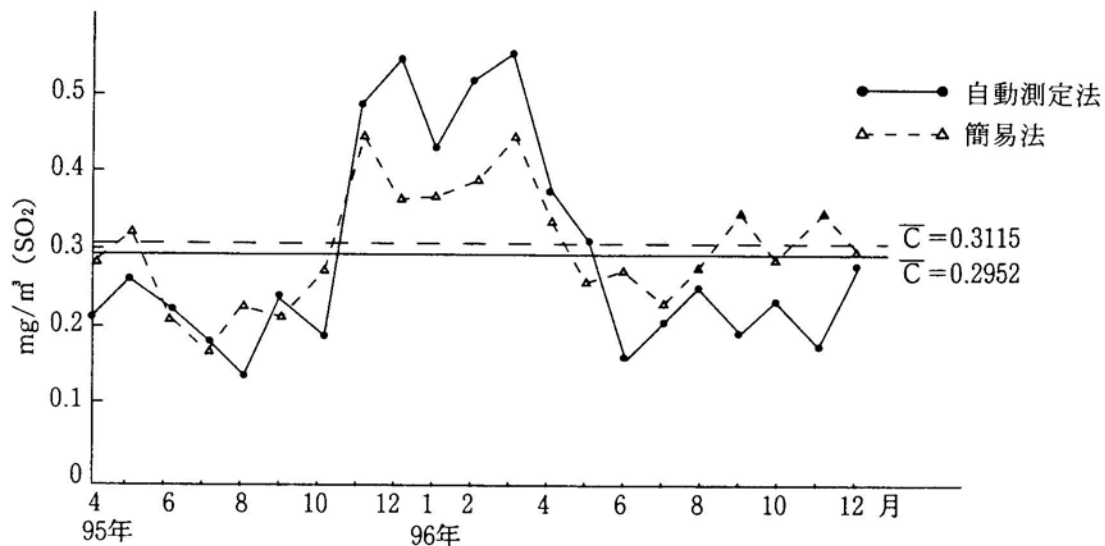


図 9 簡易法と自動測定法との比較

5 簡易法と自動測定法との比較

重慶市環境研究所の屋上で、平成7年4月から平成8年12月まで自動測定法と簡易法との比較を実施した。

なお、簡易法のサンプラー感度は、 SO_4^{2-} の量から図8の式から求めた。簡易法は、1か月ごとにサンプラーを回収し、分析した結果である。比較した結果を図9に示す。

この結果、相対誤差は、+5.5% (n=21)で相関係数は、0.7494であった。

簡易法と自動測定法は、月ごとの変動も同様な動きをしており、十分モニタリングに適用できると考えられる。

おわりに

重慶市は、世界的にも酸性雨被害の大きい都市であり、酸性雨の主要原因物質である二酸化硫黄のモニタリングは、非常に有意義なことである。今回の調査により、安価な簡易法により重慶市のモニタリングの可能性ができたので、今後は、実際に重慶市全域でモニタリングを実施していく予定である。

謝 辞

本稿の実験は、その大部分を重慶市環境科学研究所の趙大為先生及び張冬保女士のご尽力によりなされたものであり、そのご尽力に敬意を表します。また、広島県保健環境センターの榎正司主任研究員には適切な指導・助言をいただいた。ここに厚くお礼申し上げます。

文 献

- 1) 青木 一幸：分子拡散収集法によるサンプリング及び NO_2 と SO_2 の比色測定法による大気汚染モニタリングとアセスメント方法,1995
- 2) 重慶市環境保護局：重慶市の環境保護年報 1984
- 3) 趙 大為 他：重慶地区の酸性雨の傾向・起源・影響と抑制研究, 重慶「七・五」酸性雨研究報告,
- 4) 趙 大為 他：典型的地区の酸性沈着及び敏感な生態に対する影響の長期定点観測と傾向研究, 重慶「八・五」酸性沈着研究報告

水中農薬のSS分への吸着性について（その2）

松木 司 小中ゆかり 野原 健二 矢野 泰正
世良 勝利

河川水、池の水等のSSの量や性状の異なる18の検体で、農薬のSS分への吸着実験を行った結果、以下のことがわかった。

- 1 農薬のSS分への吸着率の大小の順は、検体が異なっても一部の農薬を除き、ほぼ同じであった。
- 2 SS分への吸着量は、SS量ではなくSS中の有機物量に応じて大きくなる。
- 3 プロフェジンとシメトリンは他の農薬とは異なり、SS中の無機物に吸着しやすい傾向がみられた。
- 4 SS分への吸着平衡定数を算出し、農薬の吸着性の大小を把握した。ベスロジン、CNP、ペンディメタリン、ECP、クロルピリホス、ピリプチカルブ、EPNは吸着性の強い農薬であり、CAT、IBP、MBPMC、フルトラニル、イソプロチオラン等は吸着性の弱い農薬である。
- 5 ゴルフ場排水、河川水等から検出されやすい農薬は、難分解性であると共に、吸着性が弱く水系へ移行しやすい農薬である。
- 6 農薬の吸着性の強弱は、オクタノール・水分配係数とは正の相関が、水溶解度とは負の相関がみられたが、水溶解度との相関の方が高かった。

キーワード： 農薬、SS、吸着性

はじめに

農薬は散布後、表面流出、地下浸透、揮散、吸着、分解等の様々な過程を経て、系外へ流出する。SS分への吸着もその過程のひとつであり、これを解明することは、農薬の環境中での動態を把握する上で重要である。

また、水中農薬の分析において、近年、固相抽出法が多く採用されるようになり、環境基準項目、要監視項目及びゴルフ場排水の農薬分析には、溶媒抽出法と共に、固相抽出法も採用されている¹⁾。しかし、固相抽出法の場合、SS分の多い検体では目づまり防止のため、ろ過操作が必要になる。ろ過後のSS分の処理については、環境基準項目と要監視項目の公定法において、SS分からの抽出についても述べられており、SS分への吸着を示唆している。

通常の河川水のモニタリングでは、SS分の多い検体は無いが、ゴルフ場排水の検体や緊急時調査では、SS分の多い検体が対象となることもあり、農薬のSS分への吸着性についての知見を得ることは、分析上重要なことでもある。

前報²⁾では、乾燥土壌をSS分としてモデル的

な実験を試みたが、今回はSS分の性状の異なる様々な実サンプルに農薬を添加し、ろ過後、ろ液とSS分とを別々に分析することにより、農薬のSS分への吸着性について、若干の知見を得たので報告する。

方 法

1 対象農薬

表2に示す46物質。

2 試薬

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

3 器具及び装置

(1) 固相抽出用カートリッジ

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

(2) 固相抽出装置

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

(3) GC/MS

ガスクロマトグラフはHP 5890 II を、質量分析

装置は日本電子Automas50を使用した。

4 分析方法

(1) 農薬の添加及び吸着

検体500mlに10mg/lに調製した農薬の混合アセトン溶液を200μl添加し、3時間マグネチックスターラーで攪拌した。これに先立ち、前報⁴⁾で使った粉碎した乾燥土壌を用い、SS分への農薬の吸着率が、概ね3時間までに平衡になることを確認した。

(2) ろ過及びろ液からの抽出

3000rpmで10分間遠心分離後、保留粒径1μmのガラス繊維ろ紙(Waters N85056)で減圧ろ過した。ろ紙の種類によっては、SS分が無くても、ろ紙自体にかなりの量の農薬が吸着する物もあるため確認試験が必要である。

ろ液を15ml/minでPS-2に通水し、固相抽出を行った。PS-2に10分間窒素ガスを通気し乾燥させ、Sep-Pak Dryを接続しジクロロメタンを用い、0.3ml/min、25分で溶出した。溶出液は窒素ガス吹きつけで濃縮し、ジクロロメタンが乾固した直後に吹きつけを止め、内部標準物質(アントラセン-d₁₀、フルオランテン-d₁₀、クリセン-d₁₂)の1mg/lアセトン溶液2mlを加えGC/MS用のサンプルとした。

(3) SS分からの抽出

SS分の付着したろ紙にアセトン50mlを加え、10分間振とう及び10分間超音波抽出を行い、保留粒子径0.6μmのガラス繊維ろ紙で、吸引ろ過した。残さを、三角フラスコに移し同様の操作を繰り返した後、ろ液を合わせた。

ロータリーエバポレーターを用い、40℃の水浴上でアセトンが約2mlになるまで、減圧濃縮した。これを500mlの蒸留水に溶かし数mlのアセトンで洗い込み、それを固相抽出した後、ろ液と同様の処理を行いメスアップは1mlとした。

(4) SS分の有機態炭素の測定

CHNコーダーを使用した。

結果と考察

1 SS分中の農薬の分析方法の検討

前述したSS分からの分析方法で添加回収試験を行った。サンプルとして河原、公園、田の土壌を用い、各々30gに農薬の混合アセトン溶液10mg/lを200μl添加後、軽く攪拌し約20分放置し前述した操作を行った。なお、公園と田の土壌については、固相からの溶出後、早川ら⁵⁾が底質中農

薬の分析で用いているシリカゲルによる精製を行った。

回収率の結果を表1に示す。キャプタンはGC/MS測定中に感度の低下がみられた。これはサンプルの夾雑物の影響によるものと思われ、カラムの先端をカットすることにより感度は復帰したが、得られたデータは()書きとしている。また、田の土壌については、数種類の農薬が検出されたため、その量を差し引いて算出した。TPNの回収率が低い、その他は良好な結果が得られた。

表1 土壌での添加回収結果 (%)

	河原	公園	田
DDVP	92	98	89
エクロメゾール	125	120	134
クロロブ	92	82	98
モリネト	88	78	103
BPMC	110	106	127
ベソロン	74	70	97
ベソクロン	108	104	73
CAT	111	106	113
プロピザミト	109	103	109
TPN	51	61	45
IBP	112	105	125
MBPMC	109	100	104
プロモブチ	110	102	102
トルクロネメチル	100	89	99
シメリン	103	82	91
NAC	113	106	114
MEP	104	97	101
マラチオン	103	97	76
プロベナゾール	98	97	83
クロルピリリス	92	84	86
フェンソカルブ	101	86	****
フザイト	99	95	89
ベンゼンイメタリン	92	84	89
イソフェンネ	102	87	89
メチルイムロン	97	103	80
キャプタン	98	(41)	(60)
ブタミネ	96	82	89
ナプロルミト	105	97	92
フルトラニル	102	96	****
イソプロチオラン	108	83	95
プロプロフェン	103	83	88
イソキサチオン	115	104	104
メソル	114	100	102
CNP	90	85	79
ピリタフェンチオン	106	97	98
EPN	107	91	108
メフェネット	113	99	97
ダインジン	109	98	110
ECP	86	90	102
エスロカルブ	92	87	97
プレチクロール	97	102	115
EDDP	109	98	104
イソキサチオン	113	96	91

**** 検体中の存在量が添加量を上回っていたため算出しなかった。

ジチオピル、メタラキシル、ピリプチカルブについては、平成9年4月にゴルフ場農薬暫定指導指針項目に追加された農薬で、土壌での添加回収

試験は行っていないが、本実験におけるSS分への吸着率と、ろ液からの回収率の合計は概ね80～110%の範囲にあった。

2 SS及びろ液からの総回収率

吸着実験に使用した18の実サンプルの種別、pH、SS量、SS中の有機態炭素量の割合と実験から得られたSS分への吸着率、総回収率を表2に示す。総回収率の平均値は、ほとんどの農薬が70～115%の範囲にあったが、ベスロジン56%、TPN62%、イプロジオン67%、キャプタン22%と低い値であった。

蒸留水での回収試験では良好な結果を得ているが⁴⁾、本法ではサンプルへ農薬を添加してから抽出を始めるまでに5～6時間を経過しており、その間に分解又は揮散が起こったことも考えられる。

農薬の分解性における報告⁵⁾によれば、揮散、加水分解、光分解等の物理化学的分解の半減期は、

キャプタン0.2日、ベスロジン0.4日、微生物分解の半減期は、イプロジオン1.3日といずれも分解性の高い農薬である。TPNについては、光分解、微生物分解はみられるが、これらほど分解性は高くなく、本法での回収率はこの程度が限度と思われる。

3 SS分への吸着率

表2に示す様に、全検体を通じ46物質中23物質がSS分から検出された。キャプタンとイソキサチオンについては、土壌添加回収試験の時と同様に、GC/MS測定中に感度低下が生じるサンプルがあったため、その様なデータは除外した。

SS分への吸着率を図1に示す。検体が変わりSSの性状が異なっても、農薬の吸着率の大小の順は、一部の農薬を除いてほぼ同じであった。

SS量と吸着率の関係は、図2でその一例を示す様に相関はみられなかったが、SS分の有機態

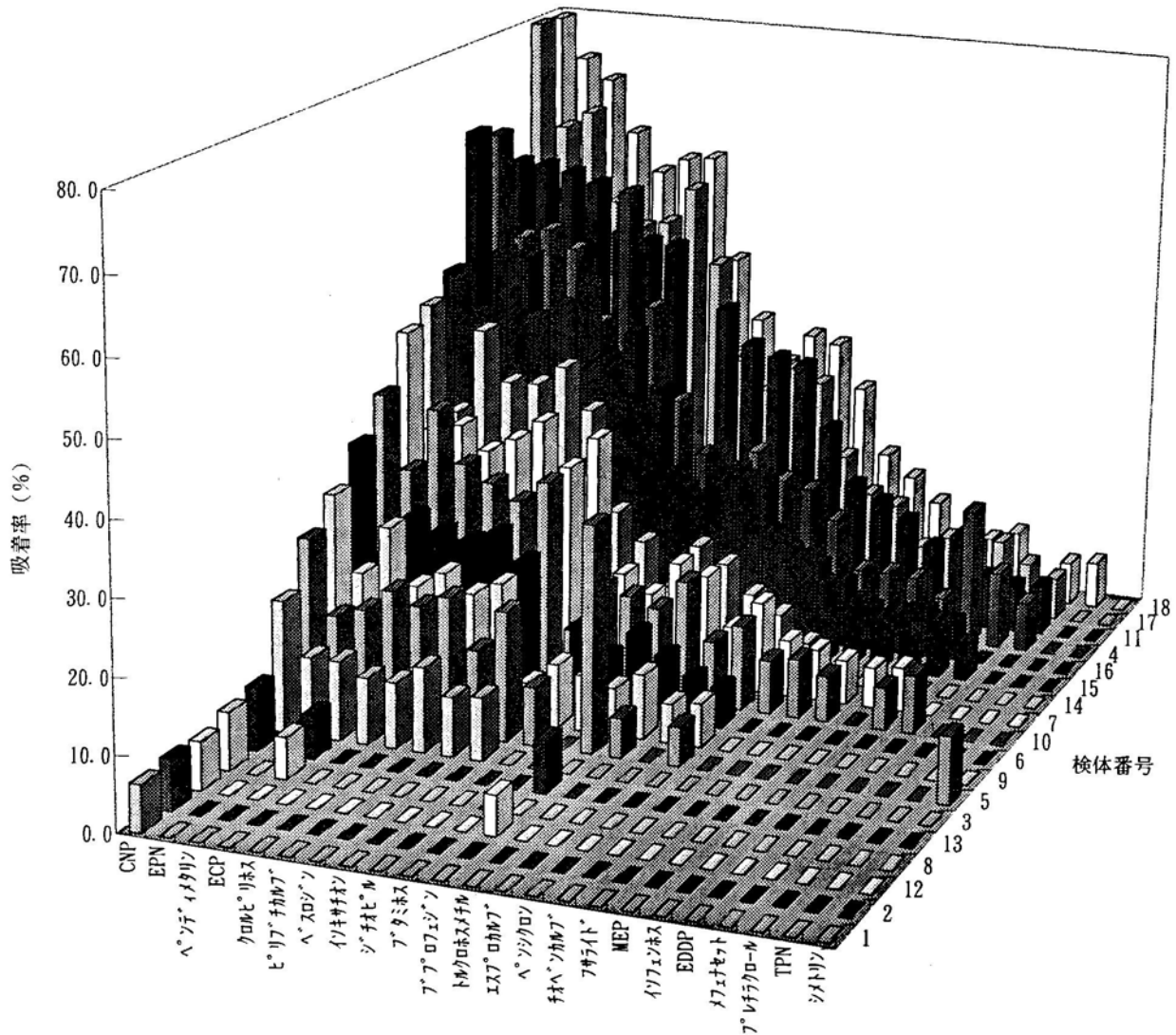


図1 SS分への吸着率

表2 検体の性状とSS分への吸着率

検体番号 検体種別	吸着率 (%)																	
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18
河川	7.0	7.1	7.6	7.0	6.9	7.0	6.6	7.4	7.4	7.6	7.3	7.2	7.1	7.1	7.1	7.1	7.1	7.0
pH	108	216	567	1235	5079	72	567	32	137	226	910	692	1016	261	412	1590	2464	4046
SS-TOC(%)	1.21	1.91	1.53	3.53	0.21	17.19	3.58	5.14	6.58	12.32	5.23	0.24	0.22	6.74	8.20	1.98	2.10	1.21
DDVP	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
エロゾル-N	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
カオクソ	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
リネート	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
BPMC	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
ベニツカロ	-	-	8.0	44.1	11.9	19.5	28.6	-	18.7	28.5	51.3	-	-	34.8	39.0	42.1	57.9	61.0
ベニツカロ	-	-	-	15.8	5.3	5.6	12.6	-	5.9	11.7	18.8	-	-	8.6	14.5	11.1	15.4	19.4
CAT	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
アビタミド	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
TPN	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
IBP	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
MBPMC	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
アビタミド	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
トクロキチル	-	-	-	20.7	5.4	8.9	15.4	-	8.8	16.9	35.8	-	-	14.9	25.1	21.9	31.3	35.3
シマトリ	-	-	-	-	9.1	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
NAC	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
MBP	-	-	-	8.5	-	-	6.1	-	-	6.3	11.1	-	-	-	7.2	5.6	10.2	7.0
マコチ	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
アビタミド	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
カオクソ	-	-	8.9	41.2	16.9	21.5	31.7	-	19.2	27.5	52.6	-	-	37.7	47.0	41.3	51.6	58.3
カオクソ	-	-	-	8.7	-	-	7.8	-	-	7.4	16.7	-	-	5.0	11.2	9.0	14.1	16.3
カオクソ	-	-	-	8.8	-	-	7.0	-	-	8.1	14.4	-	-	-	9.2	5.7	8.3	12.9
アビタミド	-	-	10.7	53.7	15.4	23.9	32.8	-	24.6	36.9	60.4	-	-	44.4	53.1	51.5	67.7	71.2
アビタミド	-	-	-	6.0	-	-	5.6	-	-	-	13.1	-	-	-	8.6	6.4	9.1	8.3
アビタミド	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
アビタミド	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
アビタミド	-	-	-	21.4	-	7.8	11.9	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
アビタミド	-	-	-	-	-	-	-	-	7.6	13.9	37.9	-	-	10.7	21.2	18.1	29.4	31.7
アビタミド	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
アビタミド	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
アビタミド	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
アビタミド	-	-	-	24.5	31.1	11.5	16.7	-	6.4	12.7	36.5	5.3	7.0	17.0	29.1	24.0	33.1	36.2
アビタミド	-	-	8.5	30.7	17.7	*****	33.2	-	5.5	8.1	*****	-	-	20.6	33.3	34.8	47.4	46.4
アビタミド	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
CNP	6.2	6.8	17.9	66.6	24.3	33.2	45.1	7.8	28.2	38.2	61.3	6.5	8.6	47.2	50.3	68.3	79.9	79.6
アビタミド	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
EPN	-	-	10.7	52.3	14.0	18.1	31.7	-	17.7	28.0	61.2	-	-	32.4	44.9	51.8	65.3	74.0
アビタミド	-	-	-	10.7	-	-	-	-	-	8.0	6.5	-	-	-	5.0	-	7.6	-
アビタミド	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
BCP	-	-	9.0	51.4	18.5	22.3	29.6	-	16.9	29.7	59.2	-	-	37.5	44.9	39.2	55.0	63.8
アビタミド	-	-	-	23.3	7.9	11.6	14.3	-	8.6	14.7	42.8	-	-	16.7	24.3	20.2	33.5	37.8
アビタミド	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
アビタミド	-	-	-	19.8	-	6.4	8.7	-	5.3	9.0	26.8	-	-	11.0	17.8	12.8	20.6	29.0
アビタミド	-	-	-	6.8	-	-	-	-	-	-	7.0	-	-	-	-	-	-	-
EDDP	-	-	-	19.4	-	-	6.1	-	-	5.8	7.4	-	-	-	7.8	5.2	10.5	9.7
アビタミド	-	-	11.5	60.1	18.6	23.0	34.7	-	16.8	25.4	51.5	-	-	40.5	50.8	38.0	52.7	60.5
アビタミド	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-

***** 感度低下のためデータ除外

- 5%未満

炭素量と吸着率の関係は図3で示す様に、検出された農薬のほとんどで相関が得られた。つまり、SS分への吸着率は、SS量よりもSS分の有機物量が大きな要因となっている。

農薬と土壌成分との間で起こる吸着は主に、ファン・デル・ワールス力、イオン交換、水素結合及び配位子結合に基づいている⁷⁾。土壌中では動植物遺体が分解されることにより、複雑な高分子

化合物である腐植物質が合成されている⁸⁾。SS分中の有機物もこの腐植物質が多く存在していると考えられる。腐植物質はカルボキシル基等の含酸素官能基を多量に有している⁹⁾ため、イオン交換や水素結合に基づく吸着が起こりやすく、それゆえ、SS分への吸着がSS分中の有機物量に依存していると考えられる。

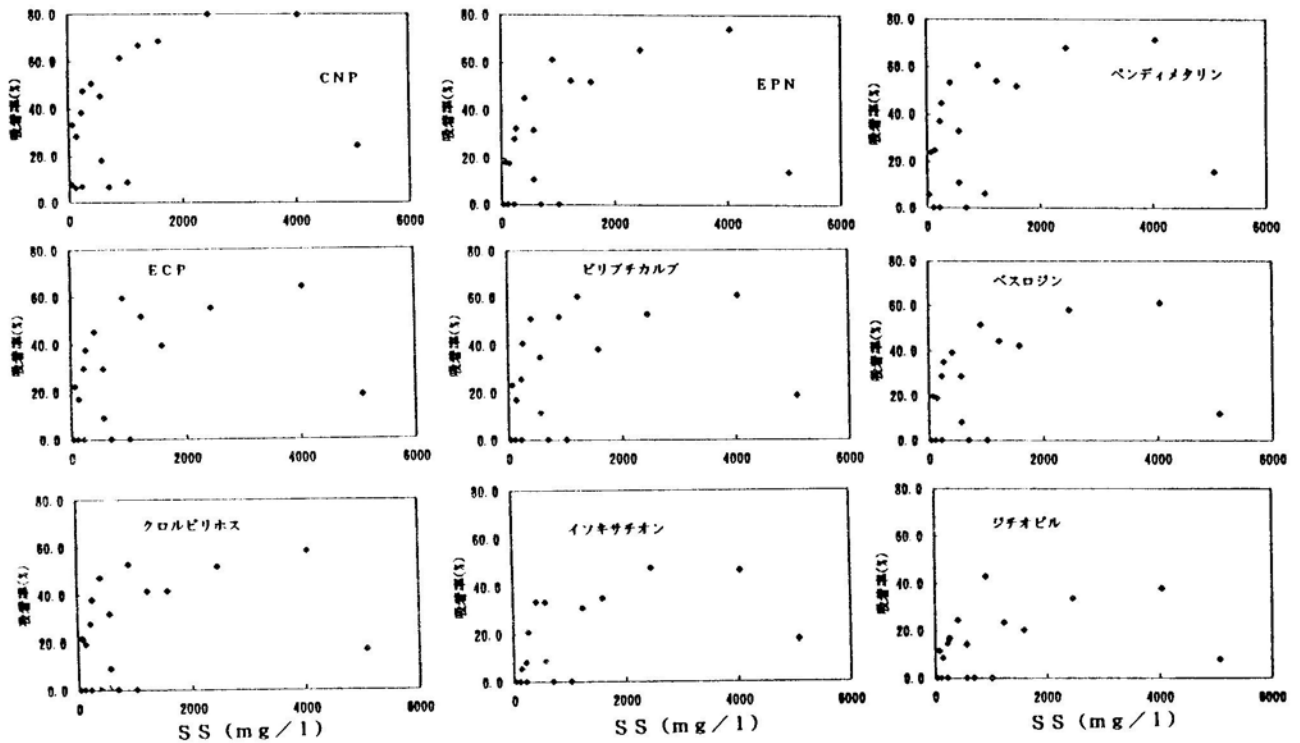


図2 SS量と吸着率

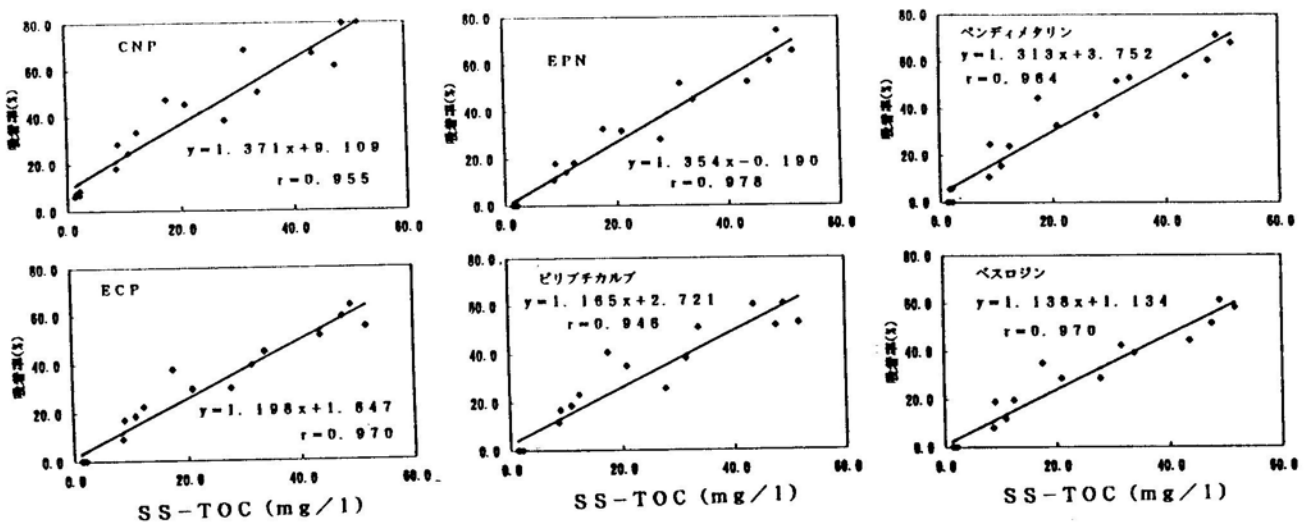


図3 SS中の有機態炭素量と吸着率

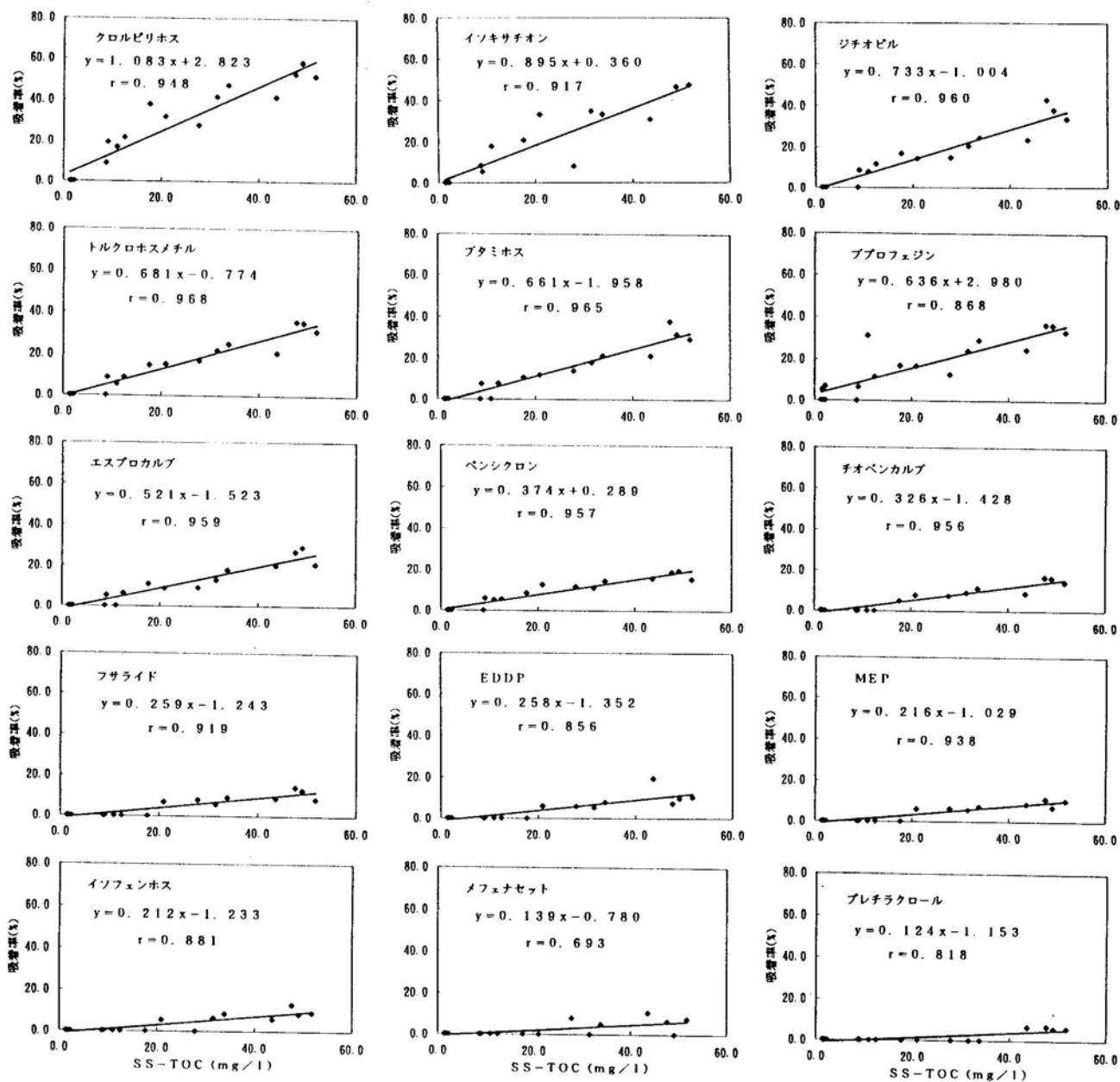


図3 SS中の有機態炭素量と吸着率 (つづき)

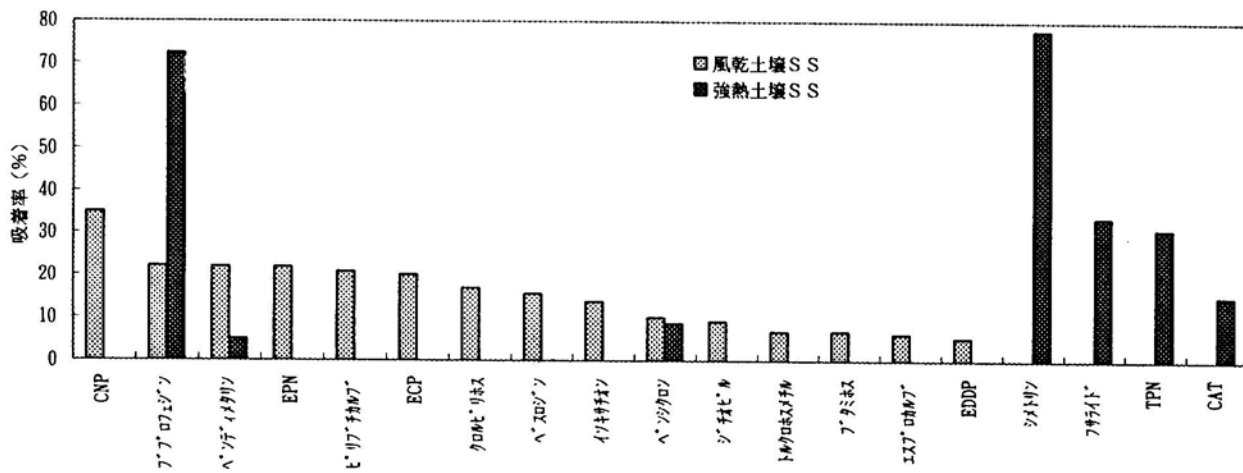


図4 SSの性状差による吸着率の差

4 SSの性状差による吸着性の比較

ブプロフェジンとシメトリンはSS分の有機態炭素量が低いサンプルで吸着率が高くなる傾向がみられた。図1で示す様にほとんどのサンプルで吸着率が上位にくるものは、CNP、EPN、ペンディメタリン、ECP等であるが、SS分の有機態炭素量が0.21%と最も低いNO.5の検体では、ブプロフェジンの吸着率が最も高く、他の検体ではシメトリンよりも吸着率の高い数種の農薬が検出されていないにもかかわらずシメトリンが検出されている。また、前報⁴⁾の粉碎した乾燥土をSSに用いた結果では、ブプロフェジンとシメトリンが吸着率の高い上位2種であった。

そこで、有機質と無機質のSSによる吸着性を比較するために、45μmの篩にかけた風乾した土壌(TOC=1.0%)とそれを600℃で2時間強熱したものを各々1gずつ500mlの蒸留水に加えpH7に調整後、同様の方法でSS分の農薬を定量した。図4に示す様にほとんどの農薬が有機物の無くなったSS分で吸着率が減少しているが、ブプロフェジンとシメトリンを含む5物質については、逆に吸着率が増加している。

土壌中の腐植物質の中には、土壌中の無機成分に強く吸着しているものがあり⁹⁾、この腐植物質が除去されることにより、無機成分に吸着しやすい農薬の吸着率が増加したか、あるいは金属の酸化物に吸着したと思われる。

5 吸着平衡定数の算出

土壌への吸着性を比較する係数で、土壌吸着平衡定数(Koc)⁹⁾が使用されるが、これを次式で本実験に適用し、検体ごとに算出し平均値を求め、農薬の吸着性の大小を把握した。その結果を表3

に示す。

$$SS-Koc = \frac{SS\text{農薬}\mu g / SSg}{ろ液\text{農薬}\mu g / ろ液g} \times \frac{100}{SS\text{有機態炭素}\%}$$

前述した様に吸着量が有機態炭素量に応じない場合がある農薬については()書きとした。ベスロジン、CNP、ペンディメタリン、ECP、クロルピリホス、ピリブチカルブ、EPNは吸着性の強い農薬であり、逆にCAT、IBP、MBPMC、フルトラニル、イソプロチオラン等は吸着性の弱い農薬である。

ゴルフ場排水や河川水から検出されやすい農薬は、難分解性で、吸着性が低く土壌、底質に吸着されにくく水系へ移行しやすい農薬であると考えられる。本市を含めた広島県のゴルフ場排水の農薬調査結果¹⁰⁾で検出率が10%以上のものはフルトラニル(65%)、イソプロチオラン(37%)、MBPMC(33%)、ペンシクロン(28%)、プロピザミド(21%)であり、公共用水域での結果¹⁰⁾では、フルトラニル(59%)、メプロニル(45%)、イソプロチオラン(41%)、BPMC(31%)、MEP(21%)であった。概ね、本法の結果によれば、吸着性の弱い農薬である。使用量の関係もあり一概には言えないが、本法の結果は実際のフィールドでの農薬の挙動を反映していると思われる。

算出した吸着平衡定数とオクタノール・水分配係数(Kow)¹¹⁾の関係を図5に、また、水溶解度(Ws)^{9) 11) 12)}との関係を図6に示す。オクタノール・水分配係数とは正の相関が、水溶解度とは負の相関がみられたが、水溶解度との相関の方が高かった。

表3 SS分への吸着平衡定数

(×10³)

ベスロジン	52.4	フサライド	(3.3)	プロモブチド	—
CNP	51.8	イソフェンホス	2.3	NAC	—
ペンディメタリン	38.4	TPN	(2.2)	マラチオン	—
ECP	37.9	EDDP	2.2	プロベナゾール	—
クロルピリホス	30.3	MEP	2.0	メチルダィムロン	—
ピリブチカルブ	25.2	メフェナセット	1.8	キャプタン	—
EPN	24.0	プレチラクロール	1.2	ナプロバミド	—
ブプロフェジン	(16.9)	DDVP	—	フルトラニル	—
イソキサチオン	13.9	エクロメゾール	—	イソプロチオラン	—
ジチオピル	11.8	クロロネブ	—	メプロニル	—
トルクロホスメチル	10.1	モリネート	—	ピリダフェンチオン	—
シメトリン	(8.9)	BPMC	—	ダイアジノン	—
ブタミホス	7.6	CAT	—	メトラキシル	—
エスプロカルブ	6.4	プロピザミド	—	イプロジオン	—
ペンシクロン	5.2	IBP	—		
チオベンカルブ	3.5	MBPMC	—		

— SS分から5%以上検出されなかった。

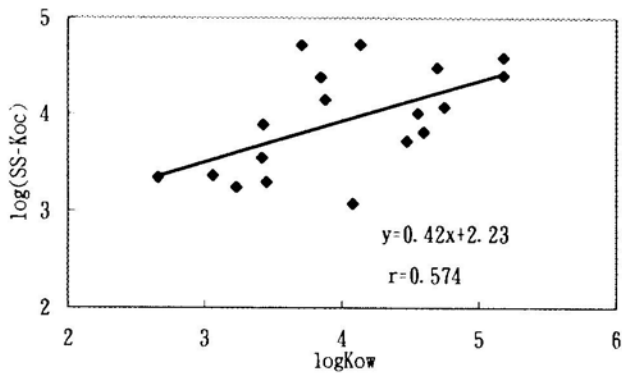


図5 オクタノール・水分配係数とSS分への吸着平衡定数

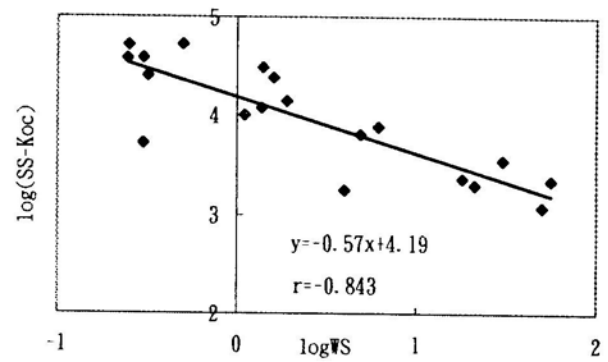


図6 水溶解度とSS分への吸着平衡定数

謝 辞

SSの有機態炭素の測定に当たり、広島県保健環境センターの機器を使用させていただきました。その際に、操作方法の指導から機器の調整まで行っていただきました井澤博文主任研究員に感謝します。

文 献

- 1) 環境庁告示：水質汚濁に係る環境基準について，第16号，平成5年3月8日
- 2) 環境庁水質保全局水質規制課長通知：水質汚濁に係る人の健康の保護に関する環境基準の測定方法及び要監視項目の測定方法について，環水規第121号，平成5年4月28日
- 3) 環境庁水質保全局長通知：ゴルフ場で使用される農業による水質汚濁の防止に係る暫定指導指針の一部改正について，環水土第100号，平成9年4月24日
- 4) 松木司 他：水中農薬のSS分への吸着性について，広島市衛生研究所年報，15，54～58，(1996)

- 5) 早川修二他：底質中農薬の分析法について，三重県環境科学センター研究報告，14，49～53，(1994)
- 6) 上村桂 他：新潟県衛生公害研究所，平成4，5年度特定研究報告 環境水中における農薬の分解性に関する調査研究，9～15，(1996)
- 7) G. H. Bolt, M. G. M. Bruggenwert, 岩田進午他(訳)：土壌の化学，274～278 (株)学会出版センター，(1995)
- 8) 久馬一剛 他：土壌の辞典，347～349，(株)朝倉書店，(1993)
- 9) 金澤純：農薬の環境科学，117～118，合同出版(株)，(1992)
- 10) 広島県県民生活部：平成9年版環境白書，219～221，(1997)
- 11) 金澤純：農薬の環境特性と毒性データ集，合同出版(株)，(1996)
- 12) 富澤長次郎 他：最新農薬データブック，(株)ソフトサイエンス社，(1989)

II 資 料

畜水産食品中の動物用医薬品検査結果（その2）

（平成6～9年度）

生活科学部

はじめに

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

今回、平成6年度から平成9年度までの4年間に実施した畜水産食品中の動物用医薬品の検査結果をまとめたので報告する。

方法

1 試料

平成6年度から平成9年度の期間に収去された221検体について検査を実施した。なお、国内産の魚介類は、すべて養殖のものであった。

2 検査項目

スルファジミジン(SDD)、スルファジメトキシ(SDMX)、スルファモノメトキシ(SMMX)、スルファメラジン(SMR)、スルファキノキサリン(SQ)、ナリジクス酸(NA)、オキシリン酸(OA)、ピロミド酸(PA)、チアンフェニコール(TP)、オルメトプリム(OMP)、ピリメタミン(PRY)、トリメトプリム(TMP)、ジフラゾン(DFZ)、フラゾリドン(FZ)、エトパベート(ETB)、ナイカルバジン(NCZ)、オキシテトラサイクリン(OTC)、フルベンダゾール(FBZ)、チアベンダゾール(TBZ)

3 検査方法

「畜水産食品中の残留有害物質一斉分析法（改定法）」¹⁾、「食品、添加物等の規格基準」²⁾、「乳及び乳製品の成分規格等に関する省令」²⁾、「畜水産食品の動物用医薬品のモニタリング検査に係る試験法」³⁾に準じて行った。

表1 検体数及び検査項目数の年度別内訳

	H6	H7	H8	H9	計
検体数	44	57	55	65	221
検査項目数	536	716	745	629	2626

結果

検体数及び検査項目数の年度別内訳を表1に示した。

国内産畜水産食品の検査結果を表2に示した。鶏卵68検体(997項目)、鶏肉20検体(262項目)を中心に185検体、2190項目について検査した。

輸入畜水産食品の検査結果を表3に示した。牛肉17検体(205項目)を中心に31検体、369項目について検査した。産地別内訳を表4に示した。オーストラリア産11検体、アメリカ産6検体、台湾産4検体の順に多かった。

産地不明の畜水産食品の検査結果を表5に示した。5検体、67項目について検査した。

平成6年度から平成9年度までに検査した検体から、オキシテトラサイクリンが2検体(2検体ともにヒラメ、0.01ppm、0.03ppm)及びチアンフェニコールが1検体(メバル、trace)検出された。

文献

- 1) 厚生省生活衛生局乳肉衛生課長通達：衛乳第79号（平成5年4月1日）
- 2) 厚生省告示：218号（平成7年12月26日）
- 3) 厚生省生活衛生局乳肉衛生課長通達：衛乳第276号（平成9年10月1日）

表4 輸入畜水産食品の産地別内訳

()内：検体数

	産地
牛肉	オーストラリア(11)、アメリカ(6)
豚肉	台湾(3)、アメリカ(1)、韓国(1)、デンマーク(1)
鶏肉	ブラジル(2)、タイ(1)
ウナギ	マレーシア(1)
エビ	インドネシア(1)、タイ(1)、台湾(1)、中国(1)

表2 国内産畜水産食品中の動物用医薬品検査結果（平成6～9年度）

(検出件数/検査件数)

	SDD	SDMX	SMMX	SMR	SQ	NA	OA	PA	TP	OMP	PYR	TMP	DFZ	FZ	ETB	NCZ	OTC	FBZ	TBZ	計
牛 肉	0/3	0/3	0/3	0/3	0/3	0/2	0/2	0/2	0/3	0/3	0/3	0/3	-	-	0/3	0/3	-	-	-	0/39
豚 肉	0/3	0/3	0/3	0/2	0/3	-	-	-	0/2	0/2	0/2	0/2	-	-	0/3	0/3	-	-	-	0/28
鶏 肉	0/20	0/20	0/20	0/17	0/20	0/13	0/13	0/13	0/19	0/19	0/19	0/17	0/2	0/2	0/20	0/20	0/4	0/4	-	0/262
鶏 肝	0/3	0/4	0/4	0/3	0/4	0/4	0/4	0/4	0/4	0/4	0/3	0/4	0/1	0/1	0/3	0/4	0/1	0/1	-	0/56
鶏 腎	0/8	0/8	0/8	0/8	0/8	0/8	0/8	0/8	0/8	0/8	0/8	0/8	0/2	0/2	0/8	0/8	0/4	0/4	-	0/124
鶏 卵	0/67	0/68	0/67	0/67	0/68	0/56	0/65	0/55	0/68	0/68	0/68	0/68	0/15	0/15	0/68	0/68	0/23	0/23	-	0/997
イシダイ	0/1	0/1	0/1	0/1	0/1	-	0/1	-	0/1	0/1	0/1	0/1	-	-	0/1	0/1	-	-	-	0/12
カワハギ	0/3	0/3	0/3	0/3	0/3	0/3	0/3	0/3	0/3	0/3	0/3	0/3	0/2	0/2	0/3	0/3	0/2	-	-	0/48
クロソイ	0/1	0/1	0/1	0/1	0/1	0/1	0/1	0/1	0/1	0/1	0/1	0/1	-	-	0/1	0/1	-	-	-	0/14
シマアジ	0/1	0/1	0/1	0/1	0/1	0/1	0/1	0/1	0/1	0/1	0/1	0/1	-	-	0/1	0/1	0/1	-	-	0/15
スズキ	0/2	0/2	0/2	0/2	0/2	0/2	0/2	0/2	0/2	0/2	0/2	0/2	0/1	0/1	0/2	0/2	0/1	-	-	0/31
ソ イ	0/1	0/1	0/1	0/1	0/1	0/1	0/1	0/1	0/1	0/1	0/1	0/1	-	-	0/1	0/1	-	-	-	0/14
タ イ	0/14	0/14	0/14	0/13	0/14	0/14	0/13	0/13	0/13	0/14	0/13	0/14	0/5	0/5	0/14	0/14	0/7	-	-	0/208
チ ヌ	0/1	0/1	-	0/1	0/1	0/1	0/1	0/1	0/1	0/1	0/1	0/1	-	-	-	0/1	-	-	-	0/12
ハマチ	0/6	0/6	0/5	0/6	0/6	0/6	0/6	0/6	0/6	0/6	0/5	0/6	-	-	0/6	0/6	-	-	-	0/82
ヒラメ	0/5	0/5	0/5	0/5	0/5	0/5	0/5	0/5	0/5	0/5	0/5	0/5	-	-	0/5	0/5	2/2	-	-	2/72
メバル	0/6	0/6	0/6	0/5	0/6	0/6	0/6	0/6	1/6	0/6	0/6	0/6	0/1	0/1	0/6	0/6	0/1	-	-	1/86
牛 乳	0/12	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	0/14	-	0/4	0/30
加工乳	0/12	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	0/12	-	0/4	0/28
生 乳	0/10	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	0/12	-	0/10	0/32
計	0/179	0/147	0/144	0/139	0/147	0/123	0/132	0/121	1/144	0/145	0/142	0/143	0/29	0/29	0/145	0/147	2/83	0/32	0/18	3/2190

表3 輸入畜水産食品中の動物用医薬品検査結果（平成6～9年度）

(検出件数/検査件数)

	SDD	SDMX	SMMX	SMR	SQ	NA	OA	PA	TP	OMP	PYR	TMP	ETB	NCZ	計
牛 肉	0/17	0/17	0/17	0/17	0/17	0/6	0/6	0/6	0/17	0/17	0/17	0/17	0/17	0/17	0/205
豚 肉	0/6	0/6	0/6	0/6	0/6	-	-	-	0/6	0/6	0/6	0/6	0/6	0/6	0/66
鶏 肉	0/3	0/3	0/3	0/2	0/3	-	-	-	0/2	0/2	0/2	0/2	0/3	0/3	0/28
ウナギ	0/1	0/1	0/1	0/1	0/1	0/1	0/1	0/1	0/1	0/1	0/1	0/1	0/1	0/1	0/14
エ ビ	0/4	0/4	0/4	0/4	0/4	0/4	0/4	0/4	0/4	0/4	0/4	0/4	0/4	0/4	0/56
計	0/31	0/31	0/31	0/30	0/31	0/11	0/11	0/11	0/30	0/30	0/30	0/30	0/31	0/31	0/369

表5 産地不明畜水産食品中の動物用医薬品検査結果（平成6～9年度）

(検出件数/検査件数)

	SDD	SDMX	SMMX	SMR	SQ	NA	OA	PA	TP	OMP	PYR	TMP	ETB	NCZ	計
牛 肉	0/2	0/2	0/2	0/2	0/2	0/2	0/2	0/2	0/2	0/2	0/2	0/2	0/2	0/2	0/28
豚 肉	0/3	0/3	0/3	0/3	0/3	0/2	0/2	0/2	0/3	0/3	0/3	0/3	0/3	0/3	0/39
計	0/5	0/5	0/5	0/5	0/5	0/4	0/4	0/4	0/5	0/5	0/5	0/5	0/5	0/5	0/67

平成9年度広島湾内産かきの重金属試験結果

生活科学部

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9年度も4～5月及び1～2月に19件行った。

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

方法

試料の調製及び分析は、既報¹⁾に準じて行った。

結果

平成9年度の試験結果を表に示した。No. 11, No. 19の総水銀値が例年の結果と比べ高い値であった。その他の金属については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9年度広島湾内産かきの重金属含有量

No.	(湿重量：ppm)											固形分 (%)
	T-Hg	Cd	Pb	Zn	Cu	Mn	Fe	Co	Ni	As	Sn	
1	0.02	0.18	0.17	220	17	7.8	35	ND	0.07	1.6	ND	25.5
2	ND	0.24	0.18	250	18	7.8	32	ND	0.1	1.7	ND	25.4
3	0.02	0.22	0.13	210	16	8.5	33	ND	0.08	1.6	ND	26.1
4	ND	0.28	0.15	260	19	7.3	23	ND	0.08	2.0	ND	26.4
5	ND	0.50	0.21	420	33	11	35	ND	ND	1.8	ND	19.8
6	ND	0.52	0.17	410	29	10	26	ND	ND	2.0	ND	19.6
7	0.01	0.55	0.32	480	36	9.9	28	ND	ND	2.2	ND	16.9
8	0.02	0.53	0.29	280	45	9.3	35	ND	0.1	1.8	ND	18.1
9	0.01	0.88	0.24	73	16	7.9	34	ND	0.07	2.4	ND	21.6
10	0.04	0.50	0.33	250	55	12	60	ND	0.13	2.3	ND	18.2
11	0.26	0.37	0.19	200	24	8.6	26	ND	0.1	1.7	ND	16.0
12	0.01	0.37	0.15	210	25	9.2	28	ND	0.07	1.5	ND	15.3
13	0.02	0.36	0.18	270	79	7.8	42	ND	0.11	2.4	ND	20.7
14	0.01	0.35	0.13	220	54	5.7	34	ND	0.18	2.1	ND	24.0
15	0.01	0.37	ND	240	66	6.4	40	ND	0.17	1.4	ND	18.9
16	0.02	0.38	0.08	250	61	9.2	47	ND	0.09	1.2	ND	19.1
17	0.01	0.28	ND	210	28	6.2	28	ND	0.09	2.2	ND	15.6
18	0.01	0.34	ND	290	52	16	65	ND	0.11	1.6	ND	21.6
19	0.30	0.26	ND	170	20	5.8	28	0.06	0.13	1.4	ND	18.4
範囲	<0.01	0.18	<0.05	73	16	5.7	23	<0.05	<0.05	1.2		15.3
	∩	∩	∩	∩	∩	∩	∩	∩	∩	∩	<10	∩
	0.30	0.88	0.33	480	79	16	65	0.06	0.18	2.4		26.4
平均	0.04	0.39	0.16	260	36	8.8	36	<0.05	0.09	1.8	<10	20.4

神経芽細胞腫マス・スクリーニング（平成9年度）

生活科学部

キーワード：神経芽細胞腫

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9年度は2,206名の検査を行ったが、患児の発生は見られなかった。なお、平成9年度より検査業務が全面的に外部委託となった。本事業を円滑に実施するため、平成9年11月まで当所において補完検査を行ったで、その結果を報告する。

方 法

検査体系及び検査方法は既報¹⁾に準じて行い、全検体について高速液体クロマトグラフィーによる定量検査を行った。一次検査では魚形ポリエチレン製容器で郵送されてきた尿を使用し、二次検査では採尿バックで採取した直接尿を使用した。

結 果

平成9年度神経芽細胞腫検査実施状況を表に示す。本年度の検査対象者は11,781人であり、そのうち当所において一次検査を2,206人、二次検査

を31人について実施した。二次検査の受検者のうち9人が医療機関で受診したが、いずれも神経芽細胞腫とは診断されなかった。

当所では、平成9年度までに126,962名の検査を行い、29名の患児を発見した。累積発見頻度は約4,380人に1人であった。

表 平成9年度神経芽細胞腫検査実施状況

(単位：人)

検査対象者	一次検査	二次検査	受診者	患児
11,781	2,206	31	9	0

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)

衛生研究所情報管理システムの改良について

片岡 真喜夫 上野 博昭 沖西 紀男

はじめに

当所では、衛生研究所情報管理システムとして従来から文献情報、図書、技術資料、新聞記事、地方衛生研究所業績集等をデータベース化し情報検索等で活用してきた。また、平成9年度は本システム及び保健所（保健所分室）で使用している保健所等情報システムの機器の更新時期であった。

そこで、更新に際して、衛生研究所と保健所間の情報機能の強化を考慮し、本システム及び保健所等情報システムを用いて所内各課－本庁保健医療課－保健所－区保健所分室、区健康長寿課間で情報の相互活用ができるようネットワーク環境の整備及び機器の配置を行った。また、衛生研究所情報管理システムを保健所等で使用できるように本システムの改良を行った。

方 法

1 機器の構成

システムで使用する機器構成を表1、機器の配置を図1に示した。

旧システムではマイクロソフト社製 Access7 データベースを使い1台のパソコンで情報管理・検索等を行っていたが、新システムでは、ネットワーク利用を考慮しマイクロソフト社製 Windows NT サーバクライアントシステム及びリレーショナルデータベース(RDBMS)としてマイクロソフト社製 SQL Server を導入した。

サーバーへのアクセスは所内各課からは LAN 接続、外部の端末からはルータ経由で接続した。また、所内の既存パソコンも LAN 接続した。

2 処理方法

今までのシステムで蓄積していたデータを Access の外部出力を用いて、RDBMS に移行した。また、Access を用いてデータ更新・検索等の基本システムの開発を行った。

なお、このシステムで使用する機器には新旧バージョン(ver7,ver97)の Access が導入されていたため、旧バージョンでシステムを作成し、プログラムを変換後新バージョンの端末へ配布した。

結 果

1 処理概要

情報管理システムの概要を表2、起動時の画面を図2に示す。

改良後のシステムは、文献、図書等のデータ登録を行う入力処理画面及び文献等の検索出力を行う検索処理画面で作成した。データ入力処理及びデータ管理は限られた端末でのみ行っていること及びシステム改良時のネットワークによる配布を考慮し、一般端末には管理システムからデータ入力処理を除いた検索システムとして作成した（それによりシステムのファイル容量が約 2.6MB から約 300KB となった。）。

なお、一般端末の多くは 10Base-T 及び INS64 で接続されており通信速度が遅いため、ネットワークに負荷がかからないよう情報検索には SQL 言語(Access のパススルーエリー使用)を用いデータベースから印字に必要な情報のみを直接取得できるシステムとした。

表1 衛生研究所情報管理システム及び保健所等情報システム

	衛生研究所情報管理システム		保健所等情報システム	
	サーバ	クライアント	サーバ	クライアント
台数	1台	9台(内5台は既存機器)	1台	21台
O S	Windows NT ver 4.0	Windows NT ver 4.0(4台) 又は Windows 95(5台)	UNIX SVR4.2	Windows NT ver 4.0 Windows 95 併用
RDBMS	SQL server ver 6.5	—	Oracle ver 7.3	—
データベース	—	Access 97(7台), Access 7(2台)	—	Access 97
ネットワーク	TCP/IP(100Base-TX,10Base-T)		TCP/IP(10Base-T),DA64,DA128,INS64	

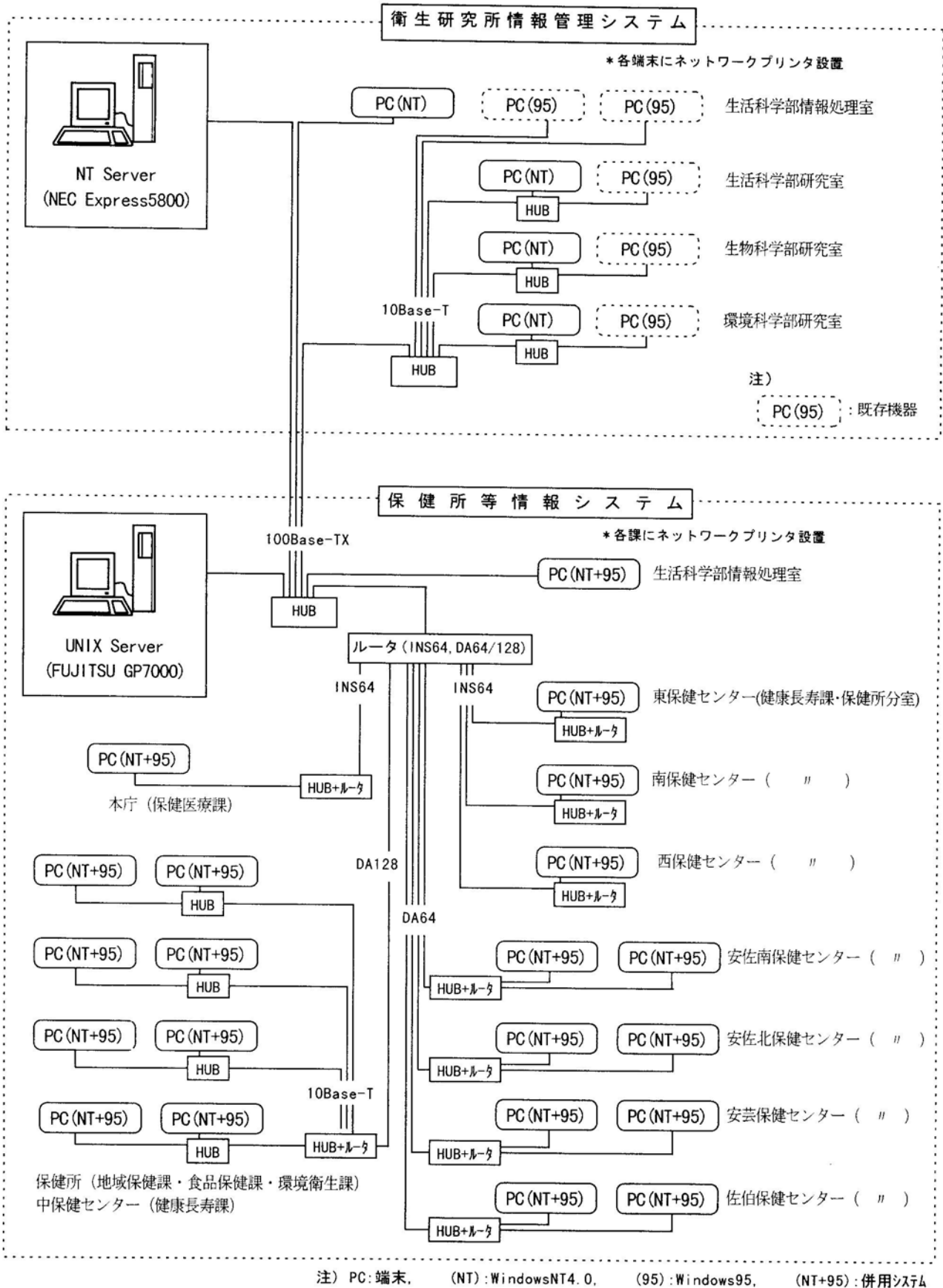


図1 衛生研究所情報管理システム及び保健所等情報システムの機器構成

表2 衛生研究所情報管理システムの主なデータベース(H10.3.31現在)

データベース	内 容	登録概数
文 献	図書室で保管している年報、雑誌等の文献	45,800
技 術 資 料	〃 技術資料	6,300
図 書	〃 図書	2,000
地 研 業 績 集	地方衛生研究所全国協議会加盟地方衛生研究所研究業績(1989～)	20,400
食品苦情事例	保健所が収集した食品苦情事例(S63)	800
新聞切り抜き	公衆衛生関連の新聞記事切り抜き(S57.10～)	6,800
衛公研所蔵雑誌	全国公害研協議会所属試験研究機関所蔵雑誌調査(平成4年度)	—
環境情報ガイド	国立環境研究所環境情報センター環境情報ガイドディスク(1996年)	—

2 入力処理

頻繁にデータ追加及び更新のある文献、図書、新聞記事等については、入力サブ画面(図3)を作成しその中でデータ追加等が行えるシステムとした。一方、更新頻度の少ない地研業績集などは、そのつど手作業でのデータ追加とした。

3 検索処理

検索は、起動画面で表題を指定したのち表示される検索サブ画面(図4)で検索処理を行うようにした。また、検索サブ画面は、1画面のみを作成し詳細な条件設定及び ODBC との送受信コマンドは Access VB で作成した。

検索は、既にキーワードとして過去に入力されているもの以外はキーワードを新たに追加せず、タイトルによる中間一致型検索とした。また、印字を含め、ネットワークを使用することが多いため最大出力件数を最新項目から100件以下として初期設定した。その検索結果の画面表示例を図5に示した。

このシステムを用いて、約46,000件の文献を検索[条件:(A or B or C) and D, Pentium 200MHz, INS64回線, 100件]したところ、数秒以内で出力可能であった。

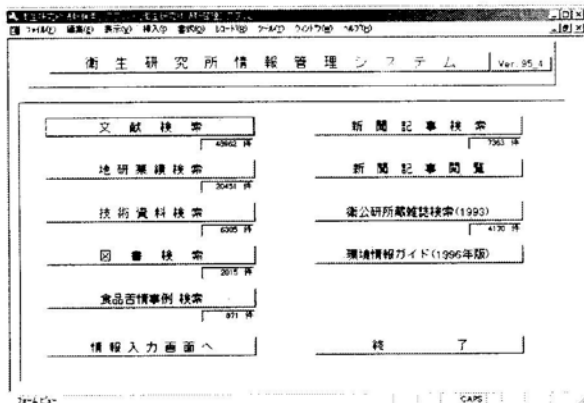


図2 情報管理システム起動画面

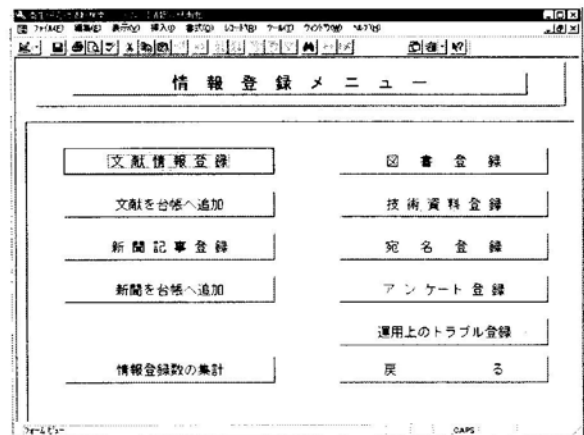


図3 入力サブ画面

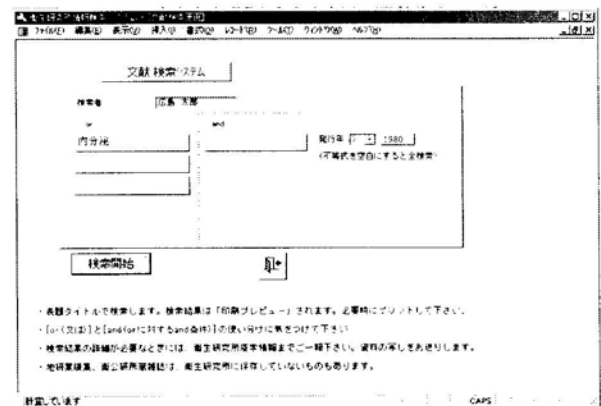


図4 検索サブ画面

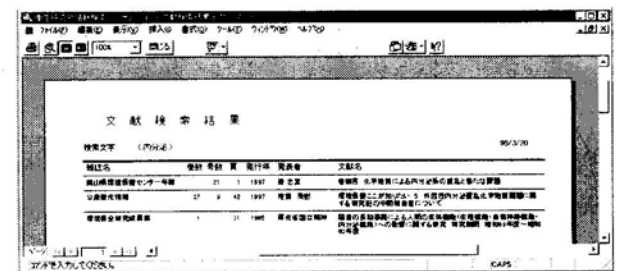


図5 検索結果(例)

広島市内の伝染病発生状況

生物科学部

平成9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 細菌性赤痢

NO	届出年月日	性別	年齢	住所	渡航先	血清型	検出機関	備考
1	9. 4. 2	男	27	中	タイ	ゾンネI相	青森	
2	9. 4. 4	男	36	佐伯	ペルー	ゾンネI相	検疫所	
3	9. 4. 9	男	26	佐伯	エジプト・スーダン	ゾンネI相	病院	
4	9. 4.10	男	37	中	フィリピン	ゾンネI相	病院	オーストラリア人
5	9. 4.14	男	25	佐伯	インド	ゾンネI相	当所	No7と同行
6	9. 4.16	男	55	南	北朝鮮	フレキシセル1b	病院	
7	9. 4.17	男	25	佐伯	インド	ゾンネI相	当所	No5と同行
8	9. 5.19	女	31	中	エジプト	ゾンネI相	診療所	
9	9. 5.22	女	29	安佐南	エジプト	ゾンネI相	当所	No8と同行
10	9. 7.16	女	3	西	フィリピン	フレキシセル2a	当所	No11の娘
11	9. 7.18	女	36	西	フィリピン	フレキシセル3a	当所	No10の母親
12	9. 8.20	女	7	安佐南	フィリピン	ゾンネI相	診療所	
13	9. 8.23	女	27	西	インドネシア	ゾンネI相	検疫所	
14	9. 8.27	男	20	安佐南	インド	ゾンネI相	病院	
15	9. 9.26	男	3	西	国内	ゾンネI相	診療所	No16の家族
16	9. 9.29	女	23	西	国内	ゾンネI相	病院	No15の家族
17	10. 1. 8	女	8	南	国内	ゾンネI相	病院	
18	10. 3.23	男	22	安佐南	インド	フレキシセル6・ボイト ²	病院	
19	10. 3.25	男	29	安佐南	国内	ゾンネI相	病院	No21と同居
20	10. 3.26	男	22	安佐北	インド・タイ	ゾンネI相	病院	
21	10. 3.28	女	24	安佐南	国内	ゾンネI相	当所	No19と同居

2 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	10. 2. 5	男	32	佐伯	グアム	腸管病変部採取物*	診療所

* 腸管病変部採取物：組織、分泌物等

3 腸管出血性大腸菌

NO	届出年月日	性別	年齢	住所	渡航先	血清型(毒素型)	検出機関	備考
1	9. 4. 5	女	53	南	国内	O157:H- (VT1, 2)	病院	
2	9. 7.10	女	12	安佐南	国内	O157:H7 (VT2)	病院	
3	9. 7.11	男	1	東	国内	O26:H11 (VT1)	病院	
4	9. 7.28	女	7	南	国内	O26:H11 (VT1)	病院	
5	9. 8.20	男	12	東	国内	O157:H7 (VT2)	病院	
6	9. 8.22	女	6	南	国内	O26	大阪府	
7	9. 9. 4	男	6	安佐北	国内	O111:H- (VT1, 2)	当所	

広島市で分離された腸管出血性大腸菌 O157 のパルスフィールドゲル電気泳動法による疫学解析

高杉 佳子 高垣 紀子 児玉 実 石村 勝之 伊藤 文明
河本 秀一 笠間 良雄 山岡 弘二 荻野 武雄

はじめに

O157 による腸管出血性大腸菌感染症は、1996 年 5 月に岡山県邑久町で起こった集団発生以降、全国各地で相次いで発生がみられた。本市においても同年 6 月に O157 を検出して以来、1998 年 3 月までに 15 名の患者発生が確認された。

本菌は感染力が強く、患者によっては溶血性尿毒症症候群や脳症を引き起こし死に至る重篤な症状を呈することもあることなどから、1996 年 8 月には指定伝染病に決定され、公衆衛生上重視された事は記憶に新しい。本菌感染症が発生した場合は徹底した疫学調査を行い、感染源や感染経路を明らかにし、二次感染や新たな患者の発生の防止に努める必要がある。したがって、各事例から分離された菌株を各種の疫学マーカーを用いて、菌株間の相違や各事例間の関連性などを検討することは非常に重要なことである。

今回、新たな疫学マーカーとしてパルスフィールドゲル電気泳動法 (PFGE 法) を用い、本市で分離

された O157, 15 株について解析を実施したところ、これらの分離株には多くの遺伝子型が存在することが明らかになったのでその概要を報告する。

材料と方法

1. 供試菌株

1996 年 6 月から 1998 年 3 月までに本市で分離された腸管出血性大腸菌 O157, 15 株 (表 1) を用いた。

2. 方法

被検菌を MILLER'S LB AGAR で 24 時間培養後、100 μ l の滅菌蒸留水に懸濁し (McF. 1) 12,000rpm で 5 分間遠心し、沈殿菌体に Cell Suspension Buffer 100 μ l, Embedding agarose 1.2% (Bio Rad) 100 μ l を混合しプラグを作成した。これに 37 $^{\circ}$ C overnight の lysozyme 処理と 50 $^{\circ}$ C overnight の Proteinase K 処理を行ったのち、Pefabloc SC を含む TE buffer で 50 $^{\circ}$ C 30min, 2 回処理し、TE buffer で氷上 30min, 3 回洗浄した。

表 1 供試菌株

No.	分離年月日	性別	年齢	血清型別	毒素型	PFGE	
1	8.6.17	F	54	O157:H7	1,2	A	
2	8.6.28	F	26	O157:H7	2	B	
3	8.6.27	F	3	O157:H7	2	C	
4	8.7.22	M	3	O157:H7	1,2	D	No.5の家族
5	8.7.23	M	28	O157:H7	1,2	D	No.4の家族
6	8.8.2	M	11	O157:H-	1,2	E	
7	8.9.10	F	26	O157:H7	1,2	F	
8	8.9.27	M	9	O157:H7	1,2	G	No.10の家族
9	8.9.30	F	3	O157:H7	2	H	No.11の家族
10	8.10.1	M	7	O157:H7	1,2	G	No. 8の家族
11	8.10.3.	F	27	O157:H7	2	H	No. 9の家族
12	9.3.15	F	54	O157:H-	1,2	I	
13	9.4.5	F	54	O157:H-	1,2	I	
14	9.7.10	F	12	O157:H7	2	J	
15	9.8.19.	M	12	O157:H7	2	K	

その後プラグを半分に切断し、XbaI buffer で氷上 30min 振とうした後、37°C overnight の XbaI による DNA 切断を行った。その後プラグを 1% Molecular Biology Certified Agarose (Bio Rad) へセットし電気泳動 (Gene Path; Bio Rad) を行った。泳動用 buffer は 0.5 x TBE を使用し、温度は 12°C に設定した。泳動条件は 200V, 4~8 秒 (linear ramp) 12 時間, 8~50 秒 (linear ramp) 10 時間に設定した。泳動後、0.5mg/ml のエチジウムブロマイドで染色を行い遺伝子バンドを確認した。DNA サイズマーカーとして λ -ladder (Bio Rad) を使用した。

結 果

PFGE の遺伝子パターンを図 1 に示した。供試した 15 株のパターンは 11 種類に及んだ。そのパターンの違いを A から K のアルファベットで示した。家族内発生の No 4 と 5, 8 と 10, 9 と 11 は各々同じパターンが得られた。No 1 2 と 1 3 は異なる時期に発生した散発事例であるが、XbaI による切断パターンは同一のものであった。その他の事例については、それぞれパターンは異なっていた。

平成 8 年 6 月から 10 年 3 月までに本市で分離された 0157 は家族発生 3 事例の計 6 株と、散発

9 事例の 9 株の計 15 株であった。血清型別では「0157:H7」と「0157:H-」の 2 種類に区分された。毒素型では「VT1+2 型」と「VT2 型」の 2 種類に区分された。血清型と毒素型の組み合わせでは「0157:H7 と VT1+2」「0157:H7 と VT2」「0157:H- と VT1+2」の 3 種類に区分された。0157 の 15 株についてさらに制限酵素 XbaI による菌の DNA の切断パターンを比較してみると、そのパターンは A から K の 11 種類にも及び、多くの遺伝子型の異なる 0157 が存在していることが明らかとなった。

パルスフィールドゲル電気泳動法は疫学解析のためのマーカーとして近年非常に重要視されており、各事例から分離された菌株について、その DNA 切断パターンを比較することによりその時に流行している菌型の把握や、異事例間の関連性のある程度推測することが可能となった。何種類かの制限酵素を用いて菌 DNA の切断を試みた際、各切断パターンが一致するならば、感染源に何らかの共通性があるか、もしくは同菌種による二次感染の可能性が高いことが予測される。本市にて検出された 0157 についても、異なった遺伝子型の菌種が多く存在することが明らかとなり、感染源は複数存在したことが示唆された。これらのことから、本法が 0157 の疫学マーカーとして有用であることが確認できた。

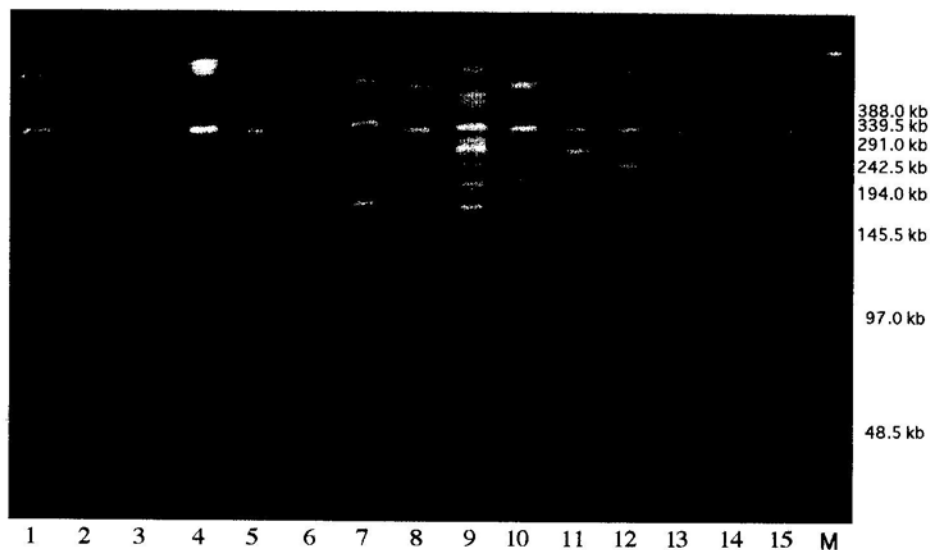


図 1 パルスフィールドゲル電気泳動像

広島市におけるCampylobacterの血清型とナリジクス酸耐性について

児玉 実 石村 勝之 宮野 高光 高垣 紀子
 笠間 良雄 山岡 弘二 荻野 武雄

はじめに

Campylobacter 属菌は、散発下痢症患者から高頻度に分離され、小児下痢症においては特に重要な病原菌である。また学校給食などでの集団発生病事例もみられている。

わが国での、カンピロバクターによる細菌性食中毒の占める割合は、近年は約3~6%となっており、英国などではサルモネラ症と同様に増加の傾向が伺われている¹⁾。

今回、本市で検出した集団事例由来菌株及び散発事例由来の菌株について菌種の同定、国際的に統一された血清型別法であるLior法、Penner法と東京都立衛生研究所型別システム (TCK型別) による血清型別検査を実施したので報告する。

方 法

1 検査材料

平成7年度と平成9年度に発生のみられたカンピロバクターによる4事例の集団発生由来菌株 55株と平成8年~9年に医療機関で分離された散発下痢症由来菌株100株について検査を実施した。

2 検査方法

菌種の同定は、常法²⁾に準拠して実施し、Campylobacter jejuni (C. jejuni) と Campylobacter coli (C. coli) の鑑別は馬尿酸加水分解試験で、ま

たナリジクス酸 (NA) 耐性株については、酢酸インドキシル試験によりC. coliとC. lariを判別した。

Lior法とTCK型別法による血清型別については、カンピロバクターのレファレンスセンターである広島県保健環境センターに依頼した。Penner法についてはカンピロバクター免疫血清 (デンカ生研) により型別をおこなった。

結 果

1 集団発生由来菌株

集団発生由来菌株の検査結果を表1に示した。集団発生4事例は全てC. jejuniにより発生していた。

次に、集団発生事例などで疫学マーカーとして有用と考えられている血清型別検査³⁾ について、Lior型別とPenner型別を事例ごとにみても、事例1では、LIO UT23株、及びPEN UTの22株が最も多く、血清型の組合せでも、供試株29株中LIO UT、PEN UTの組合せの菌株が21株 (72.4%) で多く、内訳は食品由来8株、患者由来13株であった。また、患者4名からは、TCK 1、PEN L群やLIO 6、PEN F群等の異なる組合せの血清型の菌株も検出された。

事例2では、患者及び調理従事者とも LIO UT、PEN UTの組合せの血清型で一致した。

表1 集団発生由来株の血清型別及びNA耐性株数

事例	発生年月	菌種	供試株数 (NA耐性株数)	血清型 (株数)	
				Lior法・TCK型別	Penner法
1	平成7年12月	C. jejuni	29 (0)	LIO UT (23)	PEN UT (22)
				6 (2)	F群 (3)
				11 (1)	L群 (2)
				28 (1)	E群 (1)
				TCK 1 (2)	Y群 (1)
2	平成8年3月	C. jejuni	4 (0)	LIO UT (4)	UT (4)
				LIO UT (12)	O群 (9)
3	平成9年4月	C. jejuni	12 (9)		D群 (3)
				LIO 7&17 (10)	O群 (10)

UT: 型別不能

表2 散発由来株の血清型及びNA耐性株数

Lior法・TCK法	株数	Penner法	株数
LIO 1	4 (1)	PEN A群	3
2	2	B群	13 (5)
4	6 (3)	C群	2
5	2	D群	12 (2)
6	1	F群	1
7	14 (8)	G群	4 (1)
9	4 (2)	J群	3
10	1 (1)	L群	2 (1)
11	8 (2)	O群	27 (18)
17	12 (7)	P群	3 (1)
27	3	R群	4
28	3	Y群	3
33	1	O&G群	1 (1)
36	1	C&D群	1
50	4 (1)	UT群	21 (7)
9&28	2 (1)		
5&50	2 (1)		
UT	23 (8)		
TCK 1	3 (1)		
12	3		
26	1		
合計	100株 (36)		100株 (36)

UT: 型別不能 (): NA耐性株数

事例3では、患者由来株は全てLIO UT, PEN O群であったが、調理従事者から検出された株はLIO UT, PEN D群の異なる血清型であった。

事例4では、検出された患者由来株10株全てがLIO 7と17の2種類の血清に反応し、Penner型はO群であった。

近年、カンピロバクターの菌種の同定に重要なナリジクス酸に対して、耐性株の増加が問題となっている⁴⁾。事例1, 2からの菌株は全て定型的なナリジクス酸感受性の*C. jejuni*であったが、事例3では検査した12株中9株がナリジクス酸耐性の*C. jejuni*であった。さらに、事例4においては、検査した10株全てがナリジクス酸に対して耐性を示した。

2 散発下痢症由来菌株

散発下痢症由来株の検査結果を表2に示した。散発下痢症由来菌株の菌種は、100株中98株が*C. jejuni*で、2株が*C. coli*であった。

*C. jejuni*の血清型別はLior法の型別では、LIO UT (21株), LIO 7 (14株), LIO 17 (12株), LIO 11 (8株)が多く19種類に型別され、うち4株は2種類の血清と反応した。一方Penner法では、PEN O群 (27株), PEN UT (19株), PEN B群 (13株), PEN D群 (12株)が多く15種類に分類され、2株が2種類

表3 Lior法とPenner法による組合せ型別

Lior法	Penner法	株数
LIO 17	PEN O群	10 (6)
7	O群	9 (8)
11	UT	8 (2)
4	B群	6 (3)
7	D群	4 (0)
1	D群	4 (1)
UT	UT	8 (2)

UT: 型別不能 (): NA耐性株数

の血清に反応した。

C. coli 2株については両血清型別とも型別不能であった。

次に、Lior型別とPenner型別の組合せで同一型が4株以上あったものを表3に示した。

なかでもLIO 17とPEN O群 (10株), LIO 7, PEN O群 (9株), LIO 11, PEN UT (8株)等の特定の同一の組合せが多くみられ、その他30種類の組合せに分かれた。

ナリジクス酸耐性株については、98株の*C. jejuni*中35株 (35.7%), *C. coli*では2株中1株がナリジクス酸耐性であった。一方血清型では、LIO 17の12株中7株 (58.3%), LIO 7 (57.1%), Penner型ではPEN O群の27株中18株 (66.7%), PEN B群 (38.5%)等一部の血清型に高率に耐性株が検出される傾向がみられた。

謝 辞

菌株のLior法及びTCK型別の型別検査を実施いただきました広島県保健環境センター佐々木 実己子主任研究員に深謝いたします。

文 献

- 1) 伊藤武: 細菌性食中毒講座 13. *Campylobacter jejuni/coli*, 日本防菌防黴学会誌, 25, (12) .7 11~718 (1997).
- 2) 厚生省レファレンス研究班: カンピロバクターの分離・同定法, (1985).
- 3) 原田誠也ほか: 下痢症由来の*Campylobacter*の血清型別に関する研究 (第2報), 熊本県衛生公害研究所報23, (1993).
- 4) 赤池伸三ほか: ナリジクス酸耐性カンピロバクターによる食中毒事例について, 浜松市衛生試験所年報6, (1995).

広島市における雨水成分調査（第6報）

松尾 愛子 橋渡 健児 山水 敏明 中田 勝三
大倉 健二 世良 勝利

はじめに

本市では昭和62年度から、ろ過式酸性雨採取装置を用いて雨水成分調査を実施している。今回平成5年度から9年度までの5年間の調査結果をとりまとめたので報告する。

方法

1 調査地点

図1に示す4地点。

2 調査期間

平成5年4月1日～平成10年3月30日

3 調査方法

酸性雨等調査マニュアル（環境庁監修）で定められている「ろ過式採取装置」を用いて試料を採取し、1ヶ月単位で集計した。

結果

調査はいずれもpH、EC、 SO_4^{2-} 、 NO_3^- 、 Cl^- 、 NH_4^+ 、 Na^+ 、 K^+ 、 Mg^{2+} 、 Ca^{2+} について行ったが、ここではpH及び SO_4^{2-} 、 NO_3^- 、 NH_4^+ 、 Ca^{2+} について評価を行うこととした。

また、海塩の影響を考慮し、 SO_4^{2-} と Ca^{2+} については Na^+ で補正した非海塩性のもの（ $nss-SO_4^{2-}$ 、 $nss-Ca^{2+}$ ）で評価した。

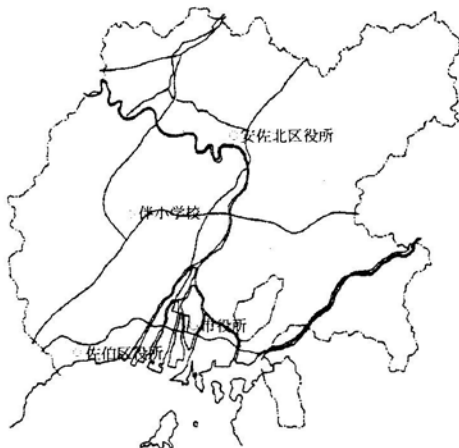


図1 測定地点図

1 経年変化

図2～6に各月毎のpH値及び各イオンの沈着量を雨量で加重平均したものの経年変化を示す。

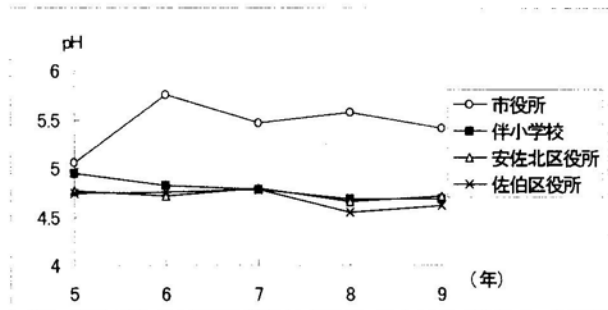


図2 pHの経年変化

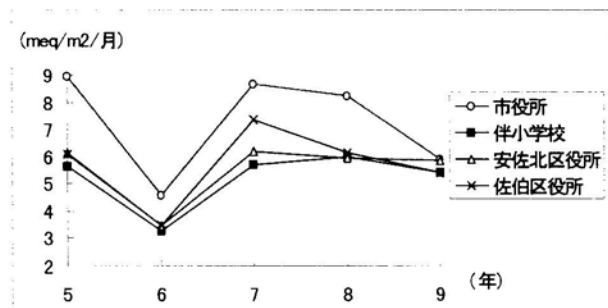


図3 nss-SO₄²⁻の経年変化

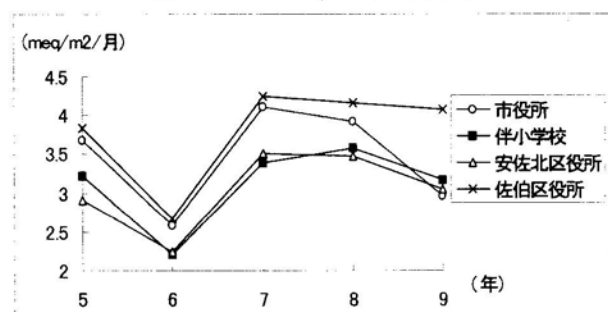


図4 NO₃⁻の経年変化

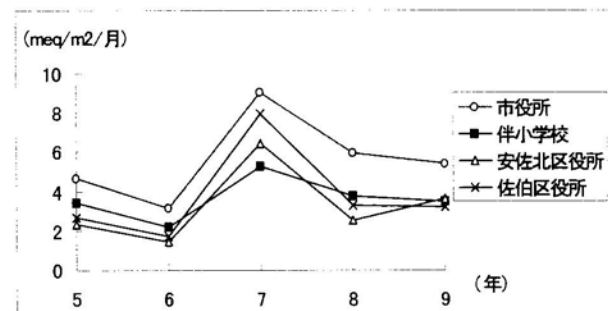


図5 NH₄⁺の経年変化

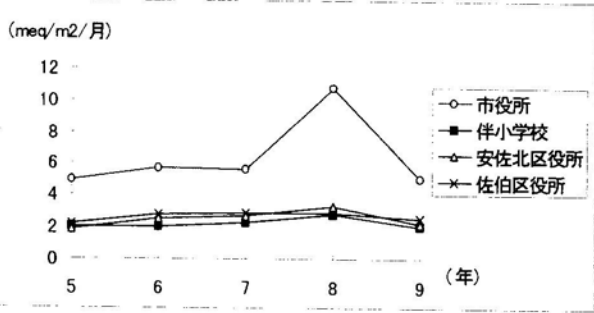


図6 nss-Ca²⁺の経年変化

(1) pH

市役所のpH値が、他地点に比べ高い値で推移していた。

また、いずれの地点もほぼ横ばい傾向であった。

(2) 陰イオン (nss-SO₄²⁻, NO₃⁻)

nss-SO₄²⁻, NO₃⁻とも各地点で平成6年度に減少したものの、それ以外の年はほぼ横ばい傾向で、地点間ではnss-SO₄²⁻が市役所で他地点に比べ多く沈着しており、NO₃⁻は佐伯区役所で多かった。

(3) 陽イオン (NH₄⁺, nss-Ca²⁺)

NH₄⁺は各地点とも平成7年度に多くなっているが、そのほかの年はほぼ横ばいであった。

nss-Ca²⁺は市役所が他の地点に比べ多くっており、平成8年度は特に多かった。

2 季節変化

5年間の各季節毎(春:4~6月, 夏:7~9月, 秋:10~12月, 冬:1~3月)のpH値及び沈着量の平均値の比較を図7~11に示す。

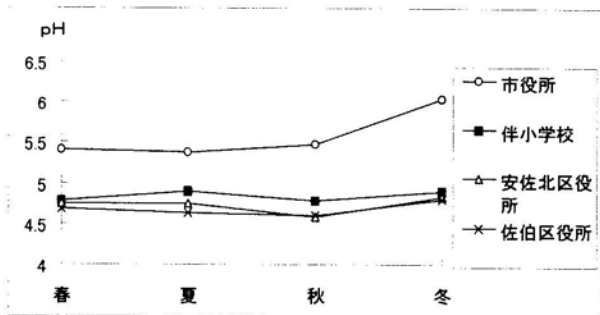


図7 pHの季節変化

(1) pH

市役所が他地点に比べ各季節とも高く、特に冬場で高い値を示した。

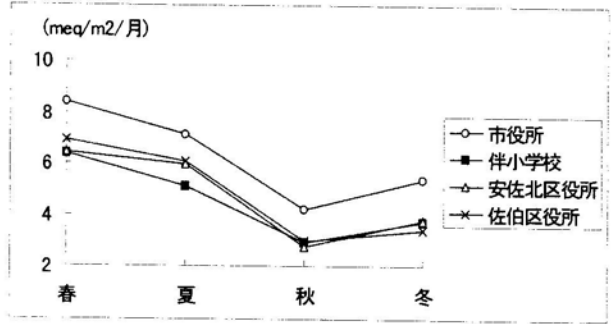


図8 nss-SO₄²⁻の季節変化

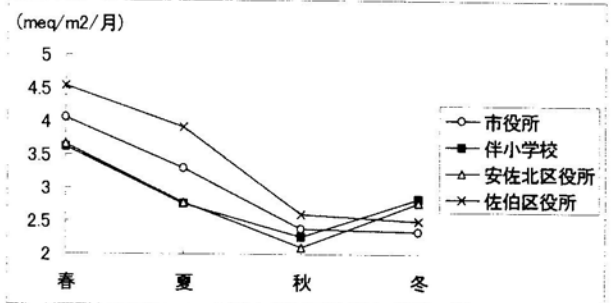


図9 NO₃⁻の季節変化

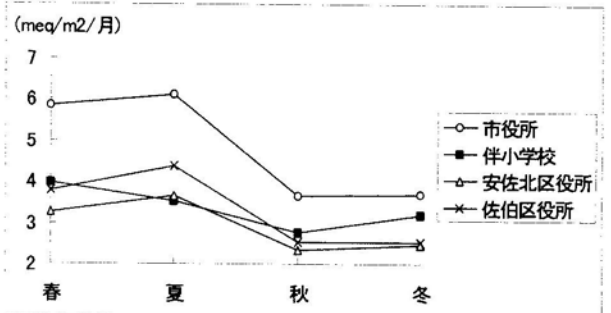


図10 NH₄⁺の季節変化

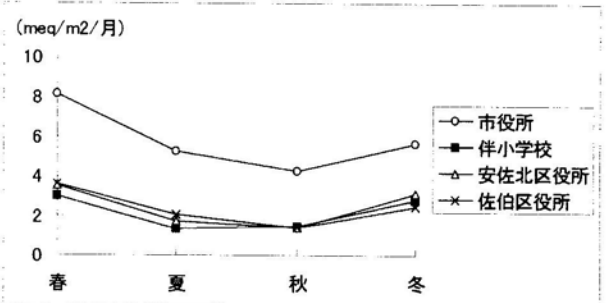


図11 nss-Ca²⁺の季節変化

(2) 陰イオン (nss-SO₄²⁻, NO₃⁻)

nss-SO₄²⁻, NO₃⁻ともに各地点で春に最も多く沈着しており、次いで夏の順となっていた。また、地点間ではnss-SO₄²⁻は市役所で多く、NO₃⁻は佐伯区役所で多かった。

(3) 陽イオン (NH₄⁺, nss-Ca²⁺)

NH₄⁺は春と夏に多く、秋と冬で少なかった。nss-Ca²⁺は春に最も多く夏、秋と少なくなり、冬に再びやや多くなっていた。

地点間では両物質とも市役所で最も多く沈着していた。

以上のことから、pHに影響を及ぼすと思われる陰イオン、陽イオンとも春に多量に沈着し、秋に最も少ないことがわかった。

3 地点間比較

図12に5年間の全地点のpH値及び沈着量の平均値をレーダーチャートにしたものを示す。

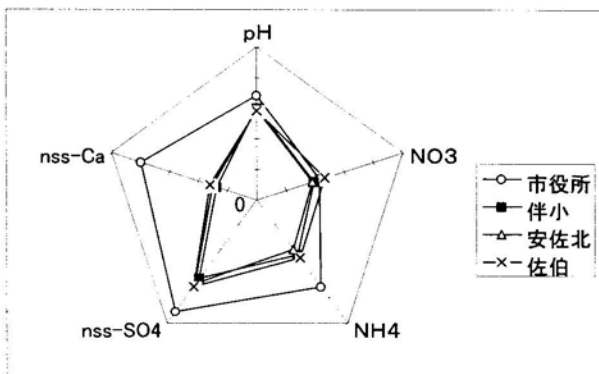


図12 地点間比較図

これによると、NO₃を除いた4項目については、いずれも市役所だけが突出しており、他の3地点と市役所とでは降雨の成分パターンが大きく違うことがわかった。

4 pHとイオン濃度の関係

5年間の各測定地点の測定結果からpHとその時の各イオン濃度(当量濃度)を図13に、その割合を図14に示す。

なお、各イオン濃度は降水量により重み付けした数値を用いた。

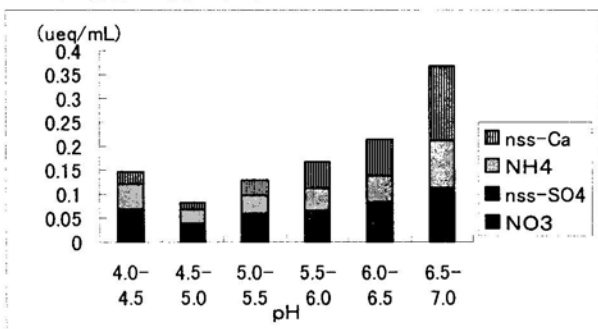


図13 pHとイオン濃度の関係

pHとイオン濃度の関係を見ると、pH 4.5~5.0の時のイオン濃度が最も低く、6.5~7.0の時の濃度が最も高かった。

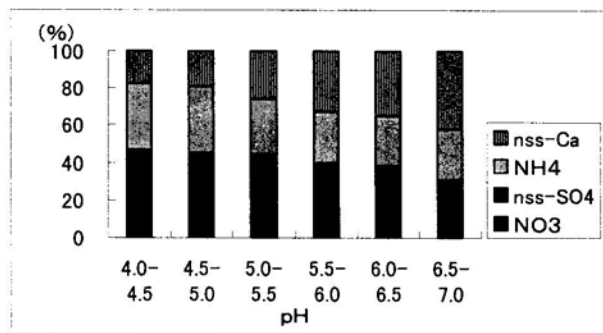


図14 pHとイオン濃度の割合

また、nss-Ca²⁺が最も変動が大きく、逆にNO₃⁻はpHの違いによる変動が小さかった。

また、その割合についてみると、pHの高低に最も連動しているのはnss-Ca²⁺であった。

この傾向は各地点毎に見ても概ね同様であった。

このことから、本市における降雨のpHは酸性降水物自体によるものよりも、それを中和するイオン(特にnss-Ca²⁺)の影響を受けているのではないと思われる。

5 降水量とpH及び各イオン濃度の関係

降水量とpH及び各イオン濃度の関係を図15及び16に示す。

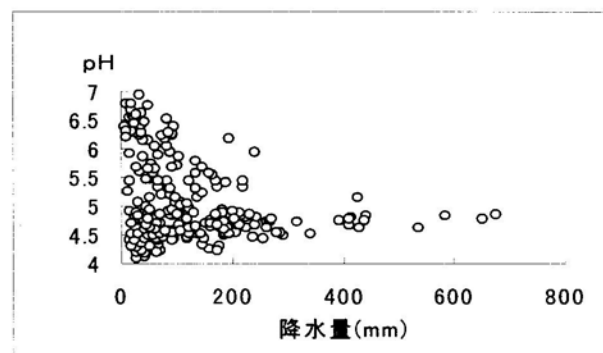


図15 降水量-pH相関図

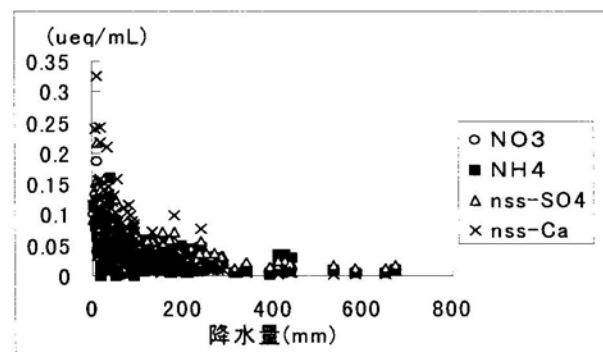


図16 降水量-イオン濃度相関図

これによると、降水量が少ない場合、pH値は幅広く分布しているが、降水量が多くなるにつれpH 5.0あたりに収束する傾向を示した。

また、降水量と各イオン濃度の関係について見た結果、いずれのイオンも降水量が少ない場合に濃度が高く、多くなると非常に低濃度になっていた。

文 献

- 1) 環境庁大気保全局大気規制課：酸性雨調査法、ぎょうせい、1994
- 2) 吉清 武史 他：広島市における雨水成分調査（第5報）、広島市衛生研究所年報、13、96-98（1994）

河川からの農薬検出状況

小中ゆかり 松木 司 野原 健二 矢野 泰正
世良 勝利

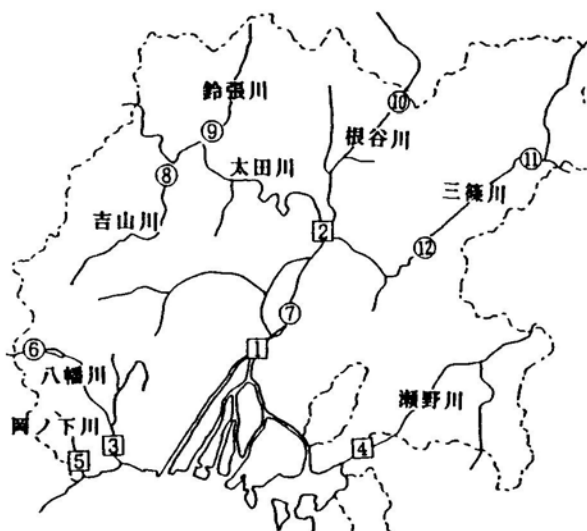
はじめに

農薬による公共用水域の水質汚濁の防止について、従来より環境基本法に基づく水質汚濁に係る環境基準¹⁾・要監視項目²⁾が定められており、平成6年には、水質の安全性に係る評価の目安となる公共用水域等における農薬の水質評価指針³⁾も定められているところである。当所でも各基準値・指針値に基づき調査を行ってきた。平成6年度から現在までの公共用水域における農薬の水質調査結果を基にその検出状況を報告する。

方 法

1 調査地点

広島市内の公共用水域12地点において調査を実施した。調査地点を図1に示す。



	河川名	地点名
A 地点	太田川	① 大芝水門
		② 太田川橋
	八幡川	③ 泉橋
	瀬野川	④ 日浦橋
	岡ノ下川	⑤ 岡ノ下川河口
B 地点	八幡川	⑥ 魚切貯水池
	太田川	⑦ 戸坂上水道取水口
	吉山川	⑧ 吉山川
	鈴張川	⑨ 宇津橋
	根谷川	⑩ 人甲川合流前
	三篠川	⑪ 関川下流
		⑫ 狩留家

図1 調査地点

2 調査農薬と調査時期

12ヶ所の調査地点のうち、Aの5地点については、環境基準項目、要監視項目および水質評価指針項目の43物質について年1回調査を実施した。Bの7地点については、環境基準項目と要監視項目16物質について夏期・冬期の年2回調査を実施した。

3 検査方法

1,3-ジクロロプロベンは、ヘッドスペース法でGC/MSを用いて分析を行った。その他の42物質については固相抽出法で行い、チウラム、オキシシン銅、ペンスリド、イミダクロプリドおよびエトフェンブロックスはHPLCで、その他37物質はGC/MSで分析を行った。

結果と考察

1 検出状況

農薬の検出状況を表1に示す。43対象物質中16物質が検出されたが、水質汚濁に係る環境基準値、要監視項目の指針値および公共用水域等における農薬の水質評価指針値を越えたものはなかった。

検出頻度の高いものは、プレチラクロール、フルトラニル、フサライドであった。また、全調査地点で調査を行っている環境基準と要監視項目16物質に限ってみると、フェノブカルブ、イソプロチオラン、イプロベンホスの検出頻度が高くなっている。プレチラクロール、フルトラニル、フサライド、フェノブカルブは、広島市域において稲作に使用される農薬の成分である⁴⁾。プレチラクロールは初期除草剤、フルトラニル、フサライドは殺菌剤、フェノブカルブは殺虫剤である^{5) 6)}。また、フルトラニル、イソプロチオラン、イプロベンホスは、比較的水に対する溶解度が高く、半減期が長いとされている物質である^{7) 10)}。なお、イソプロチオラン、イプロベンホスは殺菌剤である^{5) 6)}。

2 地点別検出状況

A地点において、検出された農薬は43対象物質のうち15物質である。(表2-1)

表1 河川からの農薬検出状況

	農薬名	基準値・ 指針値(mg/l)	検出濃度範囲 (mg/l)	検出数/検体数
環境 基準 値	1,3-ジクロロプロペン	0.002	—	0/81
	チウラム	0.006	—	0/81
	シマジン (CAT)	0.003	—	0/81
	チオベンカルブ	0.02	0.0001	1/81
要 監 視 項 目 の 指 針 値	イソキサチオン	0.008	—	0/81
	ダイアジノン	0.005	0.0001	2/81
	フェニトロチオン (MEP)	0.003	0.0001~0.0009	2/81
	イソプロチオラン	0.04	0.0001~0.0008	7/81
	オキシシン銅	0.04	—	0/81
	クロロタロニル (TPN)	0.04	—	0/81
	プロピザミド	0.008	0.0001	1/81
	EPN	0.006	—	0/81
	ジクロロボス (DDVP)	0.01	0.0001~0.0002	3/81
	フェノブカルブ (BPMC)	0.02	0.0001~0.0009	10/81
公 共 用 水 域 等 に お け る 農 薬 の 水 質 評 価 指 針 値	イプロベンホス (IBP)	0.008	0.0001~0.0032	7/81
	クロルニトロフェン (CNP)	-*	—	0/81
	クロルピリホス	0.03	—	0/25
	トリクロルホン	0.03	—	0/25
	ピリダフェンチオン	0.002	—	0/25
	イプロジオン	0.3	—	0/25
	トルクロホスメチル	0.2	—	0/25
	フルトラニル	0.2	0.0001~0.0002	5/25
	ペンシクロン	0.04	—	0/25
	メプロニル	0.1	0.0001~0.0003	2/25
	ブタミホス	0.004	—	0/25
	ベンスリド (SAP)	0.1	—	0/25
	ペンディメタリン	0.1	—	0/25
	イミダクロプリド	0.2	—	0/20
	エトフェンプロックス	0.08	—	0/20
	カルバリル (NAC)	0.05	0.0002	1/20
	ジクロフェンチオン (ECP)	0.006	—	0/20
	ブプロフェジン	0.01	—	0/20
	マラチオン (マラソン)	0.01	—	0/20
	エディフェンホス (EDDP)	0.006	0.0001	1/20
トリシクラゾール	0.1	0.0007	1/20	
フサライド	0.1	0.0001~0.0003	3/20	
プロベナゾール	0.05	—	0/20	
エスプロカルブ	0.01	—	0/20	
シメトリン	0.06	—	0/20	
プレチラクロール	0.04	0.0002~0.0007	7/20	
プロモブチド	0.04	—	0/20	
メフェナセット	0.009	0.0001	1/20	
モリネート	0.005	—	0/20	

* クロルニトロフェンの指針値は定められていないが、検出された場合には原因究明を行うなどなんらかの対策を講じることとされている。

全調査地点で農薬が検出されたが、特に岡ノ下川河口で検出された農薬数が多く、その検出濃度も高くなっている。先の検出状況のところであげた農薬に次いで、ジクロルボスの検出率が高くなっている。ジクロルボスは対象農作物の多い殺虫剤であり¹²⁾、また、農作物に対して使用されるほか、家庭用殺虫剤・防疫用薬剤としても使用されその用途は広い^{5) 6)}。

調査時期が定期でなく、年変化はわからないが、殺菌剤・殺虫剤が夏期に調査を実施した8、9年度に非常に多く検出された。その他若干の除草剤が他年度に検出された。また、冬期に調査を実施した6年度には全地点において検出されなかった。

表 2-1 A地点での農薬検出状況

【河川名】地点名 検出農薬	検出年度* 6 7 8 9 10	検出濃度 範囲 (mg/l)
【太田川】大芝水門		
チオベンカルブ	××××○	0.0001
フルトラニル	××○××	0.0001
メプロニル	××○××	0.0001
フサライド	-××○×	0.0001
プレチラクロール	-××○○	0.0002~0.0007
メフェナセット	-×××○	0.0001
【太田川】太田川橋		
フサライド	-××○×	0.0001
プレチラクロール	-××○×	0.0002
【八幡川】泉橋		
イソプロチオラン	××○××	0.0001
フェノブカルブ	××○××	0.0001
フルトラニル	××○××	0.0002
プレチラクロール	-××○○	0.0001~0.0002
【瀬野川】日浦橋		
フェニトロチオン	××○××	0.0001
イソプロチオラン	××○××	0.0002
ジクロルボス	××○××	0.0001
フェノブカルブ	××○××	0.0002
フルトラニル	××○××	0.0002
プレチラクロール	-××○○	0.0003~0.0004
【岡ノ下川】岡ノ下川河口		
ダイアジノン	××○××	0.0001
フェニトロチオン	××○××	0.0009
ジクロルボス	×○○××	0.0001~0.0002
フェノブカルブ	××○××	0.0009
イプロベンホス	××○××	0.0001
フルトラニル	×○○××	0.0001~0.0002
メプロニル	××○××	0.0003
カルバリル	-×○××	0.0002
エディフェンホス	-×○××	0.0001
トリシクラゾール	-×○××	0.0007
フサライド	-×○××	0.0003

* ×：検出せず ○：検出 -：未分析
平成6年度の調査農薬は26物質である。

B地点において、検出された農薬は16対象物質のうち5物質である。(表2-2)

5物質のうち、フェノブカルブ、イプロベンホス、イソプロチオラン、ダイアジノンの4物質については、いずれも夏期にのみ検出されており散布時期に一致する。吉山川のフェノブカルブ、宇津橋のイプロベンホスについては夏期調査において毎年検出されており、定期的な散布が予想される。関川下流と狩留家において、イソプロチオラン、フェノブカルブの検出時期が一致しており、その検出濃度は下流の狩留家で低くなっている。両地点が同河川流域であることが、検出状況に反映したのかもしれない。一方、吉山川のプロピザミドのみ冬期に検出された。プロピザミドは除草剤であり^{5) 6)}、散布時期は夏期に限らず、その用途上長期間土壌に残留することが必要であり、また非常に分解されにくい物質でもあり^{7) -10)}、散布時期ははっきりしない。

表 2-2 B地点での農薬検出状況

【河川名】地点名 検出農薬	検出年度* 6 7 8 9 10	検出濃度 範囲 (mg/l)
【八幡川】魚切貯水池上流		
フェノブカルブ	××××○	0.0001
【太田川】戸坂上水道取水口		
イプロベンホス	××○××	0.0001
【吉山川】吉山川		
イソプロチオラン	×○×○×	0.0001~0.0007
プロピザミド	×●×××	0.0001
フェノブカルブ	×○○○○	0.0001~0.0009
イプロベンホス	×××○×	0.0002
【鈴張川】宇津橋		
イプロベンホス	×○○○○	0.0001~0.0032
【根谷川】人甲川合流前		
-		
【三篠川】関川下流		
ダイアジノン	×○×××	0.0001
イソプロチオラン	×○×○×	0.0001~0.0008
フェノブカルブ	××××○	0.0005
【三篠川】狩留家		
イソプロチオラン	×○×××	0.0004
フェノブカルブ	××××○	0.0002

* ×：検出せず
○：夏期調査で検出 ●：冬期調査で検出
平成6年度は冬期調査，平成10年度は夏期調査のみ。

こうしてみると、各公共用水域の周辺での農薬の使用状況がある程度把握することができ、その使用状況が調査に反映されている。農薬の使用場所、使用量、使用頻度や使用時期が検出状況

に大きく影響を与えらる。また、一般に水への溶解度が高く、土壌・底質に吸着されにくく、環境中(水中)で分解されにくい農薬が検出されやすいとされており^{8) 9)}、今回の調査結果もその傾向はみられる。しかし、農薬の挙動はその分解性・水に対する溶解度・吸着性などそれぞれの農薬の特性が影響するのに加え、気象条件・河川の水量などの外的用件にも様々な影響を受ける。したがって、使用された農薬でも調査時には検出されないもの、地下浸透などを経て使用後長期間にわたり検出されるものなどいろいろな挙動を示すことが考えられ、調査結果の取扱いには注意が必要である。

文 献

- 1) 環境庁告示：水質汚濁に係る環境基準について、第16号、平成5年3月8日
- 2) 環境庁水質保全局長通知：水質汚濁に係る環境基準についての一部を改正する件の施行について、環水管第21号、平成5年3月8日
- 3) 環境庁水質保全局長通知：公共用水域等における農薬の水質評価指針について、環水土第86号、平成6年4月15日
- 4) 広島県植物防疫協会：平成9年度 病虫害防除基準 除草剤使用基準
- 5) 植村振作 他：農薬毒性の辞典、三省堂、1988
- 6) 社団法人 日本植物防疫協会：農薬ハンドブック 1994年版
- 7) 杉崎三男 他：河川環境におけるゴルフ場関連農薬の挙動、埼玉県公害センター研究報告、19、64～75(1992)
- 8) 早川修二 他：農薬の分解性について、三重県環境科学センター研究報告、12、26～30(1992)
- 9) 寺沢潤一 他：ゴルフ場における農薬調査、長野県衛公研報告、14、13～20、(1991)
- 10) 佐来栄治 他：農薬の分解性について、三重県環境科学センター研究報告、14、23～26(1994)
- 11) 金澤純 編集：農薬の環境特性と毒性データ集、合同出版、1996
- 12) 広島市農業振興協議会：平成8年度野菜病虫害防除基準

広島市における環境放射能調査結果

野原 健二 小中ゆかり 松木 司 矢野 泰正
世良 勝利

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9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-LBⅢ

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、 ^{137}Cs のみであった。

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）

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)	9	5.8	～	18	(9.9)	MBq/km ²
” (72時間値)	9	4.2	～	13	(8.7)	”
浮遊じん (6時間値)	9	0.020	～	0.14	(0.083)	Bq/m ³
” (72時間値)	9	N.D.	～	0.0072	(0.0020)	”
水道水	12		N.D.		(N.D.)	Bq/ℓ
地下水	10	N.D.	～	0.13	(0.045)	”
河川水	16	N.D.	～	0.099	(0.032)	”
海水	7		N.D.		(N.D.)	”
農作物	10	0.066	～	0.24	(0.10)	Bq/g生
松葉 (1年葉)	3	0.079	～	0.11	(0.094)	”
” (2年葉)	3	0.089	～	0.13	(0.11)	”
土壌 (0～5cm)	3	0.82	～	1.6	(1.2)	Bq/g乾土
” (5～20cm)	3	0.84	～	1.6	(1.3)	”
底質 (河川)	10	1.0	～	1.3	(1.2)	”
” (海域)	7	0.72	～	1.1	(0.87)	”

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	61 ± 3 ～ 370 ± 10 (190)	N.D. ～ 2.9 ± 0.8 (0.2)	N.D.	MBq/km ²
浮遊じん	12	0.56 ± 0.13 ～ 7.4 ± 0.4 (4.2)	N.D. ～ 1.8 ± 0.4 (0.3)	N.D.	mBq/m ³
水道水	12	N.D.	N.D.	N.D.	Bq/ℓ
地下水	10	N.D.	N.D.	N.D.	”
河川水	16	N.D.	N.D. ～ 10 ± 1 (2.5)	N.D.	”
海水	7	N.D.	7.9 ± 0.6 ～ 12 ± 1 (10)	N.D.	”
農作物	10	N.D. ～ 3.6 ± 0.6 (0.6)	89 ± 2 ～ 290 ± 10 (130)	N.D. ～ 1.2 ± 0.1 (0.1)	mBq/g生
松葉 (1年葉)	3	20 ± 1 ～ 37 ± 1 (29)	70 ± 3 ～ 95 ± 4 (86)	1.0 ± 0.1 ～ 2.5 ± 0.1 (1.7)	”
” (2年葉)	3	33 ± 1 ～ 40 ± 2 (36)	50 ± 2 ～ 74 ± 3 (63)	0.5 ± 0.1 ～ 1.0 ± 0.1 (0.8)	”
土壌 (0～5cm)	3	N.D.	310 ± 20 ～ 1300 ± 100 (780)	37 ± 2 ～ 150 ± 10 (100)	mBq/g乾土
” (5～20cm)	3	N.D.	560 ± 30 ～ 1300 ± 100 (1000)	4.4 ± 0.8 ～ 110 ± 10 (47)	”
底質 (河川)	10	N.D. ～ 37 ± 7 (4)	820 ± 30 ～ 1300 ± 100 (1000)	N.D. ～ 6.8 ± 0.8 (1.7)	”
” (海域)	7	N.D.	510 ± 20 ～ 730 ± 30 (610)	3.0 ± 1.0 ～ 9.1 ± 0.9 (5.6)	”

表 3 トリチウム調査結果

試料名	件数	最小値	～	最大値	(平均値)	単位
雨水	12	0.10 ± 0.15	～	0.52 ± 0.15	(0.31)	Bq/ℓ
水道水	12	0.17 ± 0.12	～	0.52 ± 0.13	(0.37)	”
地下水	10	0.12 ± 0.13	～	0.51 ± 0.13	(0.30)	”
河川水	16	0.03 ± 0.13	～	0.47 ± 0.13	(0.24)	”
海水	7	0.06 ± 0.12	～	0.38 ± 0.14	(0.14)	”

Ⅲ 抄 録

他紙掲載論文

ブタ非定型抗酸菌症

山岡弘二 山岡和子*

微生物の世界

—微生物とヒト・動物とのかかわり—

坪倉操 平棟孝志 金子賢一 編, 養賢堂, 東京, 1997

非定型抗酸菌症は, 結核菌以外の抗酸菌によってヒト, 動物に結核様病巣を呈するものである。

と畜場で検査されるブタの顎下リンパ節と腸管膜リンパ節にみいだされる結核様病巣から非定型抗酸菌の *Mycobacterium avium-intracellulare* complex を分離し, その生化学的性状ならびに血清学的分類について, ヒト由来株, オガクズ等の環境由来株との比較を行い, 本感染症の疫学的解析を実施すると共に, 本菌検査に用いる遺伝子診断法について, その概要を述べた。

* 広島大学医学部

PCR法を基礎とした食中毒原性ウェルシュ菌の検出および疫学解析法の有用性

石村勝之 伊藤文明 児玉 実 萱島隆之*
笠間良雄 中野 潔* 山岡弘二 荻野武雄
日本食品微生物学会雑誌, 14, 35-42, 1997

PCR法を基礎としたウェルシュ菌の検出および疫学解析法(PCR-RFLP, RAPD)について検討した。

今回検討したPCR法は, 食品や土壌などから高感度にエンテロトキシン(*cpe*)遺伝子を検出することが可能であり, 土壌からは従来報告よりはるかに高い割合で *cpe* 遺伝子が検出されることが認められた。疫学解析手法としてPCR-RFLPは多様性に乏しかったがRAPD法は有用性が示唆された。

* 広島市保健所

〇 1 5 7 感 染 症 に つ い て

山岡弘二

第1回広島感染症研究会

1997.5.30 広島市

1996年5月岡山県邑久町で発生した0157感染症は、その後全国的な広がりをみせ、8月に入って0157をはじめとする腸管出血性大腸菌が指定伝染病にされ、患者総数は12月末までに約9,400人に達した。

0157をはじめとする腸管出血性大腸菌のこれまでのHistory, vero毒素の作用機序, 0157の検査法, 遺伝子診断法, DNA解析, 0157の感染経路, 今後の問題点等について概要を説明した。

同時期に発生した赤痢2事例とその家族から検出された赤痢菌のRAPD法による疫学解析

伊藤文明 高杉佳子 河本秀一 石村勝之
山岡弘二 荻野武雄

第43回中国地区公衆衛生学会

1997.9.4 松江市

広島市において、エジプトを旅行し *S. sonnei* に感染した2事例および、その内の患者家族から *S. sonnei* を検出し、当初家族内感染の可能性も疑われた事例などを経験した。そこで、これら事例について検出菌の疫学解析を行った結果、事例内で検出された *S. sonnei* は疫学マーカーは同一であった。事例間で検出された *S. sonnei* はRAPD法で若干異なる点がみられたが、他の疫学マーカーの結果も併せて判断すると非常に近い関係であると推察された。また、同一家族から検出された *S. sonnei* はRAPD法および他の疫学マーカーにも違いが認められ、家族内感染によるものではないことが示唆された。

広島市における *Salmonella* Enteritidis 散発例の動向把握

蔵田和正* 伊藤文明 高杉佳子 河本秀一
山岡弘二

全国食品衛生監視員研修会

1997.11.27~28 東京都

サルモネラ散発例における *S. Enteritidis* の占める割合は57.4%で、月別では7月から10月に多く認められた。また、*S. Enteritidis* は、他の血清型に比べ家族内発生例が多い傾向にあった。これら解析結果をもとに感染症予防リーフレットを作成し啓蒙活動を行った。

* 広島市保健所

Shigella sonnei のRAPD法による疫学解析
—同時期に発生した赤痢2事例とその家族からの検出株について—

伊藤文明 高杉佳子 河本秀一
山岡弘二 荻野武雄

第2回広島感染症研究会

1997.11.1 広島市

同時期に別々のツアーで同じ国を旅行した2事例とその1事例の患者家族から赤痢菌を検出し、家族内感染も疑われた事例について、6種類のプライマーを用いたRAPD法による疫学解析を行った。その結果、事例間は1種類のプライマーで若干異なる点がみられたが、他のプライマーでは全く同じで、他の疫学マーカーの結果も併せて判断すると近縁の関係であると推察された。また、同一家族から検出された赤痢菌はRAPD法で6種類中5種類で異なっており、他の疫学マーカーにも違いが認められ、家族内感染によるものではないことを結論づけた。菌の疫学解析において、RAPD法は短時間(約5時間)で操作も簡便であることから、従来の解析法と併せて実施することが可能で、有用な遺伝子解析法の一つであると思われた。

食品からの *Listeria* 属菌検出状況と分離菌株の疫学的性状比較

石村勝之 児玉 実 宮野高光 高垣紀子
伊藤文明 笠間良雄 山岡弘二 荻野武雄

第 18 回日本食品微生物学会学術総会

1997. 12. 17-18 東京都

食肉，魚介類，弁当およびそうざいなどの *Listeria* 属菌の検出状況を調査し，その分離株の血清型および *iap* 遺伝子の多様性を検討した。食肉，魚介類等から *Listeria monocytogenes* が検出され，その血清型は 1/2a が最も多く，1/2c に続いて 4b，1/2b など患者から多く検出される血清型の菌も検出された。*iap* 遺伝子型は血清型と関連が認められ，4b は当所で便宜上命名した A 型，1/2b は B 型，1/2a は C および E 型を示した。

食中毒原性ウエルシュ菌の PCR 検出系と疫学的応用性

石村勝之

第 18 回日本食品微生物学会学術総会

(第 1 回研究奨励賞受賞講演)

1997. 12. 17-18 東京都

エンテロトキシン (CPE) 産生性ウエルシュ菌の PCR 検出の方法論の検討結果と疫学的な応用例について発表した。PCR を用いた *cpe* 遺伝子の解析法は，迅速性，簡便性に優れ，高感度に *cpe* 遺伝子の存在を検出できた。一方，PCR 法を応用した疫学解析法として PCR-RFLP と RAPD 法を検討し，RAPD 法の有用性を認めた。さらに PCR-RFLP で差を示した菌株の PCR 産物のシーケンス結果は，その株がアミノ酸配列レベルでの相異カ所の多い CPE を産生するウエルシュ菌であることを示した。

平成 8 年度広島市における Vero 毒素産生性大腸菌の検出状況について

児玉 実 石村勝之 萱島隆之* 伊藤文明
高杉佳子 河本秀一 笠間良雄 山岡弘二
荻野武雄

第 43 回広島県獣医学会

1997. 8. 22 広島市

広島市での 1996 年度の Vero 毒素産生性大腸菌 (VTEC) の検出は，医療機関からの菌株を中心にヒトより 13 事例 16 名 (糞便 4, 菌株 12)，また食材 (牛小腸) 1 検体より検出した。

血清型では，O157:H7 が全体の 64.7% を占め，毒素型は，VT1, VT2 両毒素産生株と VT2 毒素単独産生株がみられた。他の血清型株は全て VT1 毒素単独産生株であった。

薬剤感受性試験では，一部の菌に SM 耐性や SM, TC 耐性の株が確認され，また菌株の RAPD 法等の結果からは事例間の関連性は薄いと思われた。

* 広島市保健所

広島湾東部の底質調査結果について

大森秀昭 藏田義博 世良勝利

全国公害研協議会中国四国支部第 24 回水質部会

1997. 10. 23~24 山口市

広島湾東部 (海田湾) において底質の重金属鉛直分布調査を実施し，主成分分析法を用いて，過去から現在にいたる汚染の推移について検討した。

その結果，第 3 主成分までで 8 割の情報が集約され，第 1 主成分は人為的汚染を，第 2 主成分は土壌由来物質による汚染状況を表しており，広島湾東部の底質が次第に改善されてきていることがわかった。しかしながら，地形的に汚染物質が停滞しやすい海域や，現在，水質が悪化していない広島湾中央部などへの瀬野川河口付近からの汚染物質の移流による影響が予想されることもわかったので，引き続き注意深く監視していく必要がある。

河川水の消毒副成生物生成能に関する実態調査

藏田義博 関川恵子 世良勝利

第 24 回環境保全公害防止研究発表会

1997. 11. 19~20 那覇市

広島市の水道水源より上流の河川について消毒副成生物生成能のうち、トリハロメタン生成能、ハロアセトニトリル生成能、抱水クロラール生成能の調査を実施した。

その結果、どの生成能とも水道水質基準と比較すると、ほぼ基準以下であった。また、消毒副成生物が生成する要因として塩素以外に臭素の影響も受けていることが推定できた。さらに、各生成能とも人為的な有機汚濁と、関連していることがわかった。

広島湾東部の底質調査

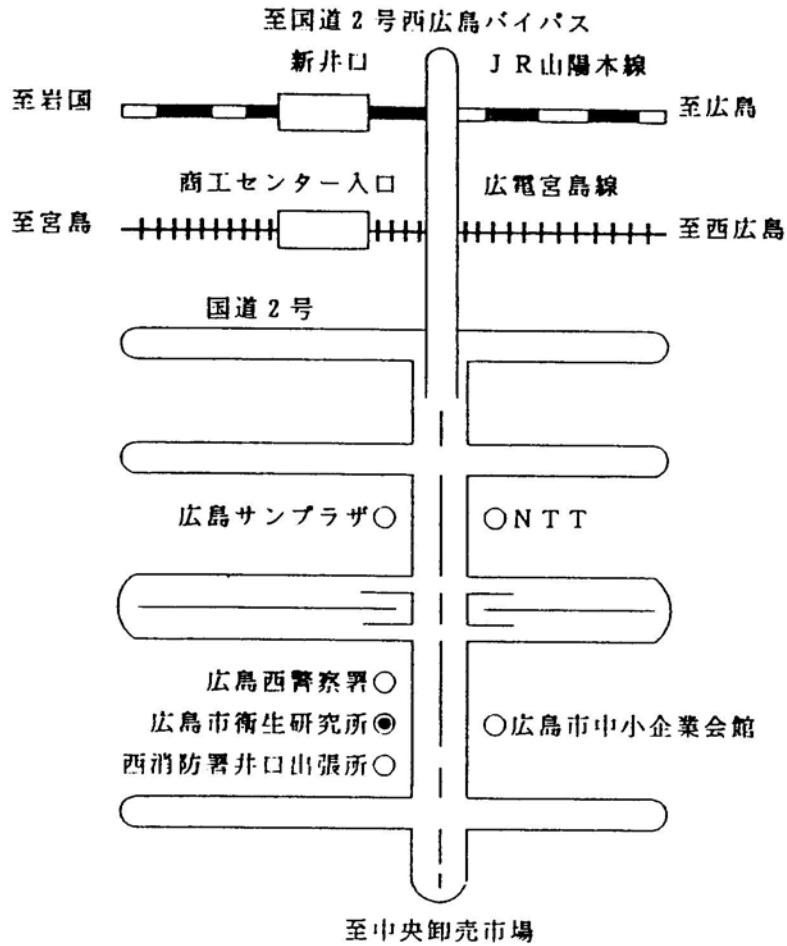
中田勝三 藏田義博 世良勝利

第 43 回中国地区公衆衛生学会

1997. 9. 3~4 松江市

広島湾東部において底質中の有機分、窒素、燐の鉛直分布調査を実施し、採取地点、採取深度、成分濃度について、3次元グラフを作成して検討した。

その結果、広島湾東部に流入している河川の河口付近では、近年、汚濁が減少しており、また、窒素成分については、河川の河口付近から湾外へ徐々に移動していることがうかがえた。



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

分類登録番号 H0-98-199

広島市衛生研究所年報
 第 17 号
 (平成9年度)

発行日 平成10年12月1日
 編集発行 広島市衛生研究所
 〒733-8650 広島市西区商工センター四丁目1番2号
 TEL (082) 277-6575
 FAX (082) 277-0410

印刷所 (株)白鳥社