ISSN 0911-2073
CODEN:HEKNEU

広島市衛生研究所年報

ANNUAL REPORT

OF

HIROSHIMA CITY INSTITUTE OF PUBLIC HEALTH

No. 19
（平成１１年度）

広島市衛生研究所

はじめに

広島市衛生研究所年報第19号をお届けします。本年報は，平成11年度に当所において実施した試験検査及び調査研究などの成果をとりまとめたものです。少しでも皆様方の業務の参考になれば幸いです。

平成11年度を振り返りますと，感染症の予防及び感染症の患者に対する医療に関する法律(感染症法)が4月1日から施行されました。この法律によって，重篤な輸入感染症とともに，従来の伝染病，性病，エイズ，その他の感染症が1類から4類までの新しい枠組みの中に分類され，我々はその流行状況を厳重に監視するとともに患者に対してより一層人権に配慮した対応を行うこととなりました。

この年は，サルモネラの広域的散在型食中毒，セラチア菌の院内感染，結核菌の集団発生等の食中毒を含む感染症が大きな問題となりました。

衛生行政の科学的・技術的中核として位置付けられた地方衛生研究所の役割の重要性はますます増大しており，感染症法の趣旨に対応すべく検査体制を整えているところです。

7月には，和歌山市の毒物カレー事件に端を発した毒物混入事件等に対する危機管理対策として，国，広島県，広島市の関係行政機関が一堂に会して，毒物事件対処に関わる図上演習が行われました。医療機関から試験検査機関に対して迅速な検査情報提供の強い要望があり，科学的情報発信拠点としての衛生研究所へ大きな期待が寄せられました。

一方，有害化学物質では，ダイオキシン類・外因性内分泌かく乱化学物質が社会的に大きな関心を集めています。当所ではそれらの検査に対応すべく，ケミカルハザード試験施設の基本設計を完了し，平成13年度の稼動を目指して施設・備品の整備等を進めています。

財政事情の厳しい中，衛生研究所は公衆衛生上の多くの課題に対応することを求められています。これに対処していくためには，より一層の各研究機関の情報交換，技術支援等の協力が不可欠と思われます。

今後とも，職員一同一丸となって研鑽に励み市民の期待に応えていきたいと思いますので，より一層のご指導，ご鞭撻を賜りますようお願いいたします。

平成12年12月

広島市衛生研究所長
荻野武雄

目　　次

総　　務

業務報告

環境科学部

調査研究報告

I　調査研究

II　資　　料

Ⅲ 抄　　録

他誌掲載論文

学 会 発 表

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

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。
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。
昭和45年 1月	東保健所に増築された３階部分に移転。
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。
昭和48年 4月	衛生試験所の係制を科制に変更。
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。
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。
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。
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。
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

- 衛生研究所
  - 生活科学部
    - （庶　　務）
      - 所の庶務，予算及び決算
      - 検体の受付及び手数料の収納
      - 施設，機器及び資料の維持管理
    - （食品化学）
      - 食品等の理化学試験及び調査研究
      - 食品添加物等の成分規格試験及び調査研究
      - 食品中の各種化学汚染物質の試験及び調査研究
    - （環境衛生）
      - 飲料水，公衆浴場水，プール水等の試験及び調査研究
      - 医薬品等及び家庭用品に関する試験及び調査研究
      - 器具・容器包装に関する試験及び調査研究
    - （疫学情報）
      - 公衆衛生に関する情報の解析提供
      - 衛生に関する試験研究機関等に対する研修指導
  - 生物科学部
    - （細菌病理）
      - 伝染病細菌の検査及び調査研究
      - 病理血清学的検査及び調査研究
      - 感染症予防対策に関する調査研究
    - （ウイルス）
      - 病原ウイルスの分離同定検査及び調査研究
      - ウイルス感染症の血清学的検査及び調査研究
      - ウイルス感染症の疫学的調査研究
    - （食品細菌）
      - 食中毒の病原検索及び調査研究
      - 食品の成分規格検査及び調査研究
      - 食品等の細菌，真菌検査及び調査研究
  - 環境科学部
    - （水　　質）
      - 河川，海域等の水質に関する試験検査及び調査研究
      - 工場排水等に関する試験検査及び調査研究
      - 底質等に関する試験検査及び調査研究
    - （大　　気）
      - 事業場におけるばい煙，粉じん等の測定及び調査研究
      - 悪臭成分の測定及び調査研究
      - 一般環境大気の測定及び調査研究
    - （特殊公害）
      - 環境の生物学的調査及び研究
      - 土壌汚染，産業廃棄物に関する試験検査及び調査研究
      - 環境放射能に関する試験検査及び調査研究
      - 有害化学物質に関する試験検査及び調査研究

2　職員配置

（平成12年４月１日現在）

部門 職名 ＼ 職種			事務	技術 医師	技術 薬剤師	技術 獣医師	技術 化学系	技術 農学系	計
社会局理事（事）所長				1					1
次長							1	1	2
生活科学部部	（事）部長							(1)	(1)
	（庶務）	主幹（事）主任	1						1
		主査	1						1
		主事	1						1
	（食品化学）	専門員（事）主任					1		1
		主任技師					2	1	3
		技師			1		2		3
	（環境衛生）	専門員（事）主任					1		1
		主任技師					1		1
		技師					2		2
	（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			2				2
	（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
環境科学部	（事）部長						(1)		(1)
	（水質）	専門員（事）主任					1		1
		主任技師					4		4
		技師			1				1
	（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					2		2
合計			3	1	5	6	27	6	48

3　職員名簿

（平成12年４月１日現在）

社会局理事(事)所　長			荻野武雄
次　長			沖西紀男
次　長			世良勝利
生活科学部	(事)部　長		沖西紀男
	(庶務)	主幹(事)主任	石田馨
		主査	高山直之
		主事	鈴木直子
	(食品化学)	専門員(事)主任	山本修
		主任技師	萱島隆之
		主任技師	山名正史
		主任技師	福田裕
		技師	中島三恵
		技師	佐々木珠生
		技師	小串恭子
	(環境衛生)	専門員(事)主任	高垣昌明
		主任技師	細末次郎
		技師	花尾香奈恵
		技師	北吉陽子
	(疫学情報)	専門員(事)主任	上野博昭
		主任技師	宮本伸一
		技師	丸山幹二
生物科学部	部　長		山岡弘二
	(細菌病理)	専門員(事)主任	笠間良雄
		主任技師	石村勝之
		技師	毛利好江
		技師	山本美和子

生物科学部	(ウイルス)	専門員(事)主任	池田義文
		主任技師	藤井彰人
		技師	阿部勝彦
		技師	上村真由美
	(食品細菌)	専門員(事)主任	河本秀一
		主任技師	佐々木敏之
		主任技師	児玉実
		技師	橋渡佳子
環境科学部	(事)部　長		世良勝利
	(水質)	専門員(事)主任	尾川健
		主任技師	山縣修
		主任技師	関川恵子
		主任技師	橋本和久
		主任技師	北川浩二
		技師	小中ゆかり
	(大気)	専門員(事)主任	上本宗祥
		主任技師	佐伯彩路
		主任技師	山水敏明
		技師	松尾愛子
		技師	渡邊進一
	(特殊公害)	専門員(事)主任	矢野泰正
		主任技師	松木司
		技師	村上加枝
		技師	下田喜則

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 ㎡

イ 建築面積　総建築面積　1,529.96 ㎡

　　総延床面積　4,915.141㎡

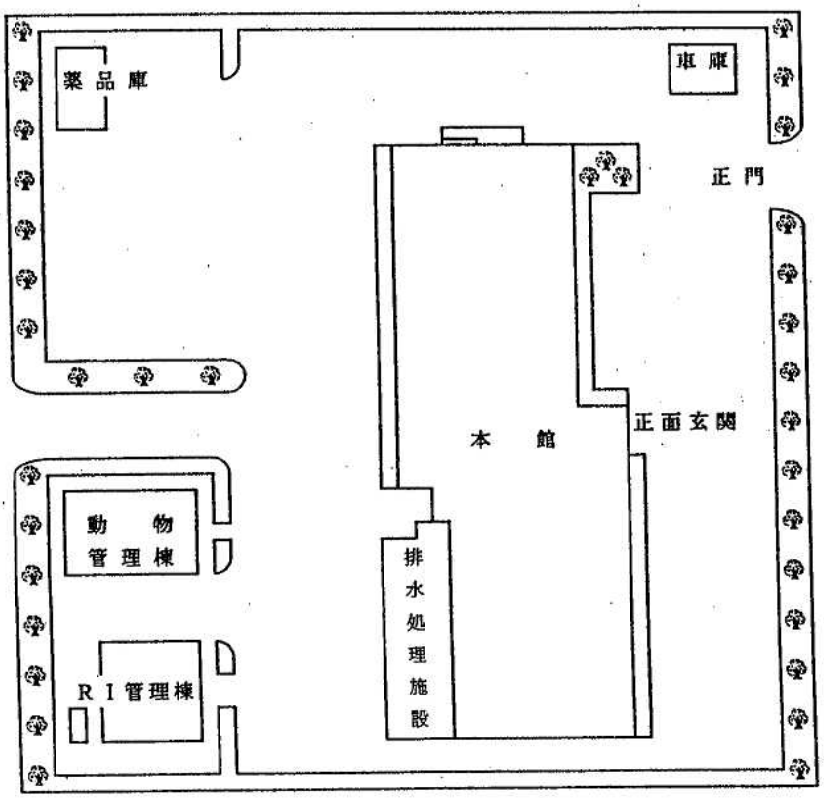
ウ 建物概要

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 ㎡		
	延床面積　4,487.041㎡		
ＲＩ管理棟	鉄筋コンクリート造平家建	床面積	204.27㎡
動物管理棟	鉄筋コンクリート造平家建	床面積	199.83㎡
薬品庫	ブロック造平家建	床面積	24 ㎡

(2) 設備概要

電気設備	非常用発電機　6.6kV　375kVA
排水処理設備	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１２年度	予算額 平成１１年度
歳入		(千円)	(千円)
使用料及び手数料		12,492	14,586
手数料			
衛生手数料	保健衛生手数料	(12,492)	(14,586)
国庫支出金		61,168	7,688
国庫補助金			
衛生費国庫補助金	保健衛生費補助金	(61,168)	(7,688)
市債		80,000	
市債			
衛生債	保健衛生債	(80,000)	
計		153,660	22,274
歳出			
総務費			
総務管理費			
一般管理費	交際費	100	100
衛生費			
保健衛生費			
保健衛生総務費	需用費	1,021	3,364
	役務費	3,098	3,525
	委託料	548	0
	使用料及び賃借料	7,218	7,399
環境衛生費	旅費	5,321	5,111
	需用費	79,571	87,277
	役務費	1,395	1,503
	委託料	49,836	74,592
	使用料及び賃借料	2,578	2,637
	工事請負費	111,000	0
	備品購入費	86,922	13,253
	負担金，補助及び交付金	576	1,239
	公課費	60	22
計		349,244	200,022

2　平成11年度主要整備機器

品　　名	型　　式	数　量
示差屈折率検出器	島津製作所：ＲＩＤ－１０Ａ	1
電気孵卵器	平山製作所：マネローターＦＡ－６	1
質量分析装置	島津製作所：ＧＣＭＳ－ＱＰ５０５０	1
超低温槽	レブコ社　：ＵＬＴ－１７８６－３	1

Ⅴ　会議・研修等

1　会　　議

年　月　日	会　　議　　名	開催地	出席者名
11. 5.27～ 5.28	第53回地研中国四国支部会議（所長部会・理化学部会・微生物部会）	鳥取市	荻野・高垣 池田・笠間
5.27～ 5.28	平成11年度全国公害研協議会中国四国支部会議	鳥取市	荻野・矢野
5.27～ 5.28	平成11年度地研・公研協議会中国四国支部廃棄物研究会	鳥取市	大倉
6. 2	腸管出血性大腸菌感染症に係る中国地区共同研究事業打ち合わせ会議	山口市	笠間
6.10	平成11年度全国地方衛生研究所長会議	東京都	荻野・山岡
6.11	平成11年度地方衛生研究所全国協議会臨時総会	東京都	荻野・山岡
6.21	平成11年度全国家庭用品安全対策担当係長会議	東京都	高垣
8.19	平成11年度化学物質環境汚染実態調査ブロック別打ち合わせ会議	福岡市	山水・村上
8.19～ 8.20	平成11年度指定都市衛生研究所長会議	横浜市	荻野
9. 1	平成11年度中国地区衛生公害研究所長会議	広島市	荻野・石田
9.27	第９回全国酸性雨調査研究連絡会議	津市	藏田
10.18	瀬戸内海水質汚濁公害研会議に係る企画検討会	徳島市	矢野
10.21～10.22	全国公害研協議会中国四国支部第26回水質部会	広島市	矢野・高村
10.19～10.20	平成11年度第50回地方衛生研究所全国協議会総会及び次長・庶務課長会議	別府市	荻野・沖西
10.28～10.29	全国公害研協議会中国四国支部第26回大気部会	山口市	藏田・中田
11.29	新型インフルエンザ対策地方衛生研究所連絡会議	東京都	池田
12. 1	平成11年度全国公害研協議会総会	東京都	荻野
12. 2	平成11年度地方公共団体公害試験研究機関等所長会議	東京都	荻野
12. 2.10	第23回瀬戸内海水質汚濁研究公害研会議	徳島市	矢野
2.18	平成11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	岡山市	高村

2　研修・講習会

年　月　日	研　修　・　講　習　会　名	研　修　機　関	参　加　者
11. 5.24～ 6. 8	水質分析研修	環境庁環境研修センター	山縣
7. 2	地方衛生研究所試験担当者講習会	厚生省監視指導課	國弘
8. 3～ 8. 6	クリプトスポリジウム技術研修	兵庫県立衛生研究所	笠間
8.26～ 8.27	第40回主任者研修会	日本アイソトープ協会	松木
9.16～ 9.17	平成11年度臭気指数測定技術研修	(社)臭気対策研究協会	山水
10.18	食品中のダイオキシン類測定方法ガイドライン研修会	厚生省食品保健課	山本
11. 4～11. 5	平成11年度石綿測定技術者研修	環境庁大気規制課	下田
11. 8～11. 9	平成11年度食品化学講習会	厚生省食品化学課	山名
11. 9～11.10	平成11年度食品残留農薬分析法講習会	厚生省食品化学課	小串
11.16	平成11年度放射線安全管理講習会	(財)原子力安全技術センター	矢野
11.29～12. 2	腸管出血性大腸菌検査の技術研修	東京都立衛生研究所	石村
12. 1～12. 2	感染症検査情報オンラインシステムに係るシステムの機能改善に伴う講習会	厚生省結核感染症課	阿部
12. 1. 5～ 2. 4	特別課程細菌コース研修	国立公衆衛生院	橋渡
3. 7～ 3. 8	平成11年度希少感染症診断技術研修会	厚生省結核感染症課	藤井

3　所内技術専門研修

年月日	内　　容	講　師　名
11. 6. 8	危機管理としての毒物検査の考え方	屋　敷　幹　雄 (広島大学医学部)
10.27	メーカーの立場からみた牛乳の品質管理（ＨＡＣＣＰ）について	市　河　喜　浩 (東洋乳業広島工場)
11.19	疫学の考え方について	早　川　式　彦 (広島大学原爆放射能医学研究所)
12. 3.21	飲料水中のアジ化ナトリウムの分析	小　串　恭　子
	ビスフェノールＡの概要について	細　末　次　郎
	イントラネットを用いたデータベース提供の試み	片　岡　真喜夫
	クリプトスポリジウム検査法について	笠　間　良　雄
	アデノウイルス感染症の疫学－７型を中心に－	池　田　義　文
	広島市におけるS.OranienburgとS.Chesterによるdiffuse outbreakについて	高　垣　紀　子
	ダイオキシン類の測定体制について	藏　田　義　博
	ベンゾフェノン－４－ニトロロルエン・スチレン２量体及び３量体の分析について	小　中　ゆかり

4　研修指導

(1) 技術指導

年　月　日	指　導　内　容	受　講　者	人員	担　当
11. 9.21～ 9.24	環境測定技術	インド・ムンバイ市職員 パキスタン・ファイサラバード市職員	2	環境科学部
12. 3. 2～ 3. 3	食中毒菌の分離・同定法	広島市食品衛生協会会員	12	生物科学部

(2) 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
11. 5.30	水内川体験教室	太田川流域振興交流会議	佐伯　彩路 松木　　司
6.14	カキの小型球形ウイルス（ＳＲＳＶ）について	広島湾北部海域連絡協議会	河本　秀一
6.25	先端技術フォーラム食品分野セミナー「食中毒最前線」	経済局経済振興課	山岡　弘二
7. 2	水辺教室	環境局環境企画課	大倉　健二 佐伯　彩路
7.12	水辺教室	環境局環境企画課	大倉　健二 佐伯　彩路
8. 2	水辺教室	環境局環境企画課	佐伯　彩路 松木　　司
8.11	水辺教室	環境局環境企画課	大倉　健二 佐伯　彩路
9.12	筒賀川一斉調査	太田川流域振興交流会議	松木　　司 小中ゆかり
10.26	防疫担当者研修会	保健所保健医療課	伊藤　文明
12. 1. 7	食品衛生関係職員研修会	保健所食品保健課	池田　義文
2.23	食品衛生情報セミナー	広島市食品衛生協会	河本　秀一

5　施設見学

年月日	見　　学　　者	人　員
11. 6. 4	お母さんの１日記者	2
7.16	広島女学院大学生活科学部生活科学科食物栄養専攻３年生	56
10.29	重慶市西南師範大学教員ほか	3
11. 9	ＪＩＣＡ研修員（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）ほか	7
11.12	広島市立井口中学校２年生	23
12. 6	広島市東区生活衛生推進員ほか	18
12.24	香港市政局衛生大使ほか	29
12. 1.14	広島市南区生活衛生推進員ほか	12
2.23	原田学園広島酔心調理師専門学校生	39
計		189

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，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（残留農薬，動物用医薬品，重金属等）の各種試験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，薬事法に基づく医薬品試験，食品衛生法に基づく器具及び容器包装等の各種試験ならびに調査研究を実施している。

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１１年度に実施した業務の概要を，以下に報告する。なお，試験区分別延項目数は表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，加工食品等の試験も併せて行った。

(1) 行政試験

食品の収去試験のほか，市民からの食品に対する苦情に伴う試験である。

収去試験は，保健所の収去計画に基づくもので，本年度は，輸入食品の汚染実態調査も併せて実施した。

11,642 項目について行政試験を実施した。その主な内訳は次のとおりである。

表１　試験区分別延項目数

試験区分	行政試験	依頼試験	計
食品等の理化学試験	516	49	565
食品の成分規格及び食品中の食品添加物試験	1,403	48	1,451
食品中の有害化学物質試験	9,705	20	9,725
栄養分析	18	4	22
小計	11,642	121	11,763
飲料水試験	5,445	3,228	8,673
無機溶存成分試験	1,017	－	1,017
農薬監視項目試験	1,808	－	1,808
低沸点有機化合物	176	－	176
その他の水質試験	866	577	1,443
家庭用品試験	1,078	103	1,181
器具・容器包装等の試験	1	51	52
おしぼり・おむつ等試験	40	12	52
食器の陰イオン界面活性剤試験	－	90	90
氷雪の試験	－	8	8
腸管出血性大腸菌（０－１５７）	1	－	1
医薬品の試験	42	－	42
小計	10,474	4,069	14,543
計	23,728	4,337	28,065

a　食品等の理化学試験

延項目数は534項目で，その内訳は表２のとおりである。試験項目は，油脂及び油脂使用食品の酸価・過酸化物価，生カキ浸漬水等の塩分濃度，生カキのＴＴＣ反応などである。

また，本年度は食品製造事故に伴う調査や異物混入などの食品苦情に伴う検査項目（過酸化水素，残留塩素など）が増え，延項目数は平成10年度の約1.3倍となった。

表２　食品等の理化学試験の延項目数

区分	延項目数
酸価・過酸化物価	26
塩分濃度	156
水素イオン濃度（ｐＨ）	48
水分	9
ＴＴＣ反応	20
水分活性	14
ヒスタミン	9
過酸化水素	136
異物・異臭の同定	23
残留塩素	27
その他	66
計	534

b　食品の成分規格及び食品中の食品添加物試験

延項目数は1,403項目で，その内訳は表３のとおりである。試験内容は，牛乳，清涼飲料水などの成分規格試験，輸入食品を含む加工食品中の食品添加物試験である。

成分規格試験は，乳製品製造業における事故に伴う原因調査及び確認調査を行ったことにより，平成10年度と比較すると，延べ検査項目数が約３倍に増加した。

食品添加物試験は，本年度，魚練り製品などの魚介類加工食品，ソースなどの輸入調味料について保存料の残留実態調査を行った。結果は，安息香酸にかかる表示基準違反２件及び使用基準違反１件であった。

また，輸入調味料中の合成着色料の使用実態調査も併せて実施したが，合成着色料はほとんど検出されなかった。

成分規格及び食品添加物試験の延べ項目数は，平成10年度と比較して，約2.2倍に増加した。

表３　食品の成分規格及び食品中の食品添加物試験の延項目数

区分	延項目数
食品の成分規格試験	
乳*・乳製品	488
清涼飲料水	41
豆類・生あん	10
小計	539
食品中の食品添加物試験	
保存料	368
着色料	384
甘味料	20
発色剤	8
酸化防止剤	16
漂白剤	15
防かび剤	40
その他	13
小計	864
計	1,403

＊動物用医薬品は除く

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，収去試験等の行政試験を中心に，本市における食品の安全性の確保を目的として実施している。延項目数は9,705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項目数

区分	延項目数
残留農薬	8,566
動物用医薬品	621
重金属	328
ＰＣＢ	28
ＴＢＴＯ・ＴＰＴＣ	56
ＨＣＢ	29
ベンツピレン	28
麻痺性・下痢性貝毒	43
フグ毒	6
計	9,705

(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11年度も新規に20農薬について基準が告示され，計199農薬となる予定である（平成12年４月１日施行）。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，食肉などについて残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，11 検体から農薬を検出したが，いずれも残留基準値以下であった。検出結果は表６のとおりである。

また、市内生産農作物の残留農薬調査状況は表７のとおりである。

表５　食品中の残留農薬試験の延項目数

区　分	延項目数
野菜・果実	7,072
肉類・乳製品・その他	204
市内産野菜の残留調査	1,256
苦情関係	34
計	8,566

表７　市内生産農作物の残留農薬調査

年・月	農作物名	延項目数
H11・6	ほうれん草 水菜・しろな 春菊・小松菜	312
H11・8	なす・トマト・シシトウ・モロヘイヤ	485
H11・11	広島菜	234
H11・11	玄米 （栽培土壌も含む）	225
	計	1,256

(b) 動物用医薬品試験

動物用医薬品は，現在 12 種類の基準が設定されており，さらに４物質が設定されることとなっている。（平成 12 年６月１日施行）本年度は，チアベンダゾール及びその代謝物の検討を行い、検査体制の整備を図った。

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 11 年度においても，15 項目の動物用医薬品について，鶏卵，養殖魚介類，鶏肉及び乳の試験を実施した。

延項目数の内訳は表８のとおりである。

表８　食品中の動物用医薬品の延項目数

区　分	延項目数
鶏卵	160
魚介類	80
食肉	96
乳	285
計	621

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)
マラチオン	サニーレタス	国内産	0.04	2.0
メソミル	グリーンリーフ	国内産	0.03	－
メソミル	チンゲンサイ	国内産	0.04	－
イプロジオン	アメリカンチェリー	アメリカ	0.12	10
イプロジオン	インゲン	オマーン	0.10	1.0
フルフェノクスロン	こまつな	国内産	0.03	－
クロルフェナピル	はくさい	国内産	0.02	1
カルバリル	リンゴ	国内産	0.02	1.0
カルバリル	インゲン	オマーン	0.06	－
エチオン	グレープフルーツ	アメリカ	0.01	－
ジエトフェンカルブ	ミニトマト	韓国	0.01	5.0

表９　麻痺性貝毒試験結果

単位：MU/g　（ ）内：検体数

年・月	あさり	カキ	ﾑﾗｻｷｲｶﾞｲ	計
H11・4	1.75未満(6)	1.75未満(4)	1.75未満(2)	12
H11・5	1.75未満(2)	1.75未満(3)	1.75未満～2.04(3)	8
H11・10	1.75未満(2)	1.75未満(2)	1.75未満(1)	5
H11・11	―　(0)	1.75未満(2)	1.75未満(1)	3
H12・3	1.75未満(4)	1.75未満～1.80(4)	1.75未満(2)	10
計	1.75未満(14)	1.75未満～1.80(15)	1.75未満～2.04(9)	38

(c)　重金属等の環境汚染化学物質の試験

魚介類，健康食品等を対象にカドミウム，鉛，ヒ素，総水銀等の重金属試験を実施した。

(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 11 年度の麻痺性貝毒の試験結果は表９のとおりである。あさり，カキ，ムラサキイガイとも規制値をを超える貝毒は検出しなかった。

d　栄養分析

栄養改善法の一部が改正され，新たに包括的な栄養表示基準制度が（平成８年５月施行）導入された。当所においても，栄養改善法に基づく収去試験を実施した。試験項目は，カルシウム，ナトリウム，鉄である。

e　苦情に伴う試験（化学試験分）

市民からの苦情として保健所によせられた食品の試験結果の主なものは，表 10 のとおりである。

(2) 依頼試験

市内の食品製造，加工，販売業者等からの依頼により，121 項目について試験を実施した。その内訳は表 11 のとおりである。

(3) 精度管理

（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調査に参加した。調査項目は，重金属（カドミウム，鉛），保存料（ソルビン酸），残留農薬（クロルピリホス，プロチオホス）及び動物用医薬品（フルベンダゾール）である。結果は，おおむね良好であった。

また，定期的に，内部精度管理調査（繰り返し試験及び確認試験）を実施した。繰り返し試験の項目は，防かび剤及び動物用医薬品，確認試験の項目は，保存料及び動物用医薬品である。

本年度も，主要な分析機器の保守点検を外部委託し実施した。

表１１　依頼試験の延項目数

区　分	延項目数
食品等の理化学試験	
酸価・過酸化物価	3
塩分濃度	5
水素イオン濃度（pH）	1
水分・固形分	33
乳酸・酢酸	4
揮発性塩基窒素	3
小計	49
食品成分規格試験	
乳*・乳製品	27
食品中の食品添加物試験	
保存料	3
着色料	3
甘味料	1
酸化防止剤	10
防かび剤	4
小計	48
食品中の有害化学物質試験	
残留農薬	12
アフラトキシン	8
小計	20
栄養分析	4
計	121

＊動物用医薬品は除く

表１０　苦情に伴う試験検査結果（化学試験分）

No.	検体名	苦情内容	試験項目	試験結果			
	ジュース	消毒液のような変な匂いがする。	シアン化合物 過酸化水素 逆性せっけん 次亜塩素酸ﾅﾄﾘｳﾑ ひ素 硝酸 亜硝酸	検出せず 検出せず 検出せず 検出せず 検出せず 検出せず 検出せず			
	南蛮ケーキ	カビの発生	ピンホール試験	有			
	紅茶飲料	吐き気下痢の症状を呈した。		苦情品		対照品	
			ｐＨ	5.5		6.6	
	串だんご	下痢の症状を呈した		あん		もち	
			ｐＨ 水分活性	6.1 0.89		5.6 0.90	
	ﾄﾞｰﾅﾂｵｲﾙ キナコ豆	オイルを使用した菓子を食べたところ下痢をした		オイル		キナコ豆	
			酸価 過酸化物価	0.2 8.4		0.8 13	
	トマト	苦くてしびれた	シアン化合物 ひ素 残留農薬	検出せず 検出せず 検出せず			
	キス	薬品臭がした	総水銀 ひ素 HCB TBTO として TPTC として	0.03 1.1 検出せず 検出せず 検出せず			
	焼きそば	舌がしびれた、異臭がした		苦情品		対照品	
			ｐＨ 残留塩素 過酸化水素 逆性せっけん	8.1 検出せず 検出せず 検出せず		9.4 検出せず 検出せず 検出せず	
	うるめいわし	舌がピリピリし、下痢の症状を呈した。		苦情品		対照品	
			ヒスタミン	3200 ppm		650 ppm	
	からあげ	腹痛・下痢の症状を呈した。		苦情品	対照品		天ぷら油
			酸価 過酸化物価	1.0 4.3	1.8 1.9		1.8 2.0
	おでん	すっぱい		苦情品		対照品	
				ｺﾝﾆｬｸ	ちくわ	ｺﾝﾆｬｸ	ちくわ
			ｐＨ 乳酸 酢酸	5.3 1400 1500	5.1 1400 700	6.9 96 230	7.7 100 1000
	かん詰	ガソリンの臭いがした		苦情品		対照品	
			異臭の同定	ﾊﾟﾗﾌｨﾝ系 炭化水素検出		検出せず	
	パン	ﾌﾗﾜｰﾍﾟｰｽﾄがすっぱい		苦情品		対照品	
			ｐＨ	4.5		5.5	

2　環境衛生関連業務

保健所からの依頼により環境衛生に関する行政試験を行った。

また，市民や市内事業所からの依頼により飲料水等の依頼試験も併せて行った。

(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用適否試験を行った。総検体数は774検体(12,483 項目)で，その種類別試験検体数は表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，294検体（不適率 38%）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，色度，濁度，臭気，pH 等の一般項目であった。

その他，飲料用の地下水質を把握するため，132検体(1,188 項目)について硫酸イオン，溶性ケイ酸等の無機溶存成分の行政試験を行った。また，132検体（2,127 項目)についてシマジン，チオベンカルブ等の監視項目の行政試験を行った。

また，テトラクロロエチレン等の揮発性有機化合物による地下水の汚染状況を把握するため，3検体（48項目）について行政試験を行った。

(2) その他の水質試験

行政及び市民等からの依頼により，公衆浴場水，プール水，かき洗浄水等について 426 検体(1,630項目）について試験を行った。その種類別試験検体数は表13のとおりである。

利用水の行政試験はクリプトスポリジウムに関する試験で濁度と糞便性大腸菌群の項目について行ったものである

利用水の依頼試験は，主に水耕栽培用の肥料水中の一般細菌や大腸菌群及び冷却用水中の pH，硬度，溶性ケイ酸などの項目について行ったものである。

表12　飲料水の種類別試験検体数

区分		行政試験		依頼試験		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	6	68	86	850	92	918
	全項目	15	690	—	—	15	690
	小計	21	758	86	850	107	690
小規模給水	一般項目	1	10	—	—	1	10
	全項目	35	1,610	—	—	35	1,610
	小計	36	1,620	—	—	36	1,620
井戸水	一般項目	424	4,204	110	970	534	5,174
	全項目	77	3,542	10(10)	260	87	3,802
	小計	501	7,746	120	1,230	621	8,976
その他	一般項目	3	30	2	19	5	49
	全項目	5	230	—	—	5	230
	小計	8	260	2	19	10	270
合計		566	10,384	208	2,099	774	12,483

（　）の数字は，旧水質基準項目の検体数を示す。

表13　その他の水質試験の種類別試験検体数

区　　分	行政試験		依頼試験		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	177	537	1	3	178	540
プール水	93	381	23	115	116	496
かき洗浄水	—	—	88	494	88	494
利用水	10	20	34	80	44	100
計	280	938	146	692	426	1,630

(3) 家庭用品試験

家庭用品の安全性をチェックするため，260 検体（1,446 項目）について行政試験を行った。項目別試験検体数は表14のとおりである。

このうちホルムアルデヒドの項目で，乳幼児用中衣4検体が違反した。それ以外は，全て基準に適合していた。

また，市民等からの依頼により，洗浄剤の塩化水素又は硫酸等6検体（22項目）について試験を行った。

(4) 器具・容器包装等の試験

市民等からの依頼により，器具・容器包装2検体(4項目)，食品添加物1検体(3項目）について試験を行った。

(5) おしぼり，おむつ等の試験

おしぼり，おむつ等9検体(45 項目)ついて行政試験を行った。

(6) 食器の陰イオン界面活性剤試験

市民等からの依頼により，食器に残留する陰イオン界面活性剤 82 検体(82 項目)について試験を行った。

(7) 氷雪の試験

市民等からの依頼により，氷雪 1 検体(2 項目)について試験を行った。

(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 6 検体（6 項目）について行政試験を行った。

(9) 室内空気汚染物質の試験

室内空気環境中のホルムアルデヒドの濃度をチェックするため、7検体（7項目）について行政試験を行った。

表14　家庭用品の項目別試験検体数（行政試験）

区　　分	繊維製品	その他	計
塩化水素又は硫酸	—	3	3
容器又は被包(酸)	—	3	3
水酸化ｶﾘｳﾑ又は水酸化ﾅﾄﾘｳﾑ	—	8	8
容器又は被包（ｱﾙｶﾘ）	—	8	8
塩化ビニル	—	29	29
ＤＴＴＢ	117	—	117
テトラクロロエチレン	—	28	28
トリクロロエチレン	—	28	28
トリフェニル錫化合物	169	32	201
トリブチル錫化合物	169	32	201
ＢＤＢＰＰ	169	—	169
ディルドリン	169	—	169
ホルムアルデヒド	219	1	220
メタノール	—	28	28
有機水銀化合物	169	32	201
漏水試験	—	11	11
落下試験	—	11	11
圧縮変形試験	—	11	11
計	1,181	265	1,446

3　疫学情報関連業務

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

(1) 公衆衛生情報の解析提供

a　情報の収集整理

試験研究機関からの研究報告書等の情報交換資料をはじめ，当所の試験検査・調査研究業務に必要な技術資料等 1,413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23件47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22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10年度分析試料 154検体についての試験検査データを食品汚染物モニタリングデータとして提供した。

c　刊行物による情報提供

平成10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18号（平成10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。

表15　平成11年度刊行物

発行年月	刊行物名	判	部数
H11.12	広島市衛生研究所年報第18号（平成10年度）	A4	400

(2) 衛生研究所情報管理システムの整備・運用

a　システムの整備及び管理運用

平成９年度から試験成績書の処理、所内各部の共用情報の整備活用等を行うため、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を行っている。

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16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。11年度の検索件数は延べ 401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16　情報管理システムの主要ファイル構成

（平成12年 3月末）

区　　分	データ格納件数
文献情報ファイル	55,038
図書管理データファイル	2,219
新聞記事データファイル	11,831
地方衛生研究所業績ファイル	22,881
技術資料データファイル	6,845
食品苦情事例データファイル	871

b　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。

c　インターネット及びパソコン通信システム

民間プロバイダとのインターネット接続契約を従来の１アカウントから５アカウントに変更した。これにより、所内の各部ごとにインターネットによる保健及び環境関連の情報収集や関係機関との情報交換が可能となった。また、所員を対象にインターネット利用の研修会を実施した。

厚生行政総合情報システムについては、ＷＩＳＨ－ＮＥＴ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「ＥＩＣ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運営

保健所等情報システムは、平成10年１月の更新時に衛生研究所に所管替えされ、システム全般の運営を行っている。衛生研究所にサーバーを設置し，本庁保健医療課，保健所，保健所分室、保健センター，衛生研究所にクライアント計24台を配備している。

平成11年度は結核・感染症発生動向調査事業を円滑に実施するため、これまで保健所分室と共用していた保健センター３か所にクライアントを新設した。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することにより、相互システムとしての活用を図っている。11年度は新たに保健所、各保健所分室及び衛生研究所内各部から利用できるWWWブラウザを用いた文献等のデータベース検索システムの試験運用を開始した。

(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。

11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44種，143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11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，1998年版逐次刊行物（31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）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11年度健康科学総合研究事業「地方衛生研究所の機能強化に関する総合的研究」（主任研究者　大月邦夫群馬県衛生環境研究所長）に係る分担研究課題「地方衛生研究所の情報提供を効果的に行うための情報ネットワークの構築に関する研究」について分担研究を行った。

(6) その他

a　各種照会等に係る連絡調整

地方衛生研究所，地方公害研究所など関係機関からの研究所運営等に関する各種照会，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。11年度の取扱件数は54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。平成12年２月４日に第８回保健情報疫学部会を広島市で開催した。

c　第13回公衆衛生情報研究協議会総会・研究会

平成12年２月３日～４日の２日間、広島市で開催された第13回公衆衛生情報研究協議会総会・研究会の事務局を担当した。またこの研究会の一環として、財団法人公衆衛生振興会から平成11年度特別研究助成金の支給を受けて研究課題「地方衛生研究所における健康危機管理と情報に関する調査研究」（代表研究者　広島市衛生研究所長　荻野武雄）について研究を行った。

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感染症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，感染症予防法，結核予防法に基づく伝染病細菌等の検査および梅毒血清反応検査，感染症発生動向調査事業に基づく病原細菌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，感染症予防法に基づくウイルス学的，血清学的検査，感染症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なら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，病原体の検査ならびに調査研究を実施している。

平成11年度に実施した業務の概要を以下に報告する。

表1　細菌病理検査件数（平成11年度）

区　分	保健センター	衛生研究所	合 計
〈行政検査〉			
腸管系病原菌	1179(16)	-	1179(16)
菌株検査	301	52	353
感受性検査等	1201	583	1784
梅毒検査	197(2)	-	197(2)
発生動向調査	44(31)	-	44(31)
結核菌検査	134	-	134
環境調査	-	20	20
原虫等	18(14)	-	18(14)
小　計	3074(63)	655	3729(63)
〈依頼検査〉			
腸管系病原菌	-	157	157
梅毒検査	200	-	200
結核菌検査	2	-	2
血液型検査	38	-	38
小　計	240(0)	157	397(0)
合　計	3314(63)	812	4126(63)

（　）:陽性者数

1　細菌病理関連業務

市内の8保健センター並びに保健所からの行政検査及び市民・事業所からの依頼検査（保健センター受付分を含む）を行った。なお，検出した病原菌や医療機関から提供された菌株について，当所が遺伝子検査等の疫学解析を行った。

平成11年度は、行政検査3,729件，依頼検査397件，合計4,126件，病原菌を検出した陽性者数は63人で，内訳を表1に示す。

(1)　腸管系病原検索

感染症の予防対策として，患者発生時に各種の病原菌の検索を行った。検査区分別の内訳を表2に示す。行政検査1,179件，依頼検査157件，合計1,336件で，陽性者数はすべて行政検査で，16人であった。陽性者の内訳は，赤痢菌8人（3.4%），腸管出血性大腸菌（EHEC）6人（3.1%），病原大腸菌1人（0.8%），サルモネラ1人（0.3%）であった。

表2　腸管系病原検索

区　分	保健センター	衛生研究所	合 計
〈行政検査〉			
赤　痢　菌	234(8)	-	234(8)
チフス菌等	124	-	124
コレラ菌	125	-	125
ＥＨＥＣ	196(6)	-	196(6)
病原大腸菌	124(1)	-	124(1)
サルモネラ等	373(1)	-	373(1)
その他の菌	3	-	3
小　計	1179(16)	-	1179(16)
〈依頼検査〉			
赤　痢　菌	-	62	62
ＥＨＥＣ	-	95	95
小　計	-	157	157(0)
合　計	1179(16)	157	1336(16)

（　）:陽性者数

(2)　菌株検査

感染症の患者発生時に各種の菌株の分与を受け病原性の確認検査を行った。検査区分別の内訳を表3に示す。保健センターが医療機関から搬入した菌株は301株，当所が他機関から分与を受けた菌株は52株，合計353株について病原菌の確認検査を行った。

表3　菌株検査

区　分（分与先）	保健センター（医療機関）	衛生研究所（他の機関）	合計
〈行政検査〉			
赤痢菌	18	10	28
病原大腸菌	169	26	195
腸炎ビブリオ	94	-	94
サルモネラ	20	16	36
合計	301	52	353

(3)　感受性試験・遺伝子検査

腸管系病原検索及び菌株検査において，感受性試験・遺伝子検査を行った。検査区分別の内訳を表4に示す。腸管系病原検索におけるスクリーニング及び病原性確認のためのPCR検査は，1,201件，RAPD-PCRは457件行った。検出した病原菌の疫学マーカーとしての薬剤感受性試験を116件行った。

表4　感受性検査・遺伝子検査

区　分	保健センター	衛生研究所	合計
〈行政検査〉			
感受性検査	-	116	116
遺伝子検査			
PCR	1,201	-	1,201
RAPD	-	467	467
合計	1,201	583	1,784

(4)　梅毒検査

性病予防のための梅毒血清学的検査を行った。検査区分別内訳を表5に示す。行政検査197件，依頼検査200件，合計397件のうち，陽性者は2人(0.5%)であった。

表5　梅毒検査

区　分	保健センター	衛生研究所	合計
〈行政検査〉			
ガラス板	71(2)	-	71(2)
TPHA	126(2)	-	126(2)
小計	197(2)	-	197(2)
〈依頼検査〉			
ガラス板	72		72
TPHA	128	-	128
小計	200(0)	-	200(0)
合計	397(2)	-	397(2)

（　）:陽性者数

(5)　感染症発生動向調査

感染症発生動向調査事業に基づく感染症の細菌学的検査を行った。検査区分別内訳を表6に示す。すべて行政検査で，44件のうち陽性者は，淋菌31人(96.9%)であった。

表6　感染症発生動向調査

区　分	保健センター	衛生研究所	合計
〈行政検査〉			
下痢症	11	-	11
淋菌	32(31)	-	32(31)
髄膜炎	1	-	1
合計	44(31)	-	44(31)

（　）:陽性者数

(6)　結核菌検査

結核予防のための結核菌検査を行った。検査区分別内訳を表7に示す。行政検査134件，依頼検査2件，合計136件で，すべて陰性であった。

表7　結核菌検査

区　分	保健センター	衛生研究所	合計
〈行政検査〉			
とまつ法	67	-	67
培養法	67	-	67
小計	134	-	134
〈依頼検査〉			
とまつ法	2	-	2
培養法	-	-	-
小計	2	-	2
合計	136(0)	-	136(0)

（　）:陽性者数

(7)　血液型検査

保健センターの一般健康診断に伴う血液型検査を行った。すべて依頼検査で，ABO式型別19件，Rh式型別19件，合計38件であった。

(8)　環境調査

下水処理場の放流地点付近の河川水について，病原大腸菌，サルモネラ等，20件について細菌検査を行った。

(9)　原虫等の検査

患者発生時における臨床病理検査を行った。つつが虫18件を検査し，14件(77.8%)陽性であった。

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および集団発生事例の病原検索，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，かきのSRSV対策としての調査等を行った。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11年度に取り扱った主な事業別検査数を表8に示す。

表8　事業別ウイルス検査数

区　　分	分　離	血　清
集団発生等	98	0
感受性調査	0	959
感染症発生動向調査	1,452	0
依頼検査(B型肝炎)	0	140
エイズ予防対策	0	242
かきのSRSV対策	42	0
その他の感染症	3	3
血清疫学調査	0	100
その他の調査	125	0
計	1,720	1,444

(1)　集団発生事例

保健所および各保健センターからの依頼に基づく集団発生事例の検体別検査数を表9に示す。

a　ウイルス性胃腸炎

食中毒および有症苦情事例についてウイルス検査を実施し，原因究明を行った。平成11年度は14事例について糞便52検体，食品14検体を検査した

表9　集団発生事例の検査数

区　　分	検体名	検体数
ウイルス性胃腸炎	糞　便	52
	食　品	14
集団かぜ	咽頭ぬぐい液	32
計		98

表10　ウイルス性胃腸炎集団発生例の事例別検査数

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	
						E M	PCR
1	飲食店	4月 9日	糞　便	3	0	0	0
2	飲食店	4月13日	糞　便	1	1	1	1
3	仕出弁当	11月 1日	糞　便	4	2	1	2
4	福祉施設	11月29日	糞　便	15	6	3	5
			食　品	1	0	-	0
5	兵庫県*	12月14日	食　品	3	0	-	0
6	飲食店	12月16日	糞　便	3	3	2	2
7	千葉県*	1月21日	食　品	2	2	-	2
8	神奈川県*	1月29日	食　品	4	1	-	1
9	家庭内	2月14日	糞　便	3	2	1	1
10	家庭内	2月14日	糞　便	2	2	2	1
11	家庭内	2月28日	糞　便	2	0	0	0
			食　品	1	1	-	1
12	飲食店	3月 2日	糞　便	6	4	2	4
13	飲食店	3月 4日	糞　便	11	4	1	4
			食　品	2	0	-	0
14	家庭内	3月 7日	糞　便	2	2	2	2
			食　品	1	0	-	0
計			糞　便	52	26	15	22
(14事例)			食　品	14	4	-	4

＊：市外の発生に伴う調査

(表10)。糞便の電子顕微鏡検査の結果，9事例の15検体からSRSVが検出された。PCR法では9事例の糞便22検体および3事例の食品4検体からノーウオーク様ウイルス遺伝子が検出された。

b　集団かぜ

平成11年度の集団かぜは18施設から届け出があり，検査材料は平成11年11月21日から12年1月31日の期間に5施設の32人から咽頭ぬぐい液が採取された(表11)。ウイルス検査の結果，13人からインフルエンザウイルスA(H1)型が，3人からA(H3)型が分離された。

表11　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	ウイルス型別分離数	
					A(H1)型	A(H3)型
1	A幼稚園	12月21日	7	1	1	0
2	B小学校	1月18日	10	5	4	1
3	C幼稚園	1月18日	4	3	3	0
4	D中学校	1月24日	7	5	3	2
5	E幼稚園	1月31日	4	2	2	0
	計		32	16	13	3

(2)　感受性調査

主なウイルス感染症の流行予防のために市民の抗体保有状況について調査した。平成11年度に実施した感受性調査の検査数を表12に示す。

a　風疹

18～77歳の女性血清112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92.0%であった。

b　麻疹

18～77歳の女性血清112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96.4%であった。

c　ムンプス

18～77歳の女性血清112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89.3%であった。

d　日本脳炎

16～85歳の男女血清158検体についてHI抗体価を測定した。HI価10倍以上の抗体陽性率は63.3%であった。年齢群別では10歳台が100%，20歳台が81.7%，30歳台が57.8%，40歳台以上は45.0%以下で，加齢とともに抗体保有率の低下が認められた。

表12　感受性調査の検査数

検査項目	検査法	検体数
風疹	HI	112
麻疹	ELISA	112
ムンプス	ELISA	112
日本脳炎	HI	158
インフルエンザ	HI	92
ポリオ	NT	63
B型肝炎	EIA	117
ヘルペス	ELISA	112
オウム病	CF	81
計		959

e　インフルエンザ

18～44歳の女性血清92検体についてHI抗体価を測定した。平成10年度のワクチン株に対するHI価10倍以上の抗体陽性率は，A/北京/262/95(H1)が89.2%，A/シドニー/05/97(H3)が85.5%，B/ハルピン/07/94が65.1%，B/北京/243/97が72.3%であった。一方，今シーズンの分離株A/広島/C97/99(H3)に対する抗体陽性率は30.1%，B/広島/C89/99が97.6%，B/広島/C153/99が100%であった。

f　ポリオ

18～77歳の男女血清63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85.5%，2型が95.2%，3型が64.5%であった。

g　B型肝炎

18～77歳の男女血清117検体について，EIA法によりHBs抗原およびHBs抗体測定を行った。HBs抗原陽性者はなく，HBs抗体陽性率は17.1%であった。

h　単純ヘルペス

18～77歳の女性血清112検体についてELISA法によりIgG抗体を測定した。ELISA抗体陽性率は51.8%であった。

i　オウム病

18～47歳の女性血清83検体についてCF試験により抗体測定を行った。CF抗体価16倍以上の抗体保有率は9.6%，32倍以上は2.4%であった。

(3) 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，ウイルス分離同定検査ならびにクラミジア抗原検査を行い，検査結果は定点医療機関に還元するとともに，毎月広島市感染症情報センターへ月報として情報提供した。

11年度には1,182人から検査材料1,452検体が採取された。その臨床診断名別検査数を表13に示す。検査の結果，342人から32種類のウイルスが分離同定され，11株のクラミジア・トラコマチスが検出された(表14)。なお，平成11年の感染症発生動動向調査事業におけるウイルスおよびクラミジアの検出状況は資料に掲載した。

表13 感染症発生動向調査事業の検査数

区　　分	患者数	検体数
百日咳様疾患	2	2
溶連菌感染症	3	3
異型肺炎	43	59
感染性胃腸炎	59	79
乳児嘔吐下痢症	34	46
手足口病	3	5
ヘルパンギーナ	12	12
インフルエンザ様疾患	180	205
咽頭結膜熱	20	23
流行性角結膜炎	7	8
急性出血性結膜炎	4	4
無菌性髄膜炎	49	83
細菌性髄膜炎	3	3
脳・脊髄炎	11	21
淋病様疾患	1	1
性器クラミジア感染症	14	14
麻疹様疾患	5	5
水痘	2	5
流行性耳下腺炎	11	14
突発性発疹	2	2
川崎病	28	34
ウイルス肝炎	8	14
伝染性単核症	6	8
その他の呼吸器疾患	380	428
その他の消化器疾患	41	50
その他の神経系疾患	9	10
その他の発疹性疾患	34	40
その他の眼疾患	3	3
その他の泌尿生殖器疾患	18	27
性感染症検査希望者	41	41
その他の循環器疾患	7	7
その他の疾患	138	187
不詳	4	9
計	1,182	1,452

表14 ウイルス，クラミジア検出数

病原体名（血清型）	合計
コクサッキーＡ２型	6
コクサッキーＡ４型	1
コクサッキーＡ６型	2
コクサッキーＢ２型	2
コクサッキーＢ３型	2
コクサッキーＢ４型	4
コクサッキーＢ５型	2
エコー４型	1
エコー６型	3
エコー９型	1
エコー14型	1
エコー18型	14
エコー30型	2
エンテロ71型	1
ポリオ１型	3
ポリオ２型	1
インフルエンザＡ(H1)型	51
インフルエンザＡ(H3)型	41
インフルエンザＢ型	3
パラインフルエンザ２型	3
ＲＳ	7
ムンプス	9
ロタ（Ａ群）	30
ＳＲＳＶ*	12
アデノ１型	20
アデノ２型	49
アデノ３型	47
アデノ５型	6
アデノ７型	3
アデノ37型	2
アデノ40／41型	1
単純ヘルペス１型	16
クラミジア・トラコマチス	11
合　　計	357
陽性患者数	353

*:小型球形ウイルス

(4) 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，B型肝炎の抗原・抗体について検査した(表15)。

表15 B型肝炎の検査数

区　分	検査法	検体数
HBs抗原	EIA	89
HBs抗体	EIA	43
HBe抗原	EIA	7
HBe抗体	EIA	1
計	—	140

(5) エイズ予防対策

a HIV抗体確認検査

PA法による一次スクリーニング検査で，陽性または判定保留とされた3検体について確認検査を行った。確認検査の結果1検体が陽性と判定された。

b HIV抗体精度管理検査

HIV抗体スクリーニング検査終了後の血清239検体を用い，各種のHIV抗体検査方法について検討するとともに，一次スクリーニング検査の精度管理を行った。

(6) かきのSRSV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，広島湾北部海域(指定外海域)3ヶ所で養殖されたかき20検体，また，市内の河川水，海水ならびに下水処理場流入水等計22検体についてSRSVの汚染状況を調査した。

(7) その他の感染症

8月に日本紅斑熱の届出(臨床決定)があり，患者1名の血清3検体について当所の検査(FA)では判定不能のため，国立感染症研究所へ確認検査の依頼をしたところ，IgM-FA抗体40～80倍で，有意な抗体上昇が認められず判定不能とされた。

3月にインフルエンザ脳症疑いの検査依頼があり，患者1名の咽頭ぬぐい液1検体，髄液2検体についてウイルス分離を行ったが，全て分離陰性であった。

(8) 血清疫学調査

市内の准看護学院の協力により，学生100人を対象に風疹，麻疹，およびムンプス抗体，ならびにHBs抗原・抗体の保有状況を調査した。

(9) 厚生科学研究事業

平成11年度は(特別研究事業)「ウイルス性食中毒原因の遺伝子検査標準法確立と全国行政対応整備に関する研究」に係る分担研究，および，(エイズ対策研究事業)「HIV感染症の疫学研究」，ならびに（新興・再興感染症研究事業）「地方衛生研究所における感染症発生動向調査情報活動に関する研究」に係る分担研究に協力した。

(10) その他の調査研究

「アデノウイルス感染症の分子疫学解析」として，平成8年～11年に分離されたアデノウイルス7型45株について制限酵素切断パターンにより解析した。

「新型インフルエンザウイルス系統調査・保存事業」としてブタの鼻腔ぬぐい液80検体について調査した。

3 食品細菌関連業務

保健所の収去検査，有症苦情・食中毒検査，医療機関届出の菌株検査と分離菌株の遺伝子検査，および，衛生指導に伴う食品の細菌検査を行った。総検体数は3,407検体で，総検査件数は4,840件であった。その内訳を表16に示す。

表16 食品細菌検査業務

区　分	検体数	検査件数			合計
		成分規格	一般細菌	食中毒菌	
<行政検査>					
収去検査	724	156	582	457	1195
食中毒病原検索	1,547	19	193	1,375	1,587
菌株検査	589	-	-	1,303	1,303
衛生検査	229	47	189	86	322
小　計	3,089	222	964	3,221	4,407
依頼検査	318	23	288	122	433
合　計	3,407	245	1,252	3,343	4,840

(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，その他の食品での大腸菌群等の一般細菌検査や食中毒菌検査を行った。収去検査の検査数を表17に示す。

表17 収去検査件数

区　分	食品	検体数	検査件数			
			規格	一般細菌	食中毒菌	計
魚介類及び加工品	鮮魚介類	74	6	58	68	132
	生かき	80	36	49	0	85
	魚介類加工品	63	0	24	61	85
肉・卵類及び加工品	肉　類	7	0	6	4	10
	卵　類	15	12	5	3	20
	食肉製品	4	4	0	0	4
	肉卵類加工品	4	0	4	4	8
乳・乳製品	乳　類	73	36	63	0	99
	乳製品	62	45	60	0	105
ｱｲｽｸﾘｰﾑ類・氷菓	ｱｲｽｸﾘｰﾑ類・氷菓	6	6	0	0	6
穀類加工品	豆　腐	10	0	10	10	20
	その他の加工品	4	0	4	4	8
弁当・そうざい類	弁当調理パン	28	0	28	28	56
	そうざい	135	0	121	135	256
野菜・果物及び加工品	野　菜	41	0	40	36	76
	野菜果物加工品	6	0	6	6	12
菓子類	生菓子等	84	0	84	83	167
清涼飲料水	清涼飲料水	12	10	7	0	17
その他の食品		16	1	13	15	29
	計	724	156	582	457	1195

収去検査の検体数は724検体，検査件数としては1195件であった。

食品別に見ると，弁当・そうざい類163検体と最も多く，以下，魚介類が158検体，乳・乳製品135検体，菓子類84検体，野菜・果物及びその加工品47検体，肉・卵類及びその加工品30検体の順であった。

検査区分別に見ると、成分規格では乳・乳製品が81件，生かき36件の順であった。乳・乳製品の件数が多かったのは，乳処理業・乳製品製造業の重点検査によるものである。なお，検査をした食品は全て成分規格に適合した。

収去食品の生菌数検査を616検体実施した。その菌数分布を表18に示す。

収去食品の56.2%が10^2ｵｰﾀﾞｰ以下，38.9%が10^3～10^5ｵｰﾀﾞｰであったが，10^6ｵｰﾀﾞｰ以上の食品が

表18 収去食品の生菌数分布

収去分類名	<300	$\times 10^2$	$\times 10^3$	$\times 10^4$	$\times 10^5$	$\times 10^6$	107	$\times 10^8$
鮮魚介類	13	1	13	28	2	1	0	0
生かき	31	37	11	1	0	0	0	0
魚貝類加工品	6	0	7	6	4	0	0	0
魚肉練り製品	1	0	0	0	0	0	0	0
卵　類	2	1	2	0	0	0	0	0
肉卵類及び加工品	0	2	0	2	0	0	0	0
乳　類	73	0	0	0	0	0	0	0
乳製品	60	0	0	0	0	0	0	0
ｱｲｽｸﾘｰﾑ類・氷菓	6	0	0	0	0	0	0	0
穀類加工品	3	1	0	0	0	0	0	0
豆　腐	4	1	5	0	0	0	0	0
野　菜	4	0	3	10	3	6	11	3
野菜果物加工品	3	0	2	0	1	0	0	0
そうざい	47	11	36	15	8	4	0	0
弁当調理パン	6	3	7	7	4	1	0	0
菓　子　類	1	2	4	0	1	0	0	0
生　菓　子	17	5	21	24	5	4	0	0
その他の食品	4	0	3	3	0	0	0	0
めん類	1	0	1	1	0	0	0	0
計	282	64	115	97	28	16	11	3
%	45.8	10.4	18.7	15.7	4.5	2.6	1.8	0.5

表20 平成11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	原因物質	発生要因
1	7月4日	飲食店	24	飲食店の食事	*Salmonella* Enteritidis	衛生管理不足
2	8月2日	飲食店	55	スノー白玉	*Salmonella* Enteritidis	原材料の汚染又は取扱い不良
3	9月7日	飲食店(仕出し)	69	幕の内弁当	腸炎ビブリオO3:K6	調理場ない2次汚染

事例数 事件数:757件,患者数:961名(死者無し)
集団事例 事件数:8件, 患者数:178名
(サルモネラ322件,カンピロバクター242件,腸炎ビブリオ76件,病原大腸菌93件,その他14件,不明10件)

(注)平成11年集計(1～12月)では,事件数834件,患者数1062名(死者無し)

4.9%あった。特に野菜の菌数が高く，40 検体中 20 検体（50%）が 10^6オーダー以上であった。

E. coli，大腸菌群，黄色ブドウ球菌の検出状況を，表 19 に示した。

E. coli は 1.8%，大腸菌群は 10.6%，黄色ブドウ球菌は 4.7%の陽性率であった。

(2) 食中毒病原菌検索

平成 11 年度の食中毒発生状況を表 20 に示す。総事件数は 757 件で，細菌性食中毒 745 件，自然毒 2 件，不明 10 件で患者数は 961 名であった。そのうち，集団食中毒は 8 件，患者数 178 名であった。

細菌性食中毒の内訳はサルモネラ 322 件，カンピロバクター242 件，腸炎ビブリオ 76 件，病原大腸菌 93 件の順であった。

食中毒及び有症苦情での検体別病原検索の件数を表 21 に示す。

表 19 E. coli・大腸菌群・黄色ぶどう球菌検出状況

菌種	検査数	陰性	陽性(%)
E. coli	164	161	3 (1.8)
大腸菌群	385	344	41 (10.6)
ぶどう球菌	254	242	12 (4.7)

表 21 食中毒病原検索

事例	食品	拭取り	患者便	従事者便	水	計
食中毒						
広島市	110	67	64	44	3	288
他都市		0	44	0	0	44
小計	110	67	108	44	3	332
有症苦情	569	287	219	128	12	1215
合計	679	354	327	172	15	1547

食中毒によるもの 332 検体，有症苦情によるもの 1215 検体計 547 検体であった。

検体の区分では食品 679 検体，拭取り 354 検体，患者便 327 検体の順であった。

(3) 菌株検査

食中毒の届出に伴い，保健所が医療機関から搬入した原因菌株について，生化学的性状，血清型，病原因子等を確認した。菌株検査の検体数を表 22 に示す。

サルモネラ 361 株，カンピロバクター180 株，その他の菌株 48 株計 589 株について，生化学的性状，血清型を行った。

食中毒検索及び医療機関での分離菌株 714 株について遺伝子検査を行った。病原性確認のための PCR 検査が 207 株，食中毒事例の分子疫学としてパルスフィールド電気泳動検査を 299 株，RAPD 検査を 208 株行った。

食中毒検索及び医療機関で分離されたサルモネラ 417 株の血清型とカンピロバクター196 株

表 22 菌株検査

項 目	件数
菌株同定検査	
サルモネラ	361
カンピロバクター	180
その他の食中毒菌	48
小計	589
菌株遺伝子検査	
PCR	207
PFGE	299
RAPD	208
小計	714
計	1303

の菌種を表23，表24に示す。

サルモネラの血清型では *S.* Enteritidis が331株(79.4%)と最も多かった。次に，*S.* Oranienburg が42株(10.4%)であったが，これは青森県産イカ菓子を原因とした diffuse outbreak によるものである。

カンピロバクターの菌種は，*C. jejuni* が184株，*C. coli* が12株であった。そのうちナリジクス酸耐性が *C. jejuni* で41株(22.3%)，*C. coli* で4株(50%)あった。

(4) 食品衛生検査

収去検査，食中毒調査以外に、市民から寄せられた異味異臭・腐敗変敗・カビ発生等の食品苦情及び食品製造施設，旅館ホテル，病院給食施設等の衛生指導に伴う細菌検査を行った。表25に食品衛生検査の検査数を示す。

乳処理・乳製品製造業の衛生指導に伴い、乳・乳製品117検体，旅館ホテル，病院給食の衛生指導に伴い弁当・そうざい78検体を検査した。

(5) 依頼検査

食品製造業者からの依頼による食品の細菌検査数を表26に示す。

魚介類が74検体と多く，野菜類・果物及びその加工品47検体，魚介加工品44検体，肉・卵類及びその加工品41検体の順であった。検査区分では，魚介類で一般細菌の検査依頼が多く，肉・卵類及びその加工品が食中毒菌の検査依頼が多かった。

(6) 腸管出血性大腸菌検査

腸管出血性大腸菌衛生対策事業に伴う検査(再掲)を表27に示す。

表23 サルモネラ属菌の菌型分布

	患者便	患者菌株	その他	計
S. Agona		1		1
S. arizoae		1		1
S. Blockley		1		1
S. Brandnburg		2		2
S. Chester		5		5
S. Corvallis		2		2
S. Dublin		1		1
S. Enteritidis	35	282	14	331
S. Hadar		1		1
S. Infantis		6		6
S. javiana		1		1
S. Lexington		1		1
S. Montevide		2		2
S. Newport		2		2
S. Oranienburug	6	35	1	42
S. Saintpaul		3		3
S. Thompson		4		4
S. Typhimirium		3		3
S. Viruchow		3		3
S. Weltevrede		1		1
型別不能		5		5
計	41	362	15	418

表24 カンピロバクター菌の菌種

	患者便	患者菌株	その他	計
C. coli	1	7	0	8
C. coli (NA耐性)	1	3	0	4
C. jejuni	0	141	2	143
C. jejuni (NA耐性	12	29	0	41
計	14	180	2	196

表25 食品衛生検査

	検体数	検査件数			
		成分規格	一般細菌	食中毒菌	計
魚介類	10	0	3	8	3
乳類・乳製品	117	47	0	95	47
弁当・そうざい	78	0	68	74	68
菓子類	6	0	2	4	2
その他の食品	8	0	3	8	3
水	10	0	10	0	10
計	229	47	86	189	133

表26 依頼検査

食　品	検体数	検査件数		
		一般細菌	食中毒菌	計
牛乳	8	16	0	16
魚貝類	74	138	21	159
生食用冷凍鮮魚貝類	1	2	0	2
魚貝類加工品	44	76	30	106
肉卵類及び加工品	41	72	62	134
乳製品	1	2	0	2
アイスクリーム・氷菓	1	2	1	3
穀類及び加工品	25	40	10	50
野菜類・果物及び加工品	47	87	6	93
菓子類	6	8	4	12
水	16	31	0	31
その他の食品	51	86	34	120
器具及び容器包装	1	1	0	1
ふきとり	2	2	0	2
計	318	563	168	731

表27 腸管出血性大腸菌検査件数(再掲)

	食品	検便	カキ	計
行政検査	526	205	34	765
依頼検査	10	0	2	12
計	536	205	36	777

食品 536 検体，検便 205 検体，カキ 36 検体の検査を行ったが，陽性の検体はなっかた。

(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 28 に示す。貝毒対策実施要領に基づく麻痺性・下痢性貝毒検査 43 検体，食中毒調査でのフグ毒検査 9 検体を行った。

表28 マウス接種試験件数

	麻痺性貝毒	下痢性貝毒	フグ毒	計
行政検査	38	5	9	52

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11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11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，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。

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	70
栄養塩類調査	52	336
洗剤残存調査	15	15
トリクロロエチレン等調査	556	1,137
ＰＣＢ等調査	31	31
規制対象事業場調査	686	2,806
窒素排出状況実態調査	152	304
排水処理装置処理水試験	11	36
環境庁委託調査	8	12
苦情・依頼調査	248	536
一般依頼試験	23	59
計	2,146	7,448

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

(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12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㈶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11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	11	27
悪臭測定	82	269
燃料測定	10	10
浮遊粉じん調査	4	52
降下ばいじん調査	35	840
環境大気調査	168	1,457
計	310	2,655

表４ 項目別試験件数（煙道測定）

試験項目	延項目数
ばいじん	13
窒素酸化物	2
その他の有害物質	12
計	27

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ーサンプラーを用い，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３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て採取し，ｐＨ，陽イオン，陰イオン等の調査を行った。

b 土壌モニタリング調査

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

c 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。

d　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11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。

e　窒素酸化物調査

交通量の多い道路沿道の小学校において，窒素酸化物汚染の実態について調査を行った。

f　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。

g　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11年度は化審法上の四塩化炭素等4指定化学物質や大気中に残留していると考えられる臭化メチル等28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11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11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，底生生物の生息分布状況の調査を行った。

平成11年度は，八幡川流域7地点において調査を行った。

(2)　環境放射能調査

環境中の放射能レベルを把握し，その推移を監視するために，雨水，降下じん，食品等について全β放射能測定，トリチウム測定，γ線核種分析を行った。

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

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，溶出試験等を実施した。

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）	33	－
〃　　（水質調査）	11	55
環境の放射能調査	71	171
土壌・廃棄物調査	8	39
有害化学物質調査	64	1,095
水辺教室への講師派遣	6	－
計	193	1,360

表6　試料別放射能測定件数

測定項目	件数	全β放射能	トリチウム	γ線核種分析
陸水	1	1	1	1
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
地下水	5	5	5	5
水道水	4	4	4	4
海・河底土	7	7	－	7
松葉	2	2	－	2
土壌	2	2	－	2
食品	7	7	－	7
計	71	83	29	59

(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　特定事業場農薬試験

水質汚濁防止法に基づき，市内の特定事業場において，チウラム，シマジン，チオベンカルブの

農薬3物質の試験を行った。

c　ゴルフ場農薬汚染実態調査

ゴルフ場に散布される農薬による環境汚染が社会問題となり，「ゴルフ場で使用される農薬による水質汚濁の防止に係る暫定指導指針」に基づき，ゴルフ場排水口7地点について，暫定指導指針項目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，底生生物の生息分布状況の調査を行った。

(6)　水辺教室等への講師派遣

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等に講師を派遣した。

平成11年度は，瀬野川等で6回開催され，各2名の講師を派遣した。

調 査 研 究 報 告

I　調査研究

ポリカーボネート食器から溶出するビスフェノールAの分析

細末　次郎　　北吉　陽子　　花尾香奈恵
國弘　　節*　　高垣　昌明　　沖西　紀男

ポリカーボネートの原料であるビスフェノールAは内分泌かく乱作用を有することが疑われており，高感度分析法の開発が期待されている。そこでフェノール性水酸基を持つ物質に特異的に感度が高い電気化学検出高速液体クロマトグラフを用いて分析法の検討を行ったところ，定量下限を0.1ppbまですることができた。この方法を用いてポリカーボネート製食器の溶出試験を行ったところ，ND～0.8ppbの範囲でビスフェノールAが検出された。

キーワード：ポリカーボネート，ビスフェノールA，溶出試験，電気化学検出器

はじめに

ポリカーボネートは，ビスフェノールA(BPA)と塩化カルボニルまたはジフェニルカーボネートを縮合させた合成樹脂で，重合調整剤としてフェノール(PH)及びp-t-ブチルフェノール(TBP)が添加してある。食品衛生法では，器具容器包装の規格基準としてビスフェノールA（フェノール及びp-t-ブチルフェノールを含む）は材質試験で500ppm以下，溶出試験で2.5ppm以下と規定している[1]。しかし，BPAは極微量で内分泌かく乱物質としての性質を持つことが疑われており，器具容器包装から食品への移行が懸念されている。

食品衛生法では，公定法として紫外吸収高速液体クロマトグラフ法が採用されている。内分泌かく乱物質としてBPAを測定する場合，感度や選択性に問題があるので，蛍光検出高速液体クロマトグラフ法[2)3)]やガスクロマトグラフー質量分析法[4]，液体クロマトグラフー質量分析法[5]による測定法が検討されている。フェノール性水酸基を持つ物質に特異的に感度が高い電気化学検出高速液体クロマトグラフ法は，BPAの高感度分析に最適であると思われるが，測定例は少ない[6)7)]。そこで，この方法を用いて器具容器包装の溶出試験について検討したところ良好な結果が得られたので報告する。

方　　法

1　試料

学校給食で使用されていたポリカーボネート製食器と市販品の合計23検体を試料とした。その内訳はわん14検体，皿3検体，ソース差し2検体，サラダボール2検体，コップ，フードケース各1検体である。

2　試薬

BPAは東京化成工業製，PH，TBP，エタノール，n－ヘプタン，アセトニトリル，蒸留水は和光純薬工業製を使用した。

混合標準溶液は，BPA，PH，TBP各々100mgを秤量し，アセトニトリルに溶解し，適宜各種溶出液で希釈して使用した。

3　HPLC装置及び測定条件

HPLC装置
ポンプ：日本分光製　880－PU
カラムオーブン：日本分光製　860－CO
オートサンプラー：日本分光製　851－AS
インテグレーター：SIC chromatocorder12
検出器(アンペロメトリック)：BAS製　LC－4B
検出器(クーロメトリック)
　　：ESA製　MODEL　5100A

測定条件
カラム：ジーエルサイエンス製
　　Inertsil PH 4.6x150mm
カラム温度：40℃
流速：1.0ml/min
注入量：100μl
移動相：3mMリン酸緩衝液(pH3.5)：アセトニトリル＝65:35
電気化学検出器電極電位
　アンペロメトリック：0.95V(vs Ag/AgCl)

＊　現　広島市保健所環境衛生課

クーロメトリック
：D1 0.40V D2 0.55V G 0.60V

4 試験溶液の調製

食品、添加物等の規格基準により，蒸留水，4%酢酸，20%エタノールは60℃で30分保持して溶出し，直接HPLCに注入した。n-ヘプタンは25℃で60分保持して溶出し，そのうち5mlを窒素気流中で乾固した後移動相5mlに溶解し，HPLCに注入した。

結果及び考察

1 電気化学検出器

電気化学検出器には，アンペロメトリック型とクーロメトリック型があるが，どちらも対象とする化合物に最適な印加電圧があるため，BPA，PH，TBPの反応性を調べ，その応答曲線を図に示した。これより，アンペロメトリック型では0.95V，クーロメトリック型ではD1:0.40V D2:0.55V G:0.60Vに印加電圧を設定した。

2 検量線及び定量下限

定量下限としてS／N比が5以上確保できるように求めたところ，アンペロメトリック型では10ppb,クーロメトリック型では0.1ppbまで測定可能であった。しかし，クーロメトリック型では低濃度になるとPHの位置に妨害ピークが出現したため,PHについては10ppbであった。この現象はカラムをODS系に変更しても変わらなかった。

標準溶液を適宜希釈し,ピーク面積より直線領域を求めたところ,定量下限から10の2乗のダイナミックレンジで直線性が得られた。

これらの結果より電気化学検出高速液体クロマトグラフ法はアンペロメトリック型とクーロメトリック型ともに食品衛生法の規格基準の試験を行う上で十分な感度を有するものと考えられた。しかし,内分泌かく乱物質としてBPAを測定する場合,アンペロメトリック型では感度不足であるため,クーロメトリック型電気化学検出器を用いて溶出試験を実施した。試験では溶出試験溶液を直接HPLCに注入するため，標準溶液を溶出試験溶液で希釈して感度や保持時間への影響を少なくした。定量はピーク面積による絶対検量線法で行った。

3 実試料の溶出試験結果

使用期間2～5年の給食食器8検体と新規購入品15検体について溶出試験を実施した。BPAの結果を測定値と溶出液が食器の表面積1cm^{2}につき2mlの割合になるように測定値を換算した補正値について表に示した。使用済食器では,溶出液が蒸留水の場合に0.1～0.8ppb,4%酢酸の場合にND～0.3ppb,20%エタノールの場合に0.1～0.3ppb,n－ヘプタンの場合にNDで，蒸留水で溶出した場合が最も高かった。使用年数や製造メーカーの違いによる差は見られなかった。横浜市の調査では使用年数4～5年の給食食器から0.6～1.2ppbのBPAが検出されている[8]が，今回検出された濃度は，この報告以下であった。

新規購入品では20%エタノールの場合に4検体から0.1～0.3ppb検出された以外は,すべてNDであった。

今回検討を行った電気化学検出高速液体クロマトグラフ法は，溶出試験溶液の濃縮操作を行わない直接導入により高感度分析が可能であった。また，固相抽出等の濃縮法を組合わせることにより更に高感度分析が期待でき，今後検討したい。

文　献

1）厚生省食品保健課・乳肉衛生課・食品化学科共編：食品衛生関係法規集1,東京,中央法規,1999；3453～3454

2）田中健他：蛍光検出高速液体クロマトグラフ法によるポリカーボネート樹脂中ビスフェノールAの定量，奈良県衛生研究所年報,**33**,91～94(1999)

3）北川陽子他：固相抽出法を利用したポリカーボネート容器中のビスフェノールAの定量,大阪府公衆衛生研究所年報,**37**,63～68(1999)

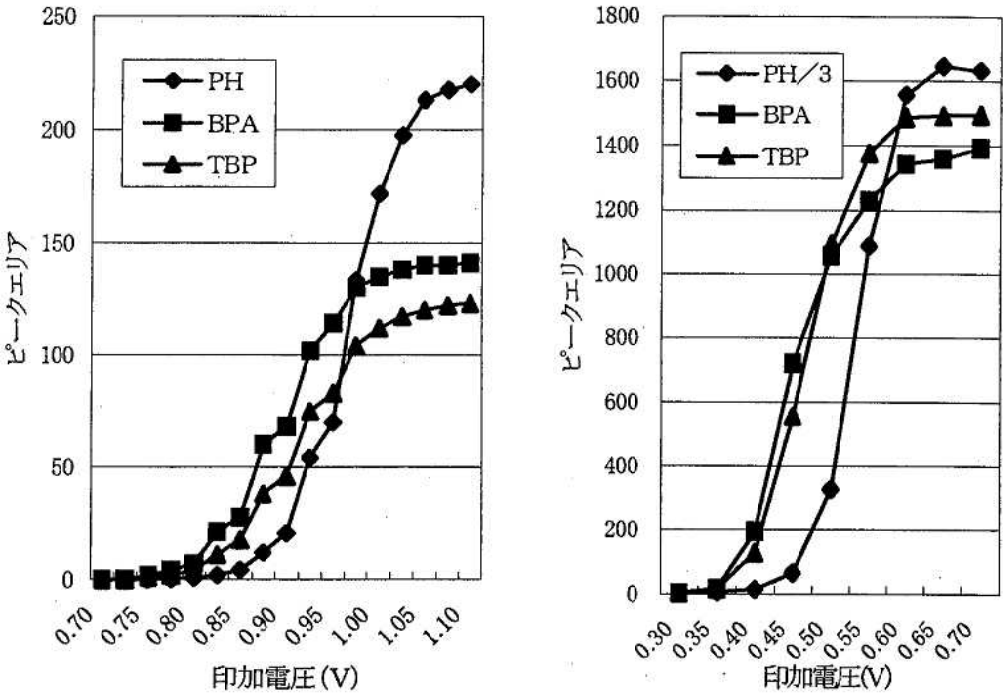
4）河村葉子他：缶コーティングから飲料へのビスフェノールAの移行,食品衛生学雑誌,**40**,158～165(1999)

5）桐ヶ谷忠司他：ポリカーボネート製食器からのビスフェノールAの溶出,横浜市衛生研究所年報,**38**,95～97(1999)

6）小澤茂他：ビスフェノールAの溶出試験法の検討,群馬県衛生環境研究所年報，**31**，69～74(1999)

7）船山恵市他：ポリカーボネート製ほ乳びん及び給食器からのビスフェノールAの溶出,東京都衛生研究所年報,**50**,202～207(1999)

8）横浜市：横浜市学校給食用食器調査委員会報告書(1999)



a) アンペロメトリック型　　b) クーロメトリック型

図　電気化学検出器の応答曲線

表　ポリカーボネート製食器からのビスフェノールAの溶出結果

番号	品名	使用年数	表面積	溶出液量	蒸留水		4%酢酸		20%エタノール		n-ヘプタン	
					測定値	補正値	測定値	補正値	測定値	補正値	測定値	補正値
1	わん	5	107	240	0.7	0.7	0.3	0.3	0.2	0.2	ND	ND
2	わん	5	107	240	0.8	0.7	0.3	0.2	0.4	0.3	ND	ND
3	わん	4	123	230	0.1	0.1	ND	ND	0.1	0.1	ND	ND
4	わん	4	123	230	0.5	0.5	0.2	0.2	0.3	0.3	ND	ND
5	わん	3	125	200	0.6	0.8	0.1	0.2	0.1	0.2	ND	ND
6	わん	3	125	200	0.6	0.8	0.2	0.2	0.2	0.3	ND	ND
7	わん	2	123	230	0.5	0.5	0.2	0.2	0.2	0.2	ND	ND
8	わん	2	123	230	0.6	0.6	0.3	0.3	0.2	0.3	ND	ND
9	わん	0	191	600	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND
10	わん	0	107	240	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND
11	わん	0	106	200	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND
12	わん	0	120	220	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND
13	わん	0	106	200	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND
14	わん	0	120	220	ND	ND	ND	ND	0.1	0.1	ND	ND
15	ソース差し	0	210	300	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND
16	ソース差し	0	210	300	ND	ND	ND	ND	0.2	0.3	ND	ND
17	フードケース	0	390	700	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND
18	サラダボール	0	160	260	ND	ND	ND	ND	0.1	0.1	ND	ND
19	サラダボール	0	220	370	ND	ND	ND	ND	0.1	0.1	ND	ND
20	コップ	0	120	130	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND
21	さら	0	260	350	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND
22	さら	0	240	310	ND	ND	ND	ND	0.1	0.2	ND	ND
23	さら	0	152	200	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND

表面積:cm^2　溶出液量:ml　測定値, 補正値:ppb　ND:0. 1ppb未満

集団胃腸炎由来Norwalk-like virus(SRSV)の分子疫学

阿部　勝彦　　上村真由美　　藤井　彰人　　池田　義文
山岡　弘二　　荻野　武雄

1993年から1999年までに検出されたSRSVのシークエンスを行い，系統樹を作成した結果，15のクラスターに区分できた。集団発生事例はそのうちの11クラスターに属していた。同一事例であっても，カキの喫食がみられる事例の半数からは複数の型が検出され，一方，カキの喫食のない8事例中6事例からは1種類のクラスターしか検出されなかった。

97年11月から99年1月までに発生した8事例では，全ての事例からToronto virus(TV)，Mexico virus(MV)の属する同一の型が検出された。

キーワード：Norwalk-like virus，SRSV，シークエンス

はじめに

SRSVは食中毒や胃腸炎の原因ウイルスとして知られており，ヒトからヒトへ感染する感染症としての面と，食品を媒介して感染する食中毒としての面を併せ持っている。本ウイルスは97年より食中毒の原因物質として追加され，検査法もより高感度な遺伝子増幅法(PCR)の導入により，今まで検出できなかった事例にも対応できるようになってきた。前報[1]で93年から98年の38株のシークエンスを行い比較検討したが，今回さらに件数を増やして集団発生事例に絞って解析した。

材料と方法

1. 検体

1993年1月から1999年12月までに受け付けた胃腸炎の患者糞便およびカキを用いた。

2. 方法

検体処理，PCR，精製，シークエンス解析は前報[1]と同様の方法で行った。なお，PCRにはORF1のRNAポリメラーゼ領域の一部を増幅するプライマーを用いた。

3. 系統樹作製

シークエンス後の系統樹はイタリック体で示した参照株および感染症発生動向調査事業の散発性胃腸炎検体とその他調査研究の検体も含めてUPGMA法で作製した(図)。なお，表の事例No.は系統樹の四角で囲まれたNo.に対応する。塩基配列のホモロジー85%以下を別のクラスターとして分類し，さらに同じクラスター内で異なる配列の株には番号を付して区別した。

結果と考察

93年から99年までの18の集団発生事例の概要および電顕，PCR，シークエンス後の型別結果を表に示した。なお，表中の「カキ喫食」項目の‘+’はメニューにカキが含まれていた事例であり，原因食品かどうかは不明である。電顕155検体中48検体(31.0%)が陽性，PCR139検体中91検体(65.5%)が陽性であった。系統樹を作成した結果，検出された株は大きくgenogroup1とgenogroup2に分かれ，これらはさらにホモロジーによりAからOまでの15のクラスターに区分できた。なお，Dクラスターに属する株は多いため，一部の枝を拡大して表示した。集団事例はそのうちの11クラスターに属していた。

同一事例でカキの喫食がみられる事例の半数から複数の型が検出され，一方，カキが喫食されていない8事例中6事例からは1種類の型しか検出されなかった。このことはカキに複数のSRSVが存在することを示しているのかもしれない。

97年11月から99年1月までに発生した8事例全てからD4型が検出された。この時期に日本全国でこのTV，MVの属するDクラスターの株が流行していたことが確認されている[2]。

また，カキが喫食された事例で患者便と同時にカキを検査した4事例中2事例は患者便と一致し，1事例は陰性，1事例(No. 9)は異なる型であった。しかし，このNo. 9事例のカキは喫食残品ではなかった。通常でも喫食した残品や同一ロットの

表　集団発生事例の概要と検査結果

No.	発生場所(推定)	発生日	カキ喫食*1	有症者/摂食者	検体	電顕*2	PCR*2	型
1	家庭内	93/1/31	+	13/14	患者便	4/4	2/4	A1:1人 B1:1人
2	不明(飲食店)	94/1/27	+	12/28	患者便	2/3	2/2	D1:1人 E1:1人
3	小学校修学旅行	95/5/20	−	202/479	患者便	11/41	12/16	B2:5人 B3:1人 F:1人
4	保育園	95/10/25	−	14/61	患者便	2/5	3/5	C4:2人
5	不明(飲食店)	96/3/8	+	15/27	患者便	2/10	6/10	A2:1人 E2:1人 H:2人
6	小学校1クラス	96/12/18	−	17/29	患者便	2/5	3/5	I2:2人
7	不明(飲食店)	97/3/7	+	15/15	患者便	3/11	8/11	K:2人
8	小学校1クラス	97/11/19	−	12/30	患者便	0/2	2/2	D4:2人
9	不明(飲食店)	97/12/1	+	3/3	患者便	1/1	1/1	M:1人
					カキ		1/2	D4:1パック
10	飲食店	97/12/13	+	26/36	患者便	4/13	13/13	D4:4人
					カキ		2/3	D4:2パック
11	飲食店	97/12/14	+	10/10	患者便	4/9	9/9	D4:2人 D5:1人 D6:1人
					カキ		2/2	D4:2パック
12	高校クラブ活動	98/1/3	−	18/？	患者便	0/5	5/5	D4:3人
13	家庭内	98/1/12	+	4/4	患者便	3/4	3/4	D4:2人
14	ホテル	98/2/21	+	38/79	患者便	0/8	2/8	D4:2人
15	飲食店	99/1/23	+	36/60	患者便	4/12	5/6	D4:2人 D9:1人 O :1人
					カキ		0/10	
16	不明(研修)	99/10/27	−	46/92	患者便	1/3	2/3	C11:2人
					従業員便	0/1	0/1	
17	福祉施設	99/11/27	−	19/34				
				職員 4/6	患者便	2/5	3/5	C12:2人 C13:1人
				職員家族 1/6	患者便	0/1	0/1	
				子供 5/11	患者便	0/5	1/5	C12:1人
				学生 9/11	患者便	1/4	2/3	C12:1人
18	不明	99/12/13	−	6/6	患者便	2/3	2/3	D10:2人

*1:メニューにカキが含まれる事例
*2:陽性数/検査数

カキが検体として搬入されることはまれであるため，シークエンスを実施すると患者とカキとが一致しないことがある。

No. 17の事例は福祉施設で行われたボランティア学生参加の飲食パーティの事例で，患者のパーティへの参加，喫食状況とEM，PCRの結果からは原因食，感染源が見出せなかった。しかし，PCR陽性の5人の株をシークエンスした結果，パーティ参加の4人はC12型，不参加の1人はC13型と異なる型であった。同じCクラスターに属する株であるが，ホモロジーは85．6%と低く，全く異なる株であった。同一時期に市内で感染性胃腸炎が流行し，この福祉施設でも同様の症状が既にあったことが判明しており，パーティ参加者と不参加者では感染源が異なることが予想される。このように感染性胃腸炎が流行する時期に起きた集団胃腸炎事例では，特に注意して広範囲な疫学調査をする必要があると思われる。

前報[1]ではNo. 3の小学校修学旅行事例はB2：2人，B3：1人であったが，今回新たに4人の株をシークエンスしたところ，B2：5人，B3：1人，F：1人となり，複数の感染源が考えられた。

このように，実際には患者全員についてPCRを行い，検出された全ての株をシークエンスすることは不可能であるので，疫学データを元に出来るだけ異なる特性の検体を選ぶようにしなければ判断を誤る可能性がある。

文　　献

1) 阿部勝彦他：広島市における胃腸炎由来SRSVの分子疫学的解析(1993～1998年)，広島市衛生研究所年報，17，43～50(1997)

2) 大山　徹他：全国NLVs(SRSV)遺伝子解析およびConsensusプライマー(P／Y系)の検出効率，ウイルス性食中毒原因の遺伝子検査標準法確率の全国行政対応整備に関する研究，81～89(1999)

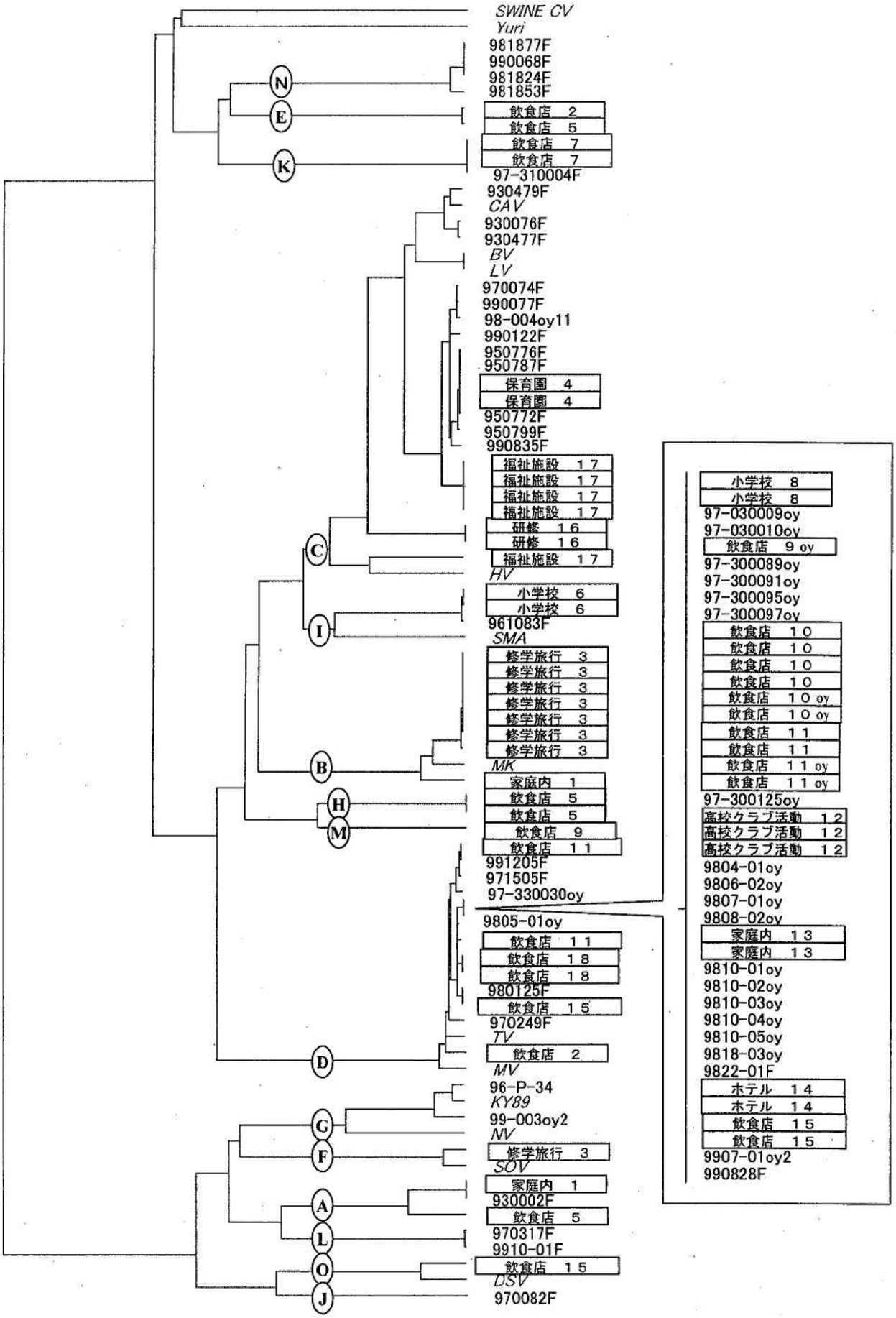


図　SRSV の RNA ポリメラーゼ領域 285bp の塩基配列を基にした系統樹(UPGMA 法)

広島市域におけるイカ菓子を原因とした *Salmonella* Oranienburg および *Salmonella* Chester による Diffuse Outbreak の分子疫学的解析

高垣 紀子[*1]　橋渡 佳子　伊藤 文明[*2]　児玉 実　石村 勝之　毛利 好江
河本 秀一　笠間 良雄　山岡 弘二　荻野 武雄

1998年末からの広島市における散発性食中毒の増加とイカ菓子事例との関連性を究明するため，分子疫学的解析手法の中で，簡易かつ迅速なRAPD法の実用性を検討した。6種類のプライマーによる各解析パターンの組み合わせにより，由来の異なる供試*S.* Oranienburgは4群に分類され，*S.* Chesterは3群に分類された。本市の散発性食中毒事例株およびイカ菓子関連株に適用した結果，それらの多くは同一パターンを示し，PFGE解析を含む他の疫学解析の結果と総合すると，本市の散発性食中毒事例は，*S.* Oranienburgのみならず*S.* Chesterも関与したdiffuse outbreak事例であったと考えられた。検討したRAPD法は，*S.* Oranienburgおよび*S.* Chesterのスクリーニングに使用可能な分子疫学的解析手法として実用的であった。

キーワード：random amplified polymorphic DNA(RAPD)法，パルスフィールドゲル電気泳動(PFGE),diffuse outbreak,*Salmonella* Oranienburg, *Salmonella* Chester

はじめに

近年，食品流通の広域化により，各地域で散発的な食中毒と考えられていた事例が，実は同一原因食品や食材による集団食中毒であったといった，いわゆる「diffuse outbreak」の形態をとる食中毒事例が増加している[1]。食品による健康被害を防ぐには，そのような危害をもたらす食品の製造・流通を防止することが第一であるが，すでに流通している有害食品を探知し，市場から迅速に除去できる体制を構築することも一方では重要である。

そのためには，散発的に把握されてくる食中毒あるいは下痢症事例における分離菌株の疫学的な比較解析が詳細に行えるシステムが必要であり[2,3]，それを可能とする技術的基盤として，血清型や薬剤感受性パターンなどの従来からの表現型による疫学解析手法に加えて，DNA構造を解析することにより，より詳細に株間の異同を識別することができるRandom Amplified Polymorphic DNA(RAPD)法[4,5-7]やパルスフィールドゲル電気泳動（PFGE）法[3,8]などのいわゆる分子疫学的解析手法の進歩がある。

1998年末より広島市域において散発性食中毒患者のサルモネラ07群の漸増傾向が認められ，血清型別の結果，そのほとんどが *Salmonella* Oranienburgであったことから，本市ではこれらの事例間に何らかの関連性があるものと考え，検討を加えていた。1999年4月に入り，川崎市でのイカ菓子を原因食品とした*S.* Oranienburgによる食中毒[9]の発生情報に端を発して，全国的な青森県産イカ乾製品を原因とした*S.* Oranienburgおよび*S.* Chesterによるdiffuse outbreak事件へと展開した[10-18]。

今回，本市での散発性食中毒由来株とイカ菓子事例由来株を比較解析し，その関連性を究明することを目的に，RAPD法およびPFGE法の*S.* Oranienburg並びに*S.* Chester菌株に対する識別・分類手法としての有用性を評価した。そして，これを分離菌株に適用し，他の疫学成績と総合した結果，本市の散発食中毒事例が，*S.* Oranienburgのみならず*S.* Chesterも関与したdiffuse outbreak事例であることを明らかにできたので報告する。

材料と方法

1　供試菌株

1997年9月以降医療機関で分離され，保健所により散発性食中毒由来株として当所に搬入された菌株のうち，*S.* Oranienburg 54株，および*S.* Chester 9株と，当所で分離したイカ菓子およびイカ菓子喫食患者便由来の*S.* Oranienburg 14株，*S.* Chester 7株，非運動性の*Salmonella*04群(04:H-)2株を供試した。対照株とし

＊1 環境局環境企画課
2 社会局保健所食品保健課

て，1998年以前に当所で分離した下痢症患者由来の*S.* Oranienburg 2株，下痢症患者および河川水由来の*S.* Chester 3株を用いた。また，川崎市，兵庫県，および山形県衛生研究所からの分与株，*S.* Oranienburg5株，*S.* Chester 4株も検討に加えた。

2 サルモネラの同定・血清型別・薬剤感受性試験

サルモネラの同定は，TSI，LIMで1次性状を確認後，API20E（ビオメリュー製）で生化学的性状を確認し，判定した。血清型別は，サルモネラ免疫血清（デンカ生研製）を用いて行った。薬剤感受性試験は，Sensi-Disk（BBL製）を用いてNational Committee for Clinical Laboratory Standards（NCCLS）法に準拠し，1濃度ディスク法で行った。供試薬剤は，Chloramphenicol（CP），Tetracycline（TC），Streptomycin（SM），Kanamycin（KM），Ampicillin（ABPC），Nalidixic acid（NA）の6薬剤を用いた。

3 RAPD解析

(1) RAPD法の有効性検討菌株

各プライマーの有効性を検討するため，分離時期の異なる*S.* Oranienburg 5株（表3：Group No. 1-5の各1株），*S.* Chester 4株（表4：Group No. 1-3，5の各1株）を用いた。

(2) 鋳型DNAの調製

鋳型DNAの調製はLin[5]らの方法に準じて行った。普通寒天斜面（日水製薬製）で18時間培養した菌を，蒸留水200μlにマックファーランド3の濁度で浮遊し，10分間煮沸後，12000 rpmで遠心した上清を鋳型DNAとした。

(3) RAPD法の条件

プライマー（表2）および試薬は，市販キット（Ready to Go RAPD Analysis Kit：ファルマシア製）を使用した。25pmolのプライマー5μlと超純水15μlをあらかじめ混合し，試薬ビーズの入った各チューブに分注した後，加熱抽出した鋳型DNA溶液5μ l を加え合計25μlとし，最後にミネラルオイルでシーリングし遠心した。PCR反応は，牧野[6]の条件で行った。Takara PCR Thermal Cycler MPを用い，はじめに94℃で1分間denaturationした後，denaturation 94℃，1分，annealing 36℃，1分，extension 72℃，1分で45サイクル増幅後，4℃に保った。PCR産物は，2%アガロースゲルで定電圧100V，60分間電気泳動し，エチジウムブロマイド染色後，紫外線照射下で写真撮影し，印画紙上の泳動像を比較観察した。必要に応じて，10%ポリアクリルアミドゲル（マルチゲル10：第一薬品製）で定電流15mA，130分間電気泳動後，エチジウムブロマイド染色し，同様に写真撮影後に比較解析した。

表2 供試プライマー

プライマー	シークエンス	G+C 含量(%)
Primer 1	5'－GGTGCGGGAA－3'	69.9
Primer 2	5'－GTTTCGCTCC－3'	60.8
Primer 3	5'－GTAGACCCGT－3'	61.4
Primer 4	5'－AAGAGCCCGT－3'	60.3
Primer 5	5'－AACGCGCAAC－3'	60.3
Primer 6	5'－CCCGTCAGCA－3'	69.6

4 PFGE解析

Izumiyaら[8]の方法に準じて行った。LBブロス培地（Gibco社製）で37℃，18時間培養した菌液100μlを遠心し，その沈渣を低融点アガロース（Bio-Rad社製）に包埋した後，GenePath Reagent Kit（Bio-Rad社製）を使用して溶菌等の菌体処理を行った後，2種類の制限酵素*Bln* I（宝酒造製），*Xba* I（東洋紡製）各々により染色体DNAを切断した。泳動は，GenePath電気泳動装置（Bio-Rad社製）を用い，泳動バッファー0.5×TBE（Tris-borate-EDTA）下，1%アガロースゲル（Bio-Rad社製）で行った。泳動条件は既存プログラムNo. 14（電圧6 V/cm，パルスタイム5.3～34.9秒，泳動時間19.7時間，ランプノンリニアー）で泳動し，エチジウムブロマイド染色後，紫外線照射下で写真撮影し，50から500kbの範囲を比較解析した。

結　　果

1 散発性食中毒患者からのサルモネラ属菌の分離状況の推移

1997年9月以降，当所に搬入された散発食中毒患者由来サルモネラ菌株の血清型別を行った結果を年月別に表1に示した。搬入された菌株849株のうち，*Salmonella* Enteritidisが693株で約82%を占め，7月から11月までの夏期および秋期に多く分離された。他の血清型は少数で推移していたが，*S.* Oranienburg（07：m,t：－）が1998年7，8月に1株ずつ検出された後，1998年11月から1999年5月までの，比較的サルモネラの検出率が低い冬期に毎月連続かつ漸増的に認められ，これらの事例間に何らかの関連性が示唆された。一方，時期を同じくして，*S.* Oranienburgの増加ほどではないが，*S.* Chester（04：e,h：e,n,x）の増加も捉えられていた。

2 散発性食中毒患者由来 *S.* Oranienburg および *S.* Chester 分離株の性状と薬剤感受性

1998年7－12月に分離された*S.* Oranienburg4株（表3：Group No. 3,4）はイノシット発酵であったのに対し，1998年12月以降の株はすべてイノシット非発酵であった。薬剤感受性は，1株が3剤耐性（TC，CP，NA）であったが，他の株は全て6薬剤感受性であった。一方，検出された*S.* Chesterはすべてリジン脱炭酸陰性の非

表1　広島市の散発性食中毒事例より収集された *Salmonella* 菌株の血清型別結果

	年	1997				1998												1999											2000
	月	9	10	11	12	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	1
O group	Serovar:																													
O4	Agona								1	1					1										1					
	Chester															1			2	2	4					1				
	Derby										1																			
	Saintpaul																						1			1	1			
	Stanley										1	1																		
	Typhimurium	1	1							1			2		1	1	1	1		1						1			1	
	O4:H-																			1										
O7	Bareilly												1																	
	Brandenburg										1														1	1				
	Infantis											1	1		2			1			1	2						1	1	
	Montevideo											1													2					
	Ohio														1															
	Oranienburg											1	1			1	1	3	8	15	29	6								
	Rissen																			1										
	Singapore													1																
	Thompson	4	1											1				1					1		2		1			
	Virchow										1				1							1			1		1			
O8	Blockley																												1	
	Corvallis																									1		1		
	Emek															1														
	Hadar																					1								
	Litchfield												1																	
	Narashino															1														
	Newport																									1		1		
O9	Dublin																			2										1
	Enteritidis	33	28	15	4	1	2	2	18	19	24	48	56	60	35	31	16	14	8	4	6	15	12	40	63	48	39	39	9	4
	Javiana							2																						
others	Senftenberg														1															
	Anatum										1	1																		
	Weltevreden					1							2		1											1				
	計	38	30	15	4	2	2	4	19	21	29	53	64	62	43	36	18	20	18	26	40	25	14	40	70	55	42	42	12	5

表3　*Salmonella* Oranienburg 分離菌株の疫学的解析結果

Group No.	発生年月	分離検体	株数[1]	薬剤感性	イノシット[2]	RAPD パターン[3] Pr.1	Pr.2	Pr.3	Pr.4	Pr.5	Pr.6	PFGE パターン *Bln* I	*Xba* I	備考
1	95.10	患者便	1(1)	SM	−	a	a	a	a'	a	a	A'	C'	
2	97.8	患者便	1(1)	感受性	−	a	a	a	a'	a	a	A'	C'	
3	98.7〜12	患者便	3(3)	感受性	+	b	b	b	b	b	b	B	D	
4	98.11	患者便	1(1)	感受性	+	c	b	c	b	b'	b	B	D	
5	98.12〜99.4	患者便[5]	23(3)	感受性	−	a	a	a	a	a	c	A	C	*S*.Chester分離(患者1名).
6	99.1〜4	患者便[6]	21(8)	感受性	−	a	a	a	a	a	c	A	C	*S*.Chester とサルモネラO4:H− 分離(患者1名).
7	99.2	患者便[6]	1(1)	TC,CP,NA	−	a	a	a	a	a	c	A	C	
8	99.2〜4	患者[7]	10(1)	感受性	−	a	a	a	a	a	c	A	C	
9		おやつ珍味	7(6)	感受性	−	a	a	a	a	a	c	A	C	*S*.Chester分離(4 サンプル).
10		お好みイカソーメン	2(2)	感受性	−	a	a	a	a	a	c	A	C	*S*.Chester(2 サンプル) とサルモネラ O4:H−(1 サンプル) 分離
11		パリパリいか	1(1)	感受性	−	a	a	a	a	a	c	A	C	川崎市分離株
12	99.2	患者便	1(1)	感受性	−	a	a	a	a	a	c	A	C	兵庫県分離株(tuna 3).
13		おやつ珍味	1(1)	感受性	−	a	a	a	a	a	c	A	C	兵庫県検分離株(hyoeiQ1)
14	99.4[4]	患者便[5]	1(1)	感受性	−	a	a	a	a	a	c	A	C	山形県分離株(99-87).
15		元祖おやつ珍味	1(1)	感受性	−	a	a	a	a	a	c	A	C	山形県分離株(99-111).

1)(　)内は PFGE解析供試数.　2) イノシット発酵.
3) Pr.1; プライマー 1, Pr.2; プライマー2, Pr.3; プライマー 3, Pr.4; プライマー 4, Pr.5; プライマー 5, Pr.6; プライマー 6.　4) 分離年月.
5) イカ菓子を喫食と回答.　6) 喫食の有無を忘れたと回答.　7) イカ菓子を食べていないと回答.

定型なサルモネラ性状を示し，6 薬剤感受性であった（表 1,3,4）。

3 イカ菓子由来およびイカ菓子事例関連患者分離株の性状と薬剤感受性

1999 年 4 月，青森県八戸市で製造され，食中毒の汚染原因とされた原材料を使用したイカ菓子が本市でも流通していることが確認され，収去されたイカ菓子から *S*.Oranienburg だけでなく *S*.Chester も検出された。検出した両血清型菌は，生化学性状，薬剤感受性とも散発性食中毒患者由来の株と同一であった。また，非運動性でリジン脱炭酸陰性の *Salmonella* 04 群菌株(04:H−)も検出され，生化学性状，薬剤感受性とも *S*.Chester と同様であった。

一方，イカ菓子を喫食した患者や該品の喫食の記憶が不確かな患者からも *S*.Oranienburg が検出され，この中にも同時に *S*.Chester や非運動性の Salmonella04 群菌を検出する例がみられた（表 3,4）。

4 RAPD 法および PFGE 法の *S*.Oranienburg と *S*.Chester の分類への適用性の検討

S.Oranienburgおよび *S*.Chesterのそれぞれ疫学的に関連のない分離株各々５株および４株について，各プライマーを用いたPCR産物の泳動像を図1に示した。なお，分類パターン（アルファベット表示）については，他の疫学解析結果と共に表3，4に示した。

S.Oranienburgは，各プライマーで泳動像に差がみられ，Primer1,3,6で3群に，Primer2,4,5は2群に分類された。各プライマーのパターンの組み合わせにより，使用した*S*.Oranienburg5株は，4群に分類可能であった。

S.Chesterは，Primer2を除き，各プライマーで泳動像に差がみられ，Primer3,4,6で３群に，Primer1,5では2群に分類された。その結果，各パターンの組み合わせで，供試4株は3群に分類できた。なお，3回行った再現性試験の結果は，同様であった。

一方，同じ*S*.Oranienburgおよび *S*.Chester対照株を用いて検討したPFGE法では，*Bln* I，*Xba* I による泳動パターンの違いから *S*.Oranienburg および *S*.Chesterが明瞭に識別され，両血清型とも2群に分類できた（未発表データ）。

5 RAPD法とPFGE法による散発性食中毒患者およびイカ菓子事例由来株の解析

散発性食中毒患者およびイカ菓子事例由来株に対し，RAPD 法および PFGE 法を適応した（表 3,4）。*S*.Oranienburg は，イカ菓子の喫食の有無に関する回答

表4　*Salmonella* Chester と *Salmonella* serogroup 04 分離菌株の疫学的解析結果

Group No.	発生月日	分離検体	株数[1]	薬剤感性	Lys[2]	RAPD パターン[3] Pr.1	Pr.2	Pr.3	Pr.4	Pr.5	Pr.6	PFGE パターン *Bln* I	*Xba* I	備考
1	94.2	患者便	1(1)	感受性	+	a	a	a	a'	a	a	E	G'	
2	96.8	患者便	1(1)	感受性	−	a	a	b	b	a	b	F'	G	
3	98.2[4]	環境(下水)	1(1)	感受性	+	b	a	c	c	b	c	−	−	PFGE解析で泳動バンド得ず.
4	98.11	患者便	1(1)	感受性	−	a	a	a'	a''	a'	a	F	G	
5	99.1〜4	患者便	7(6)	感受性	−	a	a	a	a	a	a	F	G	*S*.Oranienburg 分離(患者2名).
6	99.2	患者便	1(1)	感受性	−	a	a	a	a	a	a	F'	G	
7	99.3	患者便	1(1)	感受性	−	a	a	a	a	a	a	F'''	G''	
8	99.3	患者便	1(1)	感受性	−	a	a	a	a	a	a	F	G	サルモネラ O4:H−, *S*.Oranienburg 分離
9		おやつ珍味	5(2)	感受性	−	a	a	a	a	a	a	F	G	*S*.Oranienburg分離(患者4名).
10		お好みイカソーメン	1	感受性	−	a	a	a	a	a	a			*S*.Oranienburg 分離
11		お好みイカソーメン	1(1)	感受性	−	a	a	a	a	a	a	F	G	サルモネラ O4:H−, *S*.Oranienburg分離
12		おやつ珍味	1(1)	感受性	−	a	a	a	a	a	a	F	G	兵庫県分離株(hyoei C9)
13	98.12	患者便	1(1)	感受性	−	a	a	a	a	a	a	F	G	兵庫県分離株('98-S.076)
14		おやつ珍味	1(1)	感受性	−	a	a	a	a	a	a	F	G	山形県(99-85)
15	99.4[4]	患者便[5]	1(1)	感受性	−	a	a	a	a	a	a	F	G	山形県分離株(99-126)

1), 3) ,4)は表3参照.
2)リジン脱炭酸反応　5) イカ菓子を喫食と回答.

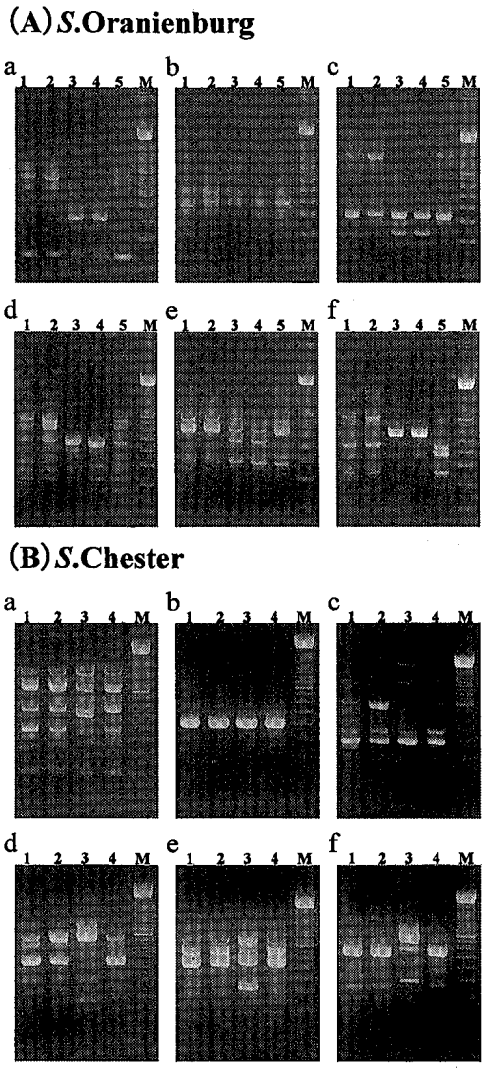


図 1　6種類のプライマーによるRAPDパターンの評価
a: primer 1, b: primer 2, c: primer 3, d: primer 4, e: primer 5, f: primer 6, lane M: 100bp ladder marker.
(A) : lanes 1-5, 代表菌株（各 group No.1-5 in 表 3）.
(B) : lanes 1-4, 代表菌株（各 group No.1-3, 5 in 表 4）.

に関わらず1998年12月以降の患者由来株およびイカ菓子由来株は，各primerとも各々同一のRAPDパターンを示し，同一群に分類された。PFGEによる解析でも同じ群を示した。一方，S.Chesterは，98年11月発症（表4：Group No.4）の1株はRAPDパターンに若干の違いがみられた。1999年1月以降の分離株は，PFGEで1-2本のバンドの差がみられた2株(表4:Group No.6,7)を除いて，RAPD法およびPFGE法とも同一群に分類された。また，他都市由来のS.OranienburgおよびS.Chesterも，本市分離株と同一の群であった（図2，Table 3：Group No.11-15；表4：Group No.12-15）。さらに，患者便およびイカ菓子各1検体から検出された非運動性Salmonella04:H-2株もイカ菓子由来のS.Chesterと同じパターンを示した。（表4：Group No.8,11）。これらの結果から，本事例のイカ菓子は1998年12月末には，すでに本市域に流通し，それにより長期にわたってS.OranienburgおよびS.Chesterによる散発性食中毒患者が発生したものと考えられた。

考　　察

広域的な集団発生（diffuse outbreak）を探知し，感染源を追究するためには，分離菌株の異同比較情報が必要であるが，その比較レベルは従来の疫学マーカーでの解析では十分でなく，より詳細な比較を可能とする分子疫学的な解析が必須である[3]。米国では，既に，Centers for Disease Control and Prevention(CDC)を中心としたPFGE解析による腸管出血性大腸菌のコンピューターネットワーク（Pulse Net）[2]が稼動しており，今後，全米をカバーする複数の病原体の監視体制を目指している。わが国でも，現在国立感染症研究所により同様のシステムが検討されている。

今回，広島市におけるS.OranienburgおよびS.Chesterの増加の原因を追究するにあたって，両血清型菌の情報は少なく[19-21]，異同識別が行える具体的な方法論に

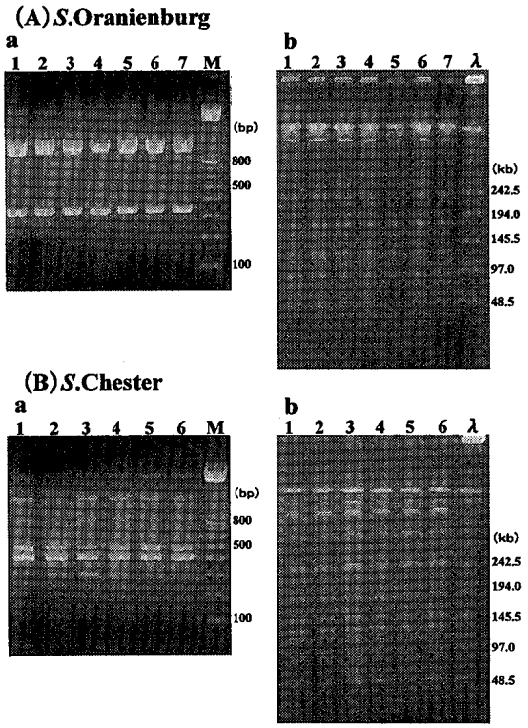


図 2　RAPDおよびPFGE解析による代表株の結果.
a: RAPDパターン(primer 3),
b: PFGEパターン（*Bln* I）.
lane M: 100bp ladder marker,
laneλ: λ ladder(48.5-533.5kb).
(A):lanes 1-7, 代表菌株（各 group No.5,9,11-15 in 表 3）
(B):lanes 1-6, 代表菌株（各 groupNo.5,9,12-15 in 表 4）

関する文献なども見当たらなかった。そこで，菌株間の疫学的解析のための第一選択手法として，PCR技術の応用であり，菌株処理ならびに解析操作が簡便で，測定時間も短いRAPD法[6,7,22,23]の適用を考え，両血清型菌株間の識別・分類使用の可否を検討した。RAPD法は，使用するプライマーによってその識別能力に大きな差が生じる[6,7]。菌株間の識別能力の高い単一プライマーを選定できることが望ましいが，同一血清型内のサルモネラ菌株を多岐に識別できる単一プライマーの選定は難しく[24,25]，数種類のプライマーの結果を総合してパターン分類することが有効である。今回，*S.* Oranienburg および *S.* Chester のＲＡＰＤ条件を検討した結果でも，複数プライマーの使用が必要と考えられたが，6種類のプライマーにより *S.* Oranienburg は4群に，*S.* Chester は3群に分類できた。この結果から，両血清型菌を，さらに群別レベルで分類できる分子疫学的方法としてスクリーニング的に使用可能と判断した。　RAPD法の欠点としては，再現性の問題が指摘されており，その要因として反応液組成[5,6]，鋳型DNA量[22,26]などがあるが，今回のキットを使用した結果では，再現性のある結果が得られた。

散発性食中毒患者からのサルモネラ血清型の推移から同一感染源の存在が疑われ，検討した *S.* Oranienburg, *S.* Chester 菌株の多くが，生化学的性状，薬剤感受性試験などで同じ表現型を示した。さらに遺伝子レベルで比較するため，RAPD法およびPFGE法で異同の判別を行った結果でも差異を認めなかった。この分子疫学的解析結果は，これらの菌株が同一由来であることを強く示唆するものであった。そこで，1999年3月，本市としても，厚生省や近県に情報提供ならびに照会を行ったが，川崎市でのイカ菓子食中毒事例が明らかになるまで，市内での発生原因（原因食品）をつきとめることはできなかった。その後，保健所による再度の喫食調査の結果，当該イカ菓子を喫食した者が多く認められた。イカ菓子およびその喫食者からの分離株の疫学解析結果も散発性食中毒患者由来株と差異が認められなかったことから，この解析結果と疫学調査結果を総合すると，本市における *S.* Oranienburg および *S.* Chester による散発性食中毒事例の増加も，イカ菓子による全国的な diffuse outbreak[1,16,17,27] が原因であったと考えられた。なお，青森県では，血清型 07:H-の *S.* Oranienburg 非運動性変異株と推定される株の分離が報告されているが[27]，広島市では，イカ菓子およびイカ菓子喫食患者からRAPD法並びにPFGE法の泳動パターンが *S.* Chester と同じであることから，本菌の非運動性株と推定される *Salmonella* 04：H-株が検出された。今回のような長期にわたる汚染による広域的な拡散事例では，菌検索において留意する必要のある興味深い点と考えられる。

本事例は，兵庫県[10]や広島市などから *S.* Oranienburg の増加とその解析結果の情報提供がなされ，川崎市での集団食中毒により，原因食としてイカ菓子が浮かび上がったことから，全国的な調査に発展した結果，下痢症以外の重篤症例[11,15]も含む1500名以上の発生をみた事件像が明らかになった。しかし，これらの解析情報がより迅速にリンクされ，適切な疫学調査がなされれば，これほどの発生には至らなかったかもしれない。散発事例菌株の収集解析が，広域的な食中毒（diffuse outbreak）を探り出す重要な情報になること，一方，その情報を早期に集約し，原因を突き止めることの現状での難しさを実感する事例であった。このように，分子疫学的解析は，適切な疫学調査と統合されて威力を発揮する手段である。今後，菌株収集解析のシステムとしての整備と全国的な情報網の構築，ならびにフィールドでの疫学調査機能の向上が望まれる。

なお，本論文の概要は，第20回日本食品微生物学会（1999，盛岡市），第69回日本感染症学会西日本地方会（1999，福岡市），中国地区獣医公衆衛生学会（1999，松江市）において発表した。

謝　　辞

地域間の比較解析のために貴重な菌株を分与いただきました川崎市衛生研究所，兵庫県衛生研究所，山形県衛生研究所の諸先生方ならびに本事例の調査に当たられた本市保健所職員の皆様に深謝いたします。

文　　献

1) Terajima, J. et al. :Detection of Multi-Prefectural *E. coli* O157:H7 Outbreak Caused by Contaminated Ikura-Sushi Ingestion . Jpn. J. Infect. Dis., 52, 52-53 (1999).

2) http://www.cdc.gov/ncidod/dbnd/pulsenet/pulsenet.html.

3) 伊豫田淳 他： PFGE を用いた腸管出血性大腸菌 EHEC0157:H7 の分子疫学．日食微誌，15，141-146 (1998).

4) 稲垣善茂 他： RAPD-PCR の分子疫学への応用―腸管出血性大腸菌O157 の集団発生の解析．実験医学，15，119-122 (1997)．

5) Lin, A. W. et al. : Application of random amplified polymorphic DNA analysis to differentiate strains of *Salmonella* enteritidis. J. Clin. Microbiol., 34, 870-876 (1996)．

6) 牧野　壮一：ランダムプライムドPCR法原理と方法.臨床と微生物, 23, 658-666(1996).
7) 牧野　壮一：RAPD-DNAフィンガープリンィング法—その原理と細菌学への応用—.モダンメディア, 41, 186-194(1995).
8) Izumiya, H. et al.:Molecular typing of enterohemorragic *Esherichia coli* 0157:H7 isolates in Japan using pulsed-field gel electrophoresis and phage typing. J. Clin. Microbiol., 35, 1675-1680(1997).
9) 小川正之 他：川崎市で発生した「バリバリいか」による *Salmonella* Oranienburg食中毒の概要. 病原微生物検出情報, 20, 112-113(1999).
10) 浜田耕吉 他：*Salnonella* Oranienburgによる広域集団感染症 兵庫県.病原微生物検出情報, 20, 87(1999).
11) 飯沼由嗣 他：後腹膜膿瘍を形成した *Salmonella* Oranienbug 重症感染症の一例. 病原微生物検出情報, 20, 139-140(1999).
12) 倉園貴至 他：*Salmonella* Oranienbug検出数の急増について　埼玉県. 病原微生物検出情報, 20, 139(1999).
13) 正木宏幸 他：魚介類（イカ）乾製品の *Salmonalla* 汚染　埼玉県. 病原微生物検出情報, 20, 140-141(1999).
14) 森野吉晴 他：イカ菓子が原因とみられるサルモネラ食中毒事例のパルスフィールドゲル電気泳動による解析　和歌山市. 病原微生物検出情報. 20, 138-139(1999).
15) 奥村徹 他：*Salmonalla* Oranienburgによる敗血症の1例. 感染症誌, 73, 787-790(1999).
16) 高垣紀子 他：*S.* Oranienburgに汚染されたイカ菓子から検出されたリジン脱炭酸陰性 *S.* Chesterと散発食中毒由来株の比較　広島市. 病原微生物検出情報, 20, 114(1999).
17) 高杉佳子 他：広島市における *Salmonalla* Oranienburgによる散発食中毒事例の増加と diffuse outbreakへの展開. 病原微生物検出情報, 20, 113-114 (1999).
18) 辻英高 他, 浜田耕吉, 増田邦義：イカ菓子による全国的サルモネラ流行が *Salmonella* Oranienbugと Salmonella Chesterとの混合汚染である証拠 兵庫県. 病原微生物検出情報, 20, 167-168(1999).
19) Gustavsen et al.：Investigation of an outbreak of *Salmonella* Oranienburg infections in Norway, caused by contaminated black pepper. Am. J. Epidemiol., 199, 806-812, (1984).
20) Hedberg, C. W. et al.：A multistate outbreak of *Salmonella* Javiana and *Salmonalla* Oranienburg infections due to consumption of contaminated cheese. JAMA, 268, 3203-3207(1992).
21) Metha, G. et al.：*Salmonella* Oranienburg infection in a neonatal unit in New Delhi. Indian J. Med. Res., 75, 480-484(1982).
22) 吐崎修 他：Arbitrarily primed polymerase chain reaction (AP-PCR) 法による *Salmonella enterica* serovar Enteritidisの疫学的検討. 感染症誌, 71, 745-750 (1998).
23) 松井則夫 他：結核菌のフィンガープリンティングにおけるAP-PCR法の最適条件の設定及びその臨床応用.感染症誌, 72, 890-896 (1998).
24) 吉良卓宏 他：サルモネラの疫学的調査によるRAPD法に有用なプライマーの検討. 平成11年度日本産業動物獣医学会年次大会要旨集, 157-158(2000).
25) Soto, S. M. et al.：Potential of three-way randomly amplified polymorphic DNA analysis as typing method for twelve *Salmonella* serotypes. Appl. Environ. Microbiol., 65, 4830-4836 (1999).
26) Tyler, K. D. et al.：Factors affecting reliability and reproducibility of amplification-based fingerprinting of representative bacterial pathogens. J. Clin. Microbiol., 35, 339-346(1997).
27) サルモネラ・オラニエンブルグ食中毒事件原因究明検討委員会：サルモネラ・オラニエンブルグ食中毒事件原因究明検討委員会報告書 (1999).

河川水中のアルキルフェノール類とビスフェノールAの同時分析

関川　恵子　　村上　加枝　　高村真知子*1　小中ゆかり
北川　浩二　　大森　秀昭*2　橋本　和久　　山縣　　修
矢野　泰正　　尾川　健　　世良　勝利

環境ホルモン様物質とされているアルキルフェノール類7物質とビスフェノールAについて同時分析法を検討し，広島市の河川水について調査を行った。その結果以下のことがわかった。

1　フェノール分析用キャピラリーカラムを用いることにより，ビスフェノールAを誘導体化することなく分析することができた。

2　検出限界値は，ノニルフェノールについては0.1μg/ℓ，ノニルフェノールを除くアルキルフェノール類6物質とビスフェノールAについては0.01μg/ℓであった。

3　固相抽出法では，4-n-オクチルフェノ-ルとノニルフェノールについては添加回収率が50％弱と不良であったが，溶媒抽出法では8物質の添加回収率は8物質ともすべて良好で88～107％であった。

4　河川29地点について調査を行ったところ，4-n-ペンチルフェノール，4-n-ヘキシルフェノール，4-n-ヘプチルフェノール，4-n-オクチルフェノールは全地点において検出限界値未満であり，4-t-ブチルフェノール，4-t-オクチルフェノール，ノニルフェノール，ビスフェノールAは半数以上の地点で検出された。それらの検出濃度は低濃度であった。

キーワード：環境ホルモン，アルキルフェノール類，ビスフェノールA

は　じ　め　に

アルキルフェノール類，ビスフェノールAは外因性内分泌攪乱物質，いわゆる環境ホルモンとして注目されている。また環境庁，建設省の全国一斉調査において，これらの物質は河川水の多くの地点で検出されている。

環境庁から提示された「外因性内分泌攪乱物質調査暫定マニュアル」[1] では，アルキルフェノール類とビスフェノールAとは個別分析で，しかもビスフェノールAは誘導体化処理が必要とされている。

そこで今回，これらの物質を簡便で迅速に分析できるよう，誘導体化処理を行わないで同時に分析する方法について検討した。「フェノール分析用キャピラリーカラム」を用いてフェノール類の分析を行ったところ，ビスフェノールAも誘導体化の必要なく分析することができた。

また，アルキルフェノール類，ビスフェノールA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，広島市内の河川水において，これらの物質の実態調査を行った。

方　　法

1　対象物質と内部標準物質

対象物質：4-t-ブチルフェノール(t-BPh)，4-n-ペンチルフェノール(n-PePh)，4-n-ヘキシルフェノール(n-HePh)，4-n-ヘプチルフェノール(n-HpPh)，4-n-オクチルフェノール(n-OcPh)，4-t-オクチルフェノール(t-OcPh)，ノニルフェノール(NPh)，ビスフェノールA（BPA）

内部標準物質：アセナフテン-d_{10}，フェナンスレン-d_{10}

サロゲート物質：ビスフェノールA-d_{10}（BPA-d_{10}）

---

*1　現　環境局　業務第二課
*2　現　環境局　施設課

2　試薬・器具及び装置

(1) 試薬

各標準物質の 100μg/mℓジクロロメタン溶液を作成し，標準原液とする。各標準原液を等量混合した標準混合液（1μg/mℓ）を作成し，多段階希釈し標準溶液とした。各内部標準溶液の 100μg/mℓ ジクロロメタン溶液を作成し，さらに希釈して各 1μg/mℓの内部混合標準溶液を作成した。

各標準物質，内部標準物質，サロゲート物質：関東化学㈱製

塩化ナトリウム，無水硫酸ナトリウム，ジクロロメタン：和光純薬㈱製及び関東化学㈱製の残留農薬試験用

蒸留水：住友化学製の VOC 用水，関東化学㈱製の高速液体クロマトグラフ用

(2) 器具及び装置

GC/MS 装置：ガスクロマトグラフは HP5890 II，質量分析装置は日本電子 automass50，測定条件は表 1 に示した。

固相抽出用カートリッジ：Waters 社製 Sep-Pak Plus PS2，C18，C8

表 1　GC/MS 測定条件

カラム	フロンティアラボ社，ステンレス製 UA-5P（0.25mm×30m 0.25μm）
昇温条件	60℃(1min)-10℃/min-280℃(1min)
注入口温度	280℃
注入方式	スプリットレス（1分間パージオフ） 2μℓ注入
キャリアーガス	He 定流量モード　1.2mℓ/min
イオン化方式	EI
イオン化電流	3mA
イオン化電圧	70eV
温度制御	イオン源 250℃ インターフェース 280℃

3　分析

(1) 溶媒抽出法

試料水 1 ℓを 0.5N 塩酸で PH を 3 前後に合わせ，塩化ナトリウム 30g 及びジクロロメタン 50mℓを加え 10 分間振とう抽出する。この操作を計 2 回行い抽出液を合わせる。無水硫酸ナトリウムで脱水後，ロータリーエバポレーターを用いて濃縮後，内部混合標準液を添加し，さらに窒素ガスを吹き付けて 1mℓとし GC/MS の試験溶液とする。

(2) 固相抽出法

コンデショニングしたカートリッジに，0.5N 塩酸で PH を 3.5 前後に合わせた試料水 1 ℓを通水する。窒素ガスで乾燥させたカートリッジと，5% メタノール含有蒸留水で洗浄したカートリッジについて，溶出溶媒で溶出させる。水が下層にある試料は，窒素ガスで溶媒を 0.5mℓ位になるまでとばし，無水硫酸ナトリウムを 3g 加えて脱水し，溶媒で洗い込み，内部混合標準液を添加し，窒素ガスを吹き付けて 1mℓとし GC/MS の試験溶液とする。

(3) 定量

定量はアセナフテン-d_{10}とフルオランテン-d_{10}を内部標準物質とした内標準法により行った。なお，BPAはサロゲート物質のBPA-d_{10}を用いた内標準法により行った。

4　採水地点及び時期

採水地点は，公共用水域水質測定計画での測定地点の14河川22地点と，比較的人口密度の高い地域を流下する小河川（以下中小河川という）7河川7地点の計29地点を選び，採水は平成12年5月から7月に実施した。

結果及び考察

1　測定条件の検討

表1の測定条件下におけるトータルイオンクロマトグラム（TIC）を図1に示した。スキャン測定で得られた各物質のマススペクトルをもとに，モニターイオンを決定した。その値と保持時間（RT）を表2に示した。

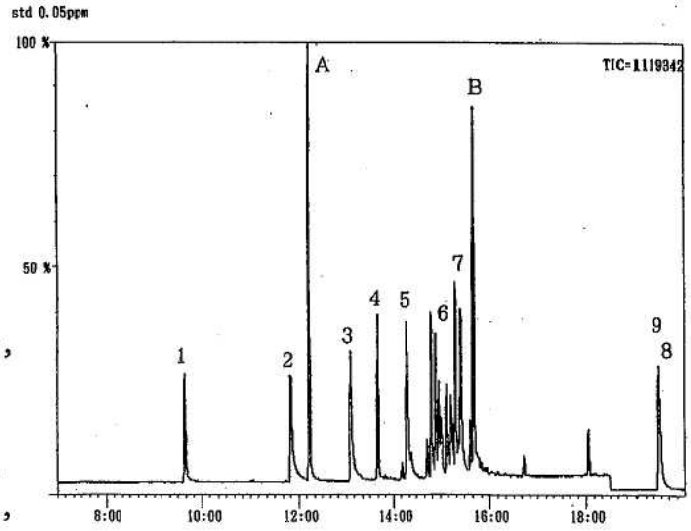


図1　対象物質のＴＩＣ

表2　保持時間とモニターイオン

対象物質	RT	定量イオン	確認イオン
1　t-BPh	9:37	135	107
2　n-PePh	11:49	107	164
3　n-HePh	13:05	107	178
4　t-OcPh	13:39	135	107
5　n-HpPh	14:17	107	192
6　NPh	15:00～20	135	107
7　n-OcPh	15:25	107	206
8　BPA	19:28	213	228
9　BPA-d_{10}	19:26	218	236
A　アセナフテン-d_{10}	12:12	162	
B　フェナンスレン-d_{10}	15:40	188	

BPAは誘導体化しないとピークがブロードになり，S/N値が小さくなるが，このフェノール用カラムを使用すると，通常のDB-5相当のカラムを使用した場合に比較して，シャープなピークが得られ，S/N値も大きくなり，誘導体化しないでも定量することができた。しかし，カラムが汚れてくるとピークがブロードになるため，インサートの交換，カラムの切断等のメンテナンスを行った後，再現性を確認し定量を行った。

NPhは異性体の混合物なので，標準品で認められた5つのピーク面積の合計として定量した。

他のアルキルフェノール類，サロゲート物質は共にピーク形状や分離は良好であった。

2　検出限界の算出と添加回収試験

(1)　装置検出限界の検討

装置検出限界を算出するため，S/Nが5～15程度の濃度の標準溶液を調整した。NPhは0.1μg/mℓ，他のアルキルフェノール類及びBPAは0.01μg/mℓ の濃度の標準溶液とした。この標準溶液を7回GC/MSに注入して標準偏差(SD)をとった。環境庁の装置検出限界の算出手順[2]により，SD値の1.943倍（5%の危険率,自由度6におけるt値）の値を求め装置検出限界とした。

また試料1ℓを1mℓに濃縮した場合の試料換算値も計算した。その結果を表3に示した。

装置検出限界として，検出限界値の環境庁が目標としている値（NPhについては0.1μg/ℓ, 他の7物質については0.01μg/ℓ）の10分の1の値まで検出可能であり，装置として充分使用できることが確認できた。

(2)　検量線

8物質の標準液を希釈して，t-BPh，n-PEPh，

表3　装置検出限界　(n=7)

対象物質	SD	装置検出限界	試料換算値
t-BPh	0.00031	0.0006	0.0006
n-PePh	0.00052	0.0010	0.0010
n-HePh	0.00073	0.0014	0.0014
t-OcPh	0.00058	0.0011	0.0011
n-HpPh	0.00062	0.0012	0.0012
NPh	0.0082	0.015	0.015
n-OcPh	0.00039	0.0007	0.0007
BPA	0.00057	0.0011	0.0011
単位		ng/μℓ	μg/ℓ

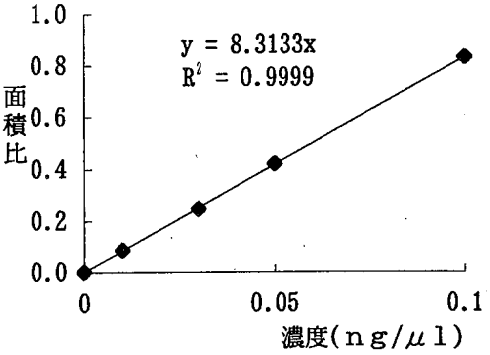


図2 t-BPhの検量線

n-HEPh，t-OcPh，n-HPh，n-OcPh，BPAは0.01，0.03, 0.05, 0.1μg/mℓ，NPhは0.1，0.3，0.5，1.0μg/mℓ になるように混合標準液を調整した。各々1mℓをとりそれに1μg/mℓ の内部混合標準液を0.1mℓと1μg/mℓのサロゲート物質(BPA-d_{10})を1mℓ加え，窒素ガスで濃縮して1mℓとした。その2μℓをGC/MSに注入し，標準物質と内部標準との面積比から検量線を作成した。8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-BPhの検量線を図2に示した。

(3)　溶媒抽出法の検討

溶媒抽出法において，蒸留器の水，HPLC用水，VOC用水についてブランク試験を行った。その結果，すべての検体からt-BPhが0.006～0.010μg/ℓ検出したが，他の物質は検出しなかった。

塩化ナトリウム，無水硫酸ナトリウムをジクロロメタン抽出し測定したところ，いずれからもt-BPhは検出しなかった。また各々の蒸留水をジクロロメタン洗浄した後，ジクロロメタン抽出し測定したところ,いずれからもt-BPhは検出しな

表4　添加回収試験（蒸留水）（n=7）

対象物質	BL	回収率(%)	SD	検出限界
t-BPh	0.006	88	0.002	0.004
n-PePh	0.000	93	0.005	0.010
n-HePh	0.000	98	0.004	0.007
t-OcPh	0.000	95	0.004	0.007
n-HpPh	0.000	101	0.002	0.004
NPh	0.00	98	0.027	0.053
n-OcPh	0.000	105	0.003	0.007
BPA	0.000	102	0.004	0.008

（単位：μg/ℓ）

表5　添加回収試験（河川水）（n=4）

対象物質	BL	回収率(%)	SD
t-BPh	0.034	94	0.012
n-PePh	0.000	97	0.016
n-HePh	0.000	97	0.015
t-OcPh	0.016	107	0.018
n-HpPh	0.000	107	0.019
NPh	0.07	108	0.11
n-OcPh	0.000	101	0.012
BPA	0.012	90	0.018

（単位：μg/ℓ）

なかった。これらのことより蒸留水そのものにt-BPhが含まれているものと思われる。

蒸留水1ℓに8種混合の標準物質0.05μg（NPhは0.5μg）添加して7検体添加回収試験を行った。その標準偏差(SD)をとり，環境庁の外因性内分泌撹乱化学物質調査暫定マニュアル[1]により，SD値の1.943倍の値を求め検出限界とした。その結果を表4に示した。

河川水1ℓに8種混合の標準物質0.1μg（NPhは1μg）を添加して4検体添加回収試験を行った。その結果を表5に示した。

なお蒸留水から検出したt-BPh，河川水から検出したt-BPh，t-OcPh，NPhの検出値は，各々差し引いて計算した。

蒸留水添加回収試験，河川水添加回収試験共に，溶媒抽出法では8物質の添加回収試験はすべて良好で88～107%であった。

蒸留水添加回収試験の結果より検出限界値は，NPhについては0.1μg/ℓ，他の7物質については0.01μg/ℓとすることができた。この検出限界値は環境庁が目標としている値を満たしていた。

(4)　固相抽出法の検討

表6　添加回収試験（カートリッジ別）

回収率(%)	C18	C8	PS2	OASYS
溶出溶媒	ジクロロメタン	ジクロロメタン	ジクロロメタン	ジクロロメタン
t-BPh	75	35	80	68
n-PePh	68	85	74	52
n-HePh	68	85	77	49
t-OcPh	68	87	80	53
n-HpPh	55	64	58	43
NPh	38	22	35	42
n-OcPh	40	34	45	40
BPA	109	88	109	91

（固相カートリッジは窒素ガスで10分間乾燥させた。）

表7　添加回収試験（溶出溶媒別）

回収率(%)	OASYS	PS2	PS2	PS2	PS2
溶出溶媒	ジクロロメタン	ジクロロメタン	アセトン	酢酸メチル	酢酸メチル
乾燥状態	wet	wet	dry	wet	dry
t-BPh	81	110	59	119	133
n-PePh	39	109	54	101	94
n-HePh	47	99	57	97	97
t-OcPh	35	72	51	91	86
n-HpPh	41	78	58	86	85
NPh	42	44	46	42	40
n-OcPh	30	47	42	50	48
BPA	109	107	132	113	111

（wet:窒素ガスで10分間乾燥，dry:乾燥なし）

蒸留水1ℓに8種混合の標準物質0.05μg（NPhは0.5μg）添加して添加回収試験を行った。固相カートリッジ別結果を表6に，PS2を用いた溶出溶媒別結果を表7に示した。

固相カートリッジ別では8物質の総合的に回収率が良好なものはPS2であり，このPS2を溶出溶媒別でみると，ジクロロメタンか酢酸メチルで良好であった。

アルキルフェノール類は酸化されやすいため，カートリッジの乾燥により，若干回収率が低下する傾向がみられた。またOASYSではその傾向はみられなかったが，PS2より回収率が良好とはならなかった。

以上より固相カートリッジはPS2を用い，吸着後乾燥させず，有害なジクロロメタンより酢酸メチルで溶出させる方法を採用した。その結果n-OcPhとNPhを除いて回収率が86～119%と良好であったが，n-OcPhとNPhについては回収率が50%弱と不良であった。またn-OcPhとt-OcPh

表8 調査結果

NO	調査地点	t-BPh	n-PePh	n-HePh	t-OcPh	n-HpPh	n-OcPh	NPh	BPA	COD	BOD
1	吉山川	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	2.2	0.8
2	鈴張川	ND	ND	ND	ND	ND	ND	0.1	ND	2.2	0.8
3	行森川合流点	ND	ND	ND	ND	ND	ND	0.1	ND	2.3	0.7
4	大毛寺川	ND	ND	ND	0.01	ND	ND	0.2	0.01	4.3	2.6
5	人甲川	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	2.4	0.8
6	土居橋	ND	ND	ND	ND	ND	ND	0.1	0.01	3.9	1.9
7	根谷川河口	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	0.01	2.5	0.8
8	関川	0.06	ND	ND	ND	ND	ND	0.1	0.01	3.5	1.0
9	狩留家	0.02	ND	ND	0.01	ND	ND	ND	0.01	3.3	0.9
10	小河原川	ND	ND	ND	0.02	ND	ND	0.2	0.02	3.9	2.0
11	三篠川河口	0.01	ND	ND	ND	ND	ND	0.1	ND	3.7	1.3
12	戸坂取水口	ND	ND	ND	0.01	ND	ND	ND	0.02	1.3	1.2
13	大塚川	0.01	ND	ND	ND	ND	ND	ND	0.05	5.4	3.0
14	五軒屋	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	0.01	3.3	1.1
15	大芝水門	0.01	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	3.6	0.9
16	小河内川	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	0.01	1.3	1.1
17	桐原川	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	0.09	2.9	2.5
18	大井出川	0.03	ND	ND	0.03	ND	ND	0.2	0.05	11	9.1
19	帆待川	0.01	ND	ND	0.01	ND	ND	0.5	0.05	5.6	4.0
20	新川	0.01	ND	ND	0.01	ND	ND	0.4	0.06	5.7	4.9
21	落合川	ND	ND	ND	0.01	ND	ND	0.1	0.02	3.2	1.8
22	戸坂川	0.01	ND	ND	0.02	ND	ND	0.1	0.02	9.9	4.7
23	熊野川	0.03	ND	ND	ND	ND	ND	0.1	ND	3.2	0.9
24	一貫田	0.01	ND	ND	ND	ND	ND	ND	0.01	6.7	4.3
25	畑賀川	0.02	ND	ND	ND	ND	ND	ND	0.01	7.3	4.9
26	日浦橋	0.02	ND	ND	ND	ND	ND	0.1	0.03	4.8	2.6
27	魚切上流	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	2.1	0.6
28	石内川河口	0.01	ND	ND	0.03	ND	ND	0.8	0.22	12	13
29	泉橋	0.01	ND	ND	ND	ND	ND	0.1	0.02	3.8	4.6
	検出頻度	15/29	0/29	0/29	16/29	0/29	0/29	16/29	21/29		
	検出範囲	ND～0.06			ND～0.03			ND～0.8	ND～0.22	4.2～12	2.4～13

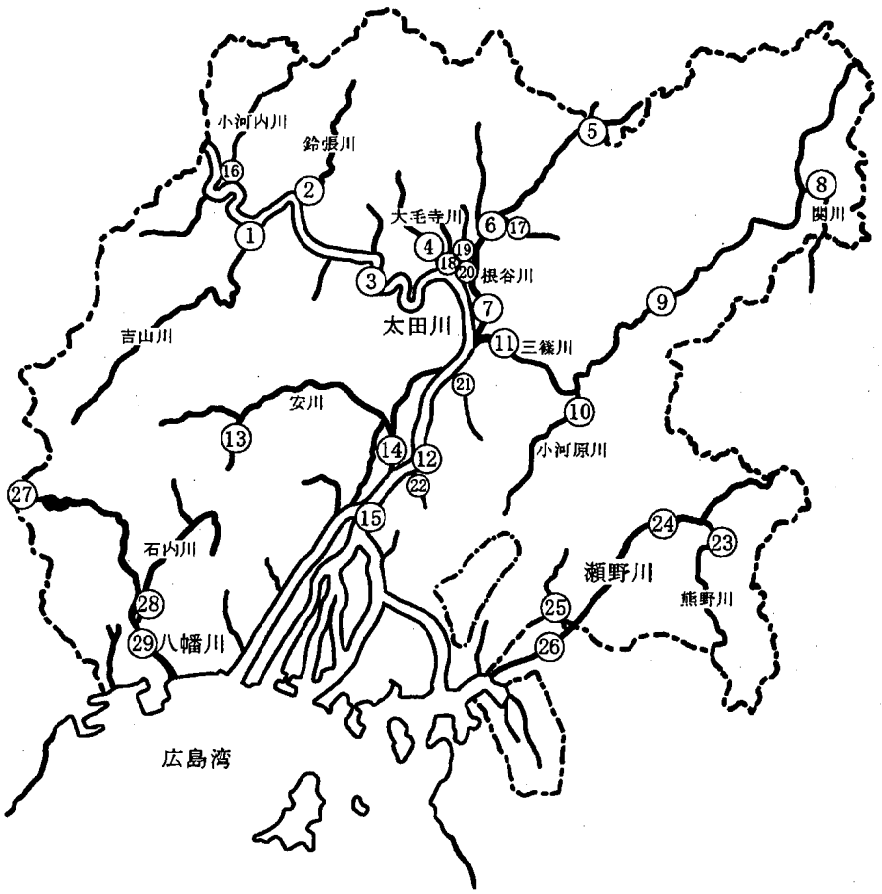


図3 調査地点

を比較すると，側鎖が分かれているt-OcPhの方が91%と回収率が良好であり，側鎖の炭素数が直鎖状に多くなると回収率が低下する傾向が認められた。さらに，n-OcPhとNPhについて固相カートリッジへの吸着状況を調べたところ，n-OcPhについては約12%吸着されてなかったが，NPhについては吸着されていた。このことから，炭素数が多くなると固相カートリッジからの溶出が不充分になる傾向が考えられる。

溶媒抽出法は有害なジクロロメタンを多量に使用し操作も煩雑なため，最近は固相抽出法が多く用いられている。今後回収率を上げるため，カートリッジからディスク型への変更等検討するつもりである。

3　河川水の調査結果

河川水29地点において調査を実施した。抽出法は溶媒抽出法を採用した。また有機汚濁指標物質としてBOD，CODを同時に分析した。その結果を表8に，調査地点を図3に示した。

なお，サンプリング瓶は1ℓの茶褐色の細口瓶をアセトン，ヘキサンで洗浄して用いた。サンプリングした試料にアスコルビン酸を添加し，持ち帰った後速やかに分析を行った。

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主な支川の地点，調査地点16～22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23～26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27～29は二級河川である八幡川本川とその支川の地点である。

n-PePh，n-HePh，n-HpPh，n-OcPhは全地点において検出限界値未満であった。

t-BPh，t-OcPh，NPh，BPAは，29地点中各々15，10，16，21地点と，半数以上の地点で検出された。検出濃度は中小河川では高く，本川の中流域，支川の上流から下流にわたり全般的に検出される傾向がみられた。

これら4物質を濃度レベルでみると，t-BPhはND～0.06μg/ℓ，t-OcPhはND～0.03μg/ℓ，NPhはND～0.8μg/ℓ，BPAはND～0.22μg/ℓであった。これらの濃度レベルを，環境庁の調査結果[3]（t-BPhはND～0.87μg/ℓ，t-OcPhはND～13μg/ℓ，NPhはND～21μg/ℓ，BPAはND～0.94μg/ℓ）と比較すると，低濃度のレベルであった。

次にこれら4物質の濃度についてお互いの相関をみると，t-OcPh，NPhとBPAの間では相関係数が0.64～0.74あり，t-BPhと他の物質間では0.1以下であった。また有機汚濁指標物質のBOD，CODとこれら4物質との相関をみると，t-OcPh，NPhとBPAにおいてBOD，CODとの相関係数が各々0.60～0.80あったが，t-BPhとの相関係数は0.36以下であった。

これらからt-OcPhとNPhは，物質間や有機汚濁物質との相関が若干みられ，界面活性剤の分解生成物として知られているt-OcPhとNPhが，生活系排水の影響を受けている河川について濃度が高くなる傾向がみられた。

BPAについては，有機汚濁指標物質のBOD，CODとの相関も若干みられたが，特異的に検出濃度が高い地点があり，樹脂原料，殺菌剤等として生活系排水に含まれている以外，特定の汚染源も考えられる。

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，アルキルフェノール類，ビスフェノールAが低濃度ではあるが検出されることがわかった。今後さらにこれらによる検出状況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）環境庁：外因性内分泌撹乱化学物質調査暫定マニュアル（1998）
2）環境庁：環境調査における検出限界値の算出について（1999）
3）環境庁：平成10年度環境ホルモン緊急全国一斉調査結果

4-ニトロトルエン・ベンゾフェノン スチレン2量体及びスチレン3量体の分析法の検討

小中ゆかり　松木　司　北川　浩二　橋本　和久
佐伯　彩路　関川　恵子　山縣　修　尾川　健
大倉　健二*　世良　勝利

内分泌攪乱作用があるとの疑いがもたれている物質のうち，4-ニトロトルエン・ベンゾフェノン・スチレン2量体（4物質）及びスチレン3量体（7物質）の計13物質について，分析法の検討を行い，河川の環境調査を行った結果は以下のとおりである。

1　溶媒抽出による分析法は，回収率良好であり，13物質同時分析が可能である。検出限界値は0.01μg/lであった。

2　固相抽出による分析法は，固相カートリッジ・溶出溶媒の種類など，抽出条件を変えて検討したが，回収率が半分以下の物質が多く，現段階での同時分析は難しい。

3　広島市内の河川7地点において環境調査を行ったが，全地点において，13物質すべてが検出限界値未満であった。

キーワード：内分泌攪乱化学物質，スチレン2・3量体，芳香族炭化水素類

はじめに

4-ニトロトルエンは爆発物・合成原料・染料などの製造に使われる，P-トルイジン・2,4-ジニトロトルエン・2,4,6-トリニトロトルエンなどの中間体である。ベンゾフェノンは紫外線吸収剤・医薬品合成原料・保香剤などに使用される物質である。スチレン2・3量体は，ポリスチレン樹脂の製造工程で，意図せざる重合が起こり，副反応生成物として生成される。製造時にほとんど除去されるが，ごく微量が樹脂の中に残り，モノマーに比べ分子量が大きく溶出しにくいとされているものの，その溶出が懸念されている。

これら13物質は，1998年に環境庁より発表された「外因性内分泌攪乱化学物質への環境庁の対応方針について－環境ホルモン戦略計画ＳＰＥＥＤ98－」[*1]に，生物の内分泌作用を攪乱する化学物質としてリストアップされている。

今回，1998年に作成された「外因性内分泌攪乱化学物質調査暫定マニュアル」（水質・底質・水生生物）[*2]に準じて分析方法の検討を行い，合わせて河川水について環境調査を行ったので，その結果について報告する。

方　法

1　対象物質と内部標準物質

<対象物質　－13物質－>

①4-ニトロトルエン
②ベンゾフェノン

－スチレン2量体－

③1,3-ｼﾞﾌｪﾆﾙﾌﾟﾛﾊﾟﾝ（DPP）
④cis-1,2-ｼﾞﾌｪﾆﾙｼｸﾛﾌﾞﾀﾝ(cis-DPCB)
⑤trans-1,2-ｼﾞﾌｪﾆﾙｼｸﾛﾌﾞﾀﾝ（trans-DPCB）
⑥2,4-ｼﾞﾌｪﾆﾙ-1-ﾌﾞﾃﾝ(DPB)

－スチレン3量体－

⑦2,4,6-ﾄﾘﾌｪﾆﾙ-1-ﾍｷｾﾝ(TPH)
⑧1a-ﾌｪﾆﾙ-4a-(1'-ﾌｪﾆﾙｴﾁﾙ)ﾃﾄﾗﾘﾝ(aaPPET)
⑨1a-ﾌｪﾆﾙ-4e-(1'-ﾌｪﾆﾙｴﾁﾙ)ﾃﾄﾗﾘﾝ(aePPET)
⑩1e-ﾌｪﾆﾙ-4a-(1'-ﾌｪﾆﾙｴﾁﾙ)ﾃﾄﾗﾘﾝ(eaPPET)
⑪1e-ﾌｪﾆﾙ-4e-(1'-ﾌｪﾆﾙｴﾁﾙ)ﾃﾄﾗﾘﾝ(eePPET)
⑫1e,3e,5a-ﾄﾘﾌｪﾆﾙｼｸﾛﾍｷｻﾝ(eeaTPCH)
⑬1e,3e,5e-ﾄﾘﾌｪﾆﾙｼｸﾛﾍｷｻﾝ(eeeTPCH)

各標準物質の100μg/mlヘキサン溶液を作成し，標準原液とする。各標準原液を等量混合した標準混合溶液(5μg/ml)を作成し，多段階希釈し検量線作成用の標準液とした。

なお①は東京化成工業㈱，②～⑦は関東化学㈱，⑧～⑪はＧＬサイエンス㈱，⑫～⑬は林純薬工業㈱より入手した。

---

*現　環境局施設課

＜内部標準物質＞

アントラセン-d10，クリセン-d12

100μg/ml の内部標準混合ヘキサン溶液を作成し，検量線作成用の標準液及び測定用試料に 1μg/ml になるように添加した。

なお内部標準物質は和光純薬工業㈱より入手した。

2　器具及び装置

(1)　固相抽出用カートリッジ

捕集剤は，Waters 社製 Sep-Pak Plus PS-2，C18 及び OASIS を使用した。

(2)　抽出操作装置

抽出には，Waters 社製 Sep-Pak コンセントレータ Plusを，捕集剤の乾燥・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HP5890IIを，質量分析装置は日本電子 Automas50 を使用した。

3　GC/MSの測定条件の検討

各物質の分離及び分析時間が最適となるように昇温条件他GC/MSの測定条件の検討を行った。

4　溶媒抽出法による添加回収試験

蒸留水及び河川水1 l に各標準物質 0.05μg を添加し，0.05μg/l の試料水を作成し，その濃度を測定して回収率を求めた。また，蒸留水への添加回収結果より，検出下限値及び定量下限値を求めた。今回，検出下限値は標準偏差の3倍，定量下限値は10倍の値として算出した。

抽出方法は，試料水1 l を分液ロートにとり，塩化ナトリウム 50g を加えて充分混合溶解させた後，ヘキサン 100ml を加えて5分間振とう抽出し，静置してヘキサン層を分取する。再び水層にヘキサン 100ml を加えて，同様な抽出操作を繰り返す。ヘキサン抽出液を三角フラスコに合わせ，無水硫酸ナトリウムで脱水する。抽出液は，ロータリーエバポレータを用いて濃縮した後，窒素ガスを緩やかに吹き付けて 1ml まで濃縮し，内部標準混合液を添加し，GC/MSの試験液とした。

5　固相抽出法の検討

溶媒抽出法と同様に，蒸留水1 l に，各標準物質 0.05μg を添加し，0.05μg/l の試料水を作成し，その濃度を測定して回収率を求めた。固相カートリッジの種類毎に，また，固相カートリッジからの溶出溶媒毎に回収試験を行い，固相抽出のための諸条件を検討した。

抽出方法は試料水1 l を固相カートリッジ（ジクロロメタン 5ml，メタノール 5ml，蒸留水 5ml などでコンディショニングしたもの）に加圧しながら，毎分 10ml で通水させる。次に，蒸留水 20ml を流し，10分間 Sep-Pak エリュージョンポンプで窒素を吹き付け乾燥させ，さらに5分間アスピレーター吸引で乾燥させる。乾燥させた固相カートリッジより，Sep-Pak エリュージョンポンプを使用して，有機溶媒 9ml にて，0.5ml/min で物質を溶出させ試験管にうける。固相カートリッジからの溶出に使用する有機溶媒の量は事前に検討を行った。場合によっては，溶離の際の脱水に，Sep-Pak Dry を使用した。窒素ガスを緩やかに吹き付け溶媒を留去し，測定用内部標準液（1μg/ml）で 1ml にメスアップし，GC/MSの試験液とした。

6　環境調査

平成12年5月に，広島市内の河川7地点において河川水を採取し，13物質について溶媒抽出法で定量分析を行った。

調査地点は，一級河川である太田川上流から中流の3地点とその2支川から2地点，及び二級河川である八幡川・瀬野川から各1地点を選択した。

結果と考察

1　GC/MSの測定条件の検討

GC/MSの測定条件を表1に，その条件下におけるTICを図1に示す。なお，スキャン測定で得られた各マススペクトルをもとに決定したモニターイオンを表2に示す。実際の分析測定はSIM法で行った。

この測定条件において，0.05μg/ml 濃度相当の標準試料を8回測定し，その標準偏差より機器の検出限界値（標準偏差×3）を算出した。その結果，全物質とも 0.01μg/ml の検出は可能であると考えられる。

表1　GC／MS測定条件

カラム	SGE社製 BPX5（長さ 25m，内径 0.22mm，膜圧 0.25μm）
昇温条件	70℃（1min）－30℃/min－130℃－10℃/min－200℃－5℃/min－280℃(5min)
注入口温度	250℃
注入方式	スプリットレス（1分間パージオフ） 2μl 注入
流量制御	EPC定流量モード，1ml/min（ヘリウム）
イオン化法	EI
イオン化電流	3mA
イオン化電圧	70eV
温度制御	イオン源 210℃，インターフェース 250℃
スキャン	50～350a.m.u.　0.4sec/scan

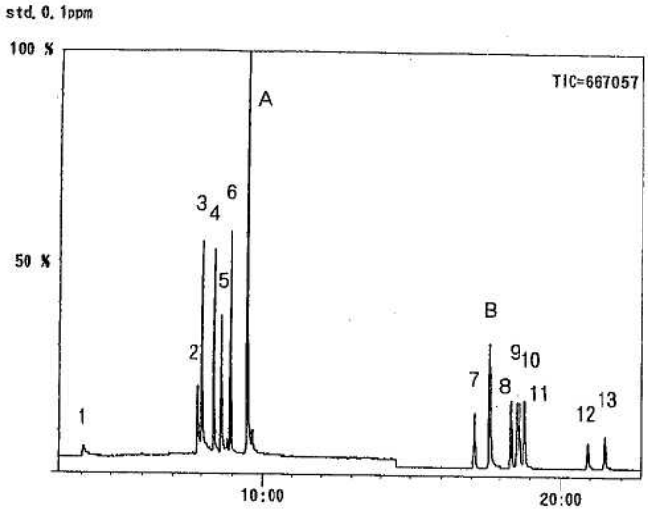


図１　対象物質のＴＩＣ

表２　測定対象物質のモニターイオン

	対象物質	M.W.	ﾓﾆﾀｰｲｵﾝ		参照i.s.
1	4-ﾆﾄﾛﾄﾙｴﾝ	137.1	137	91	A
2	ﾍﾞﾝｿﾞﾌｪﾉﾝ	182.2	105	182	A
3	DPP	196.3	92	196	A
4	cis－DPCB	208.3	104	208	A
5	DPB	208.3	91	208	A
6	trans－DPCB	208.3	104	208	A
7	TPH	312.5	91	207	B
8	eePPET	312.5	129	207	B
9	aePPET	312.5	129	207	B
10	aaPPET	312.5	129	207	B
11	eaPPET	312.5	129	207	B
12	eeaTPCH	312.5	104	207	B
13	eeeTPCH	312.5	104	207	B
A	ｱﾝﾄﾗｾﾝ d-10		188		i.s.
B	ｸﾘｾﾝ d-12		240		i.s.

2　溶媒抽出法による添加回収試験

検量線の一例を図２に示す。

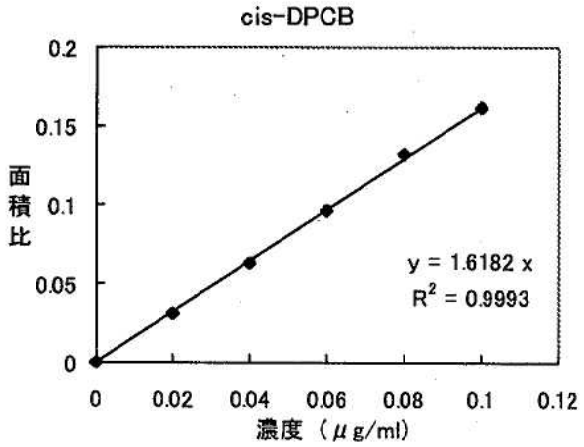


図２－１　検量線その１

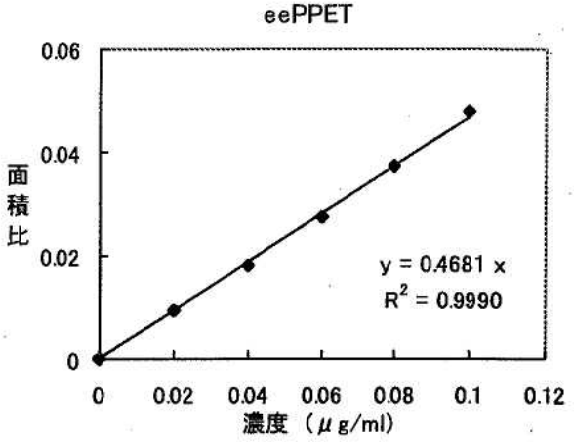


図２－２　検量線その２

蒸留水への添加回収試験結果と検出下限値及び定量下限値を表３に示す。

表３　添加回収試験結果と検出下限値と定量下限値

対象物質	回収率(%)	平均値	標準偏差	検出下限	定量下限
4-ﾆﾄﾛﾄﾙｴﾝ	77	0.038	0.004	0.011	0.040
ﾍﾞﾝｿﾞﾌｪﾉﾝ	122	0.061	0.005	0.014	0.045
DPP	102	0.051	0.004	0.011	0.039
cis-DPCB	91	0.046	0.004	0.011	0.037
DPB	96	0.048	0.003	0.009	0.031
trans-DPCB	93	0.046	0.003	0.009	0.030
TPH	117	0.058	0.002	0.006	0.019
eePPET	112	0.056	0.001	0.004	0.012
aePPET	101	0.051	0.001	0.003	0.009
aaPPET	98	0.049	0.001	0.002	0.006
eaPPET	95	0.047	0.001	0.004	0.012
eeaTPCH	98	0.049	0.003	0.010	0.033
eeeTPCH	97	0.049	0.002	0.005	0.017

（n＝7，単位：μg/l）

回収率は，全物質とも 70%～130%の間であり，概ね良好である。ベンゾフェノンについては，同保持時間に操作ブランクが検出されるので，測定時に注意が必要である。この操作ブランクにみられるピークは，抽出操作で使用する塩化ナトリウム・無水硫酸ナトリウム・ヘキサンなどの個々の物質からも検出された。しかし，ベンゾフェノンは強度の強いm/zが105,182,77の３本に限られ，また検出濃度が非常に低濃度であるため，このピークがベンゾフェノンそのものであるか，別の不純物であるかは確認できなかった。今回の分析時では,操作ブランクは 0.01μg/ml 程度常に検出され，ベンゾフェノンについては,測定値からブランク値を差し引いて算出した。

次に，実際の河川水への添加回収試験結果を表4に示す。

表4　河川水への添加回収試験結果

対象物質	回収率（%）	平均値	標準偏差
4-ﾆﾄﾛﾄﾙｴﾝ	84	0.042	0.005
ﾍﾞﾝｿﾞﾌｪﾉﾝ	106	0.053	0.004
DPP	77	0.038	0.001
cis-DPCB	73	0.036	0.000
DPB	81	0.040	0.002
trans-DPCB	73	0.037	0.000
TPH	123	0.061	0.001
eePPET	109	0.055	0.000
aePPET	104	0.052	0.001
aaPPET	96	0.048	0.000
eaPPET	92	0.046	0.001
eeaTPCH	112	0.056	0.000
eeeTPCH	77	0.038	0.002

（n＝2，単位：μg/l）

標準偏差に幅があるものの，回収率は概ね良好であった。なお,河川水についても同時に2検体操作ブランクを測定したが，ベンゾフェノンについて同様に0.01μg/ml検出された。

また高濃度領域の分析について検討するため，同様に，蒸留水及び河川水1ｌに各標準物質0.4μgを添加して得た回収試験結果も,良好であった。

これらの結果から，溶媒抽出法において，13物質の一斉同時分析は可能であると考える。

3　固相抽出法の検討

固相カートリッジとして，PS-2，C18，OASISの3種類を用い，溶出溶媒としてジクロロメタンを用いて行った回収試験の結果を表5に示す。固相抽出法については，標準品の入手が遅れたため，TPCHの2異性体を除く11物質について検討を行った。

表5　固相カートリッジ別回収率（%）

カートリッジ 対象物質	PS2	C18	OASIS
4-ﾆﾄﾛﾄﾙｴﾝ	—	—	—
ﾍﾞﾝｿﾞﾌｪﾉﾝ	*122*	90	98
DPP	*76*	58	66
cis-DPCB	*100*	76	82
DPB	*104*	88	86
trans-DPCB	*98*	84	82
TPH	44	64	52
eePPET	44	50	54
aePPET	38	46	44
aaPPET	40	46	48
eaPPET	38	44	44

（n=1，単位：μg/l）

どのカートリッジからも4-ニトロトルエンは回収できなかった。各カートリッジを比較すると，ベンゾフェノンとスチレン2量体の計5物質については，ＰＳ２の回収率が良く70%～130%で概ね良好である。しかし、スチレン3量体の5物質については，どのカートリッジも回収率が低く，50%以下の物質も多い。

C18を用いて，カートリッジを2個連結して同条件で回収試験を行った。連結した1個目のカートリッジについては，表5と同様の結果が得られ，2個目のカートリッジからは，いずれの物質も溶出されなかった。また，合わせて，2連結したカートリッジを通過した試料液全量約1Ｌを回収して，溶媒抽出法により各物質を測定したところ，いずれの物質も検出されなかった。

以上の結果より，表5の結果は，各物質ともすべて1個のカートリッジに捕集され得るが，完全に溶出され得なかったものと考えられる。

次に溶出溶媒の検討を行った。C18を用いて，6種類の溶媒を溶出溶媒として，添加回収試験を行った結果を表6に示す。

表6　溶出溶媒別回収率（%）

溶出溶媒 対象物質	①	②	③	④	⑤	⑥
4-ﾆﾄﾛﾄﾙｴﾝ	—	—	—	—	—	—
ﾍﾞﾝｿﾞﾌｪﾉﾝ	*90*	48	54	38	54	26
DPP	*58*	30	40	32	44	10
cis-DPCB	*76*	40	54	42	58	18
DPB	*88*	38	48	40	50	14
trans-DPCB	*84*	48	60	52	62	24
TPH	*64*	20	28	26	30	10
eePPET	*50*	36	42	44	44	20
aePPET	*46*	30	36	34	38	18
aaPPET	*46*	34	40	40	42	22
eaPPET	*44*	30	34	32	36	18

（n=1，単位：μg/l）

（溶出溶媒：①ｼﾞｸﾛﾛﾒﾀﾝ②ｱｾﾄﾝ③ﾍｷｻﾝ④10%ｱｾﾄﾝ/ﾍｷｻﾝ⑤酢酸ｴﾁﾙ⑥ｴﾀﾉｰﾙ）

4-ニトロトルエンはいずれの溶媒でも溶出できなかった。

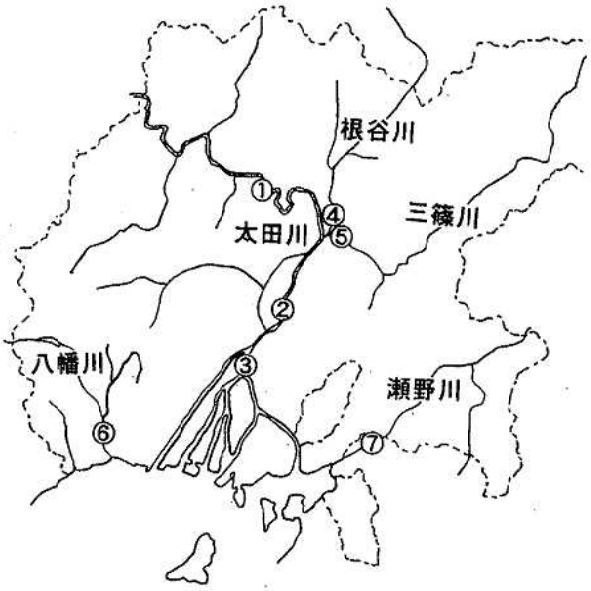
6種類の溶媒の中では，ジクロロメタンによる回収率が比較的良いものの，やはりスチレン3量体の回収率は芳しくない。他の溶媒については，全物質とも回収率が低く，50%に満たないものも多い。

今回検討した諸条件の範囲では,固相カートリッジＰＳ２を用いて，ジクロロメタンを溶出溶媒

とした場合，ベンゾフェノンとスチレン２量体の計５物質については，固相抽出法での分析の可能性が伺われるが，全物質の一斉同時分析の条件は得られなかった。13物質を同時分析するには，今回検討した以外の種類の固相カートリッジの使用，混合溶媒による溶出などの検討，あるいは，固相ディスクの使用なども含めて，更に検討を重ねる必要がある。

4　環境調査

調査地点を図３に示す。



河川名	調査地点
太田川	①行森川合流点
	②戸坂取水口
	③大芝水門
根谷川	④根谷川河口
三篠川	⑤三篠川河口
八幡川	⑥泉橋
瀬野川	⑦日浦橋

図３　調査地点図

調査結果は，全７地点において，13物質とも検出限界値未満であった。

文　　献

1) 環境庁：外因性内分泌攪乱化学物質問題への環境庁の対応方針について－環境ホルモン戦略計画 SPEED98－，22～23，(1998)

2) 環境庁水質保全局水質管理課：外因性内分泌攪乱化学物質調査暫定マニュアル（水質，底質，水生生物），Ⅵ－１～Ⅵ－８（1998）

II 資 料

平成11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11年度も1～3月に18件行った。

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

方法

試料の調製及び分析は，既報[1]に準じて行った。

結果

平成11年度の試験結果を表に示した。各金属とも例年の結果と比べ著しい差は見られなかった。

文献

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

表 平成11年度広島湾内産かきの重金属含有量

(湿重量：ppm)

No.	T-Hg	Cd	Pb	Zn	Cu	Mn	Fe	Co	Ni	As	Sn	固形分(%)
1	0.02	0.35	0.13	300	23	9.8	28	ND	ND	2.3	ND	20.5
2	0.10	0.35	0.09	170	10	5.8	22	ND	ND	2.2	ND	19.1
3	0.02	0.37	0.41	490	40	11	35	0.06	ND	2.5	ND	21.2
4	0.02	0.41	0.07	350	33	10	35	ND	ND	2.4	ND	22.5
5	0.01	0.31	0.07	340	29	11	34	ND	0.05	2.0	ND	18.4
6	0.02	0.30	0.13	340	41	7.6	11	0.06	ND	1.9	ND	19.3
7	0.01	0.34	0.13	320	28	7.9	22	0.05	0.06	1.9	ND	22.6
8	0.05	0.28	0.08	160	12	6.8	4.1	0.06	0.11	2.2	ND	19.9
9	0.01	0.27	0.13	340	47	8.2	12	ND	0.05	2.0	ND	22.1
10	0.01	0.28	0.13	270	24	8.6	17	ND	0.08	2.0	ND	23.2
11	0.01	0.35	0.17	310	25	7.1	34	ND	ND	1.7	ND	22.2
12	0.01	0.29	0.10	320	26	9.0	32	ND	ND	1.6	ND	25.4
13	0.01	0.32	0.17	310	29	8.5	23	ND	0.06	2.3	ND	23.3
14	ND	0.29	0.41	210	14	7.1	30	0.05	ND	1.7	ND	22.4
15	0.02	0.30	0.16	280	22	7.9	28	ND	ND	1.9	ND	20.4
16	0.01	0.31	0.19	160	11	6.1	28	ND	ND	1.8	ND	21.6
17	0.01	0.33	0.18	300	24	6.4	24	ND	ND	1.9	ND	22.4
18	0.01	0.34	0.20	380	33	0.84	11	ND	ND	2.2	ND	23.4
範囲	<0.01～0.10	0.27～0.41	0.07～0.41	160～490	10～47	0.84～11	4.1～35	<0.05～0.06	<0.05～0.11	1.6～2.5	<10	19.1～23.4
平均	0.02	0.32	0.16	300	26	7.8	24	<0.05	<0.05	2.0	<10	21.7

広島市内の感染症発生状況

生　物　科　学　部

平成１１年度の広島市内における感染症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	渡航暦	血清型	備　考
1	11. 5. 3	男	22	安佐南区	フィリッピン	ゾンネⅠ相	
2	11. 5. 6	女	25	安佐南区	シンガポール	ゾンネⅠ相	
3	11. 6.26	男	2	安佐南区		ゾンネⅠ相	
4	11. 8.17	女	27	中区	インドネシア	ゾンネⅠ相	
5	11. 8.19	女	34	中区	ベトナム	ゾンネⅠ相	
6	11. 8.26	男	1	安佐南区		ゾンネⅠ相	
7	11. 9. 5	女	36	安佐南区	韓　国	ゾンネⅠ相	
8	11. 9.29	男	13	安佐南区		ゾンネⅠ相	
9	11.10. 1	女	48	西区		ゾンネⅠ相	
10	11.10. 1	女	4	中区		ゾンネⅠ相	
11	11.10. 4	男	44	中区		ゾンネⅠ相	保菌者、１０の父
12	11.11. 1	男	28	佐伯区		ゾンネⅠ相	
13	11.12.10	女	21	南区	タ　イ	ゾンネⅠ相	
14	12. 2.15	女	26	南区	タ　イ	ゾンネⅠ相	

2　腸管出血性大腸菌

No	届出年月日	性別	年齢	住　所	血清型	毒素型	備　考
1	11. 5.12	男	21	安佐南区	O　UT:H　－	VT2,STla	保菌者
2	11. 5.19	男	2	安芸区	O　26:H11	VT　1	
3	11. 5.22	女	27	安芸区	O　26:H11	VT　1	保菌者　2の母
4	11. 6.10	女	59	安佐北区	O157:H　7	VT1,2	
5	11. 6.19	男	18	安佐南区	O157:H　7	VT1,2	
6	11. 6.23	女	1	安佐北区	O　26:H11	VT　1	
7	11. 6.28	女	31	安佐北区	O　26:H11	VT　1	保菌者　6の母
8	11. 7. 1	男	3	東区	O157:H　7	VT1,2	
9	11. 7. 3	女	1	安佐南区	O111:HUT	VT1,2	
10	11. 7. 6	女	33	安佐南区	O111:H　－	VT1,2	保菌者　9の母
11	11. 7. 7	男	3	安佐南区	O111:HUT	VT1,2	保菌者　9の兄
12	11. 7.30	男	56	東区	O157:H　7	VT　2	
13	11. 8. 3	男	28	西区	O157:H　7	VT1,2	
14	11. 8. 9	女	22	東区	O　UT:H　－	VT　1	保菌者　12の次女
15	11. 8.24	女	0	南区	O157:H　7	VT　2	
16	11. 9. 1	男	10	南区	O157:H　7	VT　2	
17	11.10. 1	男	11	安佐南区	O157:H　7	VT　2	保菌者
18	11.10.27	男	3	安佐北区	O157:H　7	VT1,2	

ジフテリアの届出事例について

生物科学部

はじめに

ジフテリアは，昭和３５年頃までは，全国で１万５千人の患者が発生する重要な伝染病であったが，昭和４６年には全国で１千人，広島県内では１桁の患者数に激減した。そして，最近１０年間の届出患者数は，全国で２７名，広島県内で３名という状況であり，本市での届出はない。

平成１１年１２月，本市で患者（２５才，女性）の届出があり，検査を実施したので報告する。

材料と方法

１　材　料

患者の偽膜１検体（発病後７日目採取）

患者の血清２検体（発病後１３，１８日目採取）

両親の咽喉拭い液２検体(接触後２３日目採取)

２　方　法

(1) 細菌学的検査

偽膜及び咽喉拭い液は，衛生微生物技術協議会レファレンス委員会のジフテリア予防対策マニュアルに準拠して，チンスダール寒天培地（Oxoid)，トリ・ソイ血液寒天培地（羊）No.2（極東），レフレル培地（極東）を用いて，菌の分離を行い，分離菌株については，アピコリネ（日本ビオメリュー）による同定と，ＰＣＲ法によりりジフテリア毒素遺伝子の確認を行った。

(2) 血清学的検査

血清は，国立感染症研究所の細菌・血液製剤部細菌製剤第３室に，Ｖｅｒｏ細胞法によるジフテリア抗毒素価の測定を依頼した。

結　果

１　細菌学的検査

偽膜及び咽喉拭い液は，疑わしいコロニーについて，６株を釣菌した。すべての分離菌株はジフテリアと同定されず，毒素遺伝子は確認されなかった。

患者の偽膜は，発病後７日目に発生し，病院で採取されたものを，その１０日後に，当所が受取り検査したが，菌は分離されなかった。

患者と接触のあった両親は，発症しておらず，菌も分離されなかった。

２　血清学的検査

血清のジフテリア抗毒素価は，発病後１３日目が7.24単位／ml，１８日目が10.2単位／mlであった。患者は，予防接種を２３年前に行っているが，最近の感染を断定できる数値ではなかった。

考　察

１　細菌学的検査

患者は，１２月４日に発症し，１３日後の１７日に病院を受診している。患者の偽膜は，発病後７日目に発生し，病院でその６日後に採取され，顕微鏡検査によってジフテリアと確認された。当所が受取ったのは，更にその１０日後であり，保存中の乾燥等の変化によって菌が死滅し，菌が分離できなかった可能性がある。

ジフテリアの潜伏期間は２～５日であるが，患者と接触のあった両親は，接触後２３日を経過しても発症しておらず，咽喉拭い液からも菌は分離されなかった。

２　血清学的検査

患者は，予防接種を２３年前に受けており，患者血清のジフテリア抗毒素価は発病後１３～１８日目で１０単位前後であった。しかし，予防接種１５年後の抗毒素抗体保有例や環境に存在する毒素産生菌の不顕性感染による抗毒素抗体保有例もあり，最近の感染を断定できる数値ではなかった。

謝　辞

患者血清のジフテリア抗毒素価の測定を実施していただきました，国立感染症研究所・細菌製剤第３室の高橋元秀室長に深謝します。

PCR法による病原性遺伝子保有下痢原性大腸菌スクリーニングテスト

河本　秀一　橋渡　佳子　伊藤　文明*1　高垣　紀子*2　毛利　好江
児玉　実　石村　勝之　笠間　良雄　山岡　弘二　荻野　武雄

はじめに

下痢原性大腸菌は他の大腸菌と選別する適当な選択培地が無く，分離菌株の病原性因子を確認する必要がある。

当所では，1991年から食中毒・感染症の病原検索での下痢原性大腸菌検査のスクリーニングテストとして，PCR法による増菌培養からの病原性遺伝子検索を開始した。

その結果，下痢原性大腸菌の検出率は飛躍的に向上し，海外旅行者下痢症の原因菌として，当市では最も多く分離される腸管系病原菌となった[1]。

しかし，PCR法の検出感度が高いため、増菌培地で病原性遺伝子を検出しても、病原遺伝子保有菌株の分離が困難な場合をしばしば経験する。

今回，どの程度の釣菌が適当であるかを調べるため，1996年(平成8年)から1999年(平成11年)にかけて実施した海外旅行者の下痢原性大腸菌検索において，釣菌数と病原性遺伝子保有下痢原性大腸菌株分離率の関係を検討したので報告する。

材料および方法

1　供試試料

1996年から1999年までの4年間に，検疫所から通報のあった海外旅行者および要健康監視者の糞便123検体を供試した。

2　病原遺伝子保有下痢原性大腸菌の分離

増菌培地はGN液体培地(Difco)を用い，分離培地にはDHL寒天培地，SS寒天培地（日水製薬）を用いた。

トランスワブで採取された糞便を分離培地，増菌培地に接種し，37℃，20～24時間培養後，増菌培養液中の病原性遺伝子の検出をPCR法で行った。電気泳動で病原性遺伝子のバンドを認めた検体は，分離培地からバンドの濃さに応じて釣菌数を増減して釣菌した。各菌株をTSI，LIM培地で1次性状の確認及び病原大腸菌免疫血清(デンカ生研)による血清型別を行った後、再度PCR法により病原性遺伝子を確認した。

病原性遺伝子保有菌株は，API20E(ビオメリュー製)で生化学性状を確認し，下痢原性大腸菌と同定した。

3　病原性遺伝子検索

伊藤らの方法[2]により，易熱性毒素(LT)，耐熱性毒素(ST)，志賀毒素(*stx*)及び侵入性遺伝子(*inv*E)の混合プライマーおよび単独プライマーで検索を行った。

テンペレートは，増菌培養液1mlの遠心沈渣またはTSI培地からの分離菌体を100μlの蒸留水に懸濁し、沸騰水浴中で10分間加熱後，12,000rpm，5分間遠心分離した上清を用いた。ＰＣＲは，熱変性94℃30秒，アニーリング48℃1分，伸長反応72℃30秒で25サイクルの反応を行った。

増幅産物は，0.1μg／mlエチジウムブロマイド含有1/2TBE緩衝液を泳動バファーに用いて，2%アガロースゲルで電気泳動を行い，トランスイルミネーターで確認した。

結　　果

1　海外旅行者からの下痢原性大腸菌の検出状況

1991年から1999年までの9年間に海外旅行者から分離された下痢原性大腸菌とその病原性遺伝子の検出状況の年次推移を表1に示した。検査した海外旅行者は1179名で，何らかの腸管系病原菌を検出した者は262名(22.2%)であった。そのうち，下痢原性大腸菌は176名(67.2%)で最も多く検出された。

PCR法による下痢原性大腸菌の病原性遺伝子検索を始めた1991年は，病原菌検出者の22.2%であったが、PCR法の確立に伴い，分離率が年ごとに上昇して1996年以降は90%程度となり，1999年の病原菌検出は下痢原性大腸菌の

＊1　社会局保健所食品保健課
＊2　環境局環境企画課

表1　海外旅行者の下痢原性大腸菌陽性者数と検出病原性遺伝子

	1991	1992	1993	1994	1995	1996	1997	1998	1999	計
検査者数	102	142	97	151	203	132	168	101	83	1179
病原菌陽性者数	18	25	19	29	70	28	35	24	14	262
下痢原性大腸菌陽性者数	4	10	6	13	48	25	31	22	14	173
下痢原性大腸菌検出率（%）	22.2	40	31.6	44.8	68.6	89.3	88.6	91.7	100	66
(PCR法での検出遺伝子)										
ST	0	4	2	8	33	17	19	16	4	103
LT	2	3	1	3	12	3	6	3	4	37
ST&LT	2	2	2	1	4	6	8	5	7	37
VT	0	1	1	1	1	2	0	0	1	7
invE	0	0	0	0	0	0	2	0	0	2
計	4	10	6	13	50	28	35	24	16	186
下痢原性大腸菌株非分離者数						12	2	5	5	24

みであった。

しかし，PCRによる増菌培養液のスクリーンテストで病原性遺伝子を確認したが，通常のルーチン検査手順では病原性遺伝子保有大腸菌株を分離できない検体もみられた。釣菌数と分離菌株数の調査を始めた1996年から1999年においては24検体が分離できなかった。

2　釣菌数と病原性遺伝子保有大腸菌の分離率との比較

1996年から1999年までの海外旅行者下痢原性大腸菌検索において増菌培養液で病原性遺伝子を検出した検体の分離培地での釣菌数と病原性遺伝子保有大腸菌の分離率を表2に示した。

表2　釣菌数と病原性遺伝子大腸菌分離陽性検体数(1996-1999)

釣菌数	選択培地分離陽性検体数/増菌培地陽性検体数（%）		
	全検体	有症者検体	無症者検体
3～10	13/22 (59.1)	6/10 (60.0)	7/12 (58.3)
11～20	22/24 (91.7)	17/19 (89.5)	5/5 (100)
21～30	58/66 (87.9)	35/39 (89.7)	23/27 (85.2)
31～50	5/9 (62.5)	4/6 (66.6)	1/3 (33.3)
51～200	1/2 (50.0)	- -	1/2 (50.0)
計	99/123 (80.5)	62/73 (84.9)	37/49 (75.5)

PCRのバンドの濃さにより3株から200株まで釣菌し，123検体中99検体(80.5%)から病原性遺伝子保有大腸菌を分離した。

釣菌数別に見ると，10株までは約60%と分離率は低いが，11～20株と21～30株では約90%とほとんど変わらなかった。31～50株で約60%と減少した。これは，PCRのバンドが薄いために釣菌数を増やした検体である。51～200株では2検体中1検体から下痢原性大腸菌を分離した。分離できなかった1検体は再分離を加えて200株を釣菌した。

糞便採取時での有症者と無症者の検体を比較したところ，30株までの釣菌では差を認めなかった。31株以上では，検体数が少なく判断できなかった。

次に，釣菌した菌株中の病原性遺伝子保有大腸菌菌株の割合を表3に示した。

病原性遺伝子保有菌株の占める割合が5%を超えた検体は86.1%あった。計算上，20株を釣菌すれば分離することが可能であり，実際に釣

表3　釣菌数と病原性遺伝子保有大腸菌株の割合(1996-1999)

釣菌数	増菌培地陽性数	分離培地陽性数	分離平板中の病原性遺伝子保有大腸菌株の割合（%）			
			～5%	～10%	～20%	>20%
3～10	22	13	0 (0)	2 (15.5)	1 (7.7)	10 (7.7)
11～20	24	22	2 (9.1)	1 (4.5)	1 (4.5)	18 (4.5)
21～30	66	58	9 (15.5)	4 (6.9)	13 (22.4)	32 (15.5)
31～50	9	5	2 (40.0)	1 (20.0)	2 (40.0)	0 (0)
51～200	2	1	0 (0)	1 (100)	0 (0)	0 (0)
計	123	99	13 (13.3)	9 (9.1)	17 (17.2)	60 (60.6)

菌数 21～30 株の分離率とよく一致した。病原性遺伝子保有大腸菌 5%以下では，計算上２％で 50 株，１％で 100 株の釣菌が必要となるが，釣菌数 31 から 200 株までので実際の分離率は低下し、PCR でのバンドの薄い検体の菌数はかなり低いものと推測された。

以上の結果から，PCR 法で増菌培養液から病原性遺伝子を検出した場合，有症・無症の区分に関わらず，20～30 株程度を釣菌すれば，約 9 割の検体から下痢原性大腸菌を分離することが可能であった。

これ以上釣菌数を増やしても，分離率はあまり向上しないことから，ビーズ法等による新たな集菌法の導入が必要である。

文　　献

1) 橋渡　佳子他：広島市における海外旅行者の病原微生物検出状況(1987 年～1996 年)，広島市衛生研究所年報，16，38－43(1996)

2) 伊藤　文明他：混合プライマーを用いた PCR 法による下痢原性大腸菌の病原遺伝子の同時検出法，343－347，日本臨床(1992)

ＳＴｐ毒素を同時産生する志賀毒素産生性大腸菌O127:HNMの分離された輸入感染症事例

石村　勝之　　伊藤　文明*　　毛利　好江
河本　秀一　　笠間　良雄　　山岡　弘二

は　じ　め　に

当所では,海外旅行者下痢症の菌検索の際,赤痢菌やコレラ菌,チフス菌などの２類感染症菌のほかに,他の下痢症起因菌についても菌検索を実施している。下痢原性大腸菌の検索には,志賀毒素(STX),易熱性毒素(LT),耐熱性毒素(ST)の構造遺伝子,および侵入性調節遺伝子(*invE*)を同時検出する遺伝子増幅(PCR)法[1]を併用している。

1999年5月,インドネシアを旅行して帰国した旅行者から赤痢菌（*Shigella sonnei*）が検出された旨の連絡を受け,同行者検便を実施したところ,無症状の同行者 3 名から毒素原性大腸菌が検出された。そのうち,1名の糞便増菌液からは,PCR法で同時に *stx* 遺伝子,ST遺伝子およびLT遺伝子が検出され,菌検索した結果,LT 産生性大腸菌のほかに,*stx*遺伝子およびST遺伝子の両遺伝子を保有する志賀毒素産生性大腸菌(STEC)が分離された。ヒトからの両毒素遺伝子保有大腸菌の分離は稀であることから,今回,この分離菌株の性状等を検討したので報告する。

材料および方法

1　供試材料

1999 年 5 月海外旅行同行者検査で当所に搬入された糞便を供試した。

2 大腸菌の同定・血清型別・薬剤耐性試験

大腸菌の同定は,コロニーを TSI, LIM 培地で 1 次性状を確認後, API20E(ビオメリュー製)で生化学的性状を確認し,同定した。血清型別は, 病原大腸菌免疫血清（デンカ生研製）を用いて行った。正式の血清型別は,国立感染症研究所へ依頼した。薬剤耐性試験は, Sensi-Disk (BBL 製) を用いて, 1 濃度ディスク法で行った。供試薬剤は,CP,TC,SM,KM,AM,NA の 6 薬剤を用いた。

3 病原性遺伝子検索

伊藤ら[1]のPCR法を用い,LT,ST,*stx*, *invE* の各遺伝子を検索した。

4 シークエンス解析

PCR 増幅した *stx* 遺伝子および ST 遺伝子断片を,ダイターミネーター法によるダイレクトシークエンス(ABI-PRISM310 使用)により塩基配列を決定した。決定したシークエンスを,Genetyx-MAC/DB39.0(ソフトウェア開発)を用いてホモロジー検索した。

結　　果

1 分離菌株の生化学的性状・血清型・薬剤耐性

分離菌株の性状は,非運動性であったが,API コード 5144552 で *Escherichia coli* の生化学的性状を示し,Glucronidase 活性は陽性を示した。

O 血清群は,市販血清では凝集が認められなかったが,国立感染研での型別の結果,O127:HNM に型別された。薬剤耐性は SM,KM 耐性であった。

2　病原性遺伝子検索

PCR 法により, 分離大腸菌菌株から *stx* および ST 遺伝子が検出された。

3 *stx*遺伝子および ST 遺伝子のシークエンス解析

分離菌株の *stx* 遺伝子は,既報の *slt*-Ⅱv(*slt*-Ⅱe)[2]と 100%塩基配列が一致した。一方,ST 遺伝子は,STp(STⅠa)遺伝子と一致した。

以上,解析の結果,分離大腸菌株は,STp 遺伝子およびブタの浮腫病から検出されることの多い *stx* 遺伝子を保有する大腸菌 0127:HNM であった。最近,ブタなどの動物から複数の毒素遺伝子を保有する STEC が分離されることが報告されているが,ヒト由来での同様の報告[2]はあまりみられない。今後,これらの菌の由来や系統発生的な解析と,ヒトに対する病原性の評価などが必要である。

謝　　辞

血清型別を実施していただいた国立感染症研究所細菌部の諸先生方に深謝します。

文　　献

1) 伊藤文明 他:混合プライマーを用いたPCR法による下痢原性大腸菌の病原遺伝子の同時検出法,343-347,日本臨床(1992).
2) Franke,S.et al.:Clonal relatedness of shiga-like toxin-producing *Escherichia coli* 0101 strains of human and porcine origin, J.Clin.Microbiol.33,3174-3178(1995).

* 社会局保健所食品保健課

1999／2000シーズンのインフルエンザの流行について

上村真由美　阿部　勝彦　藤井　彰人　池田　義文
山岡　弘二　荻野　武雄

はじめに

広島市結核・感染症発生動向調査事業患者情報による平成11年度のインフルエンザ様疾患の患者報告数は7,273人，一定点当たり196.5人で比較的中規模の流行であった。ウイルス学的検査の結果，インフルエンザA(H1)型，A(H3)型の混合流行であることが判明した。以下，その概要および同期間中に認められた集団発生の検査結果について報告する。

方法

1 患者報告数

インフルエンザ様疾患の患者報告数と一定点当たり患者数は，広島市結核・感染症発生動向調査事業の患者情報を基に集計した。

2 ウイルス分離

(1) 分離材料

1998年11月から2000年6月までの間に感染症発生動向調査の各定点医療機関において，主としてインフルエンザ様疾患と診断された呼吸器系疾患患者584人から採取された咽頭拭い液533検体，鼻汁40検体，髄液30検体，気管吸引液3検体，喀痰2検体ならびに同期間に集団かぜの届出があった5施設32人から採取された咽頭拭い液32検体を対象とした。

(2) ウイルスの分離と同定

ウイルス分離は，24穴プレートに培養したMDCK細胞を用い，35℃，CO_2フラン器で細胞変性効果(CPE)を指標に行った。2代の継代で2週間観察を行い，CPE陰性の場合は分離陰性とした[1]。

分離インフルエンザウイルスは，モルモット血球を用い，赤血球凝集抑制(HI)試験により同定した。抗血清は，国立感染症研究所内日本インフルエンザセンター分与の抗A／Beijing／262／95（H1N1），A／Sydney／05／97(H3N2)，B／Yamanashi／166／98, B／Shangdong／07／97の各フェレット感染血清を用いた。

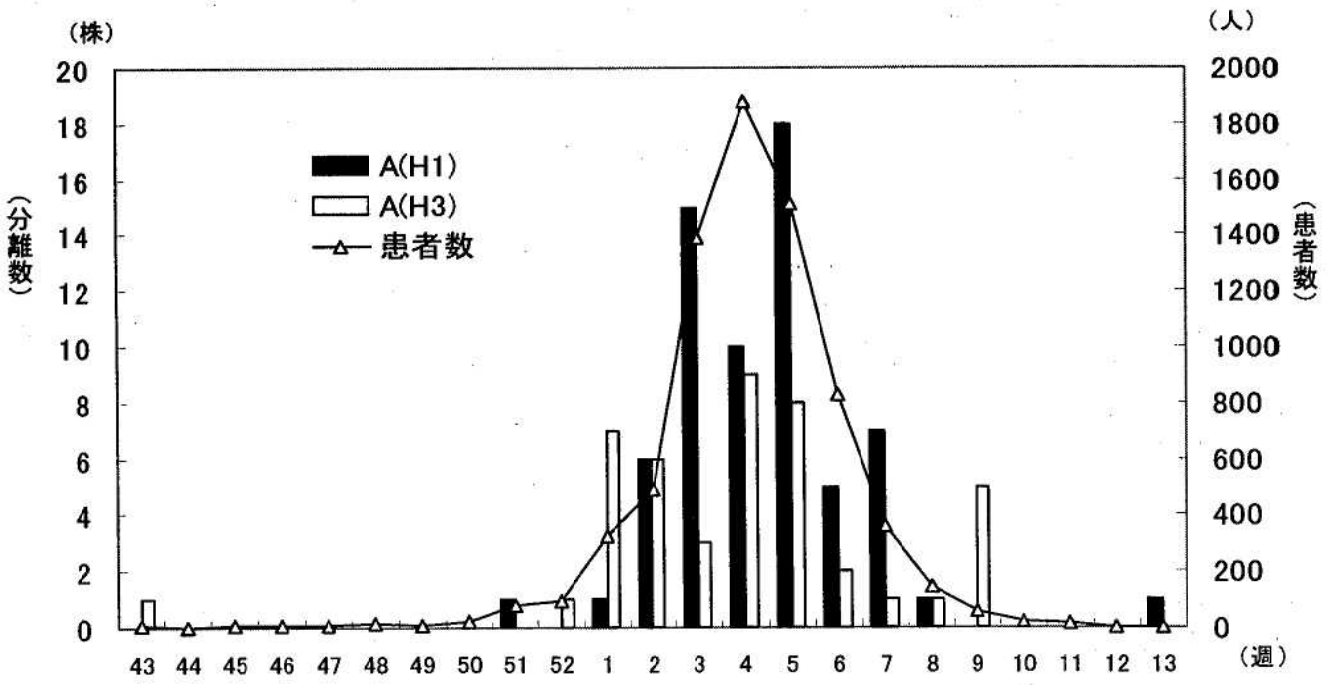


図1　週別インフルエンザ様疾患の患者数およびインフルエンザウイルス分離数

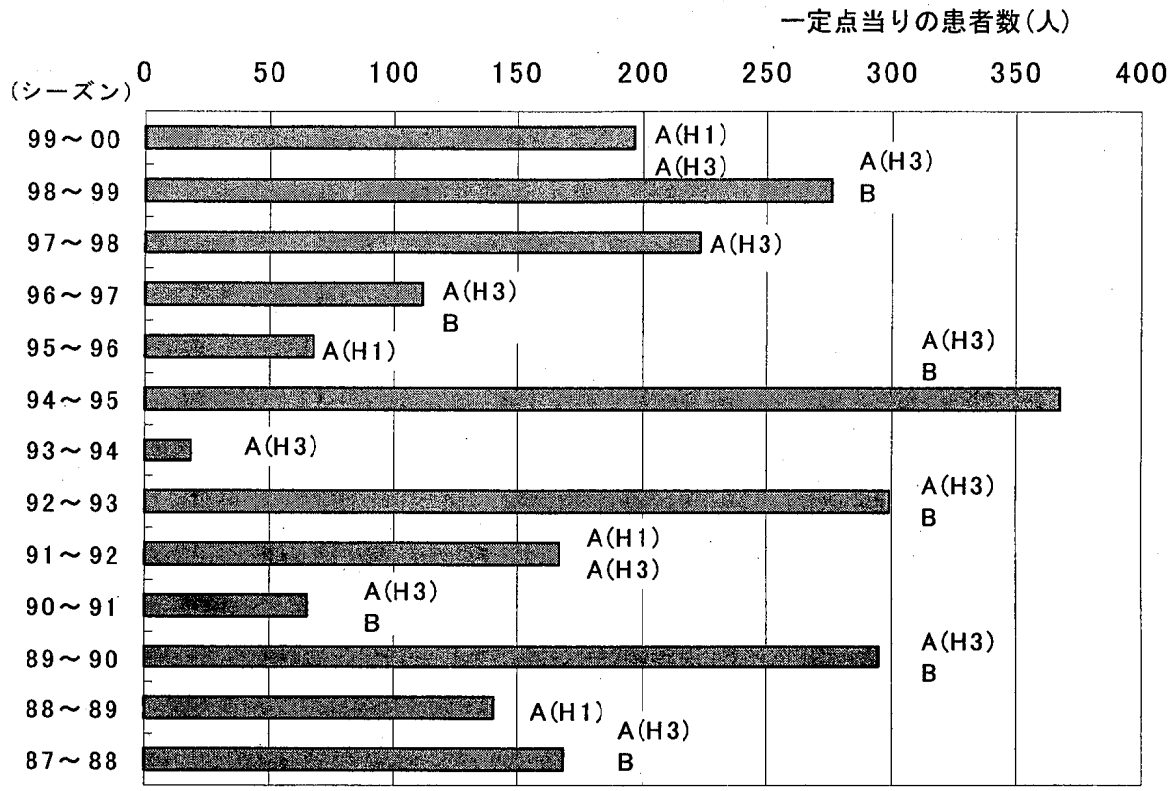


図2 シーズン別患者数の推移

結　　果

1 患者発生状況

患者情報によるとインフルエンザ様疾患の流行は，2000 年第 1 週から急激に増加を始め，第 4 週の 1,877 人をピークとした後徐々に減少し，13 週頃には，ほぼ終息した（図 1）。これを一定点当りの患者数でシーズン別に比較すると，昨シーズンよりは患者数は少ないものの，比較的中規模な流行であった事が伺れ，3 シーズン連続して流行したことになる（図 2）。

2 ウイルス分離状況

患者584人から採取された検体614検体のうち，A(H1)型が 52 人 52 検体，A(H3)型が 41 人 41 検体から分離された。週別ウイルス分離状況をみると，A(H3)型が 43 週に，A(H1)型が 51 週にそれぞれ最初に分離され，その後A(H1)型，A(H3)型が混在して分離された。A(H3)は，4 シーズン連続して分離されたが，A(H1)型は，4 年ぶりの流行であり，昨シーズン流行したB型は，分離されなかった（図 2）。全国的にみても，A/ソ連型とA/香港型が混在して分離されており，2 つの型の混合流行であった。　臨床症状別分離状況を表 1 に示した。発熱，上気道炎が半数以上を示め最も

表 1 臨床症状別分離状

臨床症状	A(H1)型 65人	A(H3)型 44人	合計(%)*
発熱	58	39	97 (89.0%)
上気道炎	36	24	60 (55.0%)
熱性痙攣	12	8	20 (18.3%)
胃腸炎（嘔吐、下痢）	9	4	13 (11.9%)
頭痛	7	3	10 (9.2%)
下気道炎	3	6	9 (8.3%)
関節痛、筋肉痛	3	2	5 (4.6%)
肺炎	2	2	4 (3.7%)
発疹	1	1	2 (1.8%)
肝炎	0	1	1 (0.9%)
脳炎/脳症	1	0	1 (0.9%)
唾液腺腫脹	0	1	1 (0.9%)
不明	4	3	7 (6.4%)

*陽性者109人に対する%

表 2 集団かぜのウイルス分離結果

施設名	発生年月日	被検者数	陽性者数 A(H1)型	陽性者数 A(H3)型
A幼稚園	12月21日	7	1	0
B小学校	1月18日	10	4	1
C幼稚園	1月18日	4	3	0
D中学校	1月24日	7	3	2
E幼稚園	1月31日	4	2	0
合計		32	13	3

表3　インフルエンザウイルスA(H1)型の抗原分析結果

ウイルス抗原	HI抗体（フェレット感染血清）				
	A/Beijing /262/95	A/Bayern /07/95	A/Johannesburg /82/96	A/Ishikawa /42/98	A/New Caledonia /20/99
A/Beijing/262/95	640	40	<10	80	640
A/Bayern/07/95	20	640	320	<10	10
A/Johannesburg/82/96	20	640	640	10	40
A/Ishikawa/42/98	40	10	10	320	640
A/New Caledonia/20/99	40	20	<10	160	640
A/広島/C-175/99	320	<10	20	160	2560
A/広島/C-18/2000	160	20	20	160	1280

表4　インフルエンザウイルスA(H3)型の抗原分析結果

ウイルス抗原	HI抗体（フェレット感染血清）				
	A/Sydney /05/97	A/Sichuan /346/98	A/Fukushima /99/98	A/Moscow /10/99	A/SendaiH /296/99
A/Sydney/05/97	2560	320	80	640	640
A/Sichuan/346/98	320	640	80	160	160
A/Fukushima/99/98	160	320	320	160	160
A/Moscow/10/99	1280	80	20	1280	640
A/sendaiH/296/99	80	320	80	640	640
A/広島/C-1/2000	1280	320	80	2560	2560
A/広島/C-2/2000	640	640	160	5120	1280
A/広島/C-3/2000	2560	320	160	1280	640

多かった。昨シーズンから問題となったインフルエンザ脳炎/脳症は，昨シーズン4例に対して今シーズンは1例で，A(H1)型が分離された。

3　集団かぜの届出およびウイルス分離状況

集団かぜの届出は，学校および幼稚園等18施設で，休校1，学年閉鎖5，学級閉鎖12の措置がとられた。昨シーズンは，20施設であったのに対して少ない報告数となった。そのうち12月下旬から1月下旬にかけて発生した5施設32名から検体採取が行われた。ウイルス分離の結果，32検体中13名からA(H1)型が，3名からA(H3)型が分離された。その内訳を表2に示した。全国的にみても患者報告数は少ない。これは，昨シーズンと比べて，B型の活動が低いこと，今シーズンのA/香港型インフルエンザの主流となっているA/Sydney/05/97/（H3N2）に対し，就学年齢層において抗体保有率が，高かったためと考えらている[2]。

4　分離株の抗原分析

日本インフルエンザセンターで行われたA(H1)型，A(H3)型の抗原分析をそれぞれ表3，表4に示した。今回のA(H1)型分離株は，A／Beijing／262／95に類似し，A(H3)型は，A／Sydney／05／97に類似する抗原性を示した。

文　献

1）桐谷　未希　他：広島市における1994／95年のインフルエンザについて，広島市衛生研究所年報，14，46～52(1995)

2）病原微生物検出情報週報，2(10)，4，(2000)

感染症発生動向調査事業におけるウイルス・クラミジア検出状況（平成11年）

生物科学部

はじめに

感染症発生動向調査事業の目的は，患者発生状況，病原体検索により流行の実態を迅速かつ的確に把握し，関係機関に情報を提供する事により，感染症の流行を防止するものである。

平成11年の広島市感染症発生動向調査の病原体検索結果についてまとめたので報告する。

材料と方法

1　広島市感染症発生動向調査検査定点において1,321人から採取された咽頭拭い液，髄液，糞便，尿等1,558検体を検査材料とした。

2　ウイルスの分離は細胞培養法により行った。使用した培養細胞は主にHE，HEp-2，RD-18S，Veroを用い，インフルエンザウイルス(インフルエンザ)にはMDCK，麻疹ウイルスにはB95aを追加して使用した。また，胃腸炎及び肝炎の患者から採取された糞便については分離培養の他に，電子顕微鏡，ELISA，及びR-PHAを併用して検査した。クラミジア・トラコマチスの検出は蛍光抗体法を用いた。

結果及び考察

1　月別検出状況

平成11年の月別ウイルス・クラミジア検出数を表1に示した。

インフルエンザは1～4月まで検出され，1月はA(H3)型を中心に流行し，2月からはB型を中心に流行した。10月に1人からA(H3)型が検出されたが，その後12月末まで検出されなかった。

アデノウイルス(Ad)は9種類のウイルスが141人から検出され，血清型別では3型が一番多く61人から検出されたが，2月及び10～12月には検出されなかった。次いでAd2型が多く，38人から検出された。

小型球形ウイルス(SRSV)は平成10年より7人多く16人から検出された。6月に2人検出されたが，冬季に多く検出された。

コクサッキーA群ウイルス(CA)，コクサッキーB群ウイルス(CB)，エコーウイルス(E)は流行がなかったためあまり検出されなかった。

2　臨床診断名別検出数

臨床診断名別ウイルス・クラミジア検出数を表2に示した。

(1)異型肺炎

43人の患者から採取された咽頭拭い液39検体，糞便5検体を検査し11人からウイルスが検出された。内訳は，Ad3型3人，インフルエンザA(H3)型及びインフルエンザB型各2人，ポリオウイルス1型(ポリオ1型)，RSウイルス(RS)，Ad1型各1人であった。

(2)感染性胃腸炎

54人の患者から採取された糞便46検体，咽頭拭い液24検体を検査し18人からウイルスが検出された。内訳は，A群ロタウイルス(A群ロタ)，SRSV各4人，E18型，Ad40/41型各2人，コクサッキーB4型(CB4型)，ロタウイルス及びAd2型各1人であった。

(3)乳児嘔吐下痢症

27人の患者から採取された糞便25検体，咽頭拭い液16検体，髄液2検体，合計43検体を検査し19人からウイルスが検出された。内訳は糞便からSRSV9人，A群ロタ3人，ポリオ1型，Ad1型，Ad2型各1人，咽頭拭い液からインフルエンザA(H3)型，Ad3型，Ad40/41型及び単純ヘルペス1型(HSV1型)各1人であった。

(4)ヘルパンギーナ

10人の患者から採取された咽頭拭い液10検体，糞便3検体を検査し，3人からウイルスが検出された。内訳は，全て咽頭拭い液からで，CA2型，CA4型及びCA6型各1人であった。

(5)インフルエンザ様疾患

341人の患者から採取された咽頭拭い液342検体，髄液16検体，糞便7検体，気管吸引液4検体，尿2検体，結膜拭い液1検体，合計374検体を検査し，157人からウイルスが検出された。内訳は，咽頭拭い液及び気管吸引液からインフルエンザA(H3)型76人，インフルエンザB型58人，アデノウイルスが合計16人，パラインフルエンザウイルス2型(パラインフル2型)4人，RS及び

表1 月別ウイルス・クラミジア検出数

検出病原体	1月	2月	3月	4月	5月	6月	7月	8月	9月	10月	11月	12月	計
コクサッキーA2型							5	1	1				7
コクサッキーA4型								1					1
コクサッキーA6型						2		1			1		4
コクサッキーA10型		1											1
コクサッキーB2型									1	1			2
コクサッキーB4型						1		3					4
コクサッキーB5型										1		1	2
エコー4型								1					1
エコー6型						1		1	1				3
エコー14型								1					1
エコー17型	1												1
エコー18型						1	4	3	2	4			14
エコー30型								2					2
エンテロ71型										1			1
ポリオ1型										2	1		3
ポリオ2型					1								1
インフルエンザA(H3)型	87	12								1			100
インフルエンザB型	9	37	17	3									66
パラインフルエンザ2型	2	2	1						1	1	1		8
RS	2												2
ムンプス				1	2	1	1		1		1	1	8
ロタ			1										1
ロタ(A群)		5	3		2								10
ロタ(C群)		1											1
SRSV	3					2					5	6	16
アデノ1型	5	3	3	2	3	4	1	2			1	2	26
アデノ2型	2	4	3	3	7	4	3	3	2	1	3	3	38
アデノ3型	9		10	7	11	8	5	9	2				61
アデノ4型	1												1
アデノ5型	1		1	1						2	1		6
アデノ7型								1		1	1		3
アデノ19型			1										1
アデノ37型										1	1		2
アデノ40/41型	1								1		1		3
単純ヘルペス1型	1	1	1	1		1	2			2	1	2	12
クラミジア・トラコマチス	1	1			2			3	3		1	2	13
合計	125	67	41	18	28	25	21	32	15	18	19	17	426
陽性患者数	125	66	41	18	28	25	21	32	15	18	17	17	423
検査患者数	285	185	114	81	85	77	71	82	68	85	92	96	1321

CA10型が各1人であった。糞便からはC群ロタが1人から出された。

(6)咽頭結膜熱

23人の患者から採取された咽頭拭い液21検体，糞便3検体，結膜拭い液1検体，合計25検体を検査し，18人からウイルスが検出された。内訳は，Ad3型10人，Ad2型4人，Ad7型2人，Ad1型及びAd5型が各1人であった。平成10年にはAd以外にCA9型とCB3型が各1人検出されたが[1]，本年はAdのみ検出された。

(7)流行性角結膜炎

9人の患者から採取された結膜拭い液9検体を検査し，3人からウイルスが検出され，その内訳はAd19型，Ad37型及び単純ヘルペス(HSV)1型が各1人であった。

(8)急性出血性結膜炎

7人の患者から採取された結膜拭い液7検体を検査し，2人からウイルスが検出され，Ad4型及びAd37型が各1人であった。

(9)無菌性髄膜炎

56人の患者から採取された髄液49検体，咽頭拭い液24検体，糞便8検体，尿3検体，合計84検体を検査し，20人からウイルスが検出された。内訳は，E18型6人，ムンプス3人，CA2型及

表2 臨床診断名別ウイルス・クラミジア検出数

検出病原体	連菌感染症	異型肺炎	感染性胃腸炎	乳児嘔吐下痢症	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	脳炎	性器クラミジア感染症	流行性耳下腺炎	川崎病	ウイルス肝炎	その他の呼吸器疾患	その他の消化器疾患	その他の泌尿器疾患	その他	計
コクサッキーA2型					1					2					1	2			1	7
コクサッキーA4型					1															1
コクサッキーA6型				1	1					1						1				4
コクサッキーA10型						1														1
コクサッキーB2型										1						1				2
コクサッキーB4型			1							2						1				4
コクサッキーB5型										1						1				2
エコー4型																1				1
エコー6型										1						2				3
エコー14型																			1	1
エコー17型										1										1
エコー18型			3							6						2			3	14
エコー30型										1						1				2
エンテロ71型										1										1
ポリオ1型				1												1	1			3
ポリオ2型		1																		1
インフルエンザA(H3)型		2	1	1		76								1		15			4	100
インフルエンザB型		2	1			58										4			1	66
パラインフルエンザ2型						4					1					3				8
RS		1				1														2
ムンプス										3			4			1				8
ロタ			1																	1
ロタ(A群)			4	3												1	2			10
ロタ(C群)						1														1
SRSV			4	9													3			16
アデノ1型		1		1		4	1									12	4		3	26
アデノ2型			1	1		3	4							1	1	22	2		3	38
アデノ3型	1	3		1		6	10									31	2		7	61
アデノ4型									1											1
アデノ5型						2	1									3				6
アデノ7型						1	2													3
アデノ19型								1												1
アデノ37型								1	1											2
アデノ40/41型			2	1																3
単純ヘルペス1型		1		1				1								5			4	12
クラミジア・トラコマチス												5						8		13
合計	1	11	18	20	3	157	18	3	2	20	1	5	4	2	2	110	14	8	27	426
陽性患者数	1	11	18	19	3	157	18	3	2	20	1	5	4	2	2	109	13	8	27	423
検査患者数	3	43	54	27	10	341	23	9	7	56	8	15	11	28	8	374	40	64	200	1321

び CB4 型が各 2 人，CA6 型，CB2 型，CB5 型，E6 型，E17 型，E30 型及びエンテロウイルス 71 型が各 1 人ずつであった。平成 10 年は E30 型を主流とした流行[2]であったが，本年は主流となるウイルスがなく，目立った流行のみられない年であった。また，本年は平成 10 年と比べて検査人数が 5 分の 1 以下(56/292)で陽性患者数は 9 分の 1 弱(20/172)であった。

(10)脳炎

8 人の患者から採取された髄液 7 検体，咽頭拭い液 5 検体，尿 4 検体，糞便，気管吸引液各 2 検体，合計 20 検体を検査し，咽頭拭い液からパラインフル 2 型が 1 人検出された。

(11)性器クラミジア感染症

15 人の患者から採取された陰部擦過物 15 検体を検査し，5 人からクラミジア・トラコマチスが検出された。

(12)流行性耳下腺炎

11 人の患者から採取された髄液 8 検体，咽頭拭い液 4 検体，糞便 2 検体，合計 14 検体を検査し，髄液，咽頭拭い液各 2 人ずつの合計 4 人からムンプスが検出された。

表3 検体別ウイルス・クラミジア検出数

検出病原体	咽頭拭い液	髄液	糞便	尿	肺・気管支	結膜拭い液	皮膚病巣	陰部擦過物	その他	計
コクサッキーA2型	6	2	1							9
コクサッキーA4型	1									1
コクサッキーA6型	1	1	2							4
コクサッキーA10型	1									1
コクサッキーB2型	1	1								2
コクサッキーB4型	2	1	2	1						6
コクサッキーB5型	1	1	1							3
エコー4型	1									1
エコー6型	2	1								3
エコー14型		1	1							2
エコー17型		1								1
エコー18型	9	5	5							19
エコー30型	1	1	1	1						4
エンテロ71型			1							1
ポリオ1型	1		2							3
ポリオ2型			1							1
インフルエンザA(H3)型	99				2					101
インフルエンザB型	67									67
パラインフルエンザ2型	8									8
RS	2									2
ムンプス	4	4								8
ロタ			1							1
ロタ(A群)			10							10
ロタ(C群)			1							1
SRSV			16							16
アデノ1型	21		6							27
アデノ2型	34	1	3							38
アデノ3型	59		8							67
アデノ4型						1				1
アデノ5型	6		1							7
アデノ7型	3		1		1					5
アデノ19型						1				1
アデノ37型						2				2
アデノ40/41型			3							3
単純ヘルペス1型	10					1	1			12
クラミジア・トラコマチス								13		13
合計	340	20	67	2	3	5	1	13	0	451
陽性検体数	340	20	65	2	3	5	1	13	0	449
検査検体数	1094	131	196	32	8	21	7	65	4	1558

(13)川崎病

28人の患者から採取された咽頭拭い液29検体，髄液，糞便，尿各1検体，合計32検体を検査し，2人からウイルスが検出され，咽頭拭い液からAd2型，インフルエンザA(H3)型が各1人であった。

(14)ウイルス肝炎

8人の患者から採取された咽頭拭い液8検体，糞便4検体，尿及び皮膚病巣各1検体，合計14検体を検査し，2人からウイルスが検出され，咽頭拭い液からCA2型,Ad2型が各1人であった。

(15)その他の呼吸器疾患

374人の患者から採取された咽頭拭い液355検体，糞便24検体，髄液8検体，尿，気管支吸引物及びその他各2検体，合計393検体を検査し，109人から20種類のウイルスが検出された。その内訳の主なものは多い順にAd3型31人，Ad2型22人，インフルエンザA(H3)15人，Ad1型

12人であった。

(16)その他の消化器疾患

消化器疾患40人の患者から採取された糞便24検体，咽頭拭い液18検体，髄液2検体，合計44検体を検査し13人からウイルスが検出された。内訳は，SRSV及びAd1型各3人，A群ロタ，Ad3型各2人，ポリオ1型及びAd2型各1人であった。

(17)その他の泌尿器疾患

a　泌尿器疾患の患者14人から採取された咽頭拭い液及び尿各8検体，糞便3検体，髄液1検体，合計20検体を検査しウイルスは検出されなかった。

b　STD検査希望者50人から採取された陰部擦過物50検体を検査し，8人からクラミジア・トラコマチスが検出された。

(18)その他の疾患

200人の患者から採取された咽頭拭い液153検体，髄液28検体，糞便19検体，尿9検体，皮膚病巣4検体，その他2検体，合計215検体を検査し，27人からウイルスが検出された。内訳は，Ad3型7人，インフルエンザA(H3)型4人，Ad1型，Ad2型及びE18型各3人，CA2型及びインフルエンザB型各1人であった。

3　検体別検出件数

検体別ウイルス・クラミジア検出数を表3に示した。

咽頭拭い液は1,094検体を検査し339検体からウイルスが検出された。最も多いのはインフルエンザがA型とB型を合わせ166株，次いでアデノが合計123株(特にAd1～3型)と多かった。呼吸器疾患と関連のあるパラインフルエンザ2型が8株，RSウイルスが2株検出された。

糞便は196検体を検査し65検体からウイルスが検出された。SRSV16株，A群ロタ10株，Ad3型8株，Ad1型6株で以下表のとおりであった。この内の2検体は2種類のウイルスが検出され，1つは細胞培養によりポリオ1型，電子顕微鏡によりSRSVが検出され，もう1つは細胞培養によりCA6型，電子顕微鏡によりSRSVが検出された。

髄液は131検体を検査し18検体からウイルスが検出された。主なものはE18型5株，ムンプス4株で，その他9種類のウイルスが各1株ずつ検出された。

尿は32検体を検査し2検体からウイルスが検出されCB4型及びE30型各1株ずつであった。

結膜拭い液は21検体検査し5検体からウイルスが検出された。内訳はAd37型2株，Ad4型，Ad19型及びHSV1型各1株であった。

気管吸引液は8検体検査し3検体からウイルスが検出され，インフルエンザA(H3)型2株，Ad7型1株であった。

皮膚病巣は7検体検査し1検体からHSV1型が検出された。

陰部擦過物は65検体検査し13検体からクラミジア・トラコマチスが検出された。

その他の4検体からはウイルスは検出されなかった。

ま　と　め

平成11年は無菌性髄膜炎の流行がなかったためか，検査人数，検査検体数，ウイルス・クラミジア検出数が平成10年と比べ[3]　激減した。

インフルエンザはB型が例年になく多く検出され，2月から流行の主流となり4月まで検出された。

SRSVは年々増加の傾向があり平成11年(16件)は平成10年(9件)より多く検出された。

文　　献

1）広島市衛生研究所年報，18，25，1999
2）生物科学部：平成10年の無菌性髄膜炎について，広島市衛生研究所年報，18，89～91，1999
3）広島市衛生研究所年報，18，23～25，1999

広島市の *Salmonella* Enteritidis の疫学的検討(1997年—1999年)
薬剤耐性,ファージ型の推移およびパルスフィールドゲル電気泳動による遺伝子型解析

橋渡　佳子　　高垣　紀子*1　　児玉　　実　　石村　勝之　伊藤　文明*2
河本　秀一　　笠間　良雄　　山岡　弘二

は　じ　め　に

Salmonella Enteritidis は1985年に世界各国で多発するようになり,わが国では1989年から増加が認められはじめた。その後,10年以上にわたって食中毒発生数順位のほぼ1位の座を占め,今日にいたっている。本市でも毎年多くの集団事例や散発事例が発生し,この発生の減少策が大きな課題となっている。今回,市内の発生傾向を知ることを目的に,*S.* Enteritidis による集団発生および散発事例から分離された菌株の薬剤耐性およびファージ型の推移と,一部菌株のパルスフィールドゲル電気泳動(PFGE)による解析結果をまとめたので報告する。

材料および方法

1　供試菌株

1997年から1999年までの3年間に広島市で発生した集団事例37事例および他県での感染と考えられる3事例の患者から分離された各事例代表各1株の *S.* Enteritidis 計40株,および散発食中毒患者由来株として保健所より当所に搬入された *S.* Enteritidis 42株の計82株を供試した。

2 サルモネラの同定・血清型別・薬剤耐性試験

サルモネラの同定は，TSI，LIM で1次性状を確認後，API20E(ビオメリュー製)で生化学的性状を確認し，判定した。血清型別は，サルモネラ免疫血清（デンカ生研製）を用いて行った。薬剤耐性試験は，Sensi-Disk（BBL 製）を用いて National Committee for Clinical Laboratory Standards(NCCLS)法に準拠し，1濃度ディスク法で行った。供試薬剤は,Chloramphenicol(CP),Tetracycline(TC),Streptomycin(SM),Kanamycin(KM),Ampicillin(AM), Nalidixic acid(NA)の6薬剤を用いた。

3 ファージ型(PT)別

S. Enteritidis 菌株のファージ型は,国立感染症研究所に依頼し,型別を行った。

4 PFGE 解析

Izumiya ら[1]の方法に準じて行った。LB ブロス培地（Gibco 社製）で37℃，18時間培養した菌液100μlを遠心し，その沈渣を低融点アガロース（Bio-Rad 社製）に包埋した後，GenePath Reagent Kit(Bio-Rad 社製)を使用して溶菌等の菌体処理を行った後，2種類の制限酵素 *Bln* I（宝酒造製），*Xba* I（東洋紡製）各々により染色体 DNA を切断した。泳動は，GenePath 電気泳動装置（Bio-Rad 社製）を用い，泳動バッファー0.5×TBE(Tris-borate-EDTA)下，1%アガロースゲル（Bio-Rad 社製）で行った。泳動条件は既存プログラム No.14(電圧6V/cm,パルスタイム5.3～34.9秒，泳動時間19.7時間，ランプノンリニアー)で泳動し，エチジウムブロマイド染色後，紫外線照射下で写真撮影し，比較解析した。

結　　果

1　集団事例由来株の薬剤耐性,ファージ型菌型の年別推移

1997年は7月から10月にかけて11事例の集団事例が発生した(表1)。この年の *S.* Enteritidis のタイプは，6薬剤に全て感受性(以下,感受性)を示し,PT は4型の菌型[感受性,PT 4]が最も多く，6事例であった。次いで,[感受性,PT 1]が2事例,[SM・TC 耐性,PT 3],[SM・TC 耐性,PT 4]，[SM・TC 耐性,PT 1]が各1事例みられ,薬剤耐性は SM・TC 耐性で同じであったが,PT 型は異なった事例であった。残り1事例は[SM 耐性,PT 1]であった。特に7月から9月までの5事例は全て[感受性,PT 4]の菌型であった。1998年は5月から10月にかけて14事例の集団事例が発生した(表2)。本年も[感受性,PT 4]が8事例と多く,[感受性,PT 1]も6事例みられた。[SM 耐性,PT 34]が1事例発生した。

1999年は7月から11月にかけて12事例の集団事例が発生した(表3)。本年も[感受性,PT 4]が6事例みられた。一方,この年には前2年にみられなかった AM・SM 耐性の菌による事例が3事例発生した。これらの PT 型は全て RDNC(Reaction Do Not Confirm)であった。

---

*1 環境局環境企画課
*2 社会局保健所食品保健課

表 1 集団事例および散発食中毒由来 *S.* Enteritidisの疫学的解析結果（1997年）

集団事例					散発食中毒		
発生年月日	薬剤耐性	PT	PFGE *Bln* I	備考	発生年月日	薬剤耐性	PT
97.7.11	SM	1	A	飲食店①	97.7.10	感受性	4
97.7.15	感受性	4	B	病院			
97.8.21	感受性	4	B	飲食店②			
97.8.21	感受性	4	B	飲食店③			
97.8.26	感受性	4	B	飲食店④			
97.9.3	SM, TC	3	C	飲食店⑤	97.9.10	感受性	1
97.9.5	感受性	4	B	飲食店⑥	97.9.12	感受性	4
97.9.14	SM, TC	4	D	飲食店⑦	97.9.14	感受性	4
					97.9.16	SM	1
					97.9.17	SM, TC	1
97.9.22	SM, TC	1	D	飲食店⑧	97.9.18	NA	1
97.9.28	感受性	1	E	飲食店⑨	97.9.26	感受性	4
97.10.3	感受性	4	B	飲食店⑩	97.10.1	感受性	4
					97.10.12	SM, TC	1
					97.10.25	感受性	1

表 2 集団事例および散発食中毒由来 *S.* Enteritidis の疫学的解析結果（1998年）

集団事例				散発食中毒		
発生年月日	薬剤耐性	PT	備考	発生年月日	薬剤耐性	PT
				98.4.17	感受性	4
				98.5.1	感受性	1
98.5.27	感受性	1	飲食店①	98.5.21	NA	4
98.6.11	感受性	4	飲食店②	98.6.10	感受性	4
98.7.22	感受性	1	飲食店③	98.7.5	SM	34
98.7.28	感受性	1	飲食店④	98.7.15	感受性	1
98.8.20	感受性	4	飲食店⑤	98.8.17	感受性	1
98.8.20	感受性	1	ｷｬﾝﾌﾟ			
98.8.24	感受性	4	飲食店⑥	98.8.23	感受性	4
98.8.27	感受性	1	飲食店⑦			
98.8.27	SM	34	飲食店⑧	98.9.2	SM	34
98.9.11	感受性	4	菓子製	98.9.8	感受性	4
98.9.15	感受性	4	飲食店⑨	98.9.18	感受性	4
98.9.24	感受性	1	飲食店⑩			
98.10.2	感受性	4	飲食店⑪	98.10.8	感受性	4
98.10.16	感受性	4	飲食店⑫	98.10.17	感受性	4
				98.10.24	感受性	4

2 散発事例由来株の薬剤耐性，ファージ型菌型の年別推移

収集された散発食中毒由来株のうち，感染研にPT型別を依頼した *S.* Enteritidis 45 株（1997 年 11 株，1998 年 14 株，1999 年 15 株）の菌型は，1997 年は［感受性，PT 4］が 5 株，［感受性，PT 1］，［SM・TC 耐性，PT 1］が各 2 株などがみられた（表 1）。

1998 年は［感受性，PT 4］が 8 株と多く，［SM，PT 34］も 2 株みられた（表 2）。1999 年は［AM・SM 耐性，PT RDNC］が 8 株あり，この菌型の出現が特徴的であった。また，［SM 耐性，PT 34］も 2 株例みられた（表 3）。これらの菌型は各年の集団事例にもみられる菌型であった。

3 ＰＦＧＥ法による遺伝子型解析

集団事例および散発事例由来 *S.* Enteritidis の一部菌株について，PFGE による遺伝子型を検討した。（但し，1997 年の遺伝子型表記アルファベットと 1999 年の表記は関連せず）

1997 年の集団事例由来株の PFGE 型は，[SM 耐性，PT1]は A 型を示し，この年に 6 事例みられた[感受性，PT4]は，すべて B 型を示した。一方，[SM・TC 耐性，PT4]，および[SM・TC 耐性，PT1]はともに D 型を示した（表 1）。

1999 年では，この年に出現した[AM・SM 耐性，PT RDNC]の *S.* Enteritidis が，遺伝子型レベルで差異がみられる菌かを検討するため *Bln* I および *Xba* I 両酵素で解析した（表 3，図 1（A），（B））．その結果，*Xba* I では b 型と d 型の 2 PFGE 型に区分され，*Bln* I では類似しているが少数のバンドが異なった 8 種類の PFGE 型（E，E1～E5，F，F1）が認められたことから，これらすべてが同一の遺伝子型の *S.* Enteritidis による事例とは考えられなかった。しかし，中には，同じ PFGE 型（F1）を示す事例もみられた。これらの遺伝子型別結果が示した，1997 年の B 型や 1999 年の F1 型が，単一感染源による同一菌

表3 集団事例および散発食中毒由来 *S.* Enteritidisの疫学的解析結果（1999年）

集団事例						散発食中毒				
発生年月日	薬剤耐性	ファージ型	PFGE *Bln* I	PFGE *Xba* I	備考	発生年月日	薬剤耐性	ファージ型	PFGE *Bln* I	PFGE *Xba* I
						99. 1. 4	SM, AM	RDNC	E	b
						99. 2. 8	SM	34	C1	c
						99. 3. 1	感受性	4	D	a
99. 6.15	SM, AM	RDNC	A		他県への旅行					
99. 7. 2	SM	1	B		他県での行事	99. 7. 1	感受性	4	D	a
99. 7. 4	感受性	4	D		飲食店①					
99. 7. 6	SM	34	C		飲食店②					
						99. 7.26	SM, AM	RDNC	E1	b
99. 8. 2	感受性	4	D		飲食店③					
99. 8.10	感受性	4	D1		他県					
99. 8.13	感受性	4	D		飲食店④					
						99. 8.19	SM, AM	RDNC	F	d
99. 8.24	感受性	1	D		学校	99. 8.23	感受性	4	D	a
99. 8.25	SM, AM	RDNC	E2		ﾎｰﾑﾊﾟｰﾃｨ					
99. 8.27	SM, AM	RDNC	F1		ﾊﾟﾁﾝｺ店					
99. 9. 2	感受性	1	D	a	飲食店⑤	99. 9. 2	感受性	4	D	a
99. 9.13	感受性	4	D	a	飲食店⑥	99. 9.20	SM, AM	RDNC	E3	b
99.10. 4	感受性	4	D	a	社員食堂	99. 9.27	SM, AM	RDNC	G	d
						99.10.28	SM, AM	RDNC	F1	d
						99.10.28	感受性	4	D	a
99.11. 8	SM, AM	RDNC	E4	b	飲食店⑦	99.11. 1	SM, AM	RDNC	E	b
99.11.14	感受性	4	D	a	飲食店⑧	99.11.22	SM, AM	RDNC	F1	d
						99.12. 2	SM, AM	RDNC	E5	b
						99.12.13	感受性	1	H	c
						00. 1.13	SM, AM	RDNC	F1	d

の事例と解釈すべきか，すでに環境中に広まった同じPFGE型の菌による異なる感染源による事例と考えられるのかは，*Bln* I によるPFGEでの遺伝子型が各菌型をどのレベルで識別できるのかをさらに検討する必要がある。しかし，PT RDNC の *S.* Enteritidis については，国立感染研の他地域のPT型別結果によると，他地域でも最近になってPT RDNC の分離がかなりみられていることから，遺伝子型が分化し，多様性を持ちつつあるこのタイプの菌が，わが国で急速に広まってきた可能性が高いと考えられる。今後もこの *S.* Enteritidis の動向は注視する必要がある。また，これらの病原菌を追跡できる手法やシステムが望まれる。

謝　　辞

ファージ型別を実施していただいた国立感染症研究所 細菌部の先生方に深謝いたします。

文　　献

1) Izumiya, H., Terajima, J., Wada, A., Inagaki, Y., Itoh, K., Tamura, K., and Watanabe, H. :Molecular typing of enterohemorragic *Escherichia coli* 0157:H7 isolates in Japan using pulsed-field gel electrophoresis and phage typing. J. Clin. Microbiol., 35, 1675-1680 (1997).

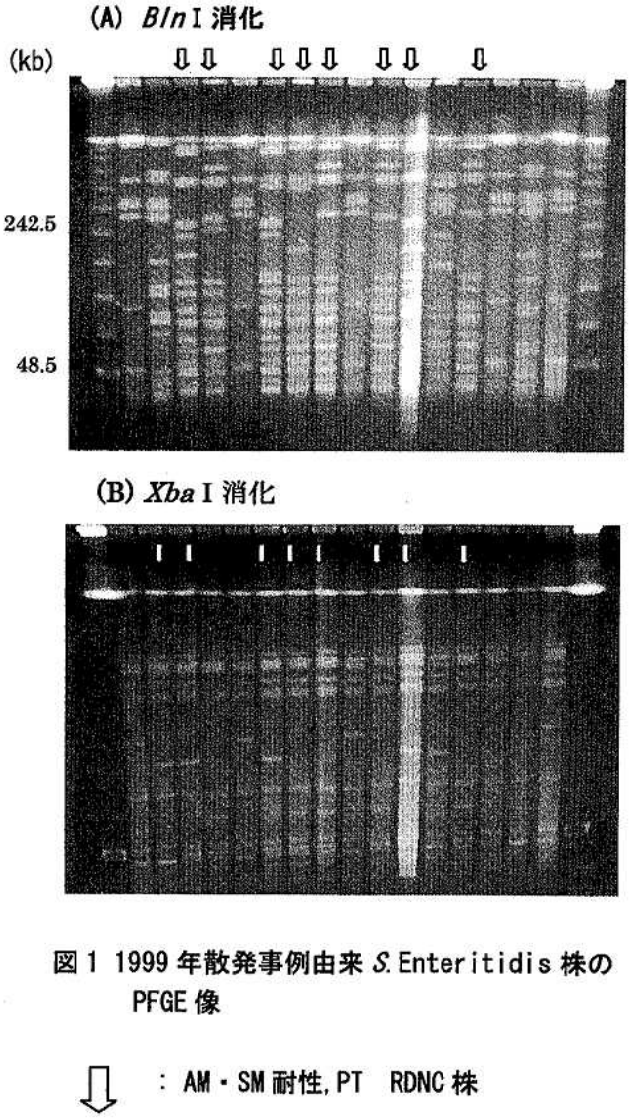


図1 1999年散発事例由来 *S.* Enteritidis 株のPFGE像

⇩ ：AM・SM耐性，PT RDNC株

広島市における食中毒発生状況と食中毒由来菌株の疫学的解析（1998年～1999年）

児玉　実　橋渡　佳子　高垣　紀子*1　毛利　好江　石村　勝之
伊藤　文明*2　河本　秀一　笠間　良雄　山岡　弘二　荻野　武雄

はじめに

当市では，1997年8月に発生した食中毒事件後散発食中毒患者についても積極的に届出がされるようになり，食中毒の届出が急増した。

今回，市内で1998年～1999年に発生した食中毒の発生状況と届出の際，医療機関より収集した菌株について疫学的解析を行ったので，その概要を報告する。

方　法

1　食中毒届出数及び患者数

食品衛生法に基づき医療機関から保健所へ届出された件数と患者数を集計した。

2　供試菌株

1998年～1999年に医療機関より収集した食中毒由来菌株1,346株を用いた。

3　細菌検査

(1) 菌株の同定・血清型別

菌株は常法[1,2]に従い，生化学的性状を確認し菌種を同定した。またサルモネラ，腸炎ビブリオ，病原性大腸菌については免疫血清（デンカ生研）を用い血清型別を行った。カンピロバクターについては，一部菌株についてLior法とTCK型別による血清型別を行った。

(2) 病原因子遺伝子の確認

ＰＣＲ法により腸炎ビブリオの耐熱性溶血毒産生遺伝子（*tdh*），耐熱性溶血毒類似毒素産生遺伝子（*trh*）及び病原性大腸菌の*stx*，LT，ST，*invE*遺伝子の確認を行った[3,4]。

(3) 薬剤感受性試験

サルモネラ，病原性大腸菌については，NCCLS法[5]に準拠し，Sensi-Disk（BBL）を用い１濃度ディスク法で実施した。供試した薬剤ディスクは，アンピシリン（ABPC），カナマイシン（KM），ストレプトマイシン（SM），テトラサイクリン（TC），ナリジクス酸（NA），クロラムフェニコール（CP）の6薬剤を用いた。

また，カンピロバクターについては，NAの感受性試験を実施した。

(4) ファージ型（PT）別

Salmonella Enteritidis（S.E）による集団事

表1　患者数10名以上の食中毒事例（1998.1999年）

発生年月日	原因施設	摂食者数	患者数	原因食品	病因物質
1998.3.25	仕出し屋	64	61	カレーライス	ウェルシュ菌Hobbs UT
6.11	飲食店	189	22	不明	S.Enteritidis　PT4型
7.3	飲食店	71	30	ブロッコリースープ	腸炎ビブリオO3:K6
7.5	給食施設	86	17	はものゆびき（推定）	腸炎ビブリオ
7.22	飲食店	不明	166	不明	S.Enteritidis　PT1型
8.23	飲食店	不明	15	不明	腸炎ビブリオO3:K6
8.27	菓子製造業	不明	25	抹茶ムース	S.Enteritidis　PT34型
9.11	飲食店	不明	12	オムレツ	S.Enteritidis　PT4型
9.15	菓子製造業	不明	19	菓子パン	S.Enteritidis　PT4型
9.15	飲食店	不明	172	不明	病原性大腸菌O166:HUT
11.30	家庭	42	16	野菜の煮物	ウェルシュ菌Hobbs UT
1999.1.23	飲食店	60	36	不明	SRSV
7.4	飲食店	不明	24	不明	S.Enteritidis　PT4型
8.2	飲食店	不明	55	スノー白玉	S.Enteritidis　PT4型
9.7	仕出し屋	224	69	幕の内弁当	腸炎ビブリオO3:K6

＊1 広島市環境企画課　＊2 広島市保健所

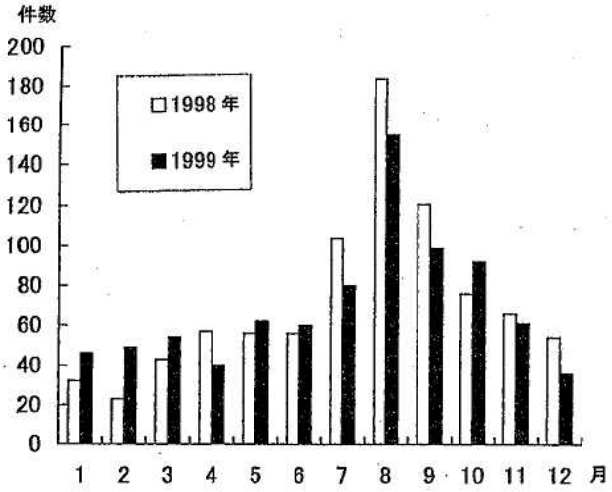


図 1　食中毒月別発生状況

例菌株及び一部の散発事例菌株について，国立感染症研究所に依頼した。

結　　果

1 食中毒発生状況

市内での食中毒の発生件数は，1998年872件，1999年834件で両年とも，全国の食中毒届出件数3,010件，2,697件の約30％を占めた。
しかし，届出の多くは，保健所の聞き取り調査でも原因食品等の不明な散発的食中毒であった。

1998.1999年の主な患者数10名以上の集団食中毒事例を表1に示した。 集団事例は1998年17件，1999年8件発生がみられたが，主な病因物質として，サルモネラによるものが11件（内S.E10件），腸炎ビブリオ4件，自然毒によるものが5件発生した。

散発事例を含む食中毒の月別発生状況を図1に示した。月別の食中毒の発生数は，夏場の7～9月に集中し，この時期に発生件数全体の43.6％を占めた。

次に，2年間の病因物質別発生状況を表2に，菌種別食中毒発生状況を図2に示した。発生件数1,706件中細菌性食中毒が全体の98.2％を占め，病因物質順では，サルモネラ，カンピロバクター，腸炎ビブリオ，病原性大腸菌の順に発生が多くみられた。菌種別月別発生状況では，サルモネラ，腸炎ビブリオ食中毒の発生は7～9月の夏期に集中し，カンピロバクターは，年間を通じ散発事例が発生し，病因物質順でもサルモネラにつぎ，発生数が多かった。

2 菌株解析結果

(1) サルモネラ

サルモネラは586菌株の解析を行なった。血清型別では，586株中S.Eが485株（82.8％）と多数を占めた。次に，イカ菓子を原因食品として全国的な Diffuse Outbreakを起こしたS.Oranienburgが1998年末から1999年5月にかけて43株分離された。その他，S.Infantis，S.Typhimurium，S.Chester，S.Tompson等26血清型のサルモネラが検出された。

S.Eによる集団事例のファージ型別結果は，PT4型7事例，PT34型2事例，PT1型1事例であった。

次に，薬剤感受性試験では，1999年に，S.EのSM，ABPC耐性の菌株が240株中76株と前年に比べ増加した。一方，SM，ABPC耐性株15菌株のPT型は全て1999年以前には検出されなかった PT RDNC (Reaction Does Not Confirm) に型別された。

また，近年その動向が危惧されている多剤耐性のS.Typhimuriumについては，当市においてもSM，TC，ABPC，NA，CPに耐性のS.Typhimuriumが1998年，1999年と2株ずつ検出された。

(2) カンピロバクター

カンピロバクターの菌株362株の解析を行った。種別では *Campylobacter jejuni* (*C.jejuni*) が362菌株中340株(93.9％)で，*Campylobacter coli* (*C.coli*) が22株（6.1％）であった。

また，NA耐性については *C.jejuni*の340株中76株（22.4％）が，*C.coli*では22株中4株(18.2％)が耐性を示した。

次に，*C.jejuni* 82株について実施したLior法と TCK型別では，LIO 1型 12株，LIO 7型 11株，LIO 4型 8株等が分離されたが，全体では14種類の血清型と複数の血清と反応した株が11株，型別不能株が15株であった。

(3) 腸炎ビブリオ

腸炎ビブリオの菌株は，217株について解析を

表 2　病因物質別発生状況(1998.1999年合計)

病因物質名	発生件数		患者数	
	件数	%	人数	%
サルモネラ	663	38.9	1,044	40.3
カンピロバクター	545	31.9	578	22.3
腸炎ビブリオ	232	13.6	385	14.8
病原性大腸菌	205	12.0	376	14.5
その他の細菌	30	1.8	122	4.7
SRSV	3	0.2	57	2.2
自然毒	5	0.3	7	0.3
不明	23	1.3	23	0.9
計	1,706	100	2,592	100

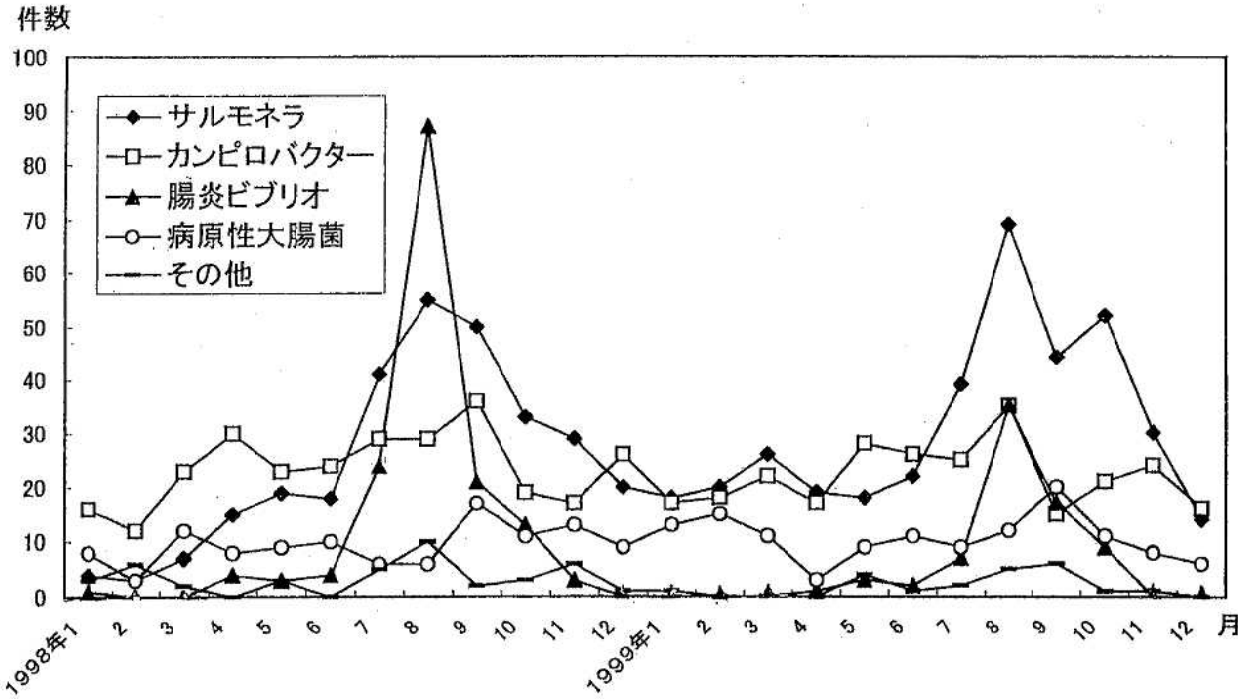


図 2　菌種別食中毒発生状況

行った。菌株の血清型としては，O3:K6が217株中145株（66.8%）を占め，新たに増加傾向がみられるtdh陽性のO4:K68が1998年に13株分離された[6]。その他O4:K8が5株，O4:K9が5株，O5:K68が4株等が分離され，全体で29血清型が認められた。また，病原因子遺伝子については，多くの菌株がtdh陽性であったのに対して，trh陽性菌株としてO1:K56が2株とO5:K17，O8:K22，O4:K53，O3:K6各1株ずつ分離され，さらに，tdh及びtrh陽性のO1:KUT 3株が分離された。

(4) 病原性大腸菌（ETEC，EIEC，EPEC）

病原性大腸菌については，181菌株について解析を行った。主な血清型としては，O1が50株，O18が24株，O6が18株，O111が9株，O169が8株であったが，全体で29種類のO群血清型が検出された。病原因子遺伝子の確認では，O25が1株とO169の6株がST陽性であった。

謝　　辞

稿を終えるにあたり，S.Eのファージ型別を実施いただいた国立感染症研究所の先生方をはじめ本市保健所，医療機関の関係各位に深謝いたします。

文　　献

1) 厚生省生活衛生局監修：食品衛生検査指針．日本食品衛生協会．東京（1990）
2) 善養寺 浩他：腸管系病原菌の検査法 第4版 医学書院　東京（1985）
3) 児玉 実他：食品のPCRスクリーニングが有効であった腸炎ビブリオO3:K6食中毒事例 病原微生物検出情報（月報）21(2) 10-11 (2000)
4) 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)
5) 抗菌薬ディスク感受性テストの実施基準 -第5版-（NCCLS Document M2-MA5）Vol.13 No.24　日本ベクトン・ディッキンソン株式会社 東京（1993）
6) 大友 良光：急増している腸炎ビブリオ食中毒について　日本食品微生物学雑誌　17(2) 101-106 (2000)

広島市の細菌性集団食中毒および有症苦情事例における検査状況と検査効率について(1996-1998年度)

石村　勝之　　高垣　紀子*　橋渡　佳子　　児玉　　実
河本　秀一　　笠間　良雄　　山岡　弘二

はじめに

今日，ＧＬＰに基づいた検査体制の整備や検査技術の高度化など,多くの食品行政検査に関する新たな課題が山積している。一方,新たに制定された感染症法に基づくサーベイランス事業など,主に保健医療分野で進められている変革との有機的な連携方法の確立も重要課題のひとつとなっている。しかし,これらの課題に対応していくには,新たな業務課題に必要な人員および業務量を算定すると同時に,既存業務の進め方を再検討し,実施可能な形に再編することが必須となる。そこで,現在実施している既存業務の現状分析を行い,改善点を見出す目的で,今回は食中毒あるいは有症苦情発生時の原因菌の確定や原因施設・汚染源・汚染経路の解明など健康危機管理対策上必須の業務である病原検索について,平成８年４月から平成１０年３月までの３年間（９６年度から９８年度）の検討を行ったので報告する。

方　　法

1　検討対象事例

集団食中毒および集団有症苦情事例（以下,集団事例）229事例を対象とした。

2　検討事項

検査事例数,検査検体数,検査項目数の集計および原因菌判明率等の解析（χ^2検定,数量化Ⅱ類分析）

結　　果

1　集団事例数および原因菌究明率の推移

過去3年度間の集団事例数は,96年度44事例,97年度108事例,98年度77事例で,大きく増加した。一方,原因菌の究明率は,96年度24事例(55%),97年度55事例(50%),98年度43事例(57%)で,約５割の究明率であり,この3年度間の原因菌究明率に有意な差異は認められなかった（χ^2検定，p=0.05）。

2　検査検体数および検査項目数の推移

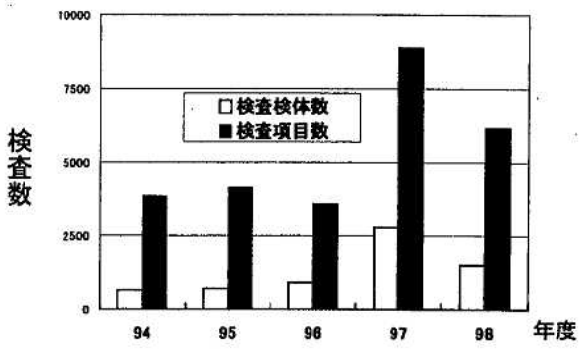


図１　年度別検査検体数および項目数

集団事例の検査検体数は、94年度に実施した640検体を基準とした場合,96年度908検体(1.4倍),97年度2794検体(4.4倍)，98年度1509検体(2.4倍)で,検査項目も96年度4123項目,97年度9115項目,98年度6801項目と対応事例数の増加に伴って検体数および項目数も大幅に増加した（図１）。

3　原因菌判明別の検体確保率および原因菌検出率の比較

原因菌判明事例76事例,不明事例66事例計142事例の集団事例について検討した(表1)。検体確保率を,判明事例と不明事例で比較すると,食品では統計的な有意差は認められなかったが,患者便,従事者便,スワブ,および水は有意差が認められた（$p<0.01$）。一方,原因菌の検出率を比較すると,患者便,食品,従事者便において有意差が認られ（$p<0.01$）,原因菌決定にこれらの検査材料は有効であったことが統計的に示されたが,スワブおよ

表1　原因菌判明事例および不明事例の検体確保率および原因菌検出率

材料	判明事例 (n=76)	不明事例 (n=66)	χ2検定 有意差(%)
患者便	69(90.8)	26(39.4)	有(1)
	69(100)	0	有(1)
食品	64(84.2)	53(80.3)	有意差なし
	15(23.4)	0	有(1)
従事者便	43(56.6)	8(12.1)	有(1)
	22(51.1)	0	有(5)
スワブ	48(63.2)	21(31.8)	有(1)
	3(6.3)	0	有意差なし
水	18(23.7)	2(3.0)	有(1)
	0(0)	0	有意差なし

上段:検体確保事例数(%)　下段:原因菌検出事例数(%)

*:環境局環境企画課

び水は有意差が認められず，有効性に乏しい結果であった。

4　原因菌判明に影響を与える検査材料の検討（数量化Ⅱ類による多変量解析）

事例毎の原因菌の判明・不明に影響を与える検査材料確保の有無の影響を集団事例 142 例に対し数量化Ⅱ類により解析した結果，判明不明に影響を与える強さの順序は①患者便＞②従事者便＞③食品＞④スワブの順であり，この結果からも，患者便，従事者便などの検体確保の有無は，原因菌判明・不明の要因となっているが，スワブの確保はその要因となり得ていないと考えられた。

5　検査材料別の原因菌検出率

過去３年度間に実施した 5211 検体の検査材料からの原因菌検出率を材料別に検討した（表 2）。

患者便は 888 検体を検査し，496 検体(55.9%)から原因菌が検出され，検査材料の中で最も検出率が高い材料であった。一方，他の検査材料の検出率は低く，食品は 1914 検体と最も多く検査されたが，検出率は 2.2%であった。従事者便は，患者便検体と同等数を検査した結果，6.7%から検出された。スワブは，が，1432 検体中 6 検体(0.4%)の検出率であった。

表 2 に病原検索の効率性に関して原因菌検出数を査項目数で割った率で実際の作業量中の効率性を評価した結果を示したが，食品およびスワブは全検査数の 0.6%および 0.1%の低率であった。以上の結果から，広島市において食中毒対応の強化が図られてきた結果，検査検体数が３年間で増加してきたことが認められる。この大きな変化をどのように前述の他の業務と調整していくかが課題であるが，行政的な観点からも迅速性を要求され，多くの作業量を必要とするこの業務の効率性を評価し，効率が低い部分は極力削減していくことが重要である。今回は，検査材料の観点から検討してみた結果，判明および不明事例間で食品以外の検体確保率に差がみられ，この原因の検討が必要である。検査効率からみると，検査材料は，①効率性の高い「患者便」②効率性の低い「食品および従事者便」③効率性の乏しい「スワブ」の３種類に分けられた。従って①適切な「患者便」の早急な確保と検査②検査効率性が最も低い「スワブ」について，検出率の低さの原因分析とそれによる検査場所・検査数の適正化③検出効率の低い「食品」について，聞き取り調査結果に基づき整理された検査体制の導入など，検体の有効性を勘案した上での費用対効果も視野にいれた病原検索手法を構築していく必要がある。

表2　検査材料別検査数および検出率

検査材料	患者便	食品	従事者便	スワブ	水	計
①検査検体数	888	1914	932	1432	45	5211
②検査項目数	2951	6892	2973	5666	178	18660
③原因菌検出数	496	43	62	6	0	607
効率性 ③/①検出率 (%)	55.9	2.2	6.7	0.4	0	11.6
効率性 ③/②検出率 (%)	16.8	0.6	2.1	0.1	0	3.3
一事例当り平均検査数	9.3	16.4	18.3	20.7	2.3	67

中国重慶市における硫黄酸化物モニタリング及び総量規制

環境科学部

はじめに

重慶市は中国における大気汚染と酸性雨による被害が最も顕著な都市である。

重慶市の大気汚染防止施策は，「重慶市環境汚染物排出基準」により行われているが，この基準は，各製造分類毎に石炭燃焼装置の煙突の高さに応じたSO_2の許容限度を定めたもので，このため，各企業は技術的･経済的理由から煙突を高くして基準をクリアしてきた。

この結果，発生量の多い市内中心部では環境中の濃度が減少した反面，郊外の農村や中心部から遠い森林等に沈着し，生態系に被害を及ぼしているが，これまで環境中のSO_2濃度は発生源の多い，市の中心部でのみ測定されており，郊外や森林等の広範囲で測定されることはなかった。

そこで，重慶市と友好都市提携を結んでいる本市は，「SO_2モニタリングに伴う簡易測定法」についての共同研究を行った。

その実施結果[1]及び硫黄酸化物乾性沈着モニタリング結果[2]は，以前に紹介したとおりであるが，今回はそれらに加え，湿性沈着モニタリング及び森林保全の観点から森林内外での乾性・湿性沈着モニタリングの結果を総合的に発展させて，重慶市の硫黄酸化物の挙動についてシミュレーションし，森林等の生態系を保全するための各排出源におけるSO_2削減量を導く手法について，重慶市環境科学センターの趙大為，張冬保両研究員が取りまとめた結果について紹介する。

方法

1 沈着量算出方法

(1) 乾性沈着量

分子拡散を利用した，電源を用いないサンプラーにより市内85地点でSO_2を測定した結果を基に，土地利用別に沈着量・沈着速度を求め，それに各種土地利用面積を乗じて市内の各区域毎(県単位)の乾性沈着量を求めた。

(2) 湿性沈着量

降雨による自動開閉式の雨水採取装置を用い，市内7ヶ所においてSO_4^{2-}を測定した結果により，市内で最も大気汚染の著しい市内中心部からの距離と硫黄酸化物濃度の関係を求め，積分し，各区域毎の湿性沈着量を求めた。

(3) 森林における乾性沈着量

森林内の降水は，湿性沈着物である降雨と樹木の葉に付着した乾性沈着物を洗い流したものの合算物であるから，森林内での降水中の硫黄酸化物量から森林外のものを差し引いたものを森林内の乾性沈着物とした。

そして，市内の代表的な森林3ヶ所で測定した結果により森林内での乾性沈着速度を求め，それに各森林における硫黄酸化物濃度を乗じて乾性沈着量とした。

2 硫黄酸化物削減量算出方法

森林に悪影響を及ぼさないための硫黄酸化物量にするために，現状での各区域での乾性・湿性沈着量を基に，大気中の硫黄酸化物の乾性沈着･湿性沈着の挙動についての仮説を立て，降雨等の気象条件を考慮したうえでシミュレーションし，各区域毎の削減量を算出した。

結果

1 区域分割図

重慶市を各区域に分割したものを図1に示す。

図1　重慶市区域分割図

この中で，ほぼ市の中心に位置する城区が政治･経済の中心で，なお且つ人口密集地である。

単位面積当たりの硫黄酸化物排出量も他の区域に比べ非常に高いと推定されている。

2　硫黄酸化物沈着量算出結果

表 1 に各区域毎に乾性沈着量・湿性沈着量・森林での乾性沈着量を算出した結果を示す。

これによると，重慶市全体での硫黄酸化物沈着量はSO_2換算で年間約 30 万トンで，そのうち湿性沈着量は 18.6 万トンで全体の 61％を占める。

乾性沈着量 11.8 万トンでそのうち 5.4 万トンが森林の乾性沈着量であった。

総面積の 17％に過ぎない森林で，乾性の硫黄酸化物の 46％が沈着しているという結果は，重慶の大気汚染は森林地域でより深刻であることを示している。

また，これまで大気汚染対策として行われてきた市内中心部での濃度モニタリングは，硫黄酸化物沈着量の 20％程度に着目していたことになり，森林等の生態系を保全するためには，区域内の濃度規制に加えて，沈着量を制限するための規制(以後，「総量規制」)が必要であることが判った。

3　総量規制を行うための規制指標及びシミュレーションによる排出負荷削減量

(1) 規制指標

硫黄酸化物沈着量算出結果から，総量規制は，硫黄酸化物汚染の影響が大きいと考えられる森林地域における沈着総量の規制が優先されるべきである。

森林地域に対する規制は，土壌に高濃度の酸化化合物が付着しても，土壌の化学変化が認められず，また長期的にも生態系の機能に悪影響を与えないものでないと行けない。

そこで，森林土壌に対する硫黄酸化物の臨界負荷を 4,800kg.SO_4/Km^2/年と設定し[3) 4)]，この値にまで削減することとした。

(2) 硫黄酸化物の排出及び沈着

各区域におけるSO_2削減量を求めるためには，どの区域からどれだけの硫黄酸化物が排出され，どれだけ沈着しているのかを算出する必要がある。

そこで硫黄酸化物の排出源として，市内の各区域に加え，周辺の硫黄酸化物排出量の多い５都市及び市内の２つの大きな発電所を考えることとし，それぞれの区域の中心地から全て排出されると仮定した。

そして，総量モニタリングにより算出した森林における沈着速度を用い，大気中における硫黄酸化物の挙動，乾性沈着や雨による洗浄等の除去率，硫黄酸化物の大気中の平均滞留時間等に考慮してシミュレーションした結果が表２に示す 16 区域ごとの排出量及び沈着量である。

これによると，市内中心部の城区は他の区域に比べ，多量の硫黄酸化物を排出しているにもかかわらず，沈着割合は 7.5％と非常に少なく，このことが，前述の「重慶市環境汚染物排出基準」に対し，高い煙突により対応してきた結果と考えられる。

また，市全体で見たところ，発生量の 39％しか沈着しておらず，これは重慶市が周辺地域に対する硫黄酸化物の発生源になっており，単に市内の大気環境が悪いというだけでなく，加害者という立場でもあるということを示している。

次に，各区域の沈着量に占める発生源の影響の割合を示したものが表３である。

これによると，市内の硫黄酸化物沈着に関して市中心部の城区，２つの大きな発電所，周辺都市の影響が大きいのが判る。

(3) 硫黄酸化物沈着許容量

各区域ごとの沈着量と，次式に示す沈着許容量・及び許容比率を示したものが表４である。

沈着許容量＝

4800＊森林被覆率＊区域面積／30％＊2/3

4800：臨界負荷量(kg.SO_4/km^{-2}/年)

30％：森林内乾性沈着物に占めるSO_4^{2-}の平均的割合

2/3：SO_4量からSO_2量への変換係数

これによると，市中心部である城区では，現在の硫黄酸化物沈着量の 11％程度，郊外の森林区域の多い双橋県では 6.3％，市域全体では 36％しか許容されないという結果になった。

(4) 硫黄酸化物排出負荷削減量

重慶市内にのみ総量規制を実施し，森林の許容限度内に硫黄酸化物量を削減するとした場合，各発生源の排出削減量を示したものが表５である。

これによると，各区域とも約 60％の削減が必要なことが判った。

ただし，前述のとおり，重慶市内で発生した硫

黄酸化物は，39％しか市内に沈着しておらず，周辺地域に対するものも含めるとこの数値はさらに大きくなる。

ま　と　め

以上のように，これまでの市内中心部を中心とした濃度観測や濃度規制では，市内の自然環境を保全していくことは難しく，乾性沈着量と湿性沈着量の両方にて市内の大気環境を評価し，規制していくことが不可欠であることが判った。

また，今回，シミュレーションに使用した各数値は他の文献や実測値によるものであり，さらに，硫酸化合物に占める酸化作用を持つ硫酸化合物の割合など削減量に大きな影響を与える数値については，今後も総量モニタリングを継続して行うこと等により，より正確な値を得るとともに，その変化傾向を把握することが必要である。

文　　献

1）中田勝三　他：重慶市のSO_2モニタリングに伴う簡易測定法の研究，広島市衛生研究所年報17,1998

2）中田勝三　他：重慶市におけるSO_2乾性沈着モニタリング，広島市衛生研究所年報18,1999

3）Jan Nilsson Peringe Grennfelt : Reprint of the workshop report on CRITICAL LORDS FOR SULFUR AND NITROGEN, NORD 1988

4）Garner J.H.B>et al. :An Evaluation of the Role of Ozone, Acid Deposition and the Airborne Pollution in Forest of Eastern America, Gen. Tech. Rep. SE-59

表　1　硫黄酸化物沈着総量

		城区	北碕区	渝北県	巴南区	長寿県	合川市	永川市	江津市	壁山県	銅梁県	潼南県	大足県	栄昌県	綦江県	万盛区	双橋県	合計
総面積	km^2	566	373	1944	2593	1415	2336	1570	3198	915	1346	1593	1399	1079	2177	567	37	
乾性沈着量	トン SO2/年	4026	1049	5048	6864	4107	7319	4250	6439	1971	3530	5282	4058	3497	5393	920	135	63888
湿性沈着量	トン SO2/年	7067	3855	20027	27481	10072	17464	11692	23967	8807	10791	9509	9665	6046	15414	3861	273	185991
樹冠沈着量	トン SO2/年	6028	1907	4918	4744	2734	4627	2115	8329	2261	3339	2357	2463	1185	4962	2332	50	54351
合計	トン SO2/年	17121	6811	29993	39089	16913	29410	18057	38735	13039	17660	17148	16186	10728	25769	7113	458	304230

注：湿性沈着量はSO4量として算出したものをSO2量に換算したものである。

表　2　区域別排出量及び沈着量

（単位：万トンSO2/年）

	城区	北碕区	渝北県	巴南区	長寿県	合川市	永川市	江津市	壁山県	銅梁県	潼南県	大足県	栄昌県	綦江県	万盛区	双橋県	合計
排出量	32.257	4.061	2.899	2.853	3.970	4.867	2.693	5.866	1.902	2.486	1.685	2.707	2.263	3.484	1.112	0.570	75.680
沈着量	2.407	1.098	2.213	4.158	1.281	2.062	1.745	2.490	2.282	2.111	1.773	1.528	1.352	1.843	1.086	0.255	29.680
沈着割合	7.5	27.0	76.4	145.7	32.3	42.4	64.8	42.4	119.9	84.9	105.2	56.4	59.7	52.9	97.6	44.8	39.2

表　3　区域別発生源寄与率

	城区	北碕区	渝北県	巴南区	長寿県	合川市	永川市	江津市	壁山県	銅梁県	潼南県	大足県	栄昌県	綦江県	万盛区	双橋県	合計
城区	0.52	0.15	0.27	0.31	0.17	0.19	0.18	0.23	0.27	0.19	0.20	0.17	0.17	0.20	0.20	0.15	0.25
北碕区	0.02	0.18	0.06	0.03	0.04	0.05	0.02	0.03	0.03	0.04	0.04	0.03	0.03	0.02	0.03	0.02	0.04
渝北県	0.03	0.04	0.08	0.03	0.03	0.03	0.02	0.03	0.03	0.02	0.03	0.02	0.02	0.02	0.02	0.02	0.03
巴南区	0.03	0.03	0.02	0.05	0.02	0.02	0.03	0.03	0.03	0.04	0.02	0.02	0.02	0.03	0.03	0.02	0.03
長寿県	0.02	0.03	0.05	0.02	0.18	0.04	0.03	0.04	0.03	0.03	0.03	0.03	0.03	0.03	0.03	0.02	0.04
合川市	0.02	0.07	0.06	0.04	0.06	0.14	0.02	0.03	0.03	0.06	0.07	0.04	0.04	0.03	0.03	0.03	0.05
永川市	0.01	0.02	0.01	0.02	0.01	0.02	0.08	0.03	0.02	0.02	0.01	0.03	0.03	0.03	0.02	0.05	0.02
江津市	0.01	0.01	0.01	0.01	0.01	0.01	0.02	0.02	0.01	0.01	0.01	0.01	0.01	0.01	0.01	0.01	0.01
壁山県	0.01	0.02	0.01	0.02	0.02	0.02	0.02	0.02	0.04	0.03	0.02	0.02	0.02	0.01	0.02	0.02	0.02
銅梁県	0.01	0.03	0.02	0.02	0.02	0.03	0.01	0.02	0.03	0.07	0.03	0.03	0.02	0.01	0.02	0.02	0.02
潼南県	0.01	0.02	0.01	0.01	0.02	0.02	0.01	0.01	0.01	0.02	0.05	0.02	0.01	0.01	0.01	0.01	0.02
大足県	0.01	0.02	0.02	0.02	0.02	0.03	0.03	0.03	0.02	0.04	0.03	0.10	0.04	0.02	0.02	0.04	0.03
栄昌県	0.01	0.02	0.01	0.01	0.01	0.02	0.03	0.01	0.02	0.02	0.02	0.04	0.08	0.02	0.02	0.02	0.02
綦江県	0.01	0.03	0.02	0.03	0.03	0.03	0.04	0.05	0.02	0.03	0.02	0.02	0.02	0.10	0.07	0.02	0.03
万盛区	0.00	0.01	0.01	0.01	0.01	0.01	0.01	0.01	0.01	0.01	0.01	0.01	0.01	0.02	0.06	0.01	0.01
双橋県	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.01	0.01	0.01	0.01	0.00	0.01	0.01	0.01	0.01	0.08	0.01
２発電所	0.20	0.12	0.12	0.15	0.10	0.12	0.13	0.12	0.14	0.12	0.10	0.11	0.10	0.12	0.12	0.09	0.13
周辺都市	0.09	0.22	0.22	0.20	0.26	0.25	0.32	0.28	0.26	0.25	0.31	0.30	0.35	0.31	0.29	0.36	0.25

表　4　区域別沈着許容量及び許容比率

（単位：万トンSO2/年）

	城区	北碕区	渝北県	巴南区	長寿県	合川市	永川市	江津市	璧山県	銅梁県	潼南県	大足県	栄昌県	綦江県	万盛区	双橋県	合計
沈着量	2.407	1.098	2.213	4.158	1.281	2.062	1.745	2.490	2.282	2.111	1.773	1.528	1.352	1.843	1.086	0.255	29.680
沈着許容量	0.261	0.180	0.953	1.158	0.641	1.065	0.654	1.583	0.445	0.656	0.677	0.619	0.433	1.033	0.333	0.016	10.707
許容比率（9	10.8	16.4	43.1	27.8	50.0	51.6	37.5	63.6	19.5	31.1	38.2	40.5	32.0	56.0	30.7	6.3	36.1

表　5　区域別硫黄酸化物削減量

（単位：万トンSO2/年）

	城区	北碕区	渝北県	巴南区	長寿県	合川市	永川市	江津市	璧山県	銅梁県	潼南県	大足県	栄昌県	綦江県	万盛区	双橋県	合計	削減率(%)
城区	1.106	0.141	0.340	0.947	0.110	0.192	0.201	0.208	0.489	0.280	0.218	0.150	0.153	0.163	0.147	0.036	4.881	67.0
北碕区	0.050	0.167	0.074	0.092	0.024	0.046	0.022	0.029	0.060	0.051	0.043	0.028	0.029	0.018	0.020	0.005	0.758	65.1
渝北県	0.055	0.035	0.104	0.100	0.019	0.027	0.022	0.024	0.051	0.033	0.027	0.0[illegible]	0.021	0.019	0.016	0.004	0.578	63.1
巴南区	0.059	0.027	0.027	0.138	0.014	0.024	0.032	0.030	0.058	0.065	0.026	0.022	0.021	0.022	0.020	0.005	0.590	64.8
長寿県	0.040	0.028	0.058	0.073	0.112	0.036	0.028	0.033	0.051	0.045	0.036	0.026	0.026	0.024	0.023	0.004	0.643	59.8
合川市	0.044	0.060	0.070	0.104	0.036	0.140	0.026	0.028	0.051	0.091	0.074	0.035	0.040	0.025	0.022	0.006	0.852	60.8
永川市	0.022	0.018	0.017	0.066	0.009	0.020	0.087	0.026	0.039	0.032	0.015	0.029	0.025	0.020	0.018	0.012	0.455	62.7
江津市	0.010	0.007	0.009	0.028	0.005	0.008	0.017	0.021	0.017	0.011	0.008	0.010	0.007	0.009	0.009	0.002	0.178	59.8
璧山県	0.026	0.020	0.017	0.068	0.009	0.017	0.018	0.014	0.080	0.039	0.020	0.022	0.016	0.011	0.012	0.004	0.393	66.4
銅梁県	0.026	0.027	0.028	0.057	0.013	0.028	0.015	0.020	0.047	0.100	0.034	0.024	0.022	0.011	0.013	0.005	0.470	64.0
潼南県	0.013	0.016	0.017	0.029	0.010	0.018	0.013	0.011	0.021	0.028	0.056	0.016	0.013	0.007	0.007	0.003	0.278	62.2
大足県	0.021	0.017	0.023	0.062	0.013	0.026	0.029	0.027	0.045	0.057	0.027	0.088	0.032	0.017	0.015	0.010	0.509	62.2
栄昌県	0.017	0.013	0.016	0.044	0.007	0.018	0.031	0.013	0.030	0.034	0.024	0.034	0.073	0.015	0.015	0.005	0.389	63.8
綦江県	0.029	0.024	0.027	0.077	0.019	0.025	0.038	0.046	0.038	0.038	0.025	0.021	0.018	0.084	0.053	0.005	0.567	58.1
万盛区	0.009	0.006	0.008	0.022	0.006	0.007	0.011	0.012	0.013	0.010	0.008	0.006	0.005	0.016	0.049	0.001	0.189	61.2
双橋県	0.004	0.004	0.004	0.014	0.002	0.004	0.009	0.007	0.009	0.009	0.004	0.012	0.007	0.004	0.004	0.020	0.117	65.5
２発電所	0.420	0.112	0.149	0.467	0.065	0.117	0.137	0.106	0.257	0.174	0.111	0.096	0.091	0.093	0.092	0.021	2.508	65.9
周辺都市	0.195	0.197	0.271	0.617	0.165	0.246	0.354	0.253	0.479	0.359	0.341	0.268	0.319	0.251	0.219	0.091	4.625	62.2
合計	2.146	0.919	1.259	3.005	0.638	0.999	1.090	0.908	1.835	1.456	1.097	0.908	0.918	0.809	0.754	0.239	18.980	63.9

広島市における環境放射能調査結果

環　境　科　学　部

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１１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γ線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，松葉，野菜，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)　γ線核種分析：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γ線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，γ線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）	12	1.6	～	19	(6.9)	MBq／km²
〃　(72時間値)	12	1.5	～	20	(6.5)	〃
浮遊じん（6時間値）	12	0.026	～	0.18	(0.097)	Bq／m³
〃　(72時間値)	12	N.D.	～	0.0037	(0.0009)	〃
水道水	4	N.D.			(N.D.)	Bq／ℓ
地下水	5	N.D.	～	0.14	(0.066)	〃
河川水	1	N.D.				〃
海　水	7	N.D.			(N.D.)	〃
野　菜	7	0.051	～	0.19	(0.10)	Bq／g生
松　葉（1年葉）	1	0.093				〃
〃　（2年葉）	1	0.11				〃
土　壌（0～5cm）	1	1.5				Bq/g乾土
〃　（5～20cm）	1	1.5				〃
底　質（海域）	7	0.74	～	1.0	(0.81)	〃

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	9.4 ±1.5 ～ 400 ±10 (140)	N.D. ～ 19 ±2 (2.3)	N.D.	MBq／km²
浮遊じん	12	0.45±0.09～ 6.4 ±0.6(4.3)	N.D. ～ 1.4 ± 0.3(0.12)	N.D.	mBq／m³
水道水	4	N.D.	N.D.	N.D.	Bq／ℓ
地下水	5	N.D.	N.D.	N.D.	〃
河川水	1	N.D.	N.D.	N.D.	〃
海　水	7	N.D.	4.5 ±0.5 ～ 11 ± 1 (7.3)	N.D.	〃
野　菜	7	N.D. ～ 6.4 ±2 (0.9)	57 ±4 ～ 200 ± 10 (110)	N.D. ～ 1.8±0.2 (0.3)	mBq／g生
松　葉（1年葉）	1	24 ±1	95 ± 4	3.8 ±0.2	〃
〃　（2年葉）	1	32 ±1	79 ± 3	1.8 ±0.1	〃
土　壌（0～5cm）	1	N.D.	1300 ±100	N.D.	mBq／g乾土
〃　（5～20cm）	1	N.D.	1300 ±100	19 ±1	〃
底　質（海域）	7	N.D.	540 ± 20 ～ 740 ± 30 (660)	N.D. ～ 12 ±1 (6.2)	〃

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	N.D.	～	0.35±0.13	(0.14)	Bq／ℓ
水道水	4	0.08±0.14	～	0.29±0.13	(0.14)	〃
地下水	5	0.12±0.13	～	0.72±0.13	(0.32)	〃
河川水	1	0.05±0.13				〃
海　水	7	0.03±0.13	～	0.29±0.13	(0.16)	〃

ベンゾ(a)ピレン、オクタクロロスチレン、有機塩素系農薬の分析方法の検討

松木　司　　下田　喜則　　村上　加枝　　小中　ゆかり
佐伯　彩路　　矢野　泰正　　大倉　健二*　　世良　勝利

はじめに

ベンゾ(a)ピレンは，コールタール処理，石油精製，灯油処理等の過程で発生し，タバコや燃料の燃焼からも発生する発ガン性物質である。[1]オクタクロロスチレンは有機塩素化合物製造時の副生成物として，非意図的に生成される。ここに挙げる有機塩素系農薬は，かつて殺虫剤として使用され，現在我が国では使用禁止となっているが，長期残留性があり，特にDDTは地球環境規模での汚染が問題となっている物質である。

これらの物質は内分泌攪乱作用を有すると疑われる化学物質に挙げられており，[2]環境庁の全国調査の対象物質にもなっている。

そこで，水試料と土壌試料について分析方法の検討を行ったので報告する。

方　　法

1　対象物質

表2に示す9物質を対象とした。

2　装　置

ガスクロマトグラフはHP5890SERIESⅡを，質量分析装置は，日本電子JMS-AX505WAを使用した。

3　測定条件

測定条件を表1に，各物質のモニターイオンとリテンションタイムを表2に示す。定量は目的物質と内部標準物質のピーク面積比により，相対検量で行った。

表1　GC/MS測定条件

GC部
カラム：J&W DB5-ms(30m, 0.25mmID, 膜厚0.25μm)
注入口温度：250℃
カラム圧：140Kpa
昇温：60℃(1min)-30℃/min→130℃-10℃/min →300℃(3min)
注入量：2μL
MS部
イオン化方式：EI
イオン源温度：220℃
インタフェース温度：250℃
イオン化電流：300μA
イオン化電圧：70eV

結果と考察

1　精製方法の検討

カートリッジカラムによる精製を検討した。シリカゲルカートリッジとして，Waters SEP-PAK PLUS SILICAを活性炭カートリッジとして，SUPELCO Envi-Carbを用いた。

シリカゲルカートリッジに9物質の標準品を各々100ng負荷しヘキサン10mlで溶出を行い，その後5mlで溶出を行った。活性炭カートリッジは，同様に標準品を添加後，50%アセトン-ヘキサン溶液6ｍｌで溶出した。これを窒素ガス吹き付けで0.9mlに濃縮し，内部標準物質として，フルオランテン-d10とクリセン-d12を各々100ng添加し，液量を1mlとしてGC/MSで測定を行った。

その結果を表3に示す。活性炭カートリッジでは，ベンゾ(a)ピレン以外の8物質は溶出率が85～123%と良好であるが，ベンゾ(a)ピレンが0.2%でほとんど溶出しないため，シリカゲルカートリッジを用いヘキサン10ｍｌで溶出することとした。

2　水試料での添加回収試験と検出下限の算出

抽出操作は環境庁の暫定マニュアル[3]を参照した。

5%の塩化ナトリウム水溶液500mlに9物質の標準品を各々10ng添加し，ヘキサン60mlで2回抽出を行った。ヘキサン層を合わせ無水硫酸ナトリウムで脱水後，ロータリーエバポレーターで2mlに濃縮し，窒素ガス吹き付けで0.5mlに濃縮した。これをシリカゲルカートリッジに負荷し，ヘキサン10mlで溶出した。これを窒素ガス吹き付けで0.9mlに濃縮し，内部標準物質として，フルオランテン-d10とクリセン-d12を各々100ng添加し，液量を1mlとしてGC/MSで測定を行った。

この添加回収試験を7試料について行った。その結果を表4に示す。平均回収率は，86～101%

*現　環境局施設課

表２　保持時間とモニターイオン

物　　質	ｸﾞﾙｰﾌﾟ	内標準	保持時間 (min)	定量イオン (m/z)	確認イオン (m/z)
オクタクロロスチレン	1	is1	13.82	380	378
trans-クロルデン	2	is1	14.52	373	375
cis-クロルデン	2	is1	14.79	373	375
trans-ノナクロル	2	is1	14.83	409	407
p,p'-DDE	3	is1	15.19	318	316
p,p'-DDD	3	is1	16.04	235	237
cis-ノナクロル	3	is1	16.05	409	407
p,p'-DDT	4	is2	16.79	235	237
ベンゾ(a)ピレン	5	is2	21.14	252	126
フルオランテン-d10(is1)	2		14.19	212	
クリセン-d12(is2)	5		17.85	240	

表３　カートリッジカラムからの溶出率　(%)

物　　質	シリカゲル (0～10ml)	シリカゲル (10～15ml)	活性炭 (0～6ml)
オクタクロロスチレン	89	—	85
trans-クロルデン	94	—	95
cis-クロルデン	92	—	99
trans-ノナクロル	92	—	111
cis-ノナクロル	102	—	118
p,p'-DDT	92	—	123
p,p'-DDD	102	—	111
p,p'-DDE	92	—	103
ベンゾ(a)ピレン	82	—	0.2

シリカゲルはヘキサン溶出、活性炭は50%アセトン-ヘキサン溶出

表４　水試料での添加回収結果

物　　質	蒸留水(n=7)		河川水(n=1)
	平均回収率(%)	CV(%)	回収率(%)
オクタクロロスチレン	86	14.1	77
trans-クロルデン	99	12.5	92
cis-クロルデン	99	12.0	91
trans-ノナクロル	102	10.4	98
cis-ノナクロル	95	12.6	101
p,p'-DDT	96	8.5	103
p,p'-DDD	101	9.4	100
p,p'-DDE	94	8.6	93
ベンゾ(a)ピレン	84	12.6	90

添加量は蒸留水が10ng、河川水が100ng

表５　検出下限及び定量下限

物　　質	水質検出下限 (ng/L)	水質定量下限 (ng/L)	土壌検出下限 (μg/kg)	土壌定量下限 (μg/kg)
オクタクロロスチレン	3.7	12	0.18	0.61
trans-クロルデン	3.7	12	0.19	0.62
cis-クロルデン	3.6	12	0.18	0.59
trans-ノナクロル	3.2	11	0.16	0.53
cis-ノナクロル	3.6	12	0.18	0.60
p,p'-DDT	2.5	8.2	0.12	0.41
p,p'-DDD	2.8	9.5	0.14	0.47
p,p'-DDE	2.4	8.1	0.12	0.41
ベンゾ(a)ピレン	3.2	11	0.16	0.53

の範囲にあった。

河川水を試料として，1試料について，標準品の添加量を100ngで同様に回収率を求めたところ，77～103%の範囲にあった。

7回の添加回収試験より得られた検出値の標準偏差の3倍値と10倍値を濃度換算し，各々，検出下限，定量下限として表5に示した。この値は，試料量が水試料で1L，土壌試料で20g，最終液量を1mlとし，その2μLをGC/MSで測定する場合のものである。

3　土壌試料での添加回収試験

抽出操作は環境庁の暫定マニュアル[3)]を参照した。

2mm目のふるいを通過した土壌を遠心沈殿管に20gとり，9物質の標準品を100ng添加し，軽く攪拌し1時間放置した。アセトン50mlを加え10分間振騰抽出，10分間超音波抽出を行った後，3000回転/分で10分間遠心分離を行い，アセトン抽出液を分離した。この抽出操作を計3回行った。

アセトン抽出液を5%の塩化ナトリウム溶液500mlに加え，水試料の場合と同様処理し，GC/MSで測定を行った。

この添加回収試験を3試料について行った。その結果を表6に示す。回収率は77～99%の範囲にあり，変動計数はベンゾ(a)ピレンを除き1桁の値であった。なお，ベンゾ(a)ピレンの回収率は，試料中に検出されたため，その量を減算して求めた。

表6　土壌試料での添加回収結果　(n=3)

物　質	平均回収率(%)	CV(%)
ｵｸﾀｸﾛﾛｽﾁﾚﾝ	90	4.4
trans-ｸﾛﾙﾃﾞﾝ	83	4.0
cis-ｸﾛﾙﾃﾞﾝ	80	7.5
trans-ﾉﾅｸﾛﾙ	80	8.0
cis-ﾉﾅｸﾛﾙ	83	6.1
p,p'-DDT	87	4.2
p,p'-DDD	90	6.0
p,p'-DDE	90	4.4
ﾍﾞﾝｿﾞ(a)ﾋﾟﾚﾝ	77	10.3

文　　献

1) 山本猛嗣：日本発環境ホルモン報告，184，日刊工業新聞社，(1998)
2) 環境庁：外因性内分泌攪乱化学物質問題への環境庁の対応方針について－環境ホルモン戦略計画SPEED'98－，(1998)
3) 環境庁水質保全局水質管理課：外因性内分泌攪乱化学物質調査暫定マニュアル（水質，底質，水生生物），Ⅱ-3～Ⅱ-4，(1998)

河川からの農薬検出状況

村上　加枝　　下田　喜則　　小中ゆかり　　松木　　司
佐伯　彩路　　矢野　泰正　　大倉　健二*　　世良　勝利

は　じ　め　に

農薬は植物や土壌に直接散布されるため，水系に流出し，汚染する可能性が高い。

環境庁は水質汚濁防止に係る環境基準[1]，要監視項目[2]の中に農薬項目を定めており，平成６年度には公共用水域等における農薬の水質評価指針[3]も示され，さらに農薬による環境への汚染状況の把握が重要視されている。

当所でも平成６年度から公共用水域における農薬の水質調査を行ってきた。今回，平成１１年度の調査結果について報告する。

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。

2　調査農薬と調査時期

調査地点１２地点中のＡの５地点では，環境基準項目，要監視項目及び水質評価指針項目の４３物質に対して，年１回調査を実施した。Ｂの７地点では，要監視項目１２物質を夏期，冬期の年２回調査を実施した。

3　分析方法

1,3-ジクロロプロペンは，ヘッドスペース法でＧＣ／ＭＳを用いて分析を行った。チウラム，オキシン銅，ベンスリド，イミダクロプリド及びエトフェンプロックスは固相抽出法によりＨＰＬＣで分析を行った。また，その他３７物質は固相抽出法により抽出しＧＣ／ＭＳで分析を行った

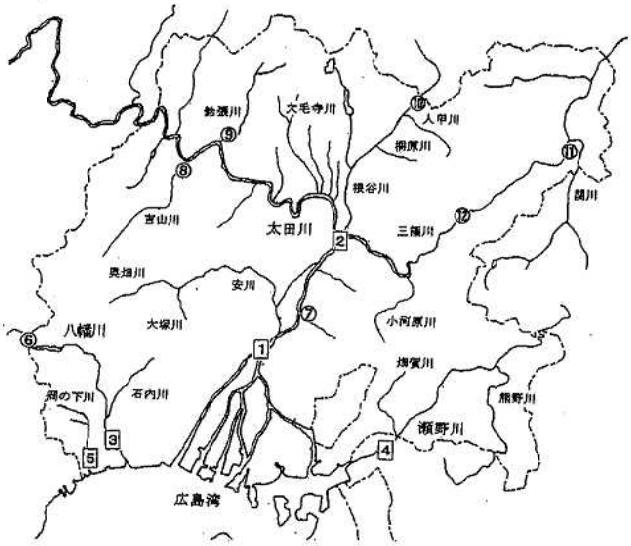
結　　果

Ａの５地点での農薬の検出状況を表１に示す。

５地点で４３物質中８物質の農薬が検出されたが，水質汚濁に係る環境基準値と要監視項目の指針値，及び公共用水域等における水質評価指針値を超えるものはなかった。

検出頻度が高かったのは，５地点中全てから検出された殺虫剤であるプレチラクロールと，５地点中４地点から検出された除草剤のチオベンカルブとメフェナセットであった。これらは，水稲に使用される農薬である。

また，Ｂの７地点での検出状況を表２に示す。７地点で夏期冬期共に，基準値を超えた地点はなく，１２物質中フェノブカルブの１物質しか検出されなかった。フェノブカルブは殺虫剤として使われ，魚切上流で夏期においては平成10年度から続けて検出されている。



	河川名	地点名
A	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
	岡の下川	5　岡の下川
B	八幡川	⑥　魚切貯水池上流
	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

*現　環境局施設課

表１　河川からの農薬検出状況（Ａ）

単位：ｍｇ／ｌ

	農薬名	基準値指針値	定量限界	太田川		瀬野川	八幡川	岡の下川
				大芝水門	太田川橋	日浦橋	泉橋	岡の下川
				11.5.27	11.5.24	11.5.27	11.5.24	11.5.24
環境基準項目	1,3-ジクロロプロペン	0.002	0.0002	N.D.	N.D.	N.D.	N.D.	N.D.
	チウラム	0.006	0.0005	N.D.	N.D.	N.D.	N.D.	N.D.
	シマジン	0.003	0.0001	N.D.	N.D.	N.D.	N.D.	N.D.
	チオベンカルブ	0.02	0.0001	0.0004	0.0001	0.0004	N.D.	0.0002
要監視項目	イソキサチオン	0.008	0.0001	N.D.	N.D.	N.D.	0.0001	N.D.
	ダイアジノン	0.005	0.0001	N.D.	N.D.	N.D.	N.D.	0.0001
	フェニトロチオン	0.003	0.0001	N.D.	N.D.	N.D.	0.0002	N.D.
	イソプロチオラン	0.04	0.0001	N.D.	N.D.	N.D.	N.D.	N.D.
	オキシン銅	0.04	0.001	N.D.	N.D.	N.D.	N.D.	N.D.
	クロロタロニル	0.05	0.0001	N.D.	N.D.	N.D.	N.D.	N.D.
	プロピザミド	0.008	0.0001	N.D.	N.D.	N.D.	N.D.	N.D.
	ＥＰＮ	0.006	0.0001	N.D.	N.D.	N.D.	N.D.	N.D.
	ジクロルボス	0.008	0.0001	N.D.	N.D.	N.D.	N.D.	N.D.
	フェノブカルブ	0.03	0.0001	N.D.	N.D.	N.D.	N.D.	N.D.
	イプロベンホス	0.008	0.0001	N.D.	N.D.	N.D.	N.D.	N.D.
	クロルニトロフェン	－＊	0.0001	N.D.	N.D.	N.D.	N.D.	N.D.
水質評価指針項目	クロルピリホス	0.03	0.0001	N.D.	N.D.	N.D.	N.D.	N.D.
	トリクロルホン	0.03	0.0005	N.D.	N.D.	N.D.	N.D.	N.D.
	ピリダフェンチオン	0.002	0.0001	N.D.	N.D.	N.D.	N.D.	N.D.
	イプロジオン	0.3	0.0001	N.D.	N.D.	N.D.	N.D.	N.D.
	トルクロホスメチル	0.2	0.0001	N.D.	N.D.	N.D.	N.D.	N.D.
	フルトラニル	0.2	0.0001	N.D.	N.D.	N.D.	N.D.	N.D.
	ペンシクロン	0.04	0.0001	N.D.	N.D.	N.D.	N.D.	N.D.
	メプロニル	0.1	0.0001	N.D.	N.D.	N.D.	N.D.	N.D.
	ブタミホス	0.004	0.0001	N.D.	N.D.	N.D.	N.D.	N.D.
	ベンスリド	0.1	0.0005	N.D.	N.D.	N.D.	N.D.	N.D.
	ペンディメタリン	0.1	0.0001	N.D.	N.D.	N.D.	N.D.	N.D.
	イミダクロプリド	0.2	0.001	N.D.	N.D.	N.D.	N.D.	N.D.
	エトフェンプロックス	0.08	0.0005	N.D.	N.D.	N.D.	N.D.	N.D.
	カルバリル	0.05	0.0001	N.D.	N.D.	N.D.	N.D.	N.D.
	ジクロフェンチオン	0.006	0.0001	N.D.	N.D.	N.D.	N.D.	N.D.
	ブプロフェジン	0.01	0.0001	N.D.	N.D.	N.D.	N.D.	N.D.
	マラチオン	0.01	0.0001	N.D.	N.D.	N.D.	N.D.	N.D.
	エディフェンホス	0.006	0.0001	N.D.	N.D.	N.D.	N.D.	N.D.
	トリシクラゾール	0.1	0.0001	N.D.	N.D.	N.D.	N.D.	N.D.
	フサライド	0.1	0.0001	N.D.	N.D.	N.D.	N.D.	N.D.
	プロベナゾール	0.05	0.0001	N.D.	N.D.	N.D.	N.D.	N.D.
	エスプロカルブ	0.01	0.0001	N.D.	N.D.	0.0003	N.D.	N.D.
	シメトリン	0.06	0.0001	0.0002	0.0001	N.D.	N.D.	N.D.
	プレチラクロール	0.04	0.0001	0.0001	0.0001	0.0008	0.0012	0.0009
	ブロモブチド	0.04	0.0001	N.D.	N.D.	N.D.	N.D.	N.D.
	メフェナセット	0.009	0.0001	0.0003	0.0001	0.0003	N.D.	0.0002
	モリネート	0.005	0.0001	N.D.	N.D.	N.D.	N.D.	N.D.

＊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，何らかの対策を講じることとされている。

表２　河川からの農薬検出状況（Ｂ）

（１）夏期調査

単位：ｍｇ／ｌ

農薬名	基準値指針値	定量限界	太田川			三篠川		根之谷川	八幡川
			戸坂上水道取水口	宇津橋	吉山川	狩留家	関川下流	人甲川合流前	魚切貯水池上流
			11.7.7	11.7.7	11.7.7	11.7.7	11.7.7	11.7.7	11.7.14
イソキサチオン	0.008	0.0001	N.D.	N.D.	N.D.	N.D.	N.D.	N.D.	N.D.
ダイアジノン	0.005	0.0001	N.D.	N.D.	N.D.	N.D.	N.D.	N.D.	N.D.
フェニトロチオン	0.003	0.0001	N.D.	N.D.	N.D.	N.D.	N.D.	N.D.	N.D.
イソプロチオラン	0.04	0.0001	N.D.	N.D.	N.D.	N.D.	N.D.	N.D.	N.D.
オキシン銅	0.04	0.001	N.D.	N.D.	N.D.	N.D.	N.D.	N.D.	N.D.
クロロタロニル	0.05	0.0001	N.D.	N.D.	N.D.	N.D.	N.D.	N.D.	N.D.
プロピザミド	0.008	0.0001	N.D.	N.D.	N.D.	N.D.	N.D.	N.D.	N.D.
ＥＰＮ	0.006	0.0001	N.D.	N.D.	N.D.	N.D.	N.D.	N.D.	N.D.
ジクロルボス	0.008	0.0001	N.D.	N.D.	N.D.	N.D.	N.D.	N.D.	N.D.
フェノブカルブ	0.03	0.0001	N.D.	N.D.	N.D.	N.D.	N.D.	N.D.	0.0007
イプロベンホス	0.008	0.0001	N.D.	N.D.	N.D.	N.D.	N.D.	N.D.	N.D.
クロルニトロフェン	―	0.0001	N.D.	N.D.	N.D.	N.D.	N.D.	N.D.	N.D.

（２）冬期調査

単位：ｍｇ／ｌ

農薬名	基準値指針値	定量限界	太田川			三篠川		根之谷川	八幡川
			戸坂上水道取水口	宇津橋	吉山川	狩留家	関川下流	人甲川合流前	魚切貯水池上流
			12.1.5	12.1.5	12.1.5	12.1.5	12.1.5	12.1.5	12.1.26
イソキサチオン	0.008	0.0001	N.D.	N.D.	N.D.	N.D.	N.D.	N.D.	N.D.
ダイアジノン	0.005	0.0001	N.D.	N.D.	N.D.	N.D.	N.D.	N.D.	N.D.
フェニトロチオン	0.003	0.0001	N.D.	N.D.	N.D.	N.D.	N.D.	N.D.	N.D.
イソプロチオラン	0.04	0.0001	N.D.	N.D.	N.D.	N.D.	N.D.	N.D.	N.D.
オキシン銅	0.04	0.001	N.D.	N.D.	N.D.	N.D.	N.D.	N.D.	N.D.
クロロタロニル	0.05	0.0001	N.D.	N.D.	N.D.	N.D.	N.D.	N.D.	N.D.
プロピザミド	0.008	0.0001	N.D.	N.D.	N.D.	N.D.	N.D.	N.D.	N.D.
ＥＰＮ	0.006	0.0001	N.D.	N.D.	N.D.	N.D.	N.D.	N.D.	N.D.
ジクロルボス	0.008	0.0001	N.D.	N.D.	N.D.	N.D.	N.D.	N.D.	N.D.
フェノブカルブ	0.03	0.0001	N.D.	N.D.	N.D.	N.D.	N.D.	N.D.	N.D.
イプロベンホス	0.008	0.0001	N.D.	N.D.	N.D.	N.D.	N.D.	N.D.	N.D.
クロルニトロフェン	―	0.0001	N.D.	N.D.	N.D.	N.D.	N.D.	N.D.	N.D.

Ⅲ 抄 録

他紙掲載論文

地方衛生研究所の情報提供を効果的に行うためのネットワークの構築に関する研究

荻野武雄

平成11年度厚生科学研究費補助金（健康科学総合研究事業）地方衛生研究所の機能強化に関する総合的研究，研究報告書，39-48，2000

地研の情報提供を効果的に行うための以下の研究を行った。(1)地研の収集情報を住民に提供し，かつ地研及び関連機関で共有するためのインターネットによる情報連携についての方策を検討し，(2)その具体化策の一つとしてWWWサイトを構築し，本研究班において運用した。(3)地研がネットワークを利用して情報提供を円滑に行う一方策として，HTML Helpを取り上げ，その有用性を検証した。(4)地研間共用活用データベースについて，現状を把握するとともに課題と方向性を明らかにした。(5)住民を対象とした調査により，地域住民への情報提供の実態把握を行うと共に，効果的な情報提供について考察した。(6)地研におけるインターネット等情報ネットワークの管理体制の現状を把握し，問題点を明らかにした。(7)情報解析の効率化を図るため，最適な疫学モデル及び統計手法の選択に必要な統計量に関する検討を行った。(8)地域保健のためのインターネット研究会を開催し，問題点や活用方法等を検討した。

地方衛生研究所における健康危機管理と情報に関する調査研究

荻野武雄

平成11年度財団法人公衆衛生振興会特別研究助成による研究成果報告書，2000

近年，健康危機管理体制における地研の機能強化が重要課題の一つとなっており，第13回公衆衛生情報研究協議会研究会において，地研における健康危機管理と情報をテーマとしたシンポジウムを行った。地研における健康危機管理について厚生省，地研，国立研究機関から6人のシンポジストによる講演・報告を受けた後，地研の健康危機管理体制のあり方について討議・意見交換を行った。平素から緊急時を想定した情報の蓄積や情報交換ネットワークを整備し，有効利用される体制を整えておくことなど，日常活動の在り方が最も基礎的なことであることが改めて明らかにされた。

1997年～98年にかけて広島市において流行した無菌性髄膜炎からのウイルス分離と解析

山岡弘二　上村真由美　桐谷未希　阿部勝彦　野田　衛*　池田義文　荻野武雄

広島県獣医学会雑誌，14，69-75，1999

1　流行は1997年6月頃から始まり，翌年7月をピークとする大流行へと波及し10月以降終息へと向かった。

2　401検体から16種類230株のウイルスが分離された。最も多かったのは，E30型が176株，次いでE17型20株，E18型7株，E9型6株であった。患者の性別比は男性338人，女性204人であった。

3　E30型は髄液から165株(96.5%)，咽頭ぬぐい液から63株(90%)，糞便から21株(95.5%)および尿から2株(18%)が分離された。

4　E30型が分離された年齢層は5～9歳が最も多く，次いで0～4歳，10～14歳および15歳以上であった。

---

*食肉衛生検査所

1995年～1996年，広島市で流行したアデノウイルス7型感染症の臨床的検討

吉光千記[*1]　但馬　剛[*1]　雀部　誠[*1]　景山　操[*1]　高田啓介[*1]　真庭　聡[*1]　岡崎富男[*2]　河口美典[*2]　藤井　肇[*2]　和合正邦[*3]　松浦良二[*4]　池田義文　山岡弘二　荻野武雄

小児科臨床，52，817-822，1999

1995年～1996年に広島市においてアデノウイルス7型(Ad7)の流行がみられた。広島市内の4病院でAd7を分離した70症例につき，その臨床像を検討した。高熱の持続する咽頭炎，滲出性扁桃炎など上気道炎の症例が主体であったが，気管支炎，熱性けいれん，アセトン血性嘔吐症の合併も見られた。炎症反応の軽度から中等度の上昇や血清LDHの高値が認められた。症例のほとんどは重症化することはなかったが，1例のみがウイルス関連血球貪食症候群(VAHS)を合併した。死亡例は認めなかった。

1*社会保険広島市民病院
2*広島市立舟入病院
3*広島市立安佐市民病院
4*広島鉄道病院

ヒトアデノウイルス11型分離株の分子疫学的解析

池田義文　桐谷未希　阿部勝彦　野田　衛*
奥備敏明　山岡弘二　荻野武雄

広島県獣医学会雑誌，14，76-79，1999

広島市で分離されたアデノウイルス11型について11種類の制限酵素を用いた切断パターンに基づく疫学的解析を行った結果，1989年4月から1998年5月までの分離株は9種類の遺伝子型に分類された。遺伝子型別分離状況は22株中9株がp1型で最も多く，以下AV型3株，pv3型，bv2型，およびbv3型各2株，pv1型，pv2型，pv4型，およびbv1型各1株であった。

広島市において，アデノ11型はp1型を主流に，他の遺伝子型が単発的に混在しているものと思われた。

*食肉衛生検査所

学会発表

広島市における胃腸炎由来ヒトカリシウイルスの分子疫学的解析(1993～1998年)

阿部勝彦　桐谷未希　上村真由美　野田　衛*
奥備敏明　池田義文　山岡弘二　荻野武雄

第16回中国・四国ウイルス研究会

1999.5.29-30　広島市

1993～1998年の広島市における胃腸炎由来ヒトカリシウイルスのRNAポリメラーゼ領域のPCR産物について，ダイレクトシークエンスを行い，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産物がヒトカリシウイルスの遺伝子であることを確認した。解析した塩基配列を比較検討した結果，ヒトカリシウイルスの遺伝子的多型は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。

---

*食肉衛生検査所

アデノウイルス7型感染症の疫学

池田義文　上村真由美　阿部勝彦　藤井彰人
山岡弘二　荻野武雄

衛生微生物技術協議会第20回研究会

1999.7.8-9　名古屋市

1982年から1998年までにAVは1503人で，約35%を占めた。血清型別では3型，4型，2型，8型，7型，37型，1型の順に多かった。広島市ではAV7は1995年5月に広島市中心部の中区在住の1歳女児から初めて分離され，1998年7月までの約3年間に127人から分離された。

AV7分離例の臨床診断名は，呼吸器系疾患98人，消化器系疾患17人，眼科疾患2人，その他の疾患10人であった。患者の年齢は1歳が28人と最も多く，次いで2歳と3歳が19人で，3歳以下で57%を占めた。

制限酵素切断パターンは1992年以前の国内分離株に類似しており，用いた制限酵素のうちBstEⅡのパターンのみで異なっていた。

広島市におけるS.OranienburgとS.Chesterによる散発食中毒事例（diffuse outbreak）

児玉　実　高杉佳子　高垣紀子*1　石村勝之
毛利好江　伊藤文明*2　河本秀一　笠間良雄
山岡弘二　荻野武雄

第45回広島県獣医学会

1999.8.27 広島市

当市では，散発食中毒菌株を収集し，市内での潜在的食中毒発生動向の把握に努めている。

今回，98年末から*Salmonella*(*S*).07群の発生増加がみられ，同時期にリジン陰性の*S*.04群も検出された。これらの菌株の血清型別等を実施した結果，*S*.07群の殆どは*S*.Oranienburg(S.0)で，S.04群は*S*.Chesterであった。その後，川崎市でのイカ菓子によるS.0の食中毒が明らかとなり，当所でもイカ菓子からS.0とリジン陰性の*S*.Chesterを分離し，これらの菌株を含め，更に詳細に解析検討した結果，S.0とS.Cの増加はイカ菓子を原因としたdiffuse outbreakであったことが判明した。

---

*1 広島市環境企画課　*2 広島市保健所

集団食中毒および有症苦情における病原検索の効率化に関する検討－検査材料の観点から－

石村勝之　髙垣紀子*　橋渡佳子　児玉　実
河本秀一　笠間良雄　山岡弘二　荻野武雄

第45回中国地区公衆衛生学会

1999　9.2　広島市

広島市における集団食中毒および有症苦情の病原検索検査の効率化を目的に，平成8年度から平成１０年度までの3年間の検査傾向と材料別の検出率等を検討した。その結果，1年間に対応する事例数が増加したことに伴って，検査検体数，検査項目数の大幅な増加が認められた。材料別の検出率は，①患者便②調理従事者③食品④スワブの順で高く，患者便，調理従事者の原因菌究明への貢献度は高いが，食品，スワブは低い結果であった。これは検体の特性から当然ではあるが，検査検体数も多いことから，今後，検査の実施方法を検討し，効率的な方法に改善する必要性が認められた。

---

*環境局環境企画課

イカ菓子が原因と考えられた*S.*Oranienburg, *S.*Chesterによるdiffuse outbreak事例 －RAPD法を用いた疫学解析－

高垣紀子[*1]　橋渡佳子　児玉　実　石村勝之
毛利好江　伊藤文明[*2]　河本秀一　笠間良雄
山岡弘二　荻野武雄

第20回日本食品微生物学会学術総会
1999　10.7-8　盛岡市

広島市における平成１０年１２月から平成１１年５月にかけての*S.*Oranienburgおよび*S.*Chesterによる散発食中毒事例の増加が，青森県の某水産会社が製造したイカ菓子原料による全国的な広域的集団発生（diffuse outbreak）によるものであることを，保健所の聞き取り情報および菌株のRandom Amplified Polymorphic DNA（RAPD）法等の分子疫学的手法による解析結果から明らかにした。RAPD法は両血清型菌の分類法としても有用と考えられた。

*1環境局環境企画課
*2社会局保健所食品保健課

細菌遺伝子のＲＡＰＤ法を用いた簡易解析法

伊藤文明[*1]　笠間良雄　山岡和子[*2]　山岡弘二
神辺眞之[*2]　荻野武雄

第46回日本臨床病理学会総会
1999 11.10-12　熊本市

食中毒，感染症などの疫学解析にPFGEなど分子生物学的手法が用いられるようになってきた。しかし，これら手法は煩雑で熟練を要し長時間必要とするため容易に実施できない。そこで，迅速に実施できる手法として*S. sonnei* および*S.*Oranienburg, *S.*ChesterのRAPD法を検討した。6種類のプライマーにより赤痢菌は８パターンに分類できた。サルモネラは，*S.*Oranienburgが３パターンに，*S.*Chesterも３パターンに分類できた。

今回検討したRAPD法は迅速性に優れ，市販のキットを使用することで試薬等の調製もなく，簡便に実施できると思われた。

*1 社会局保健所食品保健課
*2 広島大学医学部 臨床検査医学

アデノウイルス分離状況－7型を中心に

池田義文

第69回日本感染症学会西日本地方会総会
1999.11.25-26　福岡市

Ad7 による重症感染例が報告されたことから，1995年から1998年の4年間にAd7が分離された127人と，同じB亜群に属するAd3が分離された203人との臨床症状の比較を行った。検査依頼書に記載された初診時または検体採取時での比較ではあるが，Ad7感染症がAd3感染症よりも特に重症であるとはいえなかった。

1997年と1998年の広島市の分離株を中心に，11 種類の制限酵素を用いて解析した結果，大部分の株はBstEⅡでのみ異なり，1995年以降の国内分離株と同じパターンを示したが，1997年の2株と1998年の1株，計3株は1種類または2種類の制限酵素でこれまでの報告とは異なるパターンを示した。一方，1999 年 8 月の分離株はBamHIで，愛知県と神奈川県で分離されたアルゼンチンに特有の7hタイプに類似するパターンを示した。

広島市域における*S.*Oranienburg, *S.*Chesterによるdiffuse outbreakのPFGE解析

橋渡 佳子　伊藤 文明*　山岡 弘二　荻野 武雄

第69回日本感染症学会西日本地方会総会
1999 11.18－19　福岡市

本市で1998年末より検出数が増加し始めたサルモネラ07群は，その殆どが*S.*Oranienburg(S.O)に型別され，同時期にリジン陰性の*S.*Chester(S.C)の検出も増加傾向にあった。その原因を究明する目的で，菌株のパルスフィールドゲル電気泳動（PFGE）法による解析を行った結果，*Bln*I，*Xba*I両制限酵素で全て同じパターンを示した。保健所の疫学情報および他の疫学マーカーによる解析結果とあわせ，この増加は，S.OおよびS.Cによって汚染されたイカ菓子を原因とする全国的なdiffuse outbreakによるものであると結論された。

*社会局保健所食品保健課

ＩＣＰ発光分析法によるほう素の定量

高村　真知子*　　矢野　泰正　　世良　勝利

全国公害研協議会中国四国支部第26回水質部会
1999.10.21～22　広島県

平成11年２月環境庁告示により，環境基準項目にほう素が追加され，その測定方法はメチレンブルー吸光光度法，ＩＣＰ発光分析法，ＩＣＰ質量分析法に決められた。

これまで当所では，吸光光度法とイオンクロマトグラフ法を組み合わせたポストカラム誘導体化イオン排除クロマトグラフ法で，ほう素を分析してきた。

このたび，広島市内の地下水，河川水及び排出水について，ポストカラム誘導体化イオン排除クロマトグラフ法とＩＣＰ発光分析法でほう素を測定したところ，非常に良好な相関であった。

また，いずれの測定結果でも，ほう素が環境基準値を超えることはなかった。

＊　業務第二課

中国重慶市におけるSO_2濃度分布

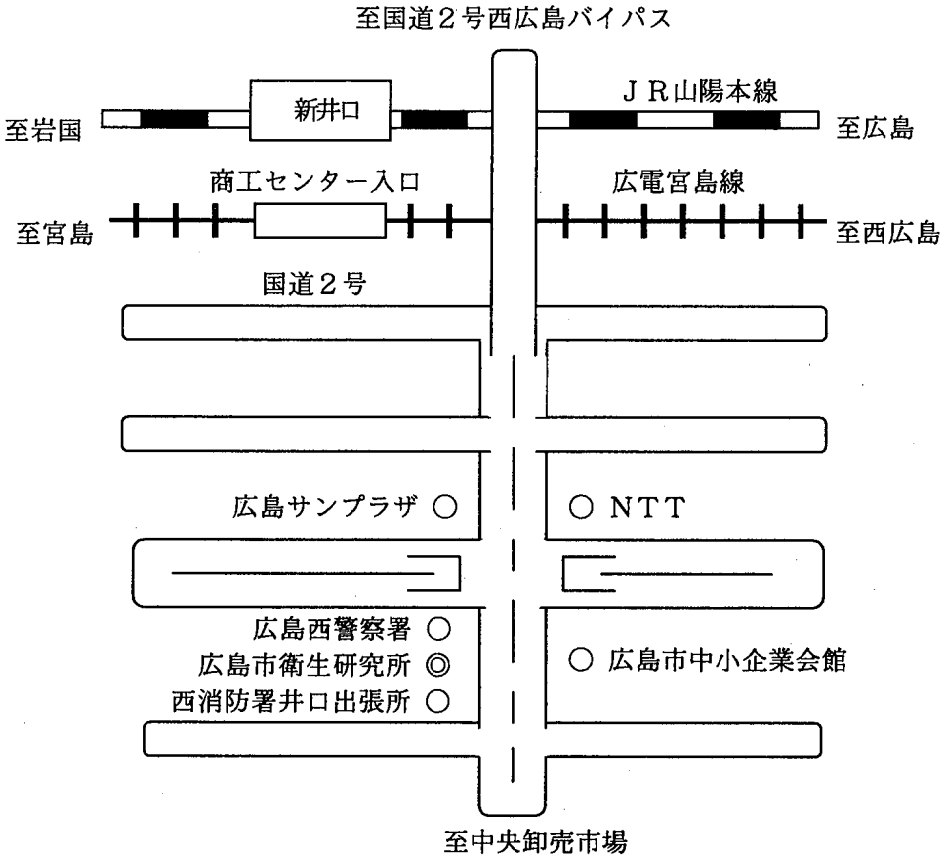
中田　勝三*　　藏田　義博　　世良　勝利

第26回環境保全・公害防止研究発表会
1999.11.17～18　名古屋市

重慶市は、中国西南部に位置し面積2.3万k㎡、人口1,400万人の都市であるが、エネルギー源として主に高硫黄の石炭を使用しており、石炭の燃焼によるSO_2の排出は、重慶市の複雑な地形と不利な気象条件のために深刻な大気汚染をもたらしている。

しかし、重慶市全域の大気汚染は、十分に把握されていなかったため、広島市は、平成７年度に友好都市である重慶市と共同で、分子拡散を利用した受動式サンプラーを用いたSO_2簡易測定により、重慶市全域のSO_2濃度分布調査を実施した。

＊　千田下水処理場



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

分類登録番号　広Ｈ０－2000－253

広島市衛生研究所年報
第　19　号
（平成11年度）

発 行 日　平成 12 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　有限会社 創　元　社