

# 茨城県衛生研究所年報

第 33 号

Annual Report of Ibaraki Prefectural  
Institute of Public Health

1 9 9 5

茨城県衛生研究所

## ま え が き

1994年の環境基本法の制定、1995年6月の地域保健法の制定、さらに1995年の環境基本法計画の閣議決定など、最近の地域保健対策の推進発展は目覚ましいものがあります。また、本年10月には地球の環境問題に関心のある、全世界の人々が霞ヶ浦にあつまって「第6回世界湖沼会議」が、土浦市、つくば市、筑波大学および政府の主催で開かれ、霞ヶ浦と地域の環境改善に熱心な討議が行われました。

このような動きは、我が国の衛生行政が歴史的な転換期をむかえ、従来の行政指導型から地域住民、自治体が連携をもった新しい衛生行政に移行する傾向と無関係ではないでしょう。これに伴って衛生研究所は衛生行政における科学的、技術的な中核としての性格をますます深めることが期待されると思います。

また、身近に迫った高齢化社会とその地域住民の、衛生研究所に対する保健サービスの要求は今後ますます高度化、多様化すると思われまます。これらの要求に十分に対応するには、日進月歩する科学技術と、次々と開発されるハイテク機器に対する不断の鋭敏な感性を保ちながら、微生物部、環境保健部、食品薬品部、生活環境部の各部が、生命科学の名のもとに互いに連携して創意工夫をこらして研究する必要があるでしょう。

本研究所も移転改築して5年たちました。多くの最新鋭ハイテク機器も整備されてきています。機器の新しさに負けず、その性能を十分に活用して、所員一同、それぞれの調査研究に真剣に取り組んでまいり所存です。

この業績の成果が地域社会に貢献されますよう願ってやみません。

ここに、第33号（1995年）を発刊するにあたり、御高覧いただき、より一層のご支援の程お願いいたします。

平成7年10月

茨城県衛生研究所長 美譽志 康

# 目 次

## 第1章 総 説

1 沿 革 .....	3
2 組織と業務内容 .....	4
3 職員の配置 .....	4
4 平成6年度歳入歳出決算書 .....	6
5 重要な機械及び器具等 .....	7
6 庁舎平面図 .....	10

## 第2章 業務の概要

1 微生物部 .....	15
2 環境保健部 .....	19
3 食品薬品部 .....	21
4 生活環境部 .....	25

## 第3章 調査研究

1 平成6年度日本脳炎感染源調査 .....	29
Epidemiologic Survey of Japanese Encephalitis in Ibaraki Prefecture 1994 根本治育、深谷節子、原 孝、久保田かほる、武田 正	
2 1994～1995年茨城県におけるインフルエンザの流行 .....	32
Epidemiologic Studies of Influenza in Ibaraki Prefecture(1994～1995Season) 根本治育、原 孝、久保田かほる、武田 正	
3 2保育園に発生した集団赤痢について .....	38
Outbreaks of Mass Dysentery in Two Nursery Schools 増子京子、原 孝、深谷節子、根本治育、久保田かほる、武田 正	
4 液体クロマトグラフィーによるコラーゲンの簡易微量分析法の検討 .....	42
A Simple Method for Determination of Traces of Collagen by High-Performanced Liquid Chromatography 上野清一、大曾根圭子、石崎陸雄	
5 認定小規模食鳥処理場における細菌汚染状況について .....	52
Bacterial Contamination in Poultry Processing Plants 真原 進、山口克枝、山本和則、村上りつ子、高橋明子、佐藤秀雄	
6 水質外部精度管理のデータ解析 .....	55
Data Analysis of External Quality Control on the Analytical Measures of Precision and Accuracy for Waterworks Testing Groups in Ibaraki Prefecture	

齊藤匡男、滝田久男、小山田則孝、鈴木八重子、川俣毅

#### 第4章 他紙掲載論文等要約

- 1 畜水産物由来*Aeromonas*の分類と生物学的活性 ..... 69  
Identification to the Genospecies Level of *Aeromonas* Strains Isolated from  
Raw Meat and Carp, and Evaluation of Biological Activities  
山本和則、長峰さつき、神谷隆久、村上りつ子、菊池純子、佐藤秀雄
- 2 茨城県産二枚貝の麻痺性貝毒について ..... 70  
Paralytic Shellfish Toxin Profiles of Bivalves Collected in Ibaraki Prefecture  
村上りつ子、山本和則、山口克枝、真原 進、高橋明子、佐藤秀雄  
野口 玉雄（東京大学農学部）

# 第 1 章 総 説

## 1. 沿革

- 昭和30年12月 厚生省通達に基づき、それまで衛生部に設置されていた細菌検査所及び衛生試験所（昭和6年頃警察部衛生課所属設置）の2機関が統合されて、茨城県衛生研究所として設立された。（所在地水戸市三の丸県庁構内、建物鉄筋コンクリート2階建）
- 昭和34年4月 庶務、細菌、化学及び食品衛生の4部制が敷かれる。
- 昭和38年4月 庶務、微生物、化学、食品薬品及び放射能の5部制となる。
- 昭和40年10月 水戸市愛宕町4番1号庁舎竣工、移転
- 昭和47年6月 放射能部が環境局公害技術センターに移管され、4部制となる。
- 昭和53年6月 組織改正により、庶務、微生物、環境保健、食品薬品及び生活環境の5部制となる。
- 平成3年5月 水戸市笠原町993-2新庁舎竣工、移転

### 〔施設の概要〕

- 所在地 水戸市笠原町993-2
- 敷地 (いばらき予防医学プラザ22,418㎡内)
- 建設 平成元年10月26日着工  
平成3年3月31日竣工
- 建物 庁舎 鉄筋コンクリート3階建  
2,916.73㎡

### 〔歴代所長〕

- 根津 尚光 (昭30.11～昭37.6)
- 斎藤 功 (昭37.7～昭47.5)
- 野田 正男 (昭47.6～昭52.5)
- 藤崎 米蔵 (昭52.6～昭56.9)
- 野田 正男 (昭56.10～昭60.8)
- 美譽志 康 (昭60.9～ )

## 2. 組織と業務内容

所 長	庶務部	庶務、財務会計事務、公有財産の管理及びその他に属さない業務
	微生物部	病原性微生物の検査、血清学的検査、病理組織検査等臨床検査、疾病予防及び疫学の調査研究、保健所等試験検査機関に対する技術的指導及び援助
	環境保健部	生体中化学物質、家庭用品中有害物質、医薬品・医療用具、環境試料中有害物質及び衛生動物・害虫の試験検査並びにこれらの調査研究、保健所等試験検査機関に対する技術的指導及び援助
	食品薬品部	食品衛生試験検査（食品細菌、食品科学、栄養分析、食品添加物、容器包装、食中毒、貝毒等）及び医療品等（医薬品、医療用具、保存血液）の細菌学的試験検査（動物試験を含む）並びにこれらの調査研究、保健所等試験検査機関に対する技術的指導及び援助
	生活環境部	飲料水、下水道水、衛生処理施設水、河川、温泉及び室内環境衛生の試験検査並びにこれらの調査研究、保健所等試験検査機関に対する技術的指導及び援助

## 3. 職員の配置

### (1) 部別職員数（平成7. 4. 1現在）

区分	職種 事務 吏員	技 術 吏 員						技能 労務	計	臨時 職員	合計
		医師	獣医師	薬剤師	臨床検 査技師	化学	農芸 化学				
所 長		1							1		1
庶 務 部	2								2	1	3
微 生 物 部			1		4				5	1	6
環 境 保 健 部				4					4		4
食 品 薬 品 部			3			1	2		6	1	7
生 活 環 境 部				3		1		1	5	1	6
計	2	1	4	7	4	2	2	1	23	4	27

(2) 職員一覧 (平成7. 4. 1現在)

所 長	美譽志	康		
○庶務部			○食品薬品部	
主査兼庶務部長	谷部	順一	首席研究員兼	
主任	永井	浩子	食品薬品部長	佐藤 秀雄
			主任研究員	高橋 明子
○微生物部			主任研究員	村上 りつ子
首席研究員兼			主任研究員	山本 和則
微生物部長	武田	正	主任	真原 進
主任研究員	根本	治育	技師	山口 克枝
主任研究員	原	孝		
主任	増子	京子	○生活環境部	
主任	深谷	節子	首席研究員兼	
			生活環境部長	斉藤 匡男
○環境保健部			主任研究員	川俣 毅
首席研究員兼			主任研究員	小山田 則孝
環境保健部長	石崎	睦雄	主任	久保田 かほる
主任研究員	上野	清一	技師	鈴木 八重子
主任	大曾根	圭子		
技師	青木	和子		

(3) 人事異動 (平成7. 4. 1)

◎転出

主査兼庶務部長	大塚	光一 (農業大学校主査兼庶務課長へ)
主任研究員	瀧田	久男 (下館保健所係長へ)
主任	山田	しげり (県立中央病院専門員へ)

◎転入

主査兼庶務部長	谷部	順一 (計量検定所主査兼庶務課長から)
主任	増子	京子 (水戸保健所主任から)

◎昇任

主任研究員	山本	和則
-------	----	----

◎新規採用

技師	青木	和子
----	----	----



4. 平成6年度歳入歳出決算書

(1) 歳 入

(単位：円)

科 目	決 算 額	備 考
使用料及び手数料		
手 数 料	4,795,080	試験検査手数料 1,418件
諸 収 入		
雑 入	19,925	臨時職員雇用保険料
一 般 会 計 計	4,815,005	

(2) 歳 出

(単位：円)

科 目	決 算 額	備 考
一般管理費	392,481	赴任旅費 8,065 賃金 384,416
国際交流費		
国際協力費	382,000	
保健所管理費		
保健所運営費	200,000	
医務総務費	645,087	
水道施設指導費	5,153,217	
衛生研究所費	29,248,177	
食品衛生指導費	8,726,464	
食品衛生費	7,676,996	
乳肉衛生費	1,049,468	
医 事 費		
県民健康管理費	8,404,800	
予 防 費	12,439,333	
疾病予防対策費	12,130,605	
保健検査費	308,728	
薬 事 費	2,421,852	
薬事指導費	2,416,852	
医薬品供給事務費	5,000	
水産総務費	303,999	
水産振興費		
漁場保護対策費	590,000	貝毒調査費
一 般 会 計 計	68,907,410	
常南流域下水道事業費		
常南流域下水道管理費	6,336,343	利根浄化センター利根川水質底質調査費
特 別 会 計 計	6,336,343	
合 計	75,243,753	

5. 重要な機械及び器具（平成6年度末現在）

100万円以上

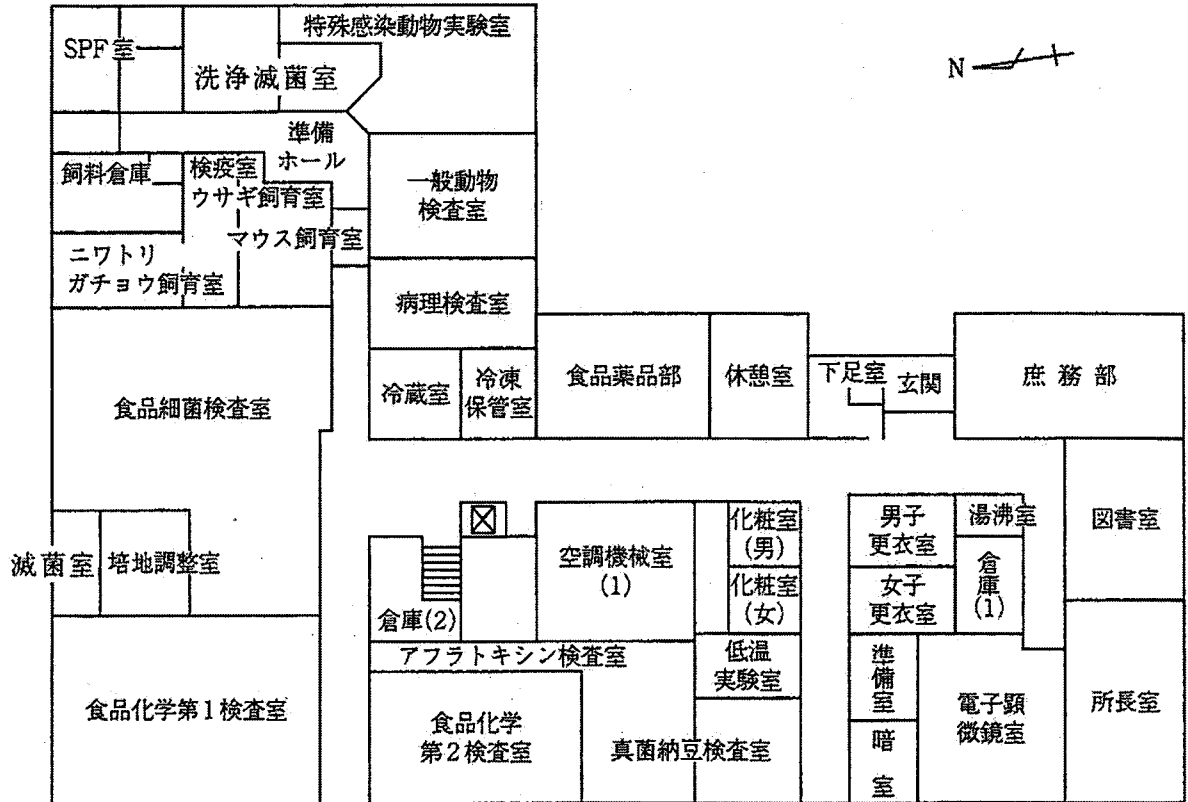
種別	機械器具名	構造の内容	取得年度	用途
戸棚箱類	ラボ保管システム	モーベルA	平2	実験器具保管
電気機械	低温恒温恒湿槽	平山製作所FH-60LA	51	低温細菌の分離測定保存
	超低温槽	エバラESL-300	54	検査材料の保存
	超低温槽	レプコULT-12100	55	ウイルスの保存
	超低温槽	日本フリーザーCL-3500	63	細胞・ウイルスの保存
	ラビットフリーザー	日本フリーザーBFU-310	平2	微生物の保存
	冷凍器	日本フリーザーCL-5000	2	検査材料等の保存
	キルピネーター	日立RS-D32UR	2	微生物材料の保存
	低温恒温槽	タイテックM-210	3	低温微生物の保存
	電気低温度恒温器	ヒラサワHL-IS	3	微生物の培養
	プログラムフリーザー	日本フリーザーTNP-87S	3	微生物の保存・前処理
	冷凍冷蔵庫	日本フリーザーFR-120W	3	検査材料、分別保存
	冷凍庫（3台）	日本フリーザーCL-50V	3	検査材料、菌株及び試薬の保存
		超低温槽システム	レプコULT-2090	5
試験及び測定器	ガスクロマトグラフ	日立073	47	微量有機物質の分離定量
	蛍光光度計	日立MPF-3型	47	蛍光物質の定量
	クーロ・メーター	15R-F6A	47	BOD自動連続測定装置
	赤外分光光度計	日立215	48	有機化合物の構造確認
	ガスクロマトグラフ	日立063	49	有機リン化合物の分離測定
	原子吸光光度計	日立170	52	金属元素の測定
	ゼーマン原子吸光測光器	日立170-70	53	同上
	ガスクロマトグラフ	日立163-5112	54	有機物質の分離測定
	自記分光光度計システム	日立200-0100	54	比色定量分析
	細管式等速電気泳動分析装置	島津IP-2A	56	有機物質の分離定量
	高感度導電率検出器	ウエスキャン213A	57	有機物質の検出器
	自記紫外線吸収計	イスコUVモニター	57	タンパク質分離精製
	高速液体クロマトグラフ	日立655型	58	有機物質の分離定量
	落射蛍光顕微鏡	オリンパスBHS-RFK-A1	59	リケッチェア、クラミジア検査
	ガスクロマトグラフ	日立263-80型	60	有機物質の分離定量
	倒立型システム顕微鏡	オリンパスIMT-2-21	61	細胞培養検査
	グラジェントイオンクロマトグラフ	Dionex4020i(CHA-1)	61	無機・有機イオン化合物の分離定量
	ガスクロマトグラフ質量分析計	島津GCMS-QP1000A	62	有機物質の分離・構造確認・定量
	ガスクロマトグラフ質量分析計付属品	島津GCMS-QP1000A	63	同上
	水銀測定専用装置	マーキュリーSP-3	63	水・食品・土中の水銀定量
	高速液体クロマトグラフ質量分析計	島津TSP-1000	平元	有機物質の分離・構造確認・定量
	透過型電子顕微鏡	日立H-7100	2	微生物検査理化学検査
	走査型電子顕微鏡	日立S-2500CX	2	同上
	蛍光分光光度計	日立F-4010	平2	蛍光物質の定量測定
	原子吸光光度計	日立Z6100	2	金属元素の測定
	炭素炉原子吸光分光光度計	セイコーSAS7500	2	微量元素の測定
	分光光度計	日立U-3410	2	化学物質の定量
	微分干渉顕微鏡	オリンパスBHB353-N	3	病理組織の無染色標本の観察
	顕微鏡	オリンパスAHBS3-514	3	嫌気性細菌等の観察
	顕微鏡システム	オリンパスAHBT3-513	3	細菌等の観察
	写真付顕微鏡	オリンパスBHS-324	3	病理標本等の写真撮影
	倒立顕微鏡	オリンパスIMT2-21	3	細胞培養検査
	高速液体クロマトグラフ	島津LC-10AD	3	有機物質の分離定量
	ガスクロマトグラフ	島津GC-14A	3	同上

種別	機械器具名	構造の内容	取得年度	用途
試験及び測定器	赤外分光光度計	堀場FT-200	3	有機物質の定量
	ハンドフットクロズモニター	アロカMBR-51	3	放射能測定
	オートウエルガンマシステム	アロカARC-301B	3	同上
	ラジオクロマナイザー	アロカJTC-601	3	同上
	液体シンチレーションシステム	アロカLSC-3500	3	同上
	全有機炭素計	島津TOC-5000	3	水中有機炭素測定
	微量水分測定装置	平沼AQ-6	3	薬品中微量水分測定
	自動滴定装置	三菱化GT-05	3	PH、硬度測定
	システム顕微鏡	オリンパスAHBS3-514	4	細菌及び組織検査
	マイクロプレートリーダー	コロナMTP-32	4	血液中の抗体測定、肝炎ウイルス血清診断
	シーケンシャル形高周波プラズマ発光分析装置	島津ICPS-1000IV	5	重金属の測定
	ガスクロマトグラフ質量分析計	HP5890 II プラス	6	化学物質の定性定量
	微量全窒素分析装置	三菱化成TN-05	5	窒素化合物含有水素試料の分析
	高速液体クロマトグラフ	島津LC-10AD	6	有機物質の分離定量
	顕微鏡	オリンパスBX50-54	6	病原微生物の検査同定
医療機械	アナエロボックス	平沢ANB-1	昭55	嫌気性細菌の分離同定
	クリーンベンチ	日立ECV-160IBNG	55	細胞の維持
	温度勾配バイオフィォトレコーダー	東洋科学TN-112D	56	細菌の発育温度域の測定
	サーミスター式体温自動集録装置	K-923	57	動物の発熱試験集録装置
	超音波洗浄装置	シャープMU-623型	58	器具の洗浄
	クロマトスキャナ	島津CS-930	59	薄層クロマト定量
	クリーンアイソレーター	岡崎産業F-215	59	感染動物の飼育
	安全キャビネット	日立SCV-1300EC II B	60	微生物検査
	エイズ抗体検査装置	アトー製	62	エイズ抗体検査
	クリーンベンチ	日立SCV-1903C II B	62	微生物検査
	全自動高圧蒸気滅菌装置	平山HSM-722E	63	器具、培地の滅菌
	微炭酸ガス細胞培養器	平沢CP02-171M(a)	平元	ウイルスの培養
	アイソレーター	ICT-10	2	特殊感染動物室
	SPF動物飼育装置	トキワTM-TPX	2	動物飼育
	グローブボックス	GRI-90	2	アフラトキシン検査
	安全キャビネット	日立SCV-1903EC II A	2	微生物検査
	安全キャビネット	日立SCV-1303EC2B	2	同上
	嫌気性培養装置	ANX-1	2	嫌気性培養
	真空凍結乾燥機	ラブコンコLL-12SF	2	微生物検査
	安全キャビネット	日立SCV-1300EC II W	2	同上
	安全キャビネット	日立SCV-1300EC II L	2	同上
	高圧蒸気滅菌装置	サクラFLC-B09B3T	2	特殊感染動物室
	高圧蒸気滅菌装置	サクラFLC-B09B3T	2	バイオハザード室
	クリーンベンチ	日立CCV-1311	2	微生物検査
	安全キャビネット	日立SCV-1303EC II B	2	同上
	安全キャビネット	日立SCV-1302EC II C	2	同上
	安全キャビネット	日立SCV-1303EC II	2	同上
	クリーンベンチ	日立CCV-1301EC	2	無菌検査室
	密閉式自動固定包埋装置	サクラEPT-120BV	3	病理組織標本のパラフィン固定
	自動染色装置	サクラDRS-601A	3	病理組織切片の自動染色
	凍結切片作製装置	サクラCM-501	3	病理組織標本の凍結切片の作成
	オートクレーブ	平山HSM-722	3	器具、培地の滅菌
	オートクレーブ付流し台	日立VS-500	3	感染防止流し台
	CO2インキュベーター (3台)	日立CH-161	3	微生物培養検査
	乾燥器 (2台)	平山SW-100	3	器具の乾燥

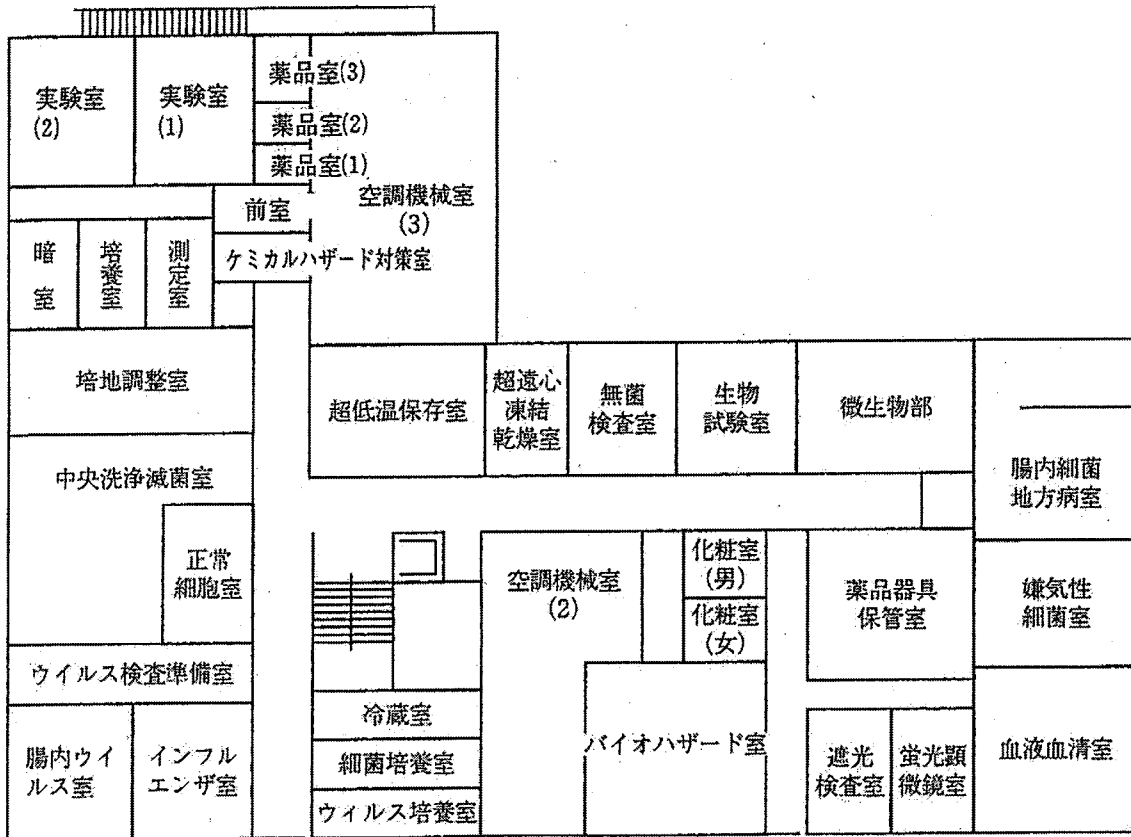
種別	機械器具名	構造の内容	取得年度	用途
医療機械	低温恒温槽付万能振とう培養機	高崎化学TXY-16RRS	3	微生物の培養
	テーハー式CO2培養器	ヒラサワCPD-W(a)	3	同上
	エイズ抗体検査装置	三光純薬SGR400	5	エイズ抗体検査
	キャンピロインキュベーター	ヒラサワHZC-3	6	キャンピロバクターの培養
産業機械	高速冷却遠心機	日立20PR-52	54	試料の分離分取
	大容量冷却遠心器	久保田KR-50FA	56	検査材料の前処理
	冷却遠心器	日立05PR-22	56	試料の分離分取
	自動混合希釈装置	三光純薬SPR-2	57	血清反応の希釈
	分離用超遠心機	日立SCP70H型	58	ウイルスの分離
	パーチカルローター	日立RPV-65T	59	同上
	スィングローター	日立RPS-40T	59	同上
	アングルローター	日立RP-70T	59	同上
	パーチカルローター	日立RPV50	60	同上
	アングルローター	日立RP-65T	60	同上
	シュリーレン装置	日立ASD型	60	ウイルスの観察
	多本架冷却遠心機	日立CR5DL	平元	試料の分離
	ソークスレー抽出装置	FE-AT6A	2	食品中の脂質の抽出量装置
	ドラフトチャンバー	オリエンタルGPA1800HC	2	有毒ガス排気
	ドラフトチャンバー	オリエンタルGPA1800HC	2	同上
	ドラフトチャンバー (2台)	オリエンタルGAV2500HC	2	同上
	ドラフトチャンバー	オリエンタルGAV2500HC	2	同上
	ドラフトチャンバー	オリエンタルGAV-2100HC	2	同上
	ドラフトチャンバー	FW-120S	2	同上
	ドラフトチャンバー	FHP-180PA	2	同上
	ドラフトチャンバー	FW180S	2	同上
	ドラフトチャンバー	FS-180S	2	同上
	蒸留水製造装置	GS-200	2	蒸留水の製造
	蒸留水製造装置	アドバンテック東洋GSR-500	3	同上
	ドラフトチャンバー	ヤマトFHM-180L	3	有害ガス排気
	ドラフトチャンバー	ヤマトFHL-180L	3	同上
	分離用超遠心機	日立CS-120	3	微生物の分離分種
	ゼットクラッシャー	NA-111C	3	小動物粉碎器
	サンプル前処理装置	ダイミスターマイクロウェーブMDS-2000	3	有機物質の灰化
	オートスチール	ヤマトWA73	3	蒸留水の製造
	デハイドレーター	N-2	3	小動物乾燥
放射性有機廃液燃焼装置	トリスタン	3	有機溶媒の焼却	
高速冷却遠心機	トミーRS-20BH	4	試料の分離文取	
パージトラップ試料濃縮装置	ピークマスターEV	5	検査用前処理装置	
ポリトロンホモジナイザー	PT20TSMKR	6	検査物の粉碎	

6. 庁舎平面図

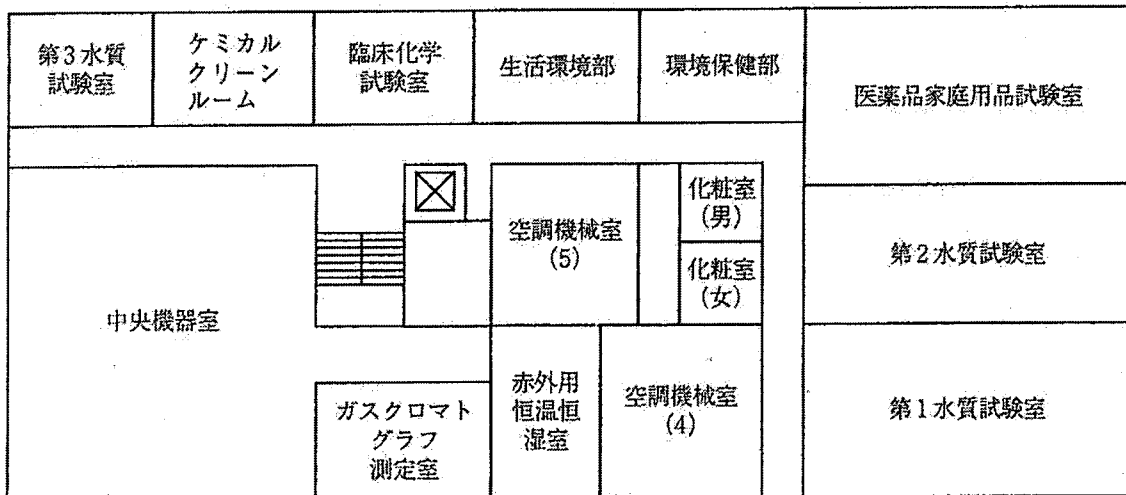
1階1,044.79m<sup>2</sup>



2階 1,047.31m<sup>2</sup>



3階 824.63m<sup>2</sup>



## 第2章 業務の概要

## 微生物部

### 1 試験検査の概況

平成6年度の試験検査状況は、別表に示すとおりで、その内容は次のとおりである。

#### (1) 行政検査

##### ア 細菌分離同定検査

保健所からの検査依頼による115件について、赤痢菌・腸チフス菌・コレラ菌及び抗酸菌等の分離同定を行った。

社会福祉施設の2施設（竜ヶ崎・古河保健所管内）で発生した集団赤痢の事例について浄化槽汚泥及び拭き取り検体の病原菌検索を行った。

##### イ ウイルス、クラミジア及びリケッチアの分離同定検査

保健所からの検査依頼によるインフルエンザ、無菌性髄膜炎等の検体127件についてウイルスの分離同定を行った。

平成7年2月上旬から3月上旬の、インフルエンザ様疾患集団発生の6事例について、ウイルス分離を行い、A／香港型インフルエンザウイルス（H<sub>3</sub> H<sub>2</sub>）とB型インフルエンザウイルスが分離された。

おたふくかぜワクチン接種によると考えられる無菌性髄膜炎患者の髄液1件についてウイルスの検索を行ったが、ウイルスは分離されなかった。

##### ウ ウイルス、リケッチア及び細菌の血清反応

###### (ア) ウイルス血清反応検査

保健所からの検査依頼による2,929件について、B型肝炎（HBs抗原・抗体）、エイズ及びインフルエンザ等の血清反応検査を行った。

『保健所及び衛生研究所に勤務する職員のB型肝炎検査及びワクチン接種実施要領』に基づき、144件についてHBs抗原・抗体の検査を行った。

###### (イ) 梅毒血清反応検査

保健所からの検査依頼による128件について、ワッセルマン反応、TPHA等による抗体検査を行った。

###### (ウ) その他の血清反応検査

保健所からの検査依頼による恙虫病疑いの血清5件について抗体検査を行い、3名の恙虫病患者が確認された。

##### エ 医動物の同定検査

古河保健所から検査依頼のあった血液についてマラリアの検索を行った。

##### オ その他の試験検査

海外帰国者から分離された赤痢菌株について、コリシン型別、薬剤感受性試験等の性状試験を行った。分離赤痢菌のコリシン型は、13A型と6型であった。

社会福祉施設（竜ヶ崎・古河）のソッネ1相菌による集団赤痢関連の菌株について



て、コリシン型別、薬剤感受性試験等を行った。コリシン型は6型の亜型（13型近似）と判断された。患者は、千葉県と埼玉県に及び、3県にまたがる広範囲の発生であった。

#### カ 伝染病流行予測調査

平成6年度伝染病流行予測調査については、衛生部長の依頼により次のとおり実施した。

##### (ア) 日本脳炎感染源調査

平成6年7月から9月までの期間のうち7月2回、8月及び9月に各々3回の計8回、茨城協同食肉株式会社下妻事業所（と畜場）に集荷された生後5ヶ月から8ヶ月までの県内産の豚について、毎回20頭づつ採血して、血清中の日本脳炎赤血球凝集抑制抗体（HI抗体）の検査を行った。豚のHI抗体保有は、8月の第3回採血で、35%に上昇した、その後9月の第5回採血で100%の保有が認められた。また、HI抗体価1:40以上のものについて、2ME感受性抗体の測定を行い、第3回採血時に、2ME感受性抗体の保有が認められた。

##### (イ) インフルエンザ感染源調査

平成6年4月から6月までの3カ月間及び10月から平成7年3月までの計6カ月間に、県立中央病院で採取されたインフルエンザ様患者のうがい液及び血液について、ウイルスの分離と赤血球凝集抑制抗体（HI抗体）の検査を行った。平成6年12月から平成7年3月にかけて、A/香港型インフルエンザウイルス8株、B型インフルエンザウイルス11株が分離された。

#### キ 結核・感染症サーベイランス事業

感染症の監視体制によって、検査定点医療機関（45定点）からの検体148件について、ウイルス及びクラミジアの分離同定を行った。子宮頸管炎の検体からクラミジア・トラコマチス9件が検出された。流行性角結膜炎の検体からは、アデノウイルス2株（3型1株、型不明1株）が、検出された。ヘルパンギーナ、急性咽頭炎の検体からは、ウイルスが6株分離されたが種別が判明できなかった。

#### (2) 依頼試験検査

##### ア 細菌性感染症検査

総合健診協会等から81件のサルモネラ菌等の腸内細菌の同定依頼があった。

##### イ ウイルス性感染症検査

市町村及び総合健診協会等から223件の検査依頼があり、風疹抗体、HBs抗原・抗体、HIV抗体等の検査を行った。

## 2 調査研究

### (1) 茨城県におけるインフルエンザの流行について

### (2) 日本脳炎浸淫度調査

- (3) STDにおけるクラミジアの浸淫度調査
- (4) 海外由来及び国内感染の細菌による感染性腸炎の原因及び感染源調査
- (5) 非細菌性胃腸炎の集団発生事例におけるSRV（小型球形ウイルス）の調査について

### 3 学会・論文等発表

- (1) 茨城県におけるクラミジア・トラコーマチスの検索状況  
地研関東甲信静支部第9回ウイルス研究会 茨城県水戸市 平成6年9月9日
- (2) 千葉県・埼玉県・茨城県の3県に及ぶ集団赤痢について（茨城県分）  
地研関東甲信静支部第7回細菌研究会 千葉県鴨川市 平成7年2月24日

### 4 研修指導

海外研修員（ブラジル）に対し、病原微生物の診断技術の研修を行った。

保健所に勤務する臨床及び衛生検査技師に対して、HIV抗体（HIV1、HIV2）検査技術の研修を行った。

保健所の防疫関係職員に対し、関係業務の技術指導及び情報の提供を行った。

健康科学センターの研修「夏休み子供健康教室」実施にあたり、研修技術の提供及び協力を行った。

### 5 学会・研修会等出席状況

学会等の名称	開催地	年月日	人員
北関東三県衛生研究所会議	大洗町	6.6.23~24	4
衛生微生物技術協議会第15回研究会	山形市	6.7.6~7	2
国際エイズ会議	横浜市	6.8.7~12	4
地研関東甲信静支部第9回ウイルス研究部会	水戸市	6.9.8~9	5
日本ウイルス学会	東京都	6.10.19~21	2
日本公衆衛生学会	鳥取市	6.10.13~15	1
日本エイズ学会総会	札幌市	6.12.7~10	2
地研関東甲信静支部第6回細菌研究部会	鴨川市	7.2.23~24	1
1994年度感染性腸炎研究会総会	東京都	7.3.4	1
第67回日本細菌学会総会	京都府	7.3.25~27	2
日本輸血学会	名古屋市	7.3.22~24	2
ベスト検査技術研修会	東京都	6.10.19~21	1
希少感染症診断技術研修会	東京都	7.2.2~3	2
肝炎研究会協議会	東京都	7.2.24~25	2
HIV疫学研究班合同報告会	東京都	7.3.8~9	2

## 別 表

## 平成 6 年度 試験検査実施状況

項 目	検 査 件 数				
	行政検査	有料検査	計		
細菌の分離同定	サルモネラ	1	75	76	
	赤痢	(大便)	28	1	29
		(その他)	43		43
	コレラ	(大便)	19		19
		(その他)	5		5
	腸内細菌(その他)		5	5	
	結核菌	19		19	
小計	115	81	196		
ウイルス、リケッチア 及びクラミジア分離・ 同定	インフルエンザ	118		118	
	急性咽頭炎	4		4	
	ヘルパンギーナ	4		4	
	流行性角結膜炎	18		18	
	無菌性髄膜炎	1		1	
	クラミジア(STD)	122		122	
	小計	267		267	
ウイルス、リケッチア 血清反応	H I V ( E I A )	936	2	938	
	H I V ( I F )	12		12	
	H I V ( W B )	12	1	13	
	B型肝炎	HBs抗原	923	3	926
		HBs抗体	818	8	826
	日本脳炎	160		160	
	インフルエンザ	32		32	
	風疹	31	209	240	
	恙虫病	5		5	
	小計	2,929	223	3,152	
細菌血清反応	百日咳	100		100	
	ジフテリア	100		100	
	小計	200		200	
梅毒血清反応	緒方法(定性)	10		10	
	T P H A ( 定 性 )	116		116	
	R P R 反 応 ( 定 性 )	2		2	
	小計	128		128	
医動物検査	マラリア	1		1	
	小計	1		1	
その他 (分離菌株の精検等)	コリシン型別	28		28	
	糖分解能試験	28		28	
	薬剤感受性試験	28		28	
	小計	84		84	
合 計	3,724	304	4,028		

# 環境保健部

## 1 試験検査の概況

平成6年度試験検査実施状況は次表のとおりである。

平成6年度試験検査実施状況（検査件数）

項 目	行政検査
医薬品・医薬品原料化学検査	305
〃 〃 生物学的試験	2
医療用具化学検査	35
〃 生物学的試験	6
家庭用品検査	230
計	578

上記表の検査品目はすべて薬務課から送付されたものにつき実施

## 2 調査研究

- (1) 糖鎖を用いた環境中有害物質の検索法
- (2) 高速液体クロマトグラフィーによるビタミンB<sub>2</sub>製剤の分析法の検討
- (3) 家庭用品中ホルマリンの分析
- (4) コラーゲンを指標とした毒性試験法の検討

## 3 学会・論文等発表

### (1) 口頭発表

非破壊放射光X線分析法による頭髪中の微量元素のイメージング 第64回日本衛生学会  
酸性ホスファターゼ前処理法を利用したHPLCによる製剤中リン酸リボフラビンナトリウム定量法の検討 日本薬学会第115年会

### (2) 論文発表

乳酸アルミニウムを側脳室内に投与したラットの自発行動の変化 産業医学、36、213-214、1994

形状記憶シャツに含まれているホルムアルデヒド量 茨城県衛生研究所年報、32、32-33、1994

- ## 4 技術研修
- 保健所検査課職員技術研修 5月12～20日 16名、6月7～8日 6名  
筑波大学医学専門学群公衆衛生学生実習 6月20～29日 6名

5 学会・研修会等出席状況

学 会 等 の 名 称	開 催 地	年 月 日	人 員
全国家庭用品安全対策担当係長会議	東 京 都	6.6.10	1
地方衛生研究所試験担当者講習会	東 京 都	6.6.24	1
第11回生体成分の分析化学シンポジウム	船 橋 市	6.9.21~22	2
第4回ケミカルセイフティ・フォーラム	東 京 都	6.12.9	1
液体クロマトグラフィー研究懇談会	東 京 都	6.12.19	1
日本薬学会第115年会	仙 台 市	7.3.28~30	2

# 食品薬品部

## 1 試験検査の概況

平成6年度試験検査実施状況は次表のとおりである。

平成6年度試験検査実施状況（検査件数）

種別/区分	行政検査	有料検査	計
食品細菌	43	337	380
食品化学	194	127	321
抗菌抗生物質	168		168
食中毒	670		670
食鳥処理場関連	346		346
貝毒	27		27
医薬品等無菌検査	11	13	24
合計	1,459	477	1,936

### (1) 行政検査

#### ア 食品細菌検査

受付検体は、輸入食品とミネラルウォーターについて行った。

##### (ア) 輸入食品検査

食品加工品、乳製品等のサルモネラ菌属、ブドウ球菌、クロストリジウム属菌、E.coli、大腸菌群、細菌数について検査したが、特に異常のあるものはみられなかった。

##### (イ) ミネラルウォーター

外国産のポリ容器入りミネラルウォーターに浮遊物があったので、その細菌検査（緑膿菌、腸球菌、大腸菌群）を行ったところ、異常はみられなかった。

#### イ 食品化学検査

##### (ア) 残留農薬検査

平成6年度と同じ24種類の農薬について検査した。また対象食品は33品目から、ブロッコリー、セロリの2品目が追加され35品目、70検体について検査した。いずれも基準以下であった。

##### (イ) PCB検査

7保健所が魚市場で買い上げた、スズキ、カレイ等20品目30検体について検査を行った。いずれも暫定規制値以下であった。

##### (ウ) ミネラルウォーター

細菌検査と同一品について、その性状、ヒ素、カドミウム、スズ等を調査したが、いずれも不検出であり、その浮遊物は、不明であった。

#### ウ 抗菌抗生物質検査

各保健所が食肉販売店等から収去した168検体(豚肉50、鳥肉50、鶏卵、鯉9、蜂蜜9)について、抗生物質及び合成抗菌剤14項目の検査を行った。いずれも不検出であった。

#### エ 食中毒関連検査

食中毒及びその疑いの症例で当所で受付けしたものは、31件670検(食品188、患者等便256、拭き取り215、その他11)で、それ等について検査した。検出された病因物質はサルモネラ属菌4件、腸炎ビブリオ3件、カンピロバクター、ウエルシュ菌、ブドウ球菌各1件の計10件であった。最近、急激に発生例が見られるS.Enteritidisは2件であった。

#### オ 食鳥処理場の汚染調査

認定小規模食鳥処理場で年間10万羽以上を処理する14施設及び1万羽以上10万羽未満の17施設の細菌汚染調査を7月と1月に行った。調査は食鳥肉130、冷却水54、まな板等の拭き取り162、合計346検体をサルモネラ、黄色ブドウ球菌、ウエルシュ菌、カンピロバクター及び腸管出血性病原大腸菌について行った。検査結果は、調査研究の項の「認定小規模食鳥処理場における細菌汚染状況について」を参照。

#### カ 貝毒検査

水産試験場で本県沿岸から採取した25検体(ムラサキイガイ6、チョウセンハマグリ11、ホッキ貝8)について、麻痺性貝毒検査17回、下痢性貝毒検査8回の計25回を行ったところ、基準値を越えたものは麻痺性貝毒ではムラサキイガイで2回(最高値は4月26日採取の中腸腺50.9MU、可食部は3月28日の13.0MU)、セウセンハマグリ1回(4月18日採取の中腸腺59.7MU、可食部5.4MU)、ホッキ貝1貝(4月26日採取の中腸部143.7MU、可食部25.8MU)であり、下痢性貝毒は検出されなかった。

#### キ 医薬品及び医療用具の無菌試験

衛生部薬務課からの依頼により医薬品5件(注射液5)、医療用具6件(一般用ディスプレイスプーザブル注射筒及び針、他4)計11件を検査したが異常はみられなかった。

#### (2) 有料依頼検査

##### ア 定期検査

(ア) 食肉製品検査：県内大手2食肉製品製造業者が細菌及び化学検査を毎月自主検査として行っている。(細菌147検体、化学126検体)

(イ) 納豆検査：昭和46年6月環第973号の部長通知により県内納豆製造業者が年3回(4月、8月、1月、業者数約40社)自主検査を行っている。(168検体)

##### イ 一般食品検査

定期検査の他、適宜有料依頼検査を行った。(細菌22検体、化学1検体)

##### ウ 医薬品等の検査

保存血液13検体の無菌検査を行った。

## 2 調査研究

- (1) ソルビン酸添加食品のマロンアルデヒド食品について (継続)
- (2) 県内で水揚げさける貝類の毒性と消長及び特性について (継続)
- (3) ウエルシュ菌の病原性と疫学について (継続)
- (4) 食中毒原因細菌の生化学性状について (継続)

## 3 学会・論文等発表

### (1) 学会等

- ア 認定小規模食鳥処理場における細菌汚染状況について (第2報)
- |                   |       |     |
|-------------------|-------|-----|
| 茨城県公衆衛生獣医師調査研究発表会 | 4月16日 | 水戸市 |
| 茨城県獣医師会           | 5月12日 | 水戸市 |
- イ 茨城県で検出されたSalmonella Enteritidis (1993)
- |                   |       |     |
|-------------------|-------|-----|
| 茨城県公衆衛生獣医師調査研究発表会 | 4月16日 | 水戸市 |
| 茨城県獣医学会           | 5月12日 | 水戸市 |
| 日本獣医公衆衛生学会 (関東)   | 9月9日  | 山梨県 |
- ウ 平成6年度茨城県ウバガイ等の麻痺性貝毒について
- |        |       |     |
|--------|-------|-----|
| 日本水産学会 | 10月2日 | 三重県 |
|--------|-------|-----|
- エ 茨城県産二枚貝の麻痺性貝毒について (第1報)
- |          |        |     |
|----------|--------|-----|
| 日本食品衛生学会 | 10月19日 | 千葉県 |
|----------|--------|-----|

### (2) 学術雑誌等掲載

- ア 畜水産物由来Aeromonasの分類と生物学的活性  
食衛誌 35(2) 187~194(1994)
- イ エロモナスの遺伝子分類学的同定と生物学的活性  
—特に畜水産物由来株を中心に—  
メディヤサークル Vol.39、No.12('94.12)

## 4 技術研修、指導、講習等

- |                      |           |      |
|----------------------|-----------|------|
| (1) 食品衛生管理者講習        | 6.4.21    | 58名  |
| (2) 保健所新任食品衛生監視員技術研修 | 6.5.27    | 5名   |
| (3) 茨城県納豆商工業協同組合衛生講習 | 6.6.14    | 50名  |
| (4) 保健所検査課職員技術研修     | 6.6.15~16 | 10名  |
| (5) 那珂湊HC管内集団給食関係者講習 | 6.6.20    | 60名  |
| (6) 乳処理業自主検査担当者技術研修  | 6.7.15    | 17名  |
| (7) 古河HC管内集団給食関係者講習  | 6.8.3     | 120名 |
| (8) 学校給食会衛生講習        | 6.8.8     | 30名  |
| (9) 食鳥検査員講習          | 6.8.17    | 40名  |



5 学会・講習会等出席状況

学会・研修会等の名称	開催地	年月日	人員
茨城県公衆衛生獣医師調査研究発表会	水戸市	6.4.16	3
茨城県獣医学会	水戸市	6.5.12	3
日本食品衛生学会	東京都	6.5.13~14	1
北関東3県衛生研究所会議	大洗町	6.6.23~24	5
衛生微生物技術協議会(細菌)	山形県	6.7.7~8	1
ガスマス技術研修	東京都	6.8.11~12	2
日本獣医公衆衛生学会(関東)	山梨県	6.9.9	3
日本水産学会	三重県	6.10.1~3	2
日本食品衛生学会	千葉県	6.10.19~20	2
残留農薬検査法講習会(厚生省)	東京都	6.11.2	2
日本食品微生物学会	福岡県	6.11.10~12	1
日本食品化学会設立総会	大阪府	6.11.18	1
全国地研衛生化学協議会	東京都	6.11.24~25	1
全国地研協議会関東甲信静支部理化学研究部会	長野県	7.2.14~15	1
全国地研協議会関東甲信静支部細菌研究部会	千葉県	7.2.23~24	2
環境殺菌分野事例研究会	東京都	7.2.28	1

## 生活環境部

### 1 試験検査の概況

平成6年度における有料試験検査及び保健所等からの依頼による行政試験検査の実施状況は、次表のとおりである。

平成6年度試験検査実施状況

種別/区分		行政検査	有料検査	計
飲料水	水道原水	37		37
	水道水	49		49
	井戸水(理化学)			
	〃(細菌)			
	〃(特定項目)	27		27
河川	水質試験(73項目)	90		90
	底質試験(14項目)	30		30
温泉	小分析			
	中分析			
下水 廃水	衛生処理水・放流水		253	253
	下水	12		12
合計		245	253	498

### 2 主なる調査事業

#### (1) 水道水源水質監視のための測定調査

県水質管理計画に基づく水質監視として、県内水道水源のうち、11保健所管内、表流水等15地点を現地採水し、水質監視項目等項目数49項目の測定を実施した。

#### (2) 水道水衛生管理強化事業水質実態調査

平成6年度水道水衛生管理強化事業実施要領に基づき、水道施設4施設8地点20検体について、水道水の各処理過程における異臭味の実態調査を実施した。

#### (3) 県内検査機関外部精度管理調査

県水質管理計画に基づき内部精度管理の充実を図るため、県内水質検査6機関を対象に標準試料の同時分析による外部精度管理を実施した。

#### (4) 利根川水質調査

常南流域下水道水の利根川放流による同河川水質への影響の実態を把握するため、利根川5地点の水質及び底質、並びに同下水道放流水について定期的分析調査を実施した。

### 3 調査研究

- (1) 水道水源監視測定調査
- (2) 水道水中の異臭物質生成実態調査
- (3) 県内検査機関外部精度管理に関する調査
- (4) 利根川水質底質調査
- (5) 県地下水汚染対策要領に基づく水質調査協力
- (6) 生活環境における有害物質に関する研究

### 4 学会・論文等発表

- (1) パージアンドトラップGC/MSによる揮発性化合物測定時の室内環境からの汚染防止法  
地方衛生研究所全国協議会関東甲信静支部第7回理化学研究部会

長野市 H7年2月14日

### 5 研修指導

- (1) 県内の保健所及び市町村の衛生関係職員等に対して、必要に応じ、関係業務の技術的指導及び情報の提供を行った。
- (2) 筑波大学医学専門学群公衆衛生実習生6名に対して、衛生学的調査研究の指導を行った。

### 6 学会・研修会等出席状況

学会等の名称	開催地	年月日	人員
GC入門講習会	秦野市	6.6.1~3	1
GC入門講習会	つくば市	6.6.16~17	1
地研全国協議会関東甲信静支部理化学研究部会	長野市	7.2.14~15	2
日本水環境学会	広島市	7.3.15~17	3
アジアパシフィックインテリジェント材料シンポジウム	東京都	7.3.23~24	1
日本薬学会	仙台市	7.3.28~30	3

## 第3章 調査研究

# 平成6年度日本脳炎感染源調査

根本治育、深谷節子、原 孝、久保田かほる、武田 正

Epidemiologic Survey of Japanese Encephalitis in Ibaraki Prefecture 1994

Haruyasu NEMOTO, Setsuko FUKAYA, Takashi HARA, Kaoru KUBOTA and  
Tadashi TAKEDA

## はじめに

わが国における近年の日本脳炎患者の発生は年々減少し、全国日本脳炎情報によると平成5年の患者数は、8名であった。日本脳炎は感染発病すると重篤となり、予後は必ずしも良好とは言えない疾患であるためにウイルスの浸淫を適確に捕え流行状況を把握し予防対策を構建ることが必要である。ブタは日本脳炎ウイルスに感受性が高く、なお日本脳炎ウイルスの増幅動物（カーブターカーヒト）となりうることからウイルス汚染の指標となっている。

本事業は、1965年から伝染病流行予測事業の一環として継続的に実施されている事業である。ブタの血液中の日本脳炎ウイルスに対する赤血球凝集抑制抗体（H I抗体）を測定し、感染抗体と新鮮感染抗体の保有状況から日本脳炎ウイルスの汚染状況を把握し、日本脳炎流行の指標とし予防対策の基礎的役割を果たしている。

本報では、茨城県における平成6年度（1994年）の調査結果について報告する。

## 調査方法

### 1. 調査時期及び回数

平成6年7月29日（第1回採血）から9月22日（第8回採血）の各旬、合計8回について行った。

### 2. 調査対象

下妻と畜場（茨城県共同食肉株式会社、下妻営業所）に集荷された県内産で、生後5～8ヶ月のブタ、毎回20頭、合計160頭について採血し調査を実施した。

### 3. 調査内容

ブタ血清中の日本脳炎ウイルスに対するH I抗体の測定を行った。H I抗体価1：10以上をH I抗体陽性とし、H I抗体価1：40以上を示した場合は、2-メルカプトエタノール感受性抗体（2ME感受性抗体）の検査を実施し、新鮮抗体の確認を行った。

日本脳炎ウイルス汚染推定地区の指定は、H I抗体陽性率が50%を越え、かつ2ME感受性抗体が検出された時点で行われる。

## 検査方法

H I抗体の検査は、厚生省伝染病流行予測調査術式に基づき、使用抗原は、JaGAR #01乾燥抗原（デンカ生研K.K製）を用いて実施した。

## 結果及び考察

平成6年度の調査結果は表1及び図1に示すとおりである。

7月29日（第1回の採血）と8月4日（第2回採血）の調査では、H I抗体を保有したブタは認められなかった。8月18日（第3回採血）の調査では、H I抗体を保有したブタが35%（7/20）に認められた。2ME感受性抗体の保有は、86%（6/7）に認められ、新鮮感染抗体の保有が高率であることが確認された。8月25日（第4回）では、H I抗体保有率が15%（3/20）、2ME感受性抗体保有率65%で、感染抗体の減少が認められたが、新鮮感染抗体の保有は、比較的高率であった。9月1日（第5回）では、H I抗体保有率が100%に達したが、2ME感受性抗体保有率は35%で新鮮感染抗体の減少が認められた。その後、H I抗体保有率が40%で推移したが9月22日（最終回）には80%と再び上昇傾向を示し、2ME感受性抗体保有率も56%と高率に認められた。

茨城県の日本脳炎汚染推定地区の指定は、例年8月中旬から9月初旬にかけて（図2、図3）なされてきた。今年の傾向も例年同様の傾向であったが、新鮮感染抗体の出現は、近年では比較的早期であった。ブタのH I抗体の保有傾向は、1990年に次いで早期に出現したが、日本脳炎汚染推定地区に指定されたのは、2週間遅れであった。2ME感受性抗体の出現傾向は1991年と同様傾向

を示し、1992年、1993年とは、異なった傾向を示した。平均気温と降水量の推移(図4、図5：下妻気象観測所)についてみると、今年は7月の平均気温が25.1~27.1℃、8月28.7~25.1℃、9月25.3~21.1℃で7月下旬から8月下旬にかけて高い傾向を示したが、降水量は、少なかった。9月初旬には平均気温が25.3℃と高く降水量も60mmと比較的多量であった。コガタアカイエカの成育には25℃以上の日が連続して続くことが必要であるといわれ、またカの増殖には湿度(降水量)が密接に関わるものと考えられる。1993年は、降水量は多かったが、平均気温が25℃を越えることはなかった。このためにカの増殖が抑制されウイルス媒介カの発生が少なかったものと推察される。今年度は、年間を通じて気温は高かったが、降水量が少なくカの成育条件に影響を及ぼしたために、ウイルス汚染に変動を与えた1要因と推察された。

日本脳炎ウイルスの汚染拡散の時期は、本調査が開始された1965年当時と比較すると近年では遅延する傾向にある。その要因は、ウイルス媒介カの発生が遅くなっているか、数の絶対数が減少しているかに起因するものと考えられる。日本脳炎ウイルスの汚染状況の変化は、カの成育に影響を与える気象条件が密接に関係するものと考えられるが、ブタの飼育頭数の減少及び飼育環境の変化、水田・湿地帯の環境改善と生活様式の変化によりウイルスを媒介するカの減少が影響を与えるものと推察される。

今年度の日本脳炎患者数は、全国日本脳炎情報によると真性・疑似で10名であったが、ウイルス汚染が少なかった1993年(8名)と比較しあまり変化がなかった。1993

年の日本脳炎ウイルス汚染推定地区の指定は、近畿・山陰までの19府県で、患者発生は沖縄から兵庫までであった。今年度は、41都府県に及び、患者は沖縄から群馬にかけて発生した。日本脳炎ウイルスの汚染拡散は、カの成育に最も影響を与える気象条件(気温・降水量)によって左右されるものと考えられる。

#### まとめ

平成6年度日本脳炎感染源調査において、7月~9月の期間に160頭のブタのHI抗体価を測定し、次の結果を得た。

- (1) 第3回(8月18日)採血でHI抗体陽性率が、35%、2ME感受性抗体陽性率が86%であった。
- (2) 第5回(9月1日)採血でHI抗体陽性率が100%、2ME感受性抗体陽性率が35%となり、日本脳炎ウイルス汚染推定地区に指定された。
- (3) 日本脳炎ウイルスの浸淫は、気象条件(気温・降水量)によって影響されることが示唆された。

#### 参考文献

- 1) 厚生省：伝染病流行予測調査検査術式、昭和61年度、1986
- 2) 厚生省：全国日本脳炎情報、平成6年度、1994
- 3) 水戸地方気象台：茨城県気象月報、平成元~6年度 1989~1994
- 4) 牧野正顕ほか：茨城衛研年報、5、33~40、1968
- 5) 深谷節子ほか：茨城衛研年報 32、29~30、1994

表1 平成6年度 と畜場豚の日本脳炎ウイルスに対する抗体保有状況

(下妻と畜場)

回数	採血月日	検査頭数	HI抗体価								HI抗体陽性率		2ME感受性		備考
			<10	10	20	40	80	160	320	640	1280	頭数	%	検査数	
1	7.29	20	20								0	0			八千代町
2	8.04	20	20								0	0			下妻市・結城市
3	8.18	20	13			1	3	3			7	35	7(6)	86	下妻市
4	8.25	20	17		2			1			3	15	3(2)	67	結城市
5	9.01	20					2	3	10	2	20	100	20(7)	35	下妻市
6	9.08	20	12		3		1	3	1		8	40	5(4)	80	下妻市
7	9.16	20	12		1		3	2	1	1	8	40	7(2)	28	八千代町
8	9.22	20	4						3	6	16	80	16(9)	56	総和町
計		160	98		6	1	9	12	15	9	10		62		58

( ) 2ME感受性陽性数

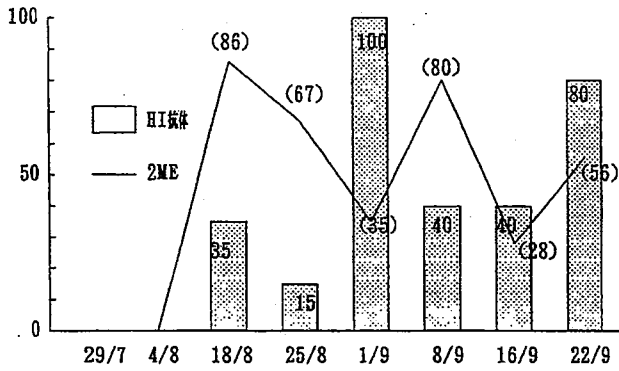


図1 平成6年度 豚の日本脳炎ウイルスに対するHI抗体陽性率及び2ME感受性抗体陽性率の推移(下妻と畜場)

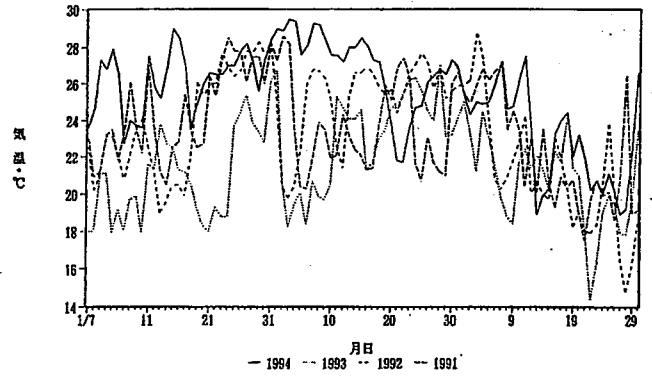


図4 平均気温の年次別推移

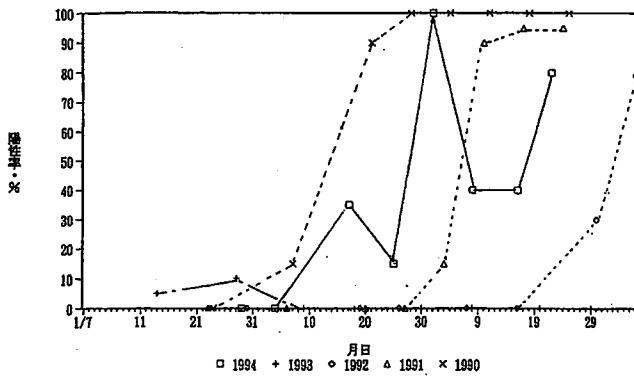


図2 HI抗体陽性率年次別推移(ブタ)

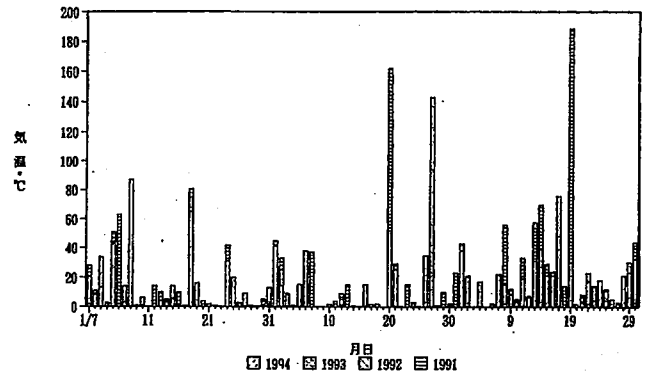


図5 降水量の年次別推移

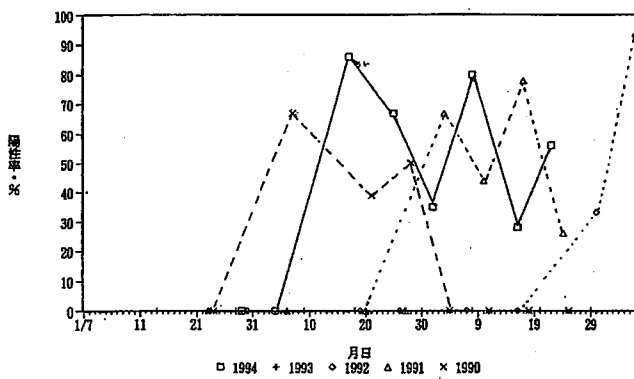


図3 2ME感受性抗体陽性率年次別推移(ブタ)

# 1994～1995年茨城県におけるインフルエンザの流行

根本治育, 原 孝, 久保田かほる, 武田 正  
(茨城県衛生研究所)

Epidemiologic Studies of Influenza in Ibaraki Prefecture(1994～1995Season)

Haruyasu NEMOTO, Takashi HARA, Kaoru KUBOTA and Tadashi TAKEDA

(Ibaraki Prefectural Institute of Public Health)

## はじめに

ここ数年のインフルエンザの流行は、A型（香港型、ソ連型）及びB型の混合による感染で発生することが多く大規模な流行を引き起こすことが懸念されている。しかしワクチン効果への疑問からインフルエンザへの関心が薄れるとともに、予防接種法の改正によって、インフルエンザの予防接種が、定期接種から外れ、ワクチン接種率が、極端に低下している。一方地方衛生研究所においては、流行起因ウイルスの早期把握を目的としてインフルエンザのウイルスの分離を行っている。

茨城県における起因ウイルス分離株は、1989/1990年A香港型（H3N2）7株、B型9株、1990/1991年A型香港型（H3N2）19株、1991～1992年Aソ連型（H1N1）9株、A香港型（H3N2）1株、1992/1993年B型9株、A香港型（H3N2）5株、1993/1994年A香港型（H3N2）8株、B型1株で、1990/1991年シーズンを除き、混合型感染による流行の形態を呈している。

今シーズンの茨城県におけるインフルエンザの流行状況について、医療機関及び保健所の協力により調査を実施したので、その成績について報告する。

## 検査対象及び方法

感染症サーベイランス検査定点及びインフルエンザ様疾患集団発生時に採取したうがい液、髄液及び血液（急性期・回復期）を検査材料とした。

### 1) 検査対象

日立市立仲町小学校	9名
内原町立妻里幼稚園	9名
緒川村立緒川中学校	9名
つくば市立二宮小学校	9名
つくば市立栄幼稚園	10名

つくば市立筑波第一小学校	10名
茨城県立中央病院	61名

### 2) ウイルス分離

インフルエンザウイルスを分離固定するため、かぜ様疾患患者から採取したうがい液、髄液を分離材料とした。分離は、主として発育鶏卵を使用し、一部はMDC K細胞を併用し行った。

### 3) ウイルスの同定及び血清反応

分離ウイルスの同定及び抗原解析に用いる免疫血清は、国立予防衛生研究所日本インフルエンザセンターから分与されたフェレット感染免疫血清、分離ウイルス株をマウスの腹腔内接種し作製した感染免疫血清を使用した。また、患者血清の血清診断に用いた抗原は、国立予防衛生研究所日本インフルエンザセンターから分与された標準抗原及び分離ウイルス株を使用した。

分離ウイルス株の同定、抗原解析及び患者血清の血清診断は、赤血球凝集（HA）反応、赤血球凝集抑制（HI）反応を用い、厚生省伝染病流行予測調査検査術式に基づき行った。使用赤血球はヒト及びニワトリ赤血球を用いた。

### [使用免疫血清]

A/Yamagata/32/89(H1N1)
A/Brazil/02/91(H3N2)
A/Kitakyusyu/159/93(H3N2)
A/Akita/1/94(H3N2)
A/Beizin/352/89(H3N2)
A/Shiga/2/91(H3N2)
A/Ibaraki/2/95(H3N2)
B/Bangkok/163/90
B/Mie/1/93



B/Ibaraki/2/95

[使用抗原]

A/Yamagata/32/89(H1N1)

A/Kitakyusyu159/93(H3N2)

A/Akita/1/94(H3N2)

A/Ibaraki/2/95(H3N2)

B/Bangkok/163/90

B/Mie/1/93

B/Ibaraki/2/95

## 結果及び考察

### 1. 患者発生状況

患者発生の状況調査は、感染症サーベイランス情報によるインフルエンザ様疾患患者発生状況により実施した。(図1)

今シーズンの茨城県におけるインフルエンザ様疾患患者の発生は、1994年12月の初旬(40週間)から発生し52週から増加傾向を示し本格的な流行に入った。流行のピークは、1995年1月の第4週で、医療機関1定点当たり77.31人と例年に無い大規模な流行を示した。本県におけるインフルエンザ様疾患患者発生状況の動向は、全国の状況と同一の様相を呈し、ピーク時の患者発生は、全国の発生数(定点当たり54.34人)を上回った。また、患者発生の推移をみると、1992/1993年シーズンと同様の2峰性の発生ピークが認められ、後期のピークは1995年3月初旬(10週)であった。

インフルエンザ様疾患の集団発生の状況および年次推移を図2、図3、表1に示した。1994/1995年のインフルエンザ様疾患の集団発生による患者は、全国で約73万8千人に及び、昨シーズンの患者数の10倍以上の数に上がった。本県のインフルエンザ様疾患の集団発生は、28施設において1,315名の患者発生であった。集団発生施設数は、昨シーズンの5.6倍、患者数は、9.5であった。流行規模は、1990/1991年、1992/1993年のシーズンと類似していた。感染症サーベイランス情報での患者数と集団発生による患者発生数を比較すると、発生時期において多少の違いは認められるが、患者発生の動向は、同様の傾向を示した。

### 2. ウイルス分離状況

うがい液108件、髄液9件についてのインフルエンザウイルスの分離状況は、表2に、HI抗体価の測定は表3に示すとおりである。定点医療機関からのウイルス分離は、A香港型ウイルス(H3N2)が1月中旬(1

月13日)から2月上旬(最終分離2月1日)にかけて9株分離された。B型ウイルスは、1月下旬(1月30日)から3月中旬(3月16日)にかけて10株が分離された。1994/1995年シーズンのインフルエンザ疾患の起因ウイルスは、定点医療機関からのウイルス分離状況からみると、1月末を境にして前半は、A香港型(H3N2)、インフルエンザウイルスで後半はB型インフルエンザウイルスによるものと考えられた。今期のインフルエンザ様疾患は、脳症状を発現する患者が多く認められた。脳症状を呈した患者の髄液9件について、ウイルス分離を行ったが起因ウイルスは分離されなかった。

インフルエンザ様疾患の集団発生施設6施設のインフルエンザウイルス分離は、妻里幼稚園、緒川中学校の2施設からA香港型(H3N2)インフルエンザウイルス5株、筑波第1小学校から、B型インフルエンザウイルス5株を分離した。ペア血清(急性期・回復期)のHI抗体の保有状況から、仲町小学校で66.7%(2/3)、緒川中学校で100%(9/9)にA香港型インフルエンザウイルスに対し有意の抗体上昇が認められた。また、筑波第1中学校では、B型インフルエンザウイルスに対し33.3%(1/3)に有意の抗体上昇が認められた。集団発生における起因ウイルスも定点医療機関と同じ傾向が認められた。

分離インフルエンザウイルス株の性状は、表4、5に示すとおりである。A香港型(H3N2)ウイルス分離株は、A/秋田/1/94株に近似のウイルスであり、抗原的ずれは、1~2管差であり大きな変異は無かったものと推察された。また、A/北九州/159/93株に対しては、2~4管差があり多少の変異が認められ、A/北九州/159/93の抗血清に対し弱い反応を示すものがあつた。B型ウイルス分離株は、ワクチン株であるB/三重/1/93株に近似のウイルスであり、B/三重/1/93の抗血清に対し強い反応性を示した。

茨城県における今シーズンの流行は、A香港型(H3N2)ウイルスが先行して流行し、その後にB型ウイルスが流行する形態で、2種類のウイルスが混在し流行した昨シーズンと同じ様相を呈した。起因ウイルスが、ワクチン株のウイルス(A香港型)と抗原的変異が若干であるが認められたこと、及びインフルエンザワクチンの接種率が極端に低くなったことが、流行の規模を大きくした要因の1つであると推測される。また今シーズンの患者は脳症状を伴うものが多く、重症

化傾向が認められたことから、今後ワクチン接種による感染予防・症状の軽減化等を図る啓蒙が必要と考えられる。

ま と め

サーベイランス定点医療機関及びインフルエンザ様疾患集団発生患者から採取したうがい液（髄液9件含む）117件、ペア血清15件を検査し次の成績を得た。

1. 今シーズンの茨城県におけるインフルエンザの流行は、全国の流行時期と一致し、前シーズンより早く、患者数は前シーズン比10倍と大規模な流行であった。
2. 流行起因ウイルスは、A香港型(H3N2)が先行し、B型が追隨する形の2種類のインフルエンザウイルスによる混合感染であった。
3. インフルエンザ分離株は、A香港型(H3N2)14株、B型15株の計29株であった。A香港型(H3N2)分離ウ

イルス株は、ワクチン株である北九州株に類似の株であるが、秋田株の抗血清により強く反応し、秋田株により近似のものであった。B型分離ウイルス株は、ワクチン株である三重株に近似の株であり抗原変異は少なかった。

4. 脳症状を呈した患者の髄液からウイルスの分離を行ったが、起因ウイルスは分離されなかった。

参考文献

1. 厚生省：伝染病流行予測調査検査術式、昭和61年度、1984
2. 厚生省：インフルエンザ様疾患発生報告、1991～1995
3. 茨城県：茨城県感染症サーベイランス情報、1990～1995
4. 菊田ほか：茨城衛研年報、25、20、1987
5. 深谷ほか：茨城衛研年報、31、31、1993

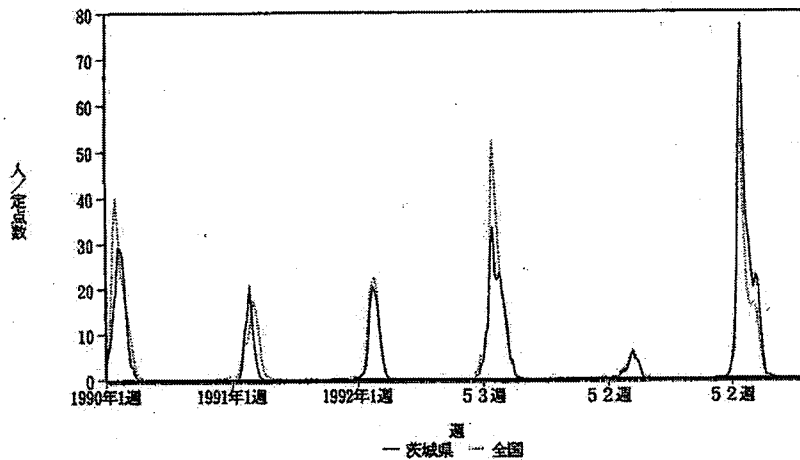


図1 定点あたり患者発生数推移

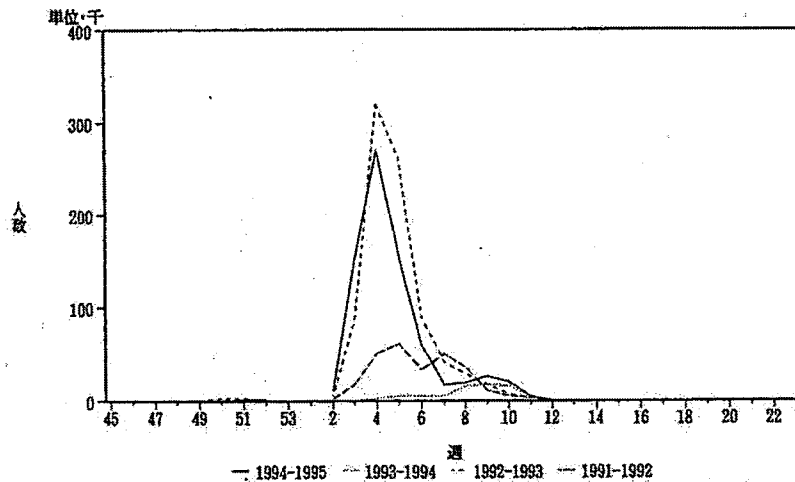


図2 インフルエンザ様疾患発生状況  
年次別推移（全国-集団）

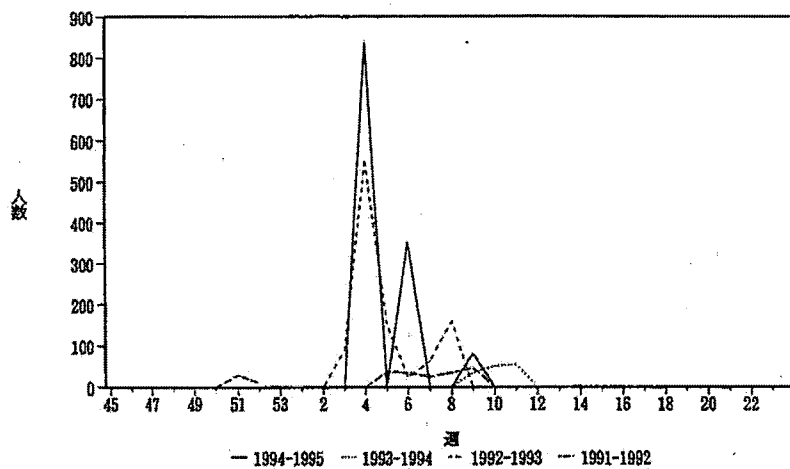


図3 インフルエンザ様疾患発生状況  
年次別推移（茨城県一集団）

表1 インフルエンザ様疾患集団発生の年次推移

シーズン	集団発生施設数	在籍者数	患者数	措置内容		
				休校	学年閉鎖	学級閉鎖
1989～1990	65		3,188	5	16	44
1990～1991	29		1,051	0	12	17
1991～1992	10	433	251	0	1	9
1992～1993	43	1,934	1,042	5	7	31
1993～1994	5	221	138	1	0	4
1994～1995	28	3,388	1,315	7	2	19

表2 インフルエンザウイルス分離状況  
(1994/1995年シーズン)

	施設名	検体採取日	検体数	分離株型/数/分離日	H I 抗体有意上昇数
定点医療機関	県立中央病院（友部）	01.01～10	1		
		01.11～20	15	A(H3N2), 5 (01.13, 18, 10, 20)	
		01.21～31	19	A(H3N2), 3(01.25, 26, 31) B, (01.30)	
		02.01～10	15	A(H3N2), 1(02.01) B, 5(02.03, 08, 10)	
		02.11～20	1		
		03.01～10	6	B, 2(03.09)	
		03.11～20	4	B, 2(03.14, 16)	
集団発生施設	日立市立仲町小学校	01.17	9		2/3=66.7% : (A香港型)
	内原町立妻里幼稚園	01.18	9	A(H3N2), 1	
	緒川村立緒川中学校	01.19	9	A(H3N2), 4	9/9=100% : (A香港型)
	つくば市立二宮小学校	01.19	9		
	つくば市立栄幼稚園	01.20	10		
	つくば市立筑波第一小学校	02.24	10	B, 5	1/3=33.3% : (B型)
			117	分離率=29/117=24.8%	

表3 各種株に対する血清HI抗体価の変動状況

No.	抗 原 機 関 名	A/山形32/89 (H1N1)		A/北九州/159/ 93(H3N2)		A/秋田/1/94 (H3N2)		A/茨城/2/95 (H3N2)		B/BANGKOK/ 163/90/		B/三重/1/93		B/茨城/2/95		接種 歴 ワクチン	備 考	
		急性期	回復期	急性期	回復期	急性期	回復期	急性期	回復期	急性期	回復期	急性期	回復期	急性期	回復期			
1	仲町小学校	1024	1024	512	1024	128	512	128	1024	256	256	128	128	64	64	無		
2		512		256		128		256		512		256		64		無		
3		512	1024	256	2048	64	256	512	2048	256	256	64	64	64	64	無		
4		1024	1024	256	2048	128	512	256	2048	256	256	256	256	128	128	無		
5		1024		512		256		256		512		512		128		無		
6	緒川中学校	512	512	32	512	64	256	256	2048	<32	<32	<32	<32	<32	<32	無		
7		256	256	128	1024	64	512	256	2048	256	256	128	128	64	64	無	A(H3)分離	
8		256	256	256	4096	128	2048	256	8192	64	64	<32	<32	<32	<32	無	A(H3)分離	
9		256	256	64	1024	64	1024	128	4096	128	128	128	128	128	128	128	無	A(H3)分離
10		128	128	<32	512	<32	128	64	512	64	64	64	64	64	64	64	無	
11		128	128	64	2048	64	512	256	4096	32	32	32	32	<32	<32	無		
12		32	32	<32	256	<32	128	64	1024	256	256	256	256	128	128	無		
13		512	512	256	1024	128	512	128	4096	64	64	64	64	64	64	無		
14		256	256	32	2048	32	1024	64	8192	256	256	256	256	64	64	無	A(H3)分離	
15	筑波第1小学校	256	256	256	256	256	256	512	512	64	128	64	128	64	128	無	B(分離)	
16		512	512	1024	1024	512	512	1024	1024	128	256	256	512	256	512	無		
17		128	128	128	128	128	128	512	512	64	256	32	256	64	256	無	B分離	

表4 インフルエンザウイルス分離株の抗原解析

血清 分離株名	抗体採取日	A/山形/32/89 (H1N1)	A/BRAZIL/02/ /91(H3N2)	A/北九州/159/ 93(H3N2)	A/秋田/1/94 (H3N2)	A/北京/325/ 89(H3N2)	A/滋賀/2/91 (H3N2)	A/茨城/2/95 (H3N2)	備 考
抗原株抗体価	.....	1024	1024	1024	1024	1024	1024	2048	
A/茨城/11/95	1995/01/18	<32	32	64	256	32	64	1024	EGG *集団
A/茨城/9/95	1995/01/19	<32	128	64	256	32	128	1024	EGG *集団
A/茨城/2/95	1995/01/19	<32	128	128	512	32	128	2048	EGG *集団
A/茨城/7/95	1995/01/19	<32	64	256	512	32	64	1024	EGG *集団
A/茨城/3/95	1995/01/19	<32	128	128	512	64	128	1024	EGG *集団
A/茨城/8/95	1995/01/13	<32	64	128	256	32	64	512	EGG
A/茨城/4/95	1995/01/18	<32	32	128	256	<32	64	1024	EGG
A/茨城/10/95	1995/01/19	<32	32	64	256	<32	64	2048	EGG
A/茨城/5/95	1995/01/20	<32	32	128	512	32	128	2048	EGG
A/茨城/1/95	1995/01/25	<32	64	256	512	128	256	2048	EGG
A/茨城/6/95	1995/01/26	<32	128	256	512	64	128	1024	EGG
A/茨城/12/95	1995/01/31	<32	128	256	512	32	128	2048	EGG
A/茨城/13/95	1995/02/01	<32	64	64	256	<32	64	1024	EGG
A/茨城/3-1/95*	1995/01/20	<32	64	256	1024	<32	<32	2048	EGG

表5 インフルエンザウイルスの分離株の抗原解析

抗血清 衛研分離株名	検体採取日	B/BANGKOK/ 163/90	B/三重/1/93	B/茨城/2/95	備 考
抗原株抗体価	.....	2048	2048	2048	
B/茨城/1/95	1995/01/30	256	1024	1024	EGG
B/茨城/2/95	1995/02/03	256	2048	2048	EGG
B/茨城/6/95	1995/02/10	1024	1024	2048	EGG
B/茨城/4/95	1995/02/10	256	1024	1024	EGG
B/茨城/7/95	1995/02/08	512	1024	2048	EGG
B/茨城/5/95	1995/02/10	128	512	1024	EGG
B/茨城/9/95	1995/02/24	512	1024	2048	MDCK *集団
B/茨城/10/95	1995/02/24	256	512	1024	MDCK *集団
B/茨城/11/95	1995/02/24	256	512	1024	MDCK *集団
B/茨城/8/95	1995/02/24	128	1024	2048	MDCK *集団
B/茨城/12/95	1995/02/24	256	512	1024	MDCK *集団
B/茨城/15/95	1995/03/09	256	1024	2048	MDCK
B/茨城/14/95	1995/03/09	256	1024	2048	MDCK
B/茨城/13/95	1995/03/14	512	1024	2048	MDCK
B/茨城/16/95	1995/03/16	256	1024	2048	MDCK

## 2 保育園に発生した集団赤痢について

増子京子、原 孝、深谷節子、根本治育、久保田かほる、武田 正  
(茨城県衛生研究所)

### Outbreaks of Mass Dysentery in Two Nursery Schools

Kyoko MASHIKO, Takashi HARA, Setsuko FUKAYA, Haruyasu NEMOTO, Kaoru KUBOTA  
and Tadashi TAKEDA

(Ibaraki Prefectural Institute of Public Health)

#### [はじめに]

茨城県では、1988年と1991年に集団赤痢が発生しており、それぞれ157名、285名という患者が記録されている。

—表 1

今回、1994年12月に発生した赤痢は、茨城県・埼玉県・千葉県に波及し、患者数56名（疑似患者12名）に達した。

感染経路と感染源究明の為、疫学的解析を実施したのでその結果を報告する。

#### [経過と状況]

1994年12月初旬、取手市の無認可 T 保育園に通園している K 園児から赤痢菌が検出された。T 保育園は、多数の保育園と交流を盛んに行っており、K 園児も、発病後も五霞村の N 保育園との交流保育に参加し、宿泊や遠足に行っていた。検病調査・菌検査等を実施した結果、結局 T 保育園・N 保育園に埼玉県・千葉県から通園していた園児や保母、その家族等を含む計56名が赤痢と診定された。健康調査対象者数から見た陽性率は、茨城県は、対象者数2,065名に対して陽性者25名で、陽性率は、1.2%、埼玉県は、502名に対して陽性者24名、陽性率4.8%、千葉県は、185名に対して陽性者7名で陽性率3.8%、全体では、健康調査対象者数2,752名で陽性者56名、陽性率は2.0%だった。なお、臨床決定で隔離されたものが12名、21.4%あった。—表 2

患者発生施設は、3 保育園・3 小学校・1 養護学校の計7カ所で、N 保育園（五霞村）関係の患者数が31名で全体の55%をしめている。職種別は、園児25名・児童10名・保母両親等が21名である。—表 3

#### [方法]

衛生研究所に搬入された16株について（茨城県分のみ）、生化学的検査及び糖分解能（IDテストニッスイ）・抗血清凝集反応検査（デンカ生研）・薬剤耐性検査（昭和ディスク1濃度法—12剤）・コリシン型別試験（Abbott and Shannonの方法に準じた）をそれぞれ実施した。

又、食品・飲料水・下水・拭き取りについても赤痢菌の検索を行った。

#### [結果及び考察]

菌株は全てゾルネ赤痢菌 I 相菌と確認された。生化学的性状及び糖分解能検査においても同一のパターンを示した。—表 4

薬剤耐性検査は、テトラサイクリンに感受性のあった1株を除きストレプトマイシン・テトラサイクリン・メチシリン・ジョサマイシンの4剤に耐性を示した。—表 5

コリシン型別試験は、疫学調査の指標として利用されるものであるが、すべての株において同一反応を示した。ただ、型は13型とも6型とも判定されうるものだった。

血清型別が、D群 I 相で、生化学的性状・糖分解能検査・薬剤耐性検査・コリシン型別試験において同一のパターンを示したことから、今回の集団赤痢は、同一菌種による感染であると推察される。

食品・飲料水・下水・拭き取りからは、赤痢菌は検出されず（—表 6）、疫学調査からも感染経路は特定できなかった。

平成6年度衛生研究所に搬入された海外感染株は4株で推定感染地は、タイ1・バリ島1・エジプト2である。そのうち3株において今回と同様の薬剤耐性パターンを

示した。(一表5)

埼玉県においては、コリシン6型は、国内株・海外由来株が同程度の比率で検出され、13型の検出頻度は非常に低く1981年と1988年にインドの帰国者から検出されたのみである。

今回の集団赤痢の検病調査から海外渡航者は見あたらなかったが、コリシン型や海外感染株の薬剤耐性パターンから海外からの持ち込みも考えられる。

【まとめ】

発端が茨城県の園児の発症で始まった集団赤痢は、埼玉県・千葉県への広がりを見せ、交流保育園も数多いことから大規模な流行の展開が危惧された。しかし、患者

が、交流保育園の園児やその家族に限られていて保育園関係者以外波及することはなかったのは、幸いであった。検査結果から同一菌種による感染であることは推察され、海外由来の可能性も否定はできないが、感染経路及び感染源の特定にいたらなかった。

茨城県では、過去の集団発生の経験から、施設における衛生指導を実施してきたが、施設管理者の衛生管理の不徹底や患者の行動範囲の拡大が流行の広域化につながった。無認可施設に対し重ねて指導することに加え、伝染病に対する正しい知識の啓発が求められる。

又、県をこえた広域での防疫活動・情報交換・協力体制のあり方が問われた事例でもあった。

表-1 年次別赤痢患者発生状況

区分	1988(63)	1989(元)	1990(2)	1991(3)	1992(4)	1993(5)	1994(6)
茨城県	162	14	21	318	31	9	35
全国	1,046	924	920	1,120	1,124	1,120	-

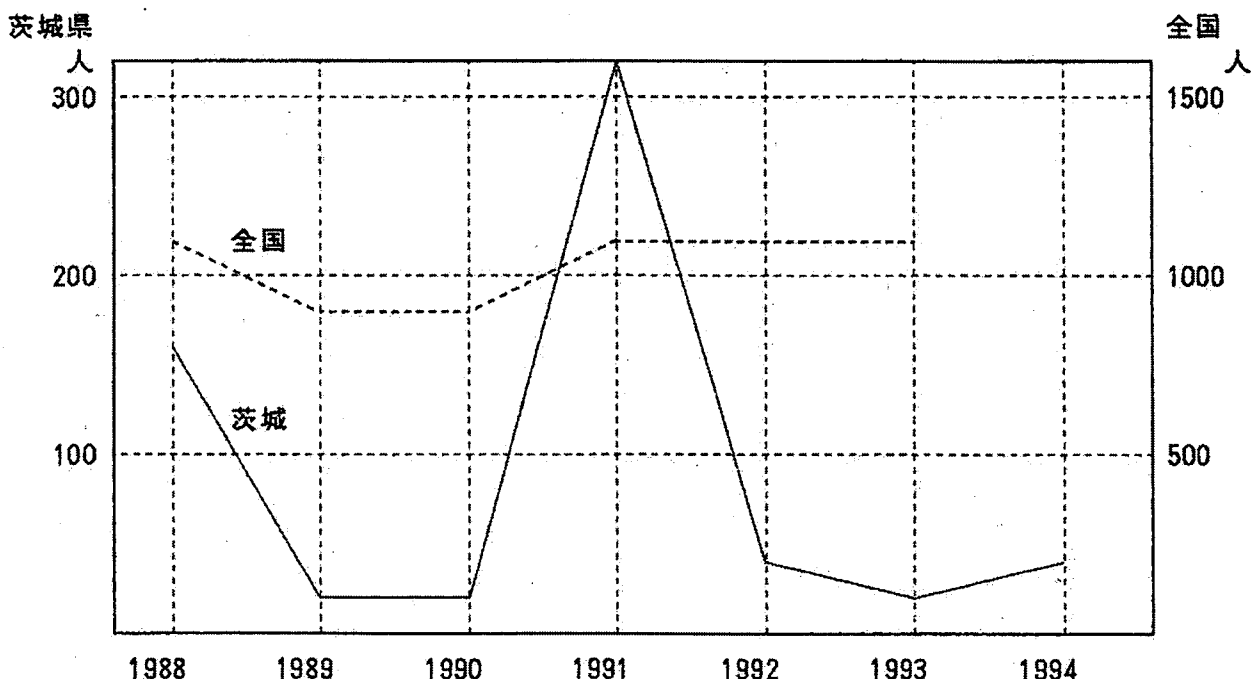
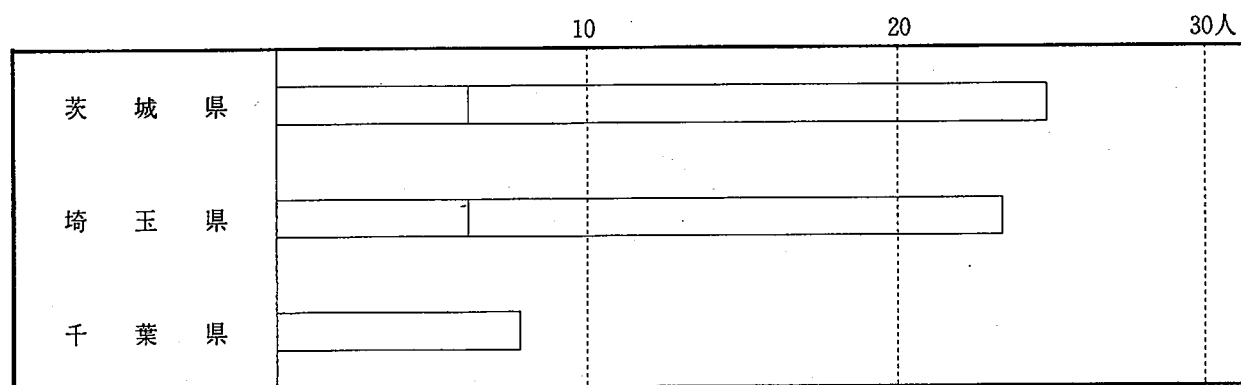


表-2 県別発生状況

( ) は疑似患者数の再掲

県名	健康調査対象者数	陽性者数	陽性率%
茨城県	2,065	25(6)	1.2
埼玉県	502	24(6)	4.8
千葉県	185	7(0)	3.8
合計	2,752	56(12)	2.0



疑似

真性

表-3 施設別職種別患者発生状況

( ) 臨床決定の再掲

施設	園児				児童				保母・両親等				合計
	茨城	埼玉	千葉	計	茨城	埼玉	千葉	計	茨城	埼玉	千葉	計	
T 保育園 (取手市)	4(1)			4(1)					1		1	2	6(1)
N 小学校 (取手市)					7(2)			7(2)	3(1)			3(1)	10(3)
I 養護学校 (県南)					1			1					1
N 保育園 (五霞村)	5(1)	13(5)		18(6)					3(1)	9(1)	1	13(2)	31(8)
K 小学校 (古河市)					1			1					1
埼玉県内の小学校						1		1					1
千葉県内の保育園			3	3						1	2	3	6
合計	9(2)	13(5)	3	25(7)	9(2)	1		10(2)	7(2)	10(1)	4	21(3)	56(12)



表-4 生化学的性状・糖分解能検査 (ニッスイ IDテスト・EB-20)

分 離 株	テスト	コ リ シ ン 型	硫 化 水 素	エ ク ス リ ン	P P A	イ ン ド ー ル	V P	ク エ ン 酸	リ ジ ン	ア ル ギ ニ ン	オ ル ニ チ ン	O N P G	ウ レ ア ー ゼ	マ ロ ン 酸	ア ド ニ ツ ト	イ ノ シ ツ ト	ラ フ イ ノ ー ス	ラ ム ノ ー ス	ソ ル ビ ツ ト	白 糖	マ ン ニ ツ ト	ア ラ ビ ノ ー ス
1988集団赤痢 (水戸)		0	-	-	-	-	-	-	-	-	+	+	-	-	-	-	-	-	-	-	+	+
1991集団赤痢 (県西)		12	-	-	-	-	-	-	-	-	-	+	-	-	-	-	-	+	-	-	+	+
1991集団赤痢 (古河)		9A	-	-	-	-	-	-	-	-	-	+	-	-	-	-	-	+	-	-	+	+
(タイ) 海外渡航者分離株 1		6	-	-	-	-	-	-	-	-	+	+	-	-	-	-	-	-	-	-	+	+
(エジプト) 海外渡航者分離株 2		6	-	-	-	-	-	-	-	-	+	+	-	-	-	-	+	-	-	-	+	+
1994集団赤痢保育園		6 13	-	-	-	-	-	-	-	-	+	+	-	-	-	-	-	-	-	-	+	+

表-5 薬剤耐性検査結果 (昭和ディスクー濃度法)

分 離 株	薬剤名	コ リ シ ン 型	カ ナ マ イ シ ン	ス ト レ プ ト マ イ シ ン	ア シ ツ ド ナ リ ジ キ シ ツ ク	ミ ノ サ イ ク リ リ ン	テ ト ラ サ イ ク リ ン	コ ロ ラ ム フ ェ ニ	メ チ シ リ ン	ア モ キ シ シ リ ン	セ フ ア ロ リ ジ ン	セ フ メ タ ゾ ー ル	オ フ ロ キ サ シ ン	ジ ョ サ マ イ シ ン
1988集団赤痢 (水戸)		0	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	+
1991集団赤痢 (県西)		12	-	-	-	-	+	+	+	-	-	-	-	+
1991集団赤痢 (古河)		9A	-	-	-	-	+	+	+	-	-	-	-	+
(タイ) 海外渡航者分離株 1		6	-	+	-	-	+	-	+	-	-	-	-	+
(エジプト) 海外渡航者分離株 2		6	-	+	-	-	+	-	+	-	-	-	-	+
1994集団赤痢保育園		6 13	-	+	-	-	+	-	+	-	-	-	-	+

表-6 検査実施状況 (当所)

液 体 名	件 数	陽 性 件 数	備 考
保 菌 者	25	25	
食 品	5	0	N 小 学 校
ふ き と り	32	0	〃
飲 料 水	4	0	〃
下 水	2	0	〃
合 計	68	25	

# 液体クロマトグラフィーによるコラーゲンの簡易微量分析法の検討

上野清一、大曾根圭子、石崎陸雄  
(茨城県衛生研究所)

A Simple Method for Determination of Traces of Collagen  
by High-Performanced Liquid Chromatography

Seiichi UENO, Keiko OZONE and Mutsuo ISHIZAKI

(Ibaraki Prefectural Institute of Public Health)

## I 緒言

コラーゲンは脊椎動物の結合組織の主要構成タンパク質であり、身体構成の維持の役割を果たしている<sup>1)</sup>。コラーゲン遺伝子の異常によるコラーゲン量の低下は、コラーゲン病を引き起こし、これとは逆に、コラーゲンの代謝異常によるコラーゲンの異常な増加は、臓器線維症を引き起こす<sup>2)</sup>。このような生体における顕著なコラーゲンの合成、崩壊、蓄積等については不明な点が多いため、近年、培養細胞を利用したコラーゲンの形成やその調節機構等に関する研究がさかに行われている<sup>1)</sup>。これに伴い、培養細胞のようなサンプリングに制限のある試料に対しても適用可能なコラーゲンの簡便かつ高感度な定量法が望まれるようになった。コラーゲンの分析には数多くの方法が報告されている<sup>3)</sup>が、試料を加水分解後、コラーゲンの全アミノ酸の約10%をしめ、かつコラーゲンに特有のアミノ酸であるヒドロキシプロリン (Hyp) を定量する方法が最も簡便なため、よく利用されている。

Hypの測定法に関しても種々の方法が報告されている<sup>3)</sup>が、Hypを7-クロロ-4-ニトロベンゾキサジアゾール (NBD-CI) 誘導体とし、これを高速液体クロマトグラフィー (HPLC) でUVあるいは蛍光検出する方法が高感度で精度の高い方法とされる<sup>4), 5), 6), 7)</sup>。

このNBD誘導体法は、試料溶液中の第一級アミノ基をO-フタルアルデヒド (OPA) や2,3-ナフタレンジアルデヒド (NDA) でマスクング後、ホウ酸緩衝液中でHypとNBD-CIを水浴でインキュベートし、塩酸溶液を反応液に添加し反応を停止させる方法であるが、ホウ酸緩衝液、NBD-CI溶液及び塩酸溶液の濃度や添加量、

あるいはインキュベートの温度や時間が報告者によりまちまちである。

そこで著者らは、試料加水分解液中の微量HypをHPLCで簡便かつ精度よく蛍光定量するためのNBD誘導体法の最適条件を検討し、若干の知見が得られたので報告する。

## II 実験方法

### 1. 試験操作

試料溶液の調整：試料をスクリーキャップ付小試験管に採り、6N塩酸中で120℃、20時間加水分解後、加水分解液中に含まれる一級アミノ基を4%OPAでマスクングし、Bond Elut C18に通し<sup>8)</sup>、そのろ液を検液とした。

NBD誘導体化：検液に対するホウ酸緩衝液、NBD-CI溶液及び塩酸溶液の添加量は、検液の希釈率が最も小さい豊田ら<sup>7)</sup>の方法に準じた。

試験操作法の概略をChart 1に示す。

### 2. HPLCの測定条件

装置：島津液体クロマトグラフ LC-10  
カラム：CAPCELL PAK C18 AG120(4.6mm×250mm)  
移動相：0.01Mリン酸緩衝液-アセトニトリル (90:10)  
流速：0.8ml/min  
検出器：蛍光検出器 (励起波長：470nm、蛍光波長：530nm)<sup>7)</sup>

Sample(0.5 ml of culture medium, in screw-capped tube)

- and 0.5 ml of c-HCl
- lightly cap and heat at 105°C for 30 min
- tightly cap and heat at 120°C for 20 h
- neutralize at 1 ml of 3M Na<sub>2</sub>CO<sub>3</sub>

Sample solution(400 $\mu$ l)

- add 100  $\mu$ l of 0.1M borate buffer
- add 100  $\mu$ l of 4% OPA(acetonitrile:0.1M borate buffer=1:1)
- stand for 3 min at room temperature
- through the Bond Elut C18

Filtrate(200 $\mu$ l)

- add 40  $\mu$ l of 0.1M borate buffer
- add 40  $\mu$ l of 25mM NBD-Cl in methanol
- incubate at 60°C for 20 min
- add 40  $\mu$ l of 2N HCl

Submit to HPLC(20 $\mu$ l)

Chart 1. Procedure for NBD Derivatization of Hydroxyproline

### III 実験結果及び考察

#### 1. NBD誘導体化の最適条件の検討

15 $\mu$ MのHyp標準液400 $\mu$ lを褐色共栓小試験管に採り、Chart 1.の操作法に従いNBD誘導体化し、その20 $\mu$ lをIIの2に示した条件でHPLCに供し、以下の検討を行った。

##### 1) ホウ酸緩衝液の最適濃度

HypのNBD誘導体化時におけるホウ酸緩衝液の濃度に関しては、Ahnoffら<sup>4)</sup>及びCampaら<sup>5)</sup>は検液100 $\mu$ lに対し0.4M溶液を100 $\mu$ l、豊田ら<sup>7)</sup>は検液50 $\mu$ lに対し0.2M溶液を10 $\mu$ l添加している。そこで、Chart 1.のホウ酸緩衝液の濃度を(0.1~0.5)Mの間で変化させ、その最適濃度を検討した。その結果をFig.1.に示したが、HypのNBD蛍光誘導体のピーク面積は0.1Mの時に最大値を示したので、以下の実験では0.1M溶液を用いることにした。

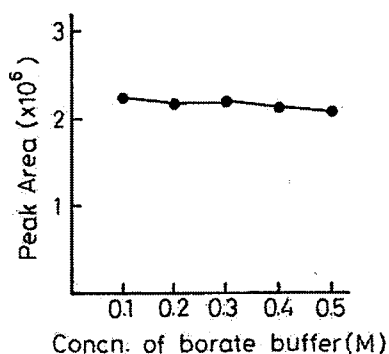


Fig.1 Effect of Concentration of Borate Buffer on NBD Derivatization of Hyp

#### 2) NBD-Cl溶液の最適濃度

Ahnoffら<sup>4)</sup>及び豊田ら<sup>7)</sup>は、検液に25mM溶液をそれぞれ100 $\mu$ l及び10 $\mu$ l添加し、またCampaら<sup>5)</sup>は、検液に12mM溶液を100 $\mu$ l添加しNBD誘導体化を行っているので、Chart 1.のNBD-Cl溶液の濃度を(5~25) mMの間で変化させ、その最適濃度を検討した (Fig.2)。

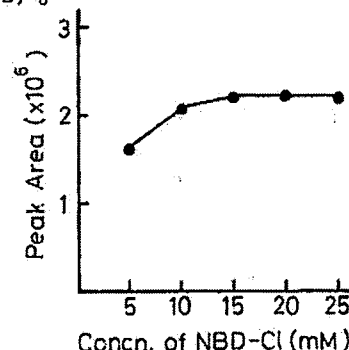


Fig.2 Effect of Concentration of Methanol Solution of NBD-Cl on NBD Derivatization of Hyp

図から明らかなように、HypのNBD蛍光誘導体のピーク面積は、NBD-Cl溶液の濃度が15mM以上で一定かつ最大を示した。そこで、NBD-Cl溶液の濃度は、Ahnoffら<sup>4)</sup>及び豊田ら<sup>7)</sup>の報告と同様に25mMと設定した。

#### 3) インキュベーションの温度及び時間

HypのNBD誘導体化は水浴中で行うが、その温度及び時間に関し、Ahnoffら<sup>4)</sup>は60°C、3分、Campaら<sup>5)</sup>は37°C、20分及び豊田ら<sup>7)</sup>は60°C、30分と報告している。そこで、最初に、インキュベーション温度を37°Cと60°Cで検討してみた。その結果、60°CでのNBD誘導体のピーク面積は、37°Cのそれよりも約1.3倍高い値を示したので、インキュベーション

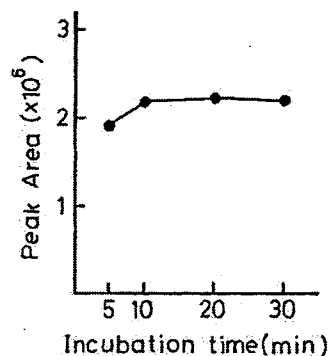


Fig.3 Effect of Incubation Time on NBD Derivatization of Hyp

温度は、Ahnoffら<sup>4)</sup>及び豊田ら<sup>7)</sup>と同様に60℃に設定した。次に、Chart 1.のインキュベート時間を(5~30)分の間で変化させ、その最適時間を検討した。その結果をFig.3.に示したが、(10~30)分の間ではほぼ一定かつ最高値を示したので、インキュベート時間は20分とした。

#### 4) 塩酸溶液の最適濃度

Ahnoffら<sup>4)</sup>及び豊田ら<sup>7)</sup>は、反応液に1N塩酸溶液をそれぞれ50 $\mu$ l及び10 $\mu$ l添加し、また、Campaら<sup>5)</sup>は1.5N塩酸溶液を50 $\mu$ l添加しHypのNBD誘導体化反応を停止させている。そこで、Chart 1.の塩酸濃度を(1~3)Nの範囲で変化させ、その最適濃度を検討した。その結果、(1~3)N間でそれぞれのピーク面積に差異は認められなかったので、塩酸溶液の濃度は2Nに設定した。

#### 2. 検量及び再現性

Chart 1.に示した方法でHypの検量線を作成した。

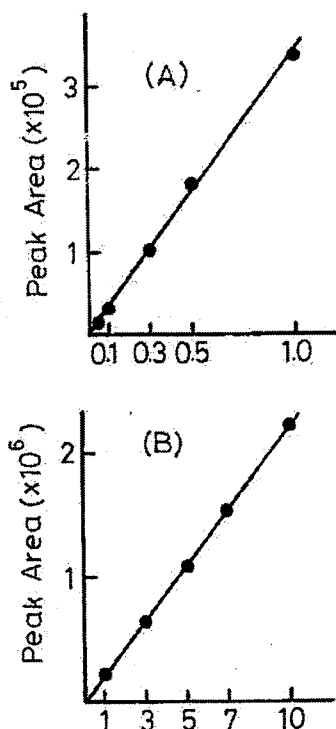


Fig.4 Calibration Curve for Hyp  
Flow Rate of HPLC: (A) 0.5 ml/min,  
(B) 0.8 ml/min

Fig.4.にその結果を示したが、(0.05~10)  $\mu$ Mの範囲ではほぼ原点を通る直線が得られた。なお、Fig.4 (A)の低濃度領域における検量線は、HPLCの流速を0.5ml/minとし、(B)よりも高感度な条件で作成し

た。また、10 $\mu$ MのHyp標準溶液を5回連続して測定した場合の相対標準偏差は約0.4%と良好な再現性を示した。

#### 3. 実試料への適用

以上の検討結果を基に、実試料中のコラーゲンの分析にChart 1.に示した方法を適用した。Table 1は、ラット肝細胞をWilliams' E Mediumで24時間初代単層培養した時の培養液中のHyp量を測定した結果であるが、肝細胞5 $\times$ 10<sup>5</sup>個当りのHyp産生量は約1n molであった。

Table 1. Collagen Production by the Primary Culture Rat Hepatocytes

Sample	Hydroxyproline Production (nmol/5 $\times$ 10 <sup>5</sup> cells)
1	0.96
2	1.28

なお、Hyp定量時の際のHPLCクロマトグラムは示していないが、Hypの保持時間付近には定量の妨げとなるようなピークは認められなかった。

以上のように、本法は高精度で感度も高く(検出限界:0.5p mol)、かつ試料の前処理法もCampaら<sup>5)</sup>や豊田ら<sup>7)</sup>の方法よりも簡便であることから、コラーゲンの簡易微量分析法として充分実用に供し得るものと考えられる。

#### 引用文献

- 1) 柄崎脩一、蛋白質・核酸・酵素、24(5)、50(1979)
- 2) 畑隆一郎、蛋白質・核酸・酵素、31(1)、29(1986)
- 3) 永井裕、藤本大三郎編、“コラーゲン実験法”、講談社サイエンティフィック、東京、1989、PP.51-144
- 4) M. Ahnoff, I. Grundevik, A. Arfwidsson, J. Fonselius, B.-A. Persson, Anal. Chem., 53, 485(1981)
- 5) J. S. Campa, R. J. McNulty, G. J. Laurent, Anal. Biochem., 186, 257(1990)
- 6) M. R. L. Stratford, R. R. Watfa, J. C. Murray, S. G. Martin, J. Chromatogr., 526, 383(1990)
- 7) 四俣真悟、加藤理子、豊田英尚、今成登志男、日本薬学会第114年会講演要旨集4、P.125(1994)
- 8) 井上裕文、伊達有子、津島久子、鶴田泰人、小橋一彌、日本薬学会第114年会講演要旨集4、P.125(1994)

# 認定小規模食鳥処理場における細菌汚染状況について

真原 進、山口克枝、山本和則、村上りつ子、高橋明子、佐藤秀雄  
(茨城県衛生研究所)

## Bacterial Contamination in Poultry Processing Plants

Susumu MABARA, Katue YAMAGUTI, Kazunori YAMAMOTO, Ritsuko MURAKAMI,  
Haruko TAKAHASI and Hideo SATOU

(Ibaraki Prefectural Institute of Public Health)

### 1. 目的

微生物コントロールは、食品の安全性を確保し、品質の優れたものを消費者に供給するために重要であるが、認定小規模食鳥処理場では処理場の業者にその対策をゆだねているのが実情である。そこで、過去2年間年間処理羽数10万羽以上の認定小規模処理場を対象に、施設や製品の衛生状況を把握する目的で、細菌汚染状況調査を実施してきた。平成6年度はこれらの処理場と、今まで実施していなかった1万羽以上10万羽未満（以下10万羽未満）を新たに加え調査を実施したので報告する。

### 2. 方法

#### 1) 検査年月日

1回目 平成6年7月(夏季)

2回目 平成7年1月(冬季)

#### 2) 調査対象施設及び検体数(2回分)

認定小規模処理場のうち年間10万羽以上の14施設と1万羽以上10万羽未満の17施設、計31施設。

検体数は以下のとおり。(表1)

#### 10万羽未満(17ヶ所)

ブロイラーもも肉	27検体
成鶏もも肉	18検体
あひるもも肉	3検体
と体冷却水	18検体
まな板ふきとり	56検体

#### 10万羽以上(14ヶ所)

ブロイラーもも肉	28検体
成鶏もも肉	54検体
と体冷却水	36検体
まな板ふきとり	106検体

### 3) 検査項目

黄色ブドウ球菌、サルモネラ、カンピロバクター、ウエルシュ菌および腸管出血性大腸菌(0157:H7)

### 4) 分離方法と分離菌の性状

(1) 黄色ブドウ球菌：増菌培養には7.5%食塩加トリプトンブイヨンを用い、もも肉では10倍希釈液1ml、と体冷却水及びまな板ふきとりはそのままを原液とし1mlを加えた。

分離培養には5%卵黄加マンニット食塩培地を用いた。

(2) サルモネラ：EEMブイヨンにもも肉では10g、まな板ふき取りは原液5mlを、またと体冷却水は1リットルをミリポアフィルターを用いて吸引ろ過したろ紙の半量を前培養した。その1mlをSBG培地に加え増菌培養した。

分離培地にはMLCBまたはDHL培地を用いた。

(3) カンピロバクター：増菌培養はプレストン培地にもも肉では5g、と体冷却水はサルモネラで用いたろ紙の半量、まな板ふきとりはそのままを原液とし1mlを加えた。

分離培地にはCCDA培地を用いた。

(4) ウエルシュ菌：増菌培養は変法TGC培地にもも肉1g、と体冷却水及びまな板ふきとりはそのままを原液とし1mlを加えた後、75度で20分間加熱処理を施した。

分離培地には5%卵黄加CW寒天培地を用いた。

(5) 腸管出血性大腸菌(0157:H7)：増菌はEC培地に試料を黄色ブドウ球菌と同様に加え44.5度24時間培養した。

分離培地にはSIB寒天培地を用いた。

以上の方法で分離した菌の同定及び血清学的検査については常法のとおり実施した。

### 3. 結果

平成6年度の分離状況は以下のとおりである。

#### 1) サルモネラ

サルモネラは表2に示すとおり346検体中31検体9.0%から分離された。

10万羽未満ではプロイラー処理場からのみで4.1%、10万以上では成鶏処理場で14.2%、プロイラー処理場で6.6%、合計で13.4%であった。

もも肉からは10万羽未満ではプロイラー処理場から14.8%、10万羽以上の成鶏処理場から20.4%、プロイラー処理場から10.7%分離された。

夏季では7.9%、冬季では10.5%の分離率であった。

サルモネラの血清型は表3に示すとおり、夏季、冬季合わせて31の陽性検体から、まず0血清で04、07、08、09及び018の5群に振り分けられた株の中から33株を選び血清型を調べたところ、04は5血清型に、07は9血清型に、08は2血清型に、09および018は各1血清型の計18血清型に分けられた。季節的には夏季では18株が13の血清型に、冬季では15株が9の血清型に区別された。これらは多い順に *S. Enteritidis*が5株、*S. Singapore*と*S. Infantis*が各4株、*S. Cerro*が3株、*S. Paratyphi-B*、*S. Isangi*、*S. Mbandaka*が各2株で、他はすべて1株ずつであった。

処理場別汚染状況(表4)をみると10万羽未満では17処理場中3処理場から、10万羽以上では14処理場中9処理場から分離された。

#### 2) 黄色ブドウ球菌

黄色ブドウ球菌は表5に示すとおり346検体中147検体42.5%分離された。

10万羽未満では成鶏処理場から26.5%、プロイラー処理場から12.7%、合計で17.2%、10万羽以上では成鶏処理場から58.1%、プロイラー処理場から52.6%、合計56.3%の分離率であった。

もも肉からは10万羽未満の成鶏処理場から44.4%、プロイラー処理場から14.8%、10万羽以上では成鶏処理場から85.2%、プロイラー処理場から64.3%の分離率であった。

季節的には夏季では50.7%で、冬季では36.3%の分離率であった。

コアグラゼ型は表6に示すとおり、II型が178株中61株34.3%で、夏季、冬季ともに最も多い型であった。

次にVI、VII、III型が多いものとしてあげられる。エンテロトキシン型はBが9株5.1%、AとCが各1株0.6%であった。

処理場別汚染状況(表4)をみると10万羽未満では17処理場中10処理場から、10万羽以上では14処理場中13処理場から分離された。100%分離された処理場が夏季、冬季ともに2カ所あった。

#### 3) カンピロバクター

カンピロバクターは表7に示すとおり346検体中30検体8.7%分離され、このうち28検体から*C. jejuni*が、2検体から*C. coli*が分離された。

10万羽未満ではプロイラー処理場からのみで9.8%、10万羽以上では成鶏処理場から4.1%、プロイラー処理場から15.8%、合計で8.0%の分離率であった。

もも肉からは10万羽未満のプロイラー処理場のみからで25.8%、10万羽以上では成鶏処理場から3.7%、プロイラー処理場から21.4%分離された。

処理場別汚染状況(表4)をみると10万羽未満では17処理場中7処理場から、10万羽以上では14処理場中9処理場から分離された。

#### 4) ウェルシュ菌

ウェルシュ菌は表8に示すとおり346検体中76検体22.0%分離された。

10万羽未満では成鶏処理場から18.4%、プロイラー処理場から17.5%、合計で16.4%、10万羽以上では成鶏処理場から26.4%、プロイラー処理場から16.7%、合計で25.0%分離された。

もも肉からは10万羽未満の成鶏処理場から27.8%、プロイラー処理場から22.2%、10万羽以上の成鶏処理場から20.4%、プロイラー処理場から25.0%分離された。

処理場別汚染状況(表4)をみると10万羽未満では17処理場中9処理場から、10万羽以上では14処理場中12処理場から分離された。100%分離された処理場も夏季に1カ所あった。

### 4. 考察及びまとめ

1) サルモネラの分離率は10万羽未満の処理場のほうが10万羽以上より低い傾向にあった。また、冬季よ

り夏季のほうが低い傾向にあった。もも肉からの分離率は品川<sup>1)</sup>らの報告とほぼ同率であった。

S. Enteritidis (以下SE) は原因微生物検出情報によると食中毒原因菌として1989年以降異常に検出されるようになり、1993年には全報告数の47%を占めている。SEによる食中毒の原因食品のひとつにニワトリの卵巣内感染による卵が重要視されているが<sup>2)</sup>、今回分離された5株中4株は成鶏処理場からであり、そのうち3株は同一処理場のもも肉からであった。

表9のとおりSEは平成4年度が31株中4株、平成5年度が19株中3株と分離されており、平成6年度は33株中5株と15%程度をしめている。

1993年1月及び7月に認定小規模食鳥処理場14カ所(10万羽以上)の衛生状況調査で分離したSE4株について薬剤感受性、プラスミドプロファイル及びファージ型を実施した結果では、2株が供試薬剤に感受性、1株がSM耐性、1株がSM、TC30、SIXの3薬剤に耐性を示した。ファージ型では34型1株、4型2株、1型1株を認めた。プラスミドプロファイルでは、36Mdのバンドを共通にもっていたがファージ1型で3薬剤に耐性を示した1株は36Md、18Mdの2本のバンドを保有していた<sup>5)</sup>(表10)。

なお、1994年、1995年に分離したSEは現在調査中である。

- 2) 黄色ブドウ球菌の分離率はブロイラーよりも成鶏処理場の方が、10万羽未満よりも10万羽以上の処理場の方が高かった。また、冬季より夏季の方が分離率は高かった。検査部位別ではもも肉の分離率が高く、品川<sup>1)</sup>の報告に比べても高かった。

コアグララーゼ型はⅡ、Ⅶ、Ⅷに多く型別された。過去2年間をみてもコアグララーゼ型はⅡ、Ⅶに多くが型別されている(表11)。

エンテロトキシン産生はB型が多かった。食中毒由来株に多いと報告のある<sup>4)</sup>A型は1株であった。

- 3) カンピロバクターの分離率は成鶏よりもブロイラー処理場の方が高かった。もも肉からの分離率は品川<sup>1)</sup>の報告より低かったが、ブロイラーもも肉では、渡辺<sup>5)</sup>の報告とほぼ同率であった。
- 4) ウェルシュ菌の分離率はブロイラーよりも成鶏処理場の方が高かった。もも肉からの分離率は、10万羽未満では成鶏処理場の方が、10万羽以上ではブロイラー処理場の方が高かった。エンテロトキシン産生は76株すべて陰性であった。

- 5) 腸管出血性大腸菌O157:H7は346検体すべてについて分離を試みたが検出されなかった。

鶏の糞便からでも伊藤<sup>6)</sup>の報告では検出されていない。しかし腸管出血性大腸菌O157:H7のヒヨコへの感染実験から、保有動物となる可能性が示唆されている。

- 6) 品川<sup>1),7)</sup>によると食肉および食肉加工品による細菌性食中毒のうち食鳥肉および食肉調理・加工品による発生が最も多いと報告されている。

今回の調査で黄色ブドウ球菌が高率に分離されたことは、まな板やと体冷却水汚染防止のための微生物コントロールが十分になされていないことが示唆される結果であった。また、サルモネラおよびカンパロバクターについても渡辺<sup>5)</sup>も報告しているように処理場内での微生物コントロールが重要であるが、両者とも結果でも述べたようにブドウ球菌、ウェルシュ菌に比べ分離されない処理場が目立つ。特にSEでは一部の処理場から分離されたことから、品川<sup>1)</sup>や伊藤<sup>6)</sup>が報告しているように本菌感染症の制御対策には養鶏場のニワトリの保菌を低くすることが最も重要であると思われる。

#### 参考文献

- 1) 品川邦汎ら：食品衛生研究、42(10)、27～54(1992)
- 2) 村瀬稔：モダンメディア、40(7)、193～300(1994)
- 3) 長峰さつきら：茨城県衛生研究所年報、32、34～38(1994)
- 4) 寺山武：臨床と細菌、7(3)、67～75(1980)
- 5) 渡辺昭宣：食品衛生研究、36(6)、33～53(1986)
- 6) 伊藤武：モダンメディア、39(7)、307～322(1993)
- 7) 品川邦汎：食品衛生研究、36(6)、71～90(1985)
- 8) 伊藤武ら：モダンメディア、38(3)、139～152(1992)

表1 調査検体

区分	処理場	検体	夏季	冬季	計	
1万羽 から 10万羽	成 鶏	もも肉	12	6	18	
		ふき取り	11	9	20	
		冷却水	5	6	11	
		計	28	21	49	
	ブロイラー	もも肉	18	9	27	
		ふき取り	18	13	31	
		冷却水	2	3	5	
		計	38	25	63	
	あひる	もも肉	2	1	3	
		ふき取り	2	3	5	
		冷却水	1	1	2	
		計	5	5	10	
合 計			71	51	122	
10万羽 以上	成 鶏	もも肉	27	27	54	
		ふき取り	44	26	70	
		冷却水	15	9	24	
		計	86	62	148	
	ブロイラー	もも肉	15	13	28	
		ふき取り	23	13	36	
		冷却水	8	4	12	
		計	46	30	76	
	合 計			132	92	224
	総 計			203	143	346

表2 サルモネラ分離状況 (分離された検体のみ記載)

(( ))内数値は分離率：%

区分	処理場	検体	夏季	冬季	計	
1万羽 から 10万羽	ブロイラー	もも肉	2 (11.1)	2 (22.2)	4 (14.8)	
		ふき取り		1 (7.7)	1 (3.2)	
		計	2 (5.3)	3 (12.0)	5 (7.9)	
	合 計			2 (2.8)	3 (5.9)	5 (4.1)
10万羽 以上	成 鶏	もも肉	3 (11.1)	8 (29.6)	11 (20.4)	
		ふき取り	7 (15.9)	1 (3.8)	8 (11.4)	
		冷却水		2 (22.2)	2 (8.3)	
		計	10 (11.6)	11 (17.7)	21 (14.2)	
	ブロイラー	もも肉	2 (13.3)	1 (7.7)	3 (10.7)	
		ふき取り	1 (4.3)		1 (2.7)	
		冷却水	1 (12.5)		1 (8.3)	
		計	4 (8.7)	1 (3.3)	5 (6.6)	
	合 計			14 (10.6)	12 (13.0)	26 (13.4)
	総 計			16 (7.9)	15 (10.5)	31 (9.0)



表3 サルモネラ血清型

O 群	血清型	夏季	冬季	計
O 4	O 4		1	1
	S. Paratyphi-B	2		2
	S. Duisburg	1		1
	S. Heidelberg		1	1
	S. Kiambu	1		1
O 7	O 7	1		1
	S. Isangi	2		2
	S. Livingston		1	1
	S. Thompson	1		1
	S. Singapore		4	4
	S. Potsdam		1	1
	S. Infantis	3	1	4
	S. Djugu	1		1
	S. Mbandaka	1	1	2
O 8	S. Istanbul		1	1
	S. Hadar	1		1
O 9	S. Enteritidis	1	4	5
O 18	S. Cerro	3		3
	計	18	15	33

表4 処理場別細菌別汚染状況

(%)

区分	処理場	鶏種	サルモネラ		ブドウ球菌		ウェルシュ菌		カンピロバクター	
			夏季	冬季	夏季	冬季	夏季	冬季	夏季	冬季
1万羽 から 10万羽	a	成鶏			60.0		20.0			
	b	〃			20.0					
	c	ブロイラー		33.3			50.0			
	d	〃			33.3	25.0	16.7	25.0	16.7	50.0
	e	〃	50.0	33.3						66.7
	f	〃				50.0	25.0	50.0		
	g	〃								
	h	〃				25.0	40.0		40.0	
	i	あひる					40.0		40.0	
	j	ブロイラー			25.0	100.0	100.0		75.0	
	k	〃							33.3	
	l	〃						25.0		
	m	〃		50.0	25.0		25.0			
	n	〃				33.3	100.0	33.3		
	o	〃				100.0				
p	〃									
q	成鶏			75.0						
10万羽 以上	A	成鶏		28.6	60.0	42.9	40.0	28.6		
	B	ブロイラー	10.0		80.0	42.9				57.1
	C	〃	30.0		70.0	57.1	40.0	14.3		42.9
	D	〃					30.0	14.3	30.0	
	E	成鶏	22.2		77.8	50.0	44.4	50.0		
	F	ブロイラー			83.3	50.0	16.7			
	G	成鶏		42.9	80.0	42.9		85.7		14.3
	H	〃	11.1		77.8	42.9		42.9		14.3
	I	〃	20.0		50.0	42.9	20.0	14.3		14.3
	J	〃			80.0	14.3			14.3	
	K	〃			33.3	28.6		28.6		
	L	〃	30.0	71.4	100.0	42.9	60.0	14.3		28.6
	M	〃			100.0	14.3	40.0	14.3		28.6
	N	〃	22.2	14.3	88.9	42.9	22.2	42.9		

表5 黄色ブドウ球菌の分離状況 (分離された検体のみ記載) ( ) 内数値は分離率: %

区分	処理場	検体	夏季	冬季	計	
1万羽 から 10万羽	成 鶏	もも肉	5 (41.7)	3 (50.0)	8 (44.4)	
		ふき取り		1 (11.1)	1 ( 5.0)	
		冷却水	2 (40.0)	2 (33.3)	4 (36.4)	
		計	7 (25.0)	6 (28.6)	13 (26.5)	
	プロイラー	もも肉	2 (11.1)	2 (22.2)	4 (14.8)	
		ふき取り	2 (11.1)	1 (37.7)	3 ( 9.7)	
		冷却水		1 (33.3)	1 (20.0)	
		計	4 (10.5)	4 (16.0)	8 (12.7)	
	合 計			11 (15.5)	10 (19.6)	21 (17.2)
	10万羽 以上	成 鶏	もも肉	24 (88.9)	22 (81.5)	46 (85.2)
ふき取り			29 (65.9)	2 ( 7.7)	31 (44.3)	
冷却水			9 (60.0)		9 (37.5)	
計			62 (72.1)	24 (23.5)	86 (58.1)	
プロイラー		もも肉	12 (80.0)	6 (46.2)	18 (64.3)	
		ふき取り	15 (65.2)	4 (30.8)	19 (52.8)	
		冷却水	3 (37.5)		3 (25.0)	
		計	30 (65.2)	10 (33.3)	40 (52.6)	
合 計			92 (69.7)	34 (37.0)	126 (56.3)	
総 計			103 (50.7)	44 (36.3)	147 (42.5)	

表6 黄色ブドウ球菌のコアグララーゼ型とエンテロトキシン型

コアグララーゼ型		I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	不明	計
エンテロトキシン型	A		1								1( 0.6%)
	B		1		1		1	4	2		9( 5.1%)
	C						1				1( 0.6%)
	D										0( 0.0%)
	不明	8	59	16	3	2	5	25	20	29	167(93.7%)
計		8	61	16	4	2	7	29	22	29	178

表7 カンピロバクターの分離状況 (分離された検体のみ記載)

(( ) 内数値は分離率：%)

区分	処理場	検体	夏季	冬季	計
1万羽 から 10万羽	プロイラー	もも肉	6 (33.3)	2 (22.2)	8 (25.8)
		ふき取り 冷却水 計	1 (5.6) 1①(50.0) 8 (21.1)	1 (7.7) 1 (33.3) 4 (16.0)	2 (6.5) 2 (40.0) 12 (19.0)
	合計		8 (11.3)	4 (7.8)	12 (9.8)
10万羽 以上	成 鶏	もも肉		2①(7.4)	2 (3.7)
		ふき取り 計		4 (44.4) 6 (9.7)	4 (16.7) 6 (4.1)
	プロイラー	もも肉	1 (6.7)	5 (38.5)	6 (21.4)
		ふき取り 計	2 (8.7) 3 (6.5)	4 (30.8) 9 (30.0)	6 (16.7) 12 (15.8)
合計		3 (2.3)	15 (16.3)	18 (8.0)	
	総 計		11 (5.4)	19 (13.3)	30 (8.7)

注：○の中の数値はC.coli

表8 ウェルシュ菌の分離状況 (分離された検体のみ記載)

(( ) 数値は分離率：%)

区分	処理場	検体	夏季	冬季	計
1万羽 から 10万羽	成 鶏	もも肉	3 (25.0)	2 (33.3)	5 (27.8)
		ふき取り 冷却水 計	3 (27.3) 6 (21.4)	1 (16.7) 3 (14.3)	3 (15.0) 9 (18.4)
10万羽 以上	プロイラー	もも肉	6 (33.3)		6 (22.2)
		ふき取り 冷却水 計	3 (16.7) 1 (50.0) 10 (26.3)	1 (33.3) 1 (4.0)	3 (9.7) 2 (40.0) 11 (17.5)
	合計		16 (22.5)	4 (7.8)	20 (16.4)
10万羽 以上	成 鶏	もも肉	7 (25.9)	4 (14.8)	11 (20.4)
		ふき取り 冷却水 計	3 (6.8) 8 (53.3) 18 (20.9)	11 (42.3) 6 (66.7) 21 (33.9)	14 (20.0) 14 (58.3) 39 (26.4)
	プロイラー	もも肉	5 (33.3)	2 (15.4)	7 (25.0)
		ふき取り 冷却水 計	5 (21.7) 2 (25.0) 12 (26.1)	1 (7.7) 2 (50.0) 5 (16.7)	6 (16.7) 4 (33.3) 17 (16.7)
合計		30 (22.7)	26 (28.3)	56 (25.0)	
	総 計		46 (22.7)	30 (21.0)	76 (22.0)

表9 年次別のサルモネラ血清型（平成4、5、6年）

O 群	血 清 型	H 4	H 5	H 6
O 4	O 4		2	1
	S. Paratyphi-B	4		2
	S. Schwarzengrund	1		
	S. Duisburg		1	
	S. Agona	6		
	S. Typhimurium	1		
	S. Bredeney		1	
	S. Heidelberg	2		1
	S. Kiambu		1	
O 7	O 7		1	1
	S. Isangi			2
	S. Livingston			1
	S. Braenderup	2		
	S. Montevideo	1	4	
	S. Thompson			1
	S. Singapore			4
	S. Potsdam			1
	S. Infantis	10		4
	S. Djugu			1
	S. Mbandaka		1	2
O 8	S. Blockley		3	
	S. Istanbul			1
	S. Hadar		4	1
O 9	S. Enteritidis	4	3	5
O 18	S. Cerro			3
	計	31	19	33

表10 分離株 (SE) の薬剤感受性、プラスミドプロファイル及びファージ型

No	由 来		薬剤感受性	プラスミド (Md)	ファージ型
21	食鳥処理場	と体冷却水	感受性	36	34
22		まな板ふきとり	感受性	36	4
23		〃	SM、TC30、SIX耐性	36、18	1
24		〃	SM耐性	36	4

薬剤感受性試験にはABPC、SM、MK、TC30、EM、GM、CP、CEZ、NA、SIX、FOMの11薬剤について1濃度ディスク法（昭和ディスク）により実施。プラスミドプロファイルはKadoらの変法で実施。

注：茨城県衛生研究所年報、32、34～38(1994)の表3から引用

表11 年次別の黄色ブドウ球菌コアグラゼ型 (%) (平成4、5、6年)

年次	I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	不明
H 4	2.3	37.6	4.1	2.9	0.6	3.2	20.8	2.3	34.9
H 5	3.4	10.3				6.9	17.2		51.7
H 6	4.5	34.3	9.0	2.3	1.1	3.9	16.3	12.4	16.3

# 水質外部精度管理のデータ解析

齊藤匡男、滝田久男<sup>1)</sup>、小山田則孝、鈴木八重子、川俣 毅  
(茨城県衛生研究所、<sup>2)</sup>茨城県下館保健所)

Data Analysis of External Quality Control on the Analytical Measures of Precision and Accuracy for Waterworks Testing Groups in Ibaraki Prefecture.

Tadao SAITO, Hisao TAKITA, Noritaka OYAMADA, Yaeko SUZUKI,  
Takeshi KAWAMATA

(Ibaraki Prefectural Institute of Public Health)

## はじめに

平成5年12月改正の水道水質基準は、近年の産業及び生活の高度化、多様化に伴う多種多様な化学物質による水質汚染に対し、飲料水の安全性、快適性を確保するための測定項目数の増加など大幅な強化であった。今回の改正では健康に関連する項目はもとより、水道の安全性を期する見地から行う監視項目、水質管理上の指標項目、グレードの高い水道を目指す管理項目、そして検査体制では精度管理実施計画等まで含めた水質検査に関する事項が盛り込まれている。

現行の水質基準値は、超微量分析のため測定単位がppb、あるいはppt前後の低レベルであり、さらに測定項目には、臭気物質、揮発性微量有機化合物など、分析技術のうえから困難性を極めるものが測定対象となっている。

水道水の安全性を確保する以上、正確で信頼性のある試験検査を実施するためには、分析等全過程のなかで、付随して発生する測定のパラツキによる測定誤差特性要因を十分に検討する必要がある。

精度管理の検討結果は平常業務に還元し、個人・室内・室外の精度のレベルを知り、分散値を左右対称型の正規分布に可能な限り近づくことができるように、各測定項目および各分析方法に習練・習熟することが分析機関あるいは測定担当者の付帯義務である。

そのためには、正確な値が得られるよう主観的な判断での誤りの発生を極力少なくする方法をとる必要があり、検査結果の良否の判定は客観的な統計的判断に頼らざるを得ないのが実情である。

そこで私共は、水質基準施行後の平成6年度、初めて実施した県内水道水試験検査機関による「外部精度管理」

の結果について若干の解析と検討を行ったので報告する。  
調査対象及び方法

- (1) 精度管理実施時期：各機関の測定日は平成7年1月30日～2月8日のうちの室内併行測定とした。
- (2) 参加機関： 県「平成6年度外部精度管理事業」に基づき県内水道事業所等から参加の6水質分析機関である。
- (3) 検査項目： 分析対象の試験項目は総トリハロメタン、クロロホルム、プロモジクロロメタン、ジブロモクロロメタン、プロモホルムの5項目
- (4) 検査試料： 市販のものをそのまま試料(10万倍・無調整)とした。
- (5) 分析方法・その他： 県「平成6年度外部精度管理実施要領」のとおりである。

## 結果及び考察

1. 精度管理用試料分析結果のデータ集計は表1とおりである。分析機関名はA、B、C、D、E-1、E-2及びFで示した。

なお、実施要領では測定回数5回の併行測定であったが、検査対象が揮発性物質であったことから、精度管理下の実際の測定には測定間に環境条件が変わる日間の繰返し測定に相当するため、原則として測定回数3回の併行測定とした。

分析開始から終了まで分析期間が日内に終了した機

関はA、Fの2機関、同一測定装置を使用して2日間を要した機関がDの1機関、異なる2つの分析装置使用による2日間にわたったE (E-1, E-2) の1機関、同一分析装置を用いて分析期間に3日間を充てたB、Cの2機関があった。

さらに、今回の外部精度管理参加の検査機関における試料測定での分析方法は、パージ・トラップ付ガスクロマト質量分析装置を用いて測定したものB、C、D、E-2の各機関、ECD付ガスクロマト分析装置で分析したものA、E-1の各機関、ヘッドスペースガスクロマト質量分析装置のF機関があった。

また、あらかじめ配布した精度管理用検査試料の調整は、そのまま測定(10万倍)に使用した機関にA、D、E、Fの4機関、そして配布試料をさらに10倍に希釈して100万倍として測定したものにB、Cの2機関がある。

精度管理は、実施後の検討評価と誤差縮小のための要因解析ならびに精度向上のための分析技術の習得、および検査機器の保守点検など機器の調整等にも細かな配慮が重要な課題となる。

まず、精度管理結果の評価の指標は、上水道試験方法解説編から、データの代表値としての平均値( $\bar{X}$ )、最大値と最小値の差を表す範囲(R)、そして真値に対する誤差との比率%の誤差率、それに真値に対する平均値の比率%を称する回収率とデータのバラツキを示す特性値の一つの標準偏差値( $s$ )、さらに平均値に対する標準偏差値の比率%で表わし、測定データ変動性の指標である変動係数(CV)をもって、次の(1)~(6)のように評価される。

すなわち、内部精度管理体制ではデータ解析のための管理図を作成し、測定値のバラツキが偶然のバラツキか、異常なバラツキかを識別することになるので、まず評価尺度に照らして測定数値をチェックしてみることにする。

(1) 平均値( $\bar{X}$ )では、「 $\bar{X} - A_2 \bar{R}$ と $\bar{X} + A_2 \bar{R}$ の間」にあれば評価が良好であるとの判断ができることになる。平均値の管理図用係数 $A_2$ は測定回数3回の $n = 3$ のとき、1.023、5回の $n = 5$ のときでは、0.557である。表1の計算結果より平均値については、例えばプロモジクロロメタンでは、 $n = 3$ のとき、0.0087~0.0127mg/l、また $n = 5$ のとき、0.0096~0.0118mg/lの範囲であれば良好の評価が得られるはずである。測定回数3回ではA~C、E-1~Fの各

機関が基準内に入っているものの、測定回数5回のD機関は評価領域を超えている。

また、同様にしてジプロモクロロメタンでは、A、C、Dの3機関が評価範囲からはずれている。

- (2) 範囲(R)に関しては、「 $R < D_4 \bar{R}$ 」なら良好との評価を得ることになる。 $D_4$ は管理図係数で、 $n = 3$ のとき、2.575、 $n = 5$ では、2.115となるので、いずれの機関および項目においても良好であった。各項目の範囲(R)の平均値( $\bar{R}$ )は次のような数値である。すなわち、トリハロメタン; 0.0544、クロロホルム; 0.0043、プロモジクロロメタン; 0.002、ジプロモクロロメタン; 0.0089、プロモホルム; 0.041である。
- (3) 誤差率の結果については、誤差率「10%以下」なら良好との判断がくだされることになるが、すべての機関及び項目ならびに全体でも各項目ともにその条件を満たし、誤差率は良好であった。
- (4) 回収率( $\bar{X}/\text{真値}$ )の評価値は「0.9~1.1」となり、真値に対し10%以内の増減範囲であれば回収が良好であることになる。

したがって、トリハロメタン、クロロホルムの項目には若干の高低の差はあるものの概ね良好であった。またプロモジクロロメタンおよびジプロモクロロメタンについてはD機関がやや高めに回収される傾向がみられたが、全体的にみれば各項目とも良好であった。

参考までに真値を付記すると、トリハロメタンが0.27mg/l、クロロホルム0.02mg/l、プロモジクロロメタン0.01mg/l、ジプロモクロロメタン0.04mg/l、およびプロモホルム0.20mg/lである。

- (5) 標準偏差値( $s$ )では良好の判断基準が「 $s < B_4 \bar{s}$ 」であるから、評価尺度により各検査機関および各項目ともすべて良好であった。なお、 $B_4$ は管理図係数で $n = 3$ のとき、 $B_4 = 2.568$ 、 $n = 5$ のとき、 $B_4 = 2.089$ 、また、標準偏差の平均値( $\bar{s}$ )は各項目毎にトリハロメタン; 0.0183、クロロホルム; 0.0014、プロモジクロロメタン; 0.0007、ジプロモクロロメタン; 0.003、プロモホルム; 0.0139であった。
- (6) 変動係数(CV)は、相対標準偏差ともいい、標準偏差を平均値で除したものであるもので、測定精度の再現性の指標となっている。その評価は「10%以下」がよいとされているが、得られた変動係数の値で見ると、トリハロメタン、ジプロモクロロメタン、プ



ロモホルムの各項目に若干高めのCV値傾向の機関がみられたものの概ね良好であった。

クロロホルムおよびプロモジクロロメタンについては、やゝ変動性の高い機関があったが、全体的にみて10%程度で良好と評価されるものにトリハロメタンとプロモホルムがある。

## 2. 精度管理結果の統計的比較

同一検査試料に基づく分析機関等群どうしの2群以上の精度管理データの母平均間を同時に比較するために、機関等間(級間)の平均値の変動と、機関等内の個々のデータの偶然に発生したかも知れない機関等内(級内)変動により、級間変動が級内変動より検定の結果、有意に大きい場合は機関等間(群)の平均値の違いの大きさを比較して結論付ける方法に分散分析の一元配置法がある。いま2群以上の母平均の差の検定の場合の「母平均間に差はない」とする帰無仮設の検定には、 $t$ 分布と $F$ 分布の間に $t^2 = F$ の関係がある $F$ 分布を用いることにする。

すなわち分散比( $F_0$ )は $F$ 分布に従うことになる。そこで分析機関A~Fまで実質的には7群に分けて比較することにより、7群の機関等間の「母平均間がみな等しい」という仮設が棄却できるか否かを各項目にわたり検討してみることにする。

### 2-1. 検査項目毎の分析機関の比較検定

(1) トリハロメタンの分散分析では、総平均は0.278である。表2のとおり級間変動の平方和は0.011で、分析機関の数が7群であるから、自由度は6となる。また変動を自由度で割った不偏分散は、0.0018である。また級内変動では平方和が0.006で、級内個々のデータ数が23個なので、自由度は16となる。ここでの不偏分散は0.00038となる。そして総変動の平方和は級間変動・級内変動の平方和の合計で、0.017となる。

この分散の比較には分散比 $F_0$ を用いる。これは級内分散に対する級間分散の比であり、 $F_0 = 4.74$ で、 $F$ 分布の数表より、 $F_{0.01}(6, 16) = 4.20$ が求められ、 $F_0 > 4.20$ となる。したがって、7群の平均値はみな等しいとする仮設が1%の危険率をもって有意差ありとして棄却される。すなわち、トリハロメタンに関しては機関間のデータに差があることになる。一方、母平均の推定( $\mu$ )とその精度については母平均が0に近すぎるので $F$ 分布を用いて95%の

信頼限界をみてみると0.002となり、 $\mu$ は0.278±0.012で、母平均の正常範囲(95%の信頼区間)は0.266~0.290である。測定値が極端に平均よりはずれている場合は異常値としての疑いもたれる。念のため、図1のとおり箱型図による測定値の分布図を作成してみると、はずれ値として最大値0.341と次の値0.330が浮び上がり異常値の疑いもかけられる。図中の○、●印は、はずれ値を示す。

- (2) クロロホルムも同様にして分散分析から、級間変動の分散と級内変動の分散の比 $F_0$ は9.82となり、 $F_{0.01}(6, 16)$ は4.20であるから $F_0 > 4.20$ となるので、仮設が有意水準1%で棄却される。トリハロメタンと同じく結果的には「差」があると検定される。総平均は0.0205mg/ℓであるから、母平均の推定は0.0192~0.0218mg/ℓとなる。また最大値0.0278mg/ℓに異常値の疑いもたれる(表2の付属表)。
- (3) プロモジクロロメタンでは、 $F_0 = 24.60 > F_{0.01}(6, 16) = 4.20$ となるので、仮設の「差がない」とする条件が1%有意水準で棄却される。総平均は0.0102mg/ℓで、また母平均の推定は0.0094~0.011mg/ℓとなる。そして異常値としては最大値の0.0147mg/ℓならびに次の値の0.0141mg/ℓが疑わしい。
- (4) ジプロモクロロメタンは、 $F_0 = 13.50 > F_{0.01}(6, 16) = 4.20$ で、1%有意水準で仮設は棄却される。総平均は0.0419mg/ℓである。母平均の推定は0.0390~0.0448mg/ℓとなる。そしてはずれ値としては最大値の0.0598mg/ℓと次の値の0.0553mg/ℓが異常値の疑いがある。
- (5) プロモホルムにおいては、 $F_0 = 4.03 > F_{0.05}(6, 16) = 2.74$ となるから、「母平均間に差がない」という仮設が5%の危険率をもって棄却されることになる。

総平均は0.2048mg/ℓであり、母平均の推定としては0.1971~0.2125mg/ℓである。ここでは最大値の0.2385mg/ℓが異常値の疑いもかけられる。

### 2-2. 機関間誤差の特性要因の究明

前述のとおり検査項目毎の分析機関の測定値から検定した結果、「母平均間に差はない」という仮設を1~5%の有意水準をもって棄却できることになるが、誤差の原因を解析し、原因追跡、管理対策あるいは作業の検討、また教育研修に活用する必要があるため、その対応のための特性要因を検討してみることとした。

(1) 測定に使用した分析機器は、新水質基準の測定方法によったが、各機関が3種類の測定方法に分かれたため、まずその方法の違いにより測定値にどのような差があったかを検討してみることにする(表3参照)。

前述の測定機器の種類には、バージ・トラップ付ガスクロマト質量分析装置とECD付ガスクロマト分析装置およびヘッドスペースガスクロマト質量分析装置の3種類であった。

トリハロメタンでは、表中、分析機器間の分散が0.0005であり、測定機器内の分散は0.0008である。そして分散比は $F_0=0.625 < F_{0.05}(2,20)=3.49$ となる。したがって「差がない」という仮説を棄却できず、有意差がないことがわかる。

同様に、クロロホルムでは、分散比 $F_0=3.03 < F_{0.05}(2,20)=3.49$ で有意差はない。しかしプロモジクロロメタンでは、 $F_0=17.33 > F_{0.01}(2,20)=5.85$ となり、有意水準1%で棄却できるが、ジプロモクロロメタンでは $F_0=0.53 < F_{0.05}(2,20)=3.49$ となり有意差はなくなる。

さらに、プロモホルムでも $F_0=0.33$ より $F_{0.05}(2,20)$ 対応の数値表により3.49が求められ、 $F_0$ の方が小さい。

今回の測定データ範囲内から考察すると、プロモジクロロメタンを除き、トリハロメタン等は分析機器の種類別によらず「母平均間に差がない」ことになるので、測定誤差の原因のおおかたは測定機器の種類にあるのではなく、統計学的には分析機器装置間に測定精度のバラツキに顕著なものはなく別装置にもかわらずに良好であった。

實際上、精度管理には分析機器の調整状況の良否が重要な要因になっていることも事実であるので、内部精度管理における管理図の作成は管理状態をいち早く知って、異常原因の調査の決め手に有効な手段になると考える。

(2) つぎに配布精度管理用検査試料の調整は各機関は2通りの調整方法をとっている。

その一つは無希釈のまま、もう一つは配布試料をさらに10倍に希釈調整したものであった。精度には試薬等の調整も特性要因の一つと考えられるので、使用している標準試薬の内部精度管理は勿論であるが、ここでは、配布試料の調整のみについて2群の試料間で検討をしてみることにする。プロモジクロ

ロメタンは分散比 $F_0=5.00 > F_{0.05}(1,21)=4.32$ となり、2群の母平均間には5%有意水準で差があることがわかる(表4参照)。

同じくジプロモクロロメタンでも、 $F_0=7.32 > F_0(1,21)=4.32$ で母平均間に5%有意水準で有意差がある。

配布精度管理用試料のうち、希釈調整に有意差があったプロモジクロロメタン、ジプロモクロロメタンの成分は他の成分のものとは比べ、希釈操作・保存段階で、何らかの物理的変化などにより濃度の損失等による管理差がでたのではないかと考える。

(3) 精度管理の実施にあたり、精度管理の要因ファクターには重要な分析期間(日間・日内)があるが、このことは検査体制のうえで、日常検査実施計画とも絡むので、日程調整については、十分に協議のうえ、当事間の相互理解と関係を取りあって日程は決定すべきであり、外部精度管理上、重要課題の一つであると考えられる。

今回、外部精度管理が初めての経験も手伝って測定期間が、1日間、2日間、3日間の3通りの結果を得たが、期間別要因によるトリハロメタンの分散分析では、級間(測定期間群間)分散0.0035、級内(測定期間同一群内)0.0005となり、分散比は $F_0=7.00$ である。これは $F_{0.01}(2,20)=5.85$ より大きいので、「3群の母平均間はみな等しい」という仮説は1%水準の有意差により棄却できる(表5参照)。

つづいて、クロロホルムについても、分散比 $F_0=27.68$ 、同じくプロモジクロロメタンでは $F_0=48.57$ 、またジプロモクロロメタンは $F_0=33.65$ と、いずれもトリハロメタンのときのF分布の数表より得た1%有意水準の5.85の数値より大きいので、明らかに有意差があり、ともに棄却できる。

またプロモホルムは分散比 $F_0=3.92$ となり、 $F_{0.05}(2,20)=3.49$ と比較すると、 $F_0$ が大きく、5%有意水準で有意差がある。よって5%の危険率で「仮説」を棄却できる。

このように測定期間のバラツキは、測定精度の誤差の分布に変化を起こしかねない問題がある。たとえ同一人、同一装置でも、別時測定は操作、環境条件のうえからバラツキがつかまとうことになるので留意する必要がある。

精度管理の臨検体制は平常心をもって望み、日常

業務の一環としての意識の高揚に努めることにより、精度管理状態を一層良好に導くものとする。

### 2-3. データの棄却検定

前述のとおり、各項目毎の測定数値には図1の箱型図のとおり異常値として疑わしいと思われるものがある。各項目毎の測定数は各々23個ずつあるので、一連の測定群からの飛び出した測定数値がある場合、データの棄却には棄却検定をする必要がある。n ≥ 21の場合は、Dixonの方法またはGrubbsの方法により行うことになっているが、Grubbsの方法が一般的に用いられており、またDixonの方法で検定と異なる場合はGrubbsの方法が望ましいことが分かっているのので、ここではGrubbsの方法を用いることにする。

まず最大値に疑問があると思われるクロロホルムの項目については、測定数値を最小値から大きい方へと順序を並べ変えて23番目にあたる数値 $X_{23}$ は0.0205mg/lの最大値となる。棄却検定は、標準偏差値に対する偏差の大きい $X_{23}$ と平均値 $\bar{X}$ の差の割合を $T_{23}$ と表し、 $T_{23}$ を計算により求めると、2.347となるので、Grubbs検定法の棄却限界値表（上側確率）に基づき、 $T_{23}$ の値が棄却限界値2.624 ( $\alpha = 0.05$ )を超えていないため、捨てることはできず、最大値はデータとして生きることになる(表6参照)。

同様にプロモホルムでも最大値( $X_{23}$ )の0.2385mg/lは、 $T_{23}=2.146$ となり、棄却限界値2.624 ( $\alpha = 0.05$ )を超えないため疑わしかったはずの最大値は棄却することはできない結果となる。つぎに最大値および次の値が異常値として疑わしいものに次のトリハロメタン、プロモジクロロメタン、ジプロモクロロメタンが挙げられる。トリハロメタンの例では23個の測定数値の変動の平方和( $S^2$ )と異常値の疑いの最大値と次の値からの変動の平方和( $S^2_{22, 23}$ )の比による同時検定を行い、 $S^2_{22, 23}/S^2$ から得た数値0.5202にGrubbs検定法をあてはめると、棄却限界値表（下側確率）の棄却限界値0.5244 ( $\alpha = 0.05$ )より小さくなるから、この2個の値は、他の21個の値とは危険率5%をもって、母集団が異なるものと判断される。

またプロモジクロロメタンの最大値と次の値の同時検定は $S^2_{22, 23}/S^2=0.5374$ となり、同じ検定法の棄却限界値表（下側確率）の棄却限界値0.5244 ( $\alpha = 0.05$ )より大きいので、検定の結果、2個の値は同じ母集団にあると判断され、異常値とみなす

ことはできない。

しかしながらジプロモクロロメタンでは最大値と次の値の同時検定ではGrubbs法の棄却限界値0.4398 ( $\alpha = 0.01$ )より $S^2_{22, 23}/S^2$ の値が0.4240と小さいので、2個の最大値と次の値は、他の21個の値とは1%の危険率で母集団が異なるものと判断される。

### 2-4. 測定数値の母平均の推定とその95%信頼限界による作図

これまでの成果をもとに各機関別、検査項目毎の母平均、信頼率、異常値棄却後の平均値について、外部精度管理における測定傾向特性をみるため作図して図2-6に示した。図の中の横線で細い実線は95%信頼限界を、太い実線は平均値( $\bar{X}_0$ )を、点線は異常値棄却後の平均値( $\bar{X}'_0$ )をそれぞれ表わしている。本図は測定項目が各視野毎に簡潔に展望できるので、今後、各機関の室内精度管理の推進にあたり、十分、参考になるのであろうと考える。

## 結 論

(1) 揮発性化学物質の測定項目にもかかわらず、平均値および回収率に高低の差がある分析機関ならびに分析項目が若干あるものの、概ね良好であった。

特に範囲、回収率および標準偏差は、各分析機関および各分析項目とも良好であった。

しかしながら、全体の変動係数(CV)はクロロホルム、プロモジクロロメタンおよびジプロモクロロメタンにおいて20%近くあり、かなり高い結果となった。

これは分析機関間では止むを得ない結果とも考えるが、特に測定対象成分が容易に揮発する化学物質なだけに、なかなか困難な問題であり、また希釈などの問題も多少影響したものと考える。

(2) 測定項目の一つであるトリハロメタンの一元配置分散分析の結果から、各分析機関間に1%危険率をもって母平均間に測定差があることが判明した。その他クロロホルム等の4測定項目では1~5%の有意水準で帰無仮設がすべて棄却された。

分析機関内では、概ね良好な結果であっても、分析機関間での差をなくすことは、至難の技といっても過言ではなく、分析機器の整備状況の良否とその他の要因調査が示すとおり、一部の測定項目では希釈調整に起因する有意差を生じ、また測定期間のバラツキがそのまま、測定数値の測定精度の誤差の分布

に影響を与える要因ともなった。

- (3) はじめての外部精度管理の分析対象が揮発性化学物質であったことは、かなりの難題を解くに等しく、共同測定では、測定誤差を少なくするような分析技術標準化が必要にさえ思える。

操作・装置は勿論、試薬や分析方法や測定の条件がどれか一つ欠けても誤差分布の幅の変化は微妙で、一回の外部精度管理では到底答えが出るものではないと考える。

本事業による外部精度管理を契機にして内部精度管理が浸透し、定着するまでには、過去の情報も十分累積され、そしてソフト面・メンタル面が共に充実されるにつれ、精度がより向上し、誤差分布も、ほゞ良好な安定曲線に近づくであろうと考える。

今後は外部精度管理の測定傾向特性を十分勘案のうえ、内部管理図作成による測定項目毎、分析機器毎の精度のチェック体制と、測定担当者自らのレベルアップを図ることは勿論、精度管理計画に対処した統計に関するスペシャリストの養成、操作・装置に至るまでの幅広い分析機関自体の精度管理状態のあり方を、再考に値する時期に来ているのではないかと考える。

#### 参考文献

- 1) (社)日本水道協会編 上水道試験方法解説編 1993年版 (社)日本水道協会
- 2) 立川 清著 例解統計学(改訂増補第25版) 第一出版(株)
- 3) 藤森利美著 分析技術者のための統計的方法 (株)日本環境測定分析協会
- 4) 大村 平著 統計解析のはなし (株)日科技連出版社
- 5) 石川 馨, 久米 均, 藤森利美著 化学者および化学技術者のための統計的方法 第2版 (株)東京化学同人
- 6) 大崎 純著 公衆衛生における実践統計学 (株)講談社
- 7) 高木廣文, 佐伯圭一郎, 中井里史共著 HALBAUによるデータ解析入門 (株)現代数学社
- 8) 齊藤匡男, 他: 茨城県衛生研究所年報 32, 60-68, 1994

表1 各項目及び機関別平均値等一覧

1) トリハロメタン (0.27mg/ℓ)

分析機関名	1回目	2回目	3回目	4回目	5回目	平均	最大値	最小値	R(範囲)	標準偏差	C V	誤差	誤差率	回収率
A	0.272	0.275	0.265			0.271	0.281	0.261	0.02	0.0074	2.7	0.001	0.08	1.00
B	0.252	0.246	0.239			0.246	0.2562	0.2376	0.0186	0.0064	2.6	-0.024	-2.44	0.91
C	0.272	0.300	0.263			0.278	0.315	0.241	0.074	0.0225	8.1	0.008	0.84	1.03
D	0.2876	0.3302	0.3409	0.2909	0.3098	0.3118	0.3498	0.2696	0.0802	0.025	8.0	0.042	4.18	1.15
E-1	0.288	0.300	0.265			0.284	0.321	0.244	0.077	0.0236	8.3	0.014	1.43	1.05
E-2	0.289	0.251	0.257			0.265	0.290	0.248	0.042	0.0179	6.7	-0.005	-0.46	0.98
F	0.254	0.253	0.284			0.264	0.293	0.224	0.069	0.0257	9.7	-0.006	-0.62	0.98
全体	-	-	-	-	-	0.282*	0.3498	0.224	0.1258	0.0306	10.9	0.012	1.20	1.04

$\bar{R}=0.0544$   $\bar{S}=0.0183$

2) クロロホルム (0.02mg/ℓ)

分析機関名	1回目	2回目	3回目	4回目	5回目	平均	最大値	最小値	R(範囲)	標準偏差	C V	誤差	誤差率	回収率
A	0.019	0.018	0.017			0.018	0.020	0.017	0.003	0.001	5.5	-0.002	-0.17	0.92
B	0.0215	0.0212	0.0211			0.0213	0.0218	0.0209	0.0009	0.0002	1.1	0.001	0.13	1.06
C	0.024	0.023	0.019			0.022	0.026	0.016	0.01	0.0031	14.0	0.002	0.21	1.11
D	0.0235	0.0267	0.0278	0.0234	0.0221	0.0247	0.0282	0.0216	0.0066	0.0023	9.3	0.005	0.47	1.23
E-1	0.020	0.021	0.018			0.020	0.022	0.017	0.005	0.0016	7.9	-0.000	-0.02	0.99
E-2	0.0195	0.0177	0.0176			0.0182	0.0197	0.017	0.0027	0.001	5.4	-0.002	-0.18	0.91
F	0.0170	0.0167	0.0178			0.0172	0.018	0.016	0.002	0.0009	5.1	-0.003	-0.28	0.86
全体	-	-	-	-	-	0.0209*	0.0282	0.016	0.0122	0.0041	19.6	0.001	0.09	1.05

$\bar{R}=0.0043$   $\bar{S}=0.0014$

3) プロモジクロロメタン (0.01mg/ℓ)

分析機関名	1回目	2回目	3回目	4回目	5回目	平均	最大値	最小値	R(範囲)	標準偏差	C V	誤差	誤差率	回収率
A	0.010	0.009	0.009			0.009	0.010	0.009	0.001	0.0005	5.6	-0.001	-0.06	0.94
B	0.0086	0.0094	0.0084			0.0088	0.0095	0.0083	0.0012	0.0005	5.5	-0.001	-0.12	0.88
C	0.009	0.010	0.008			0.009	0.011	0.007	0.004	0.0012	12.8	-0.001	-0.09	0.91
D	0.0129	0.0141	0.0147	0.0131	0.0125	0.0135	0.0148	0.0123	0.0025	0.0009	6.5	0.003	0.35	1.35
E-1	0.011	0.011	0.010			0.011	0.012	0.009	0.003	0.0011	10.7	0.001	0.06	1.06
E-2	0.0103	0.0093	0.0093			0.0096	0.0104	0.0092	0.0012	0.0005	5.5	-0.000	-0.04	0.96
F	0.0088	0.0083	0.0090			0.0087	0.0091	0.0079	0.0012	0.0005	5.3	-0.001	-0.13	0.87
全体	-	-	-	-	-	0.0107*	0.0148	0.007	0.0078	0.0021	19.6	0.001	0.07	1.07

$\bar{R}=0.002$   $\bar{S}=0.0007$

4) ジブロモクロロメタン (0.04mg/ℓ)

分析機関名	1回目	2回目	3回目	4回目	5回目	平均	最大値	最小値	R(範囲)	標準偏差	C V	誤差	誤差率	回収率
A	0.038	0.038	0.036			0.037	0.039	0.036	0.003	0.0011	3.0	-0.003	-0.26	0.94
B	0.0402	0.0382	0.0380			0.0388	0.0411	0.0378	0.0033	0.0012	3.1	-0.001	-0.12	0.97
C	0.033	0.039	0.033			0.035	0.042	0.030	0.012	0.0038	10.8	-0.005	-0.48	0.88
D	0.0487	0.0553	0.0598	0.0497	0.0508	0.0529	0.0606	0.0451	0.0155	0.0046	8.7	0.013	1.29	1.32
E-1	0.043	0.046	0.039			0.043	0.049	0.036	0.013	0.0041	9.6	0.003	0.27	1.07
E-2	0.0430	0.0372	0.0377			0.0393	0.0432	0.0367	0.0065	0.0028	7.1	-0.001	-0.07	0.98
F	0.0393	0.0382	0.0428			0.0401	0.0446	0.0359	0.0087	0.0031	7.8	0.000	0.01	1.00
全体	-	-	-	-	-	0.0433*	0.0606	0.03	0.0306	0.0076	17.6	0.003	0.33	1.08

$\bar{R}=0.0089$   $\bar{S}=0.003$

5) プロモホルム (0.20mg/ℓ)

分析機関名	1回目	2回目	3回目	4回目	5回目	平均	最大値	最小値	R(範囲)	標準偏差	C V	誤差	誤差率	回収率
A	0.205	0.210	0.202			0.206	0.215	0.199	0.016	0.0056	2.7	0.006	0.56	1.03
B	0.182	0.177	0.171			0.177	0.185	0.170	0.015	0.0051	2.9	-0.023	-2.34	0.88
C	0.205	0.228	0.203			0.212	0.237	0.188	0.049	0.0157	7.4	0.012	1.20	1.06
D	0.2025	0.2341	0.2385	0.2047	0.2243	0.2208	0.2469	0.1861	0.0608	0.0187	8.5	0.021	2.08	1.10
E-1	0.214	0.222	0.198			0.211	0.238	0.182	0.056	0.017	8.0	0.011	1.13	1.06
E-2	0.216	0.187	0.193			0.198	0.217	0.185	0.032	0.0137	6.9	-0.002	-0.17	0.99
F	0.189	0.190	0.215			0.198	0.222	0.164	0.058	0.0217	11.0	-0.002	-0.22	0.99
全体	-	-	-	-	-	0.2070*	0.2469	0.164	0.0829	0.0207	10.0	0.007	0.70	1.04

$\bar{R}=0.041$   $\bar{S}=0.139$

(注) 平均の\*印の数値は繰り返し測定した値 (n=69) の平均値を示す。

表2 分析機関別トリハロメタン分散分析；

	A		B		C		D		E-1		E-2		F		
1	0.272	0.074	0.252	0.064	0.272	0.074	0.288	0.083	0.288	0.083	0.289	0.084	0.254	0.065	
2	0.275	0.076	0.246	0.061	0.300	0.090	0.330	0.109	0.300	0.090	0.251	0.063	0.253	0.064	
3	0.265	0.070	0.239	0.057	0.263	0.069	0.341	0.116	0.265	0.070	0.257	0.066	0.284	0.081	
4							0.291	0.085							
5							0.310	0.096							
計	0.812	0.220	0.737	0.182	0.835	0.233	1.560	0.489	0.853	0.243	0.797	0.213	0.791	0.210	T..=6.385
	T..1	ΣX <sub>1j</sub> <sup>2</sup>	T..2	ΣX <sub>2j</sub> <sup>2</sup>	T..3	ΣX <sub>3j</sub> <sup>2</sup>	T..4	ΣX <sub>4j</sub> <sup>2</sup>	T..5	ΣX <sub>5j</sub> <sup>2</sup>	T..6	ΣX <sub>6j</sub> <sup>2</sup>	T..7	ΣX <sub>7j</sub> <sup>2</sup>	ΣΣX <sub>ij</sub> <sup>2</sup> =1.790

(平方和の計算)

級間：  $|(0.812)^2/3+(0.737)^2/3+(0.835)^2/3+(1.560)^2/5+(0.853)^2/3+(0.797)^2/3+(0.791)^2/3| - (6.385)^2/23 = |1.784| - 1.773 = 0.011$

級内：  $\Sigma \Sigma X_{ij}^2 - |(T..1)^2/3+(T..2)^2/3+(T..3)^2/3+(T..4)^2/5+(T..5)^2/3+(T..6)^2/3+(T..7)^2/3| = 1.790 - 1.784 = 0.006$

総：  $\Sigma \Sigma X_{ij}^2 - T..^2/N = 1.790 - (6.385)^2/23 = 1.790 - 1.773 = 0.017$

【分散分析表】

変動	平方和	自由度	不偏分散	分散比
級間	0.011	6	0.0018	F <sub>0</sub> =4.74**
級内	0.006	16	0.00038	F <sub>0.1</sub> (6,16)=4.20
総	0.017	22	...	

【母平均の推定とその精度】

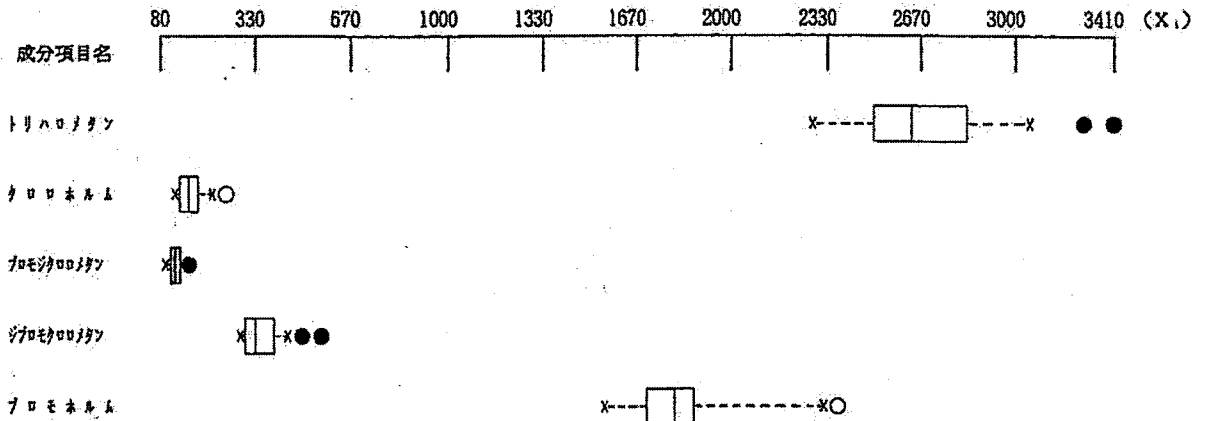
T../23=0.278

信頼率95%の信頼限界；T../23 ± √[F<sub>0</sub>(1,22)・0.000034]

【母平均の推定】；0.278 ± 0.012 = 0.266 ~ 0.290

【はずれ値】；最大値；0.341と次の値；0.330が疑わしい。

図1 箱型図によるトリハロメタン成分項目別分布；(X = X<sub>i</sub> × 10<sup>-4</sup>)



(参考) 箱型図作成のための5数要約値等；(ただし、X = X<sub>i</sub> × 10<sup>-4</sup>)

分析成分項目 (X <sub>i</sub> )	最小値	第1四分位	中央値	第3四分位	最大値	四分位偏差	データ数
トリハロメタン	2390.0	2540.0	2720.0	2909.0	3409.0	184.5	23
クロロホルム	167.0	178.0	200.0	230.0	278.0	26.0	23
プロモジクロロメタン	80.0	90.0	94.0	110.0	147.0	10.0	23
ジプロモクロロメタン	330.0	380.0	390.0	460.0	598.0	40.0	23
プロモホルム	1710.0	1900.0	2047.0	2160.0	2385.0	130.0	23

表2の付属表 分析機関別その他の測定項目分散分析表；

【クロロホルム】

変動	平方和	自由度	不偏分散	分散比
級間	0.000165	6	0.0000275	F <sub>0</sub> =9.82** F <sub>.01</sub> (6,16)=4.20
級内	0.000046	16	0.0000028	
総	0.000211	22	...	

【プロモジクロロメタン】

変動	平方和	自由度	不偏分散	分散比
級間	0.000074	6	0.0000123	F <sub>0</sub> =24.60** F <sub>.01</sub> (6,16)=4.20
級内	0.000008	16	0.0000005	
総	0.000082	22	...	

【ジプロモクロロメタン】

変動	平方和	自由度	不偏分散	分散比
級間	0.000866	6	0.0001444	F <sub>0</sub> =13.50** F <sub>.01</sub> (6,16)=4.20
級内	0.000172	16	0.0000107	
総	0.001038	22	...	

【プロモホルム】

変動	平方和	自由度	不偏分散	分散比
級間	0.004195	6	0.0006991	F <sub>0</sub> =4.03* F <sub>.05</sub> (6,16)=2.74
級内	0.002777	16	0.0001735	
総	0.006972	22	...	

表3 分析機器別トリハロメタンその他の測定項目分散分析表；

【トリハロメタン】

変動	平方和	自由度	不偏分散	分散比
級間	0.001	2	0.0005	F <sub>0</sub> =0.625 F <sub>.05</sub> (2,20)=3.49
級内	0.016	20	0.0008	
総	0.017	22	...	

【クロロホルム】

変動	平方和	自由度	不偏分散	分散比
級間	0.000049	2	0.0000245	F <sub>0</sub> =3.03 F <sub>.05</sub> (2,20)=3.49
級内	0.000162	20	0.0000081	
総	0.000211	22	...	

【プロモジクロロメタン】

変動	平方和	自由度	不偏分散	分散比
級間	0.000052	2	0.000026	F <sub>0</sub> =17.33** F <sub>.01</sub> (2,20)=5.85
級内	0.00003	20	0.0000015	
総	0.000082	22	...	

【ジプロモクロロメタン】

変動	平方和	自由度	不偏分散	分散比
級間	0.000052	2	0.000026	F <sub>0</sub> =0.53 F <sub>.05</sub> (2,20)=3.49
級内	0.000986	20	0.0000493	
総	0.001038	22	...	

【プロモホルム】

変動	平方和	自由度	不偏分散	分散比
級間	0.000223	2	0.0001115	F <sub>0</sub> =0.33 F <sub>.05</sub> (2,20)=3.49
級内	0.006749	20	0.0003374	
総	0.006972	22	...	

表4 試料調整別トリハロメタンその他の測定項目分散分析表；

【トリハロメタン】

変動	平方和	自由度	不偏分散	分散比
級間	0.002	1	0.002	$F_0=2.82$
級内	0.015	21	0.00071	$F_{.05}(1,21)=4.32$
総	0.017	22	...	

【クロロホルム】

変動	平方和	自由度	不偏分散	分散比
級間	0.000002	1	0.000002	$F_0=0.20$
級内	0.000209	21	0.0000099	$F_{.05}(1,21)=4.32$
総	0.000211	22	...	

【プロモジクロロメタン】

変動	平方和	自由度	不偏分散	分散比
級間	0.000015	1	0.000015	$F_0=5.00^*$
級内	0.000067	21	0.000003	$F_{.05}(1,21)=4.32$
総	0.000082	22	...	

【ジプロモクロロメタン】

変動	平方和	自由度	不偏分散	分散比
級間	0.000271	1	0.000271	$F_0=7.32^*$
級内	0.000767	21	0.000037	$F_{.05}(1,21)=4.32$
総	0.001038	22	...	

【プロモホルム】

変動	平方和	自由度	不偏分散	分散比
級間	0.000894	1	0.000894	$F_0=4.09$
級内	0.006078	21	0.0002894	$F_{.05}(1,21)=4.32$
総	0.006972	22	...	

表5 測定期間別トリハロメタンその他の測定項目分散分析表；

変動	平方和	自由度	不偏分散	分散比
級間	0.007	2	0.0035	$F_0=7.00^{**}$
級内	0.010	20	0.0005	$F_{.01}(2,20)=5.85$
総	0.017	22	...	

【クロロホルム】

変動	平方和	自由度	不偏分散	分散比
級間	0.000155	2	0.0000775	$F_0=27.68^{**}$
級内	0.000056	20	0.0000028	$F_{.01}(2,20)=5.85$
総	0.000211	22	...	

【プロモジクロロメタン】

変動	平方和	自由度	不偏分散	分散比
級間	0.000068	2	0.000034	$F_0=48.57^{**}$
級内	0.000014	20	0.0000007	$F_{.01}(2,20)=5.85$
総	0.000082	22	...	

【ジプロモクロロメタン】

変動	平方和	自由度	不偏分散	分散比
級間	0.000801	2	0.0004005	$F_0=33.65^{**}$
級内	0.000237	20	0.0000119	$F_{.01}(2,20)=5.85$
総	0.001038	22	...	

【プロモホルム】

変動	平方和	自由度	不偏分散	分散比
級間	0.001963	2	0.0009816	$F_0=3.92^*$
級内	0.005009	20	0.0002504	$F_{.05}(2,20)=3.49$
総	0.006972	22	...	



表6 《データの棄却検定》(1); [最大値、または最小値が疑わしい場合]

1. 【クロロホルムの場合】;  $n=23$ ,  $T_{..}/23 = \sum X_i / 23 = 0.0205$  (平均値)

$$\begin{aligned} \sum (X_i - T_{..}/23)^2 &= \sum X_i^2 - (\sum X_i)^2 / 23 \\ &= (0.019)^2 + (0.018)^2 + (0.017)^2 + (0.0215)^2 + (0.0212)^2 + (0.0211)^2 + (0.024)^2 + (0.023)^2 + (0.019)^2 + (0.0235)^2 + (0.0267)^2 + (0.0278)^2 \\ &\quad + (0.0234)^2 + (0.0221)^2 + (0.020)^2 + (0.021)^2 + (0.018)^2 + (0.0195)^2 + (0.0177)^2 + (0.0176)^2 + (0.0170)^2 + (0.0167)^2 + (0.0178)^2 \\ &\quad - (0.4726)^2 / 23 = 0.00992387 - 0.009711 = 0.00021287 \end{aligned}$$

$$\sigma = \sqrt{[\sum X_i^2 - (\sum X_i)^2 / 23] / 22} = 0.00311061$$

$X_{23} = 0.0278$  (最大値) の棄却検定;

$$T_{23} = (X_{23} - \sum X_i / 23) / \sigma = (0.0278 - 0.0205) / 0.00311061 = 0.0073 / 0.00311061 = 2.347$$

Grubbs検定法の棄却限界値表 (上側確率) により、 $T_{23}$ の値が棄却限界値2.624 ( $\alpha = 0.05$ )を超えていない。

2. 【プロモホルムの場合】;  $n=23$   $T_{..}/23 = \sum X_i / 23 = 1.2048$  (平均値)

$$\begin{aligned} \sum (X_i - T_{..}/23)^2 &= \sum X_i^2 - (\sum X_i)^2 / 23 \\ &= (0.205)^2 + (0.210)^2 + (0.202)^2 + (0.182)^2 + (0.177)^2 + (0.171)^2 + (0.205)^2 + (0.228)^2 + (0.203)^2 + (0.2025)^2 + (0.2341)^2 + (0.2385)^2 \\ &\quad + (0.2047)^2 + (0.2243)^2 + (0.214)^2 + (0.222)^2 + (0.198)^2 + (0.216)^2 + (0.187)^2 + (0.193)^2 + (0.189)^2 + (0.190)^2 + (0.215)^2 \\ &\quad - (4.7111)^2 / 23 = 0.0069712 - 0.9649766 = 0.97192389 - 0.9649766 = 0.0054262 \end{aligned}$$

$$\sigma = \sqrt{[\sum X_i^2 - (\sum X_i)^2 / 23] / 22} = 0.015705$$

$X_{23} = 0.2385$  (最大値) の棄却検定;

$$T_{23} = (X_{23} - \sum X_i / 23) / \sigma = (0.2385 - 1.2048 / 23) / 0.015705 = 0.0337 / 0.015705 = 2.146$$

Grubbs検定法の棄却限界値表 (上側確率) により、 $T_{23}$ の値が棄却限界値2.624 ( $\alpha = 0.05$ )を超えていない。

《データの棄却検定》(2); [最大値、および次の値 $X_{n-1}$ が疑わしい場合]

1. 【トリハロメタンの場合】;  $n=23$ ,  $T_{..}/23 = \sum X_i / 23 = 0.278$  (平均値)

$$\begin{aligned} S^2 &= \sum (X_i - T_{..}/23)^2 = [\sum X_i^2 - (\sum X_i)^2 / 23] \\ &= (0.272)^2 + (0.275)^2 + (0.265)^2 + (0.252)^2 + (0.246)^2 + (0.239)^2 + (0.272)^2 + (0.300)^2 + (0.263)^2 + (0.288)^2 + (0.330)^2 + (0.341)^2 \\ &\quad + (0.291)^2 + (0.310)^2 + (0.288)^2 + (0.300)^2 + (0.265)^2 + (0.289)^2 + (0.251)^2 + (0.257)^2 + (0.254)^2 + (0.253)^2 + (0.284)^2 \\ &\quad - (6.385)^2 / 23 = 1.787955 - 1.772532 = 0.01542 \end{aligned}$$

$$S_{n-1,n}^2 = [(0.272)^2 + \dots + (0.288)^2 + (0.289)^2 + \dots + (0.284)^2] - (5.714)^2 / 21 = 1.562774 - 1.554752 = 0.008022$$

$$X_n \text{ (最大値) と } X_{n-1} \text{ (次の値) の同時検定; } S_{n-1,n}^2 / S^2 = 0.008022 / 0.01542 = 0.5202$$

Grubbs検定法の棄却限界値表 (下側確率) により、 $S_{n-1,n}^2 / S^2$ の値が棄却限界値0.5244 ( $\alpha = 0.05$ )より小さい。

2. 【プロモジクロメタンの場合】;  $n=23$   $T_{..}/23 = \sum X_i / 23 = 0.0102$  (平均値)

$$\begin{aligned} S^2 &= (0.010)^2 + (0.009)^2 + (0.009)^2 + (0.0086)^2 + (0.0094)^2 + (0.0084)^2 + (0.009)^2 + (0.010)^2 + (0.008)^2 + (0.0129)^2 + (0.0141)^2 + (0.0147)^2 \\ &\quad + (0.0131)^2 + (0.0125)^2 + (0.011)^2 + (0.011)^2 + (0.010)^2 + (0.0103)^2 + (0.0093)^2 + (0.0093)^2 + (0.0088)^2 + (0.0083)^2 + (0.0090)^2 \\ &\quad - (0.2357)^2 / 23 = 0.00249745 - 0.00241541 = 0.00008204 \end{aligned}$$

$$S_{n-1,n}^2 = (0.010)^2 + \dots + (0.0129)^2 + (0.0131)^2 + \dots + (0.0090)^2 - (0.2069)^2 / 21 = 0.00208255 - 0.00203846 = 0.00004409$$

$$X_n \text{ (最大値) と } X_{n-1} \text{ (次の値) の同時検定; } S_{n-1,n}^2 / S^2 = 0.00004409 / 0.00008204 = 0.5374$$

Grubbs検定法の棄却限界値表 (下側確率) により、 $S_{n-1,n}^2 / S^2$ の値が棄却限界値0.5244 ( $\alpha = 0.05$ )より大きい。

3. 【ジプロモクロメタン】の場合;  $n=23$   $T_{..}/23 = \sum X_i / 23 = 0.0419$  (平均値)

$$\begin{aligned} S^2 &= (0.038)^2 + (0.038)^2 + (0.036)^2 + (0.0402)^2 + (0.0382)^2 + (0.0380)^2 + (0.033)^2 + (0.039)^2 + (0.033)^2 + (0.0487)^2 + (0.0553)^2 + (0.0598)^2 \\ &\quad + (0.0497)^2 + (0.0508)^2 + (0.043)^2 + (0.046)^2 + (0.039)^2 + (0.0430)^2 + (0.0372)^2 + (0.0377)^2 + (0.0393)^2 + (0.0382)^2 + (0.0428)^2 \\ &\quad - (0.9639)^2 / 23 = 0.041409984 - 0.040395792 = 0.001104048 \end{aligned}$$

$$S_{n-1,n}^2 = (0.038)^2 + \dots + (0.0487)^2 + (0.0497)^2 + \dots + (0.0428)^2 - (0.8488)^2 / 21 = 0.034775854 - 0.03430768761 = 0.000468166$$

$$\text{最大値 } X_n \text{、次の値 } X_{n-1} \text{ の同時検定; } S_{n-1,n}^2 / S^2 = 0.000468166 / 0.001104048 = 0.4240$$

Grubbs検定法の棄却限界値表 (下側確率) により、 $S_{n-1,n}^2 / S^2$ の値が棄却限界値0.4398 ( $\alpha = 0.01$ )より小さい。

図2 母平均の推定とその精度【トリハロメタン】

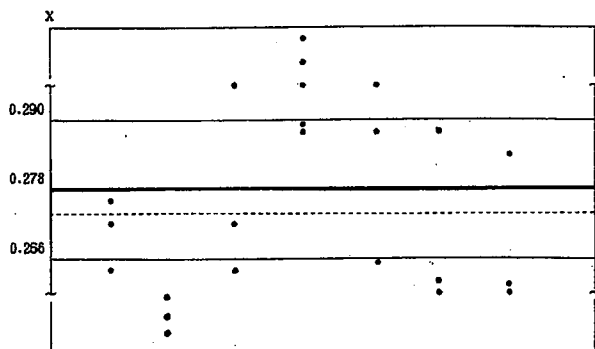


図3 母平均の推定とその精度【クロロホルム】

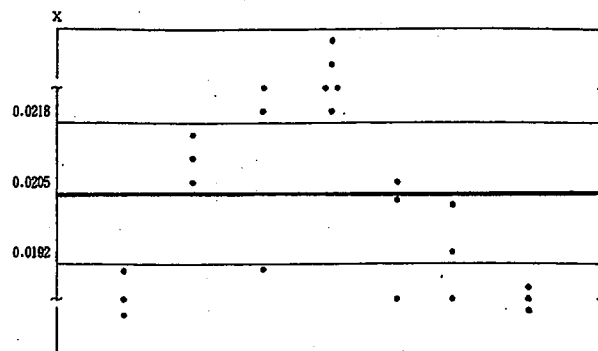


図4 母平均の推定とその精度【プロモジクロロメタン】

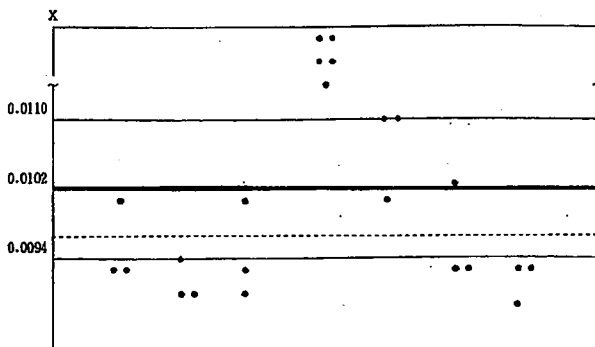


図5 母平均の推定とその精度【ジプロモクロロメタン】

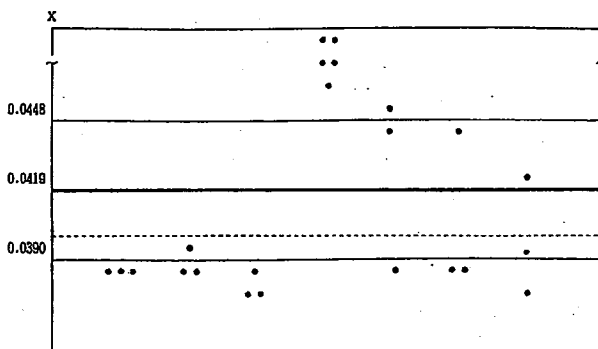
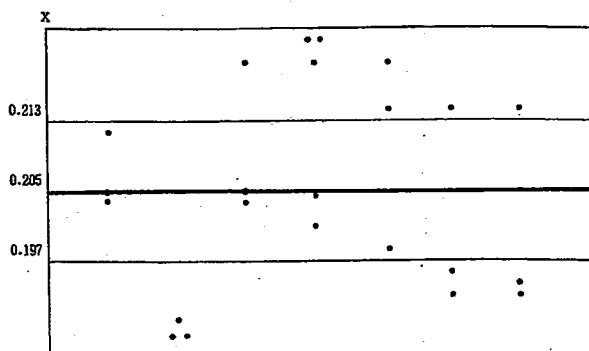


図6 母平均の推定とその精度【プロモホルム】



## 第4章 他誌連載論文等要約

# 畜水産物由来 *Aeromonas* の分類と生物学的活性

Identification to the Genospecies Level of *Aeromonas* Strains Isolated from Raw Meat and Carp, and Evaluation of Biological Activities.

山本和則, 長峰さつき, 神谷隆久, 村上りつ子, 菊池純子, 佐藤秀雄  
(茨城県衛生研究所)

食衛誌. 35(2), 187~194(1994)

畜水産物中の *Aeromonas* の分布と genospecies を調べたところ、豚肉42%、鶏肉32%、鯉65%の検出頻度で分布していた。分離菌137株の表現型同定では *A. hydrophila* 群26株、*A. caviae* 6株、*A. sobria* 群87株、*A. jandaei* 7株であった。

また、遺伝子型同定では *A. hydrophila* 群26株中13株が *A. hydrophila* と相同性があった。*A. sobria* 群についても

87株中8株が *A. sobria* と、そして74株が *A. veronii* biotype *sobria* と相同性があった。また、*A. jandaei* は表現型がDNA-DNAハイブリダイゼーション法による遺伝子型と一致した。*A. hydrophila*, non-*A. hydrophila*, *A. veronii* biotype *sobria*, *A. jandaei* 株は容血活性価・細胞毒価とも低~高希釈倍率にわたり分布していたが、*A. caviae*, *A. sobria* 株のそれらは低かった。

# 茨城県産二枚貝の麻痺性貝毒について

村上りつこ、山本和則、山口克枝、真原 進、高橋明子、佐藤秀雄  
(茨城県衛生研究所)

野口玉雄  
(東京大学農学部)

【目的】最近、国内では、麻痺性貝毒（以下PSP）による、二枚貝の毒化が、広域にわたって報告されている。

茨城県でも、平成3年にムラサキイガイが高濃度に毒化（244.6MU/g剥き身）したが、平成5（H5）年にも毒化がみられ、さらに、平成6（H6）年には、ムラサキイガイ、チョウセンハマグリとともに、ウバガイ（ホッキガイ）からも規制値を上回るPSPが検出された。これら毒化の機構はいまだに完全には解明されていない。そこで、毒化の機構を知る一助とするため、H5年およびH6年に茨城県で採取された、これら二枚貝のPSP成分の検討を行った。

【方法】H5年およびH6年に、茨城県で採取されたムラサキイガイ、チョウセンハマグリ、ウバガイの中腸腺を試料とし、「食品衛生検査指針 理化学編」により、毒力を調べ、また、80%エタノール（pH3.5）により毒成分を抽出し、高速液体クロマトグラフィー（HPLC）により、PSP成分の分析を行った。

PX成分は、試験溶液を塩酸酸性で加熱後、HPLCに供し、確認を行った。

さらに、H6年に採取されたチョウセンハマグリ（59.7MU/g中腸腺）、ウバガイ（143.7MU/g中腸腺）については、組織部位別に毒力を測定するとともに、PSP成分の検討を行った。

【結果および考察】供試した中腸腺試料の最高毒力は、ムラサキイガイは、H5年 231.7MU/g、H6年 50.9MU/gであり、チョウセンハマグリは、それぞれ 36.5MU/g、

59.7MU/g、ウバガイは5.8MU/g、143.7MU/gであった。

PSP成分は、H5年、H6年とも、いずれの二枚貝も、STX群はほとんど検出されず、GTX群、PXが主成分であった。また、供試した貝の種類によって、異なったPSP組成を示した。すなわち、両年を通じて、ムラサキイガイでは、GTX(1,4)が主成分であり（75～85モル%）、次いでGTX(2,3)が9～17モル%、PX(1,2)は1.8～9.3モル%であった。中でも、PX(1,2)は毒化の初期には多く、H5年は9.0、H6年は9.3モル%であったが、次第に減少する傾向がみられた。チョウセンハマグリではGTX(2,3)の割合が多く（17～57モル%）なり、GTX(1,4)は30～66モル%であった。ウバガイでは、GTX(1,4)は67～80モル%で最も多く、PX成分は比較的少量（中腸腺で12～17モル%）に含まれ、GTX(2,3)は9～16モル%であった。

一方、H6年に毒化したチョウセンハマグリ、ウバガイの毒力は、両者とも中腸腺（59.7、143.7MU/g）に次いで腸管で高く（9.2、64.1MU/g）、えらで3.6、9.2MU/gであった。

また、PSP組成では、ウバガイでは、PX成分比が、中腸腺および腸管でより、他の部位で明らかに高く、貝の体内での低毒化作用によるものと思われた。しかしチョウセンハマグリでは、あまり差異は見られなかった。

日本食品衛生学会第68回学術講演会（H6年10月19日）  
講演要旨

---

茨城県衛生研究所年報 第33号

平成7年10月1日発行

編集兼発行 茨城県衛生研究所

水戸市笠原町993-2

電話029-241-6652

印刷 株式会社高野高速印刷

水戸市東原2-8-1

電話 029-231-0989

---

