

茨城県衛生研究所年報

第 28 号

Annual Report of Ibaraki Prefectural
Institute of Public Health

1 9 9 0

茨城県衛生研究所

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 平成元年度歳入歳出決算書	6
5 重要な機械及び器具等	7

第2章 業務の概要

1 微生物部	11
2 環境保健部	14
3 食品薬品部	15
4 生活環境部	18

第3章 調査研究

1 保健所等の医療従事者に対するB型肝炎ワクチンの接種について Studies on Immunogenicity of Hepatitis B Vaccin in Health Center Personnel 根本治育・久保かほる・深谷節子・田村滋子・村田輝喜	23
2 日本脳炎感染源調査 Epidemiologic Survey of Japanese Encephalitis in Ibaraki Prefecture 1989 深谷節子・根本治育・久保田かほる・深谷節子・田村滋子・村田輝喜	28
3 腎機能へのヒ素の影響 Influence of Arsenic in Rabbit's Kidney 鈴木智子・岡崎忠・上野清一・石崎睦雄	31
4 茨城県における腸炎ビブリア食中毒発生状況(1985~1989) Occurrence of Vibrio Parahaemolyticus Food Poisoning Outbreaks in Ibaraki Prefecture (1985~1989) 長峰さつき・山本和則・神谷隆久・小室道彦・村上りつ子・一条悟朗	36
5 ウェルシュ菌薬剤耐性の形質転換による伝達について Electroporation Mediated Transformation of <i>Clostridium</i> <i>Perfringens</i> with multiple Drug Resistance 美譽志康	40
6 茨城県内における水道水中トリハロメタンの濃度と原水処理過程における トリハロメタン生成能の変化について Concentration of THM in Tap Water and Changes of THM Formation	43

Potential in Water Treatment Processes in Ibaraki Prefectural
高橋元新・小林たか子・小山田則孝・黒沢豊彦・鈴木八重子・島田匡彦

第4章 他誌掲載論文要約等

(原著)

- 1 *Clostridium Perfringens* のゼラチンディスクによる保存 第2報 53
久保田かほる・神谷隆久・美譽志康
- 2 イオン会合体試薬を用いる食肉マロンアルデヒドの定量 54
村上りつ子・小室道彦・山本和則・長峰さつき・神谷隆久・一条悟朗

第 1 章 総 説

1. 沿革

- 昭和30年11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 水戸市北三の丸県庁構内、建物 鉄筋コンクリート二階建）
- 昭和34年4月 庶務、細菌、化学及び食品衛生の4部制が置かれる。
- 昭和38年4月 庶務、微生物、化学、食品衛生及び放射能の5部制となる。
- 昭和40年11月 水戸市愛宕町に庁舎新築、移転に伴い開所式挙行
- 昭和47年6月 放射能部が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部制となり、現在に至る。

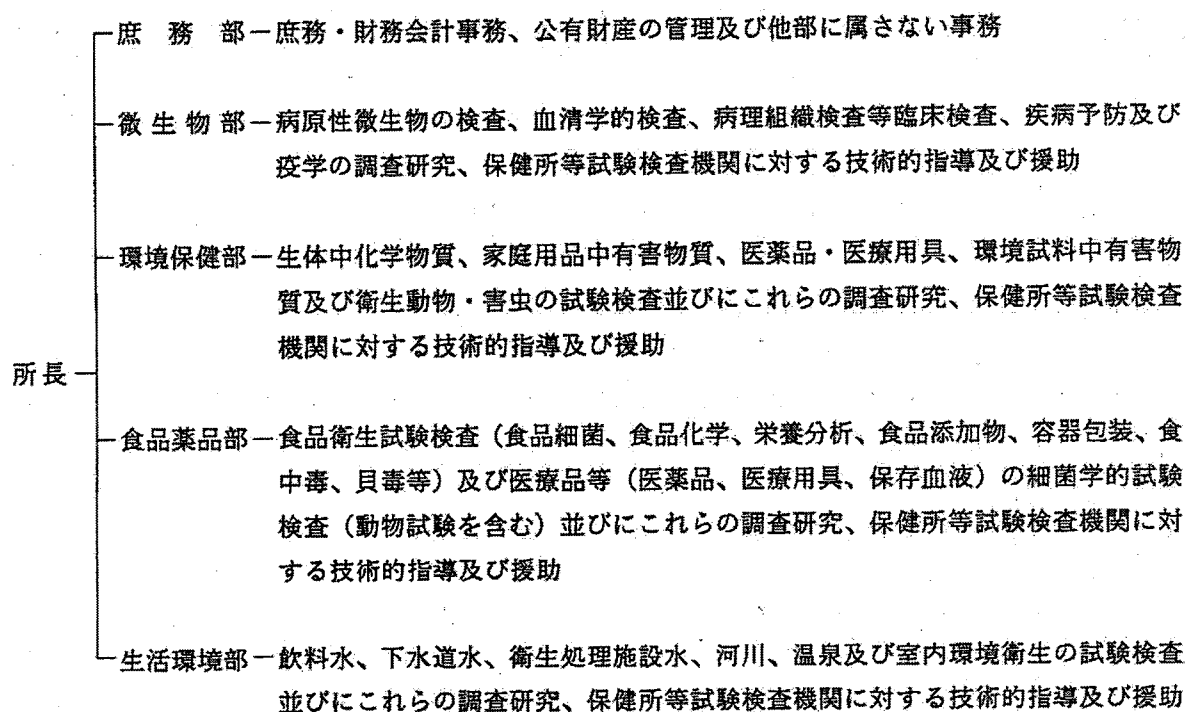
施設の概要

所在地 水戸市愛宕町4番1号
建設 昭和40年10月15日竣工
敷地 3,003.81 m²
建物
庁舎 鉄筋コンクリート造3階建
1,981.03 m²
動物舎 コンクリートブロック平家建
110.87 m²
車庫 鉄筋スレート葺
42.00 m²
ポンベ室 コンクリートブロック平家建
8.00 m²

歴代所長

根津 尚光（昭30.11～昭37.6）
斉藤 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60.9）
美譽志 康（昭60.10～ ）

2. 組織と業務内容



3. 職員の配置

(1) 部別職員数

職種 区分	事務 吏員	技 術 吏 員							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	技師 (技術員)			
所 長		1							1		1
庶 務 部	3							1	4	1	5
衛 生 部			1		3	1			5	1	6
環 境 保 健 部				4		(1)			4 (1)		4 (1)
食 品 薬 品 部			3			1	2		6	1	7
生 活 環 境 部				4				1	5	1	6
計	3	1	4	8	3	2(1)	2	2	25(1)	4	29(1)

(注) () 書は兼務職員を外書きで示す。

(2) 職員一覧 (平成2.4.1現在)

所 長 美譽志 康
○庶務部
主査兼部長 井 上 勇
係 長 西 野 省 二
係 長 鈴 木 幸
技 師 篠 原 光 男
臨時職員 佐 藤 誠 子
○微生物部
部 長 村 田 輝 喜
主任研究員 田 村 滋 子
主任研究員 根 本 治 育
技 師 久保田 かほる
技 師 深 谷 節 子
臨時職員 岡 野 美由喜
○環境保健部
部 長 石 崎 睦 雄
主任研究員 上 野 清 一
技 師 大曾根 圭 子

技 師 石 田 弓 子
(兼)技 師 久保田 かほる
○食品薬品部
部 長 一 条 悟 朗
主任研究員 村 上 りつ子
主任研究員 杉 浦 則 夫
技 師 神 谷 隆 久
技 師 山 本 和 則
技 師 長 峰 さつき
臨時職員 岡 野 道 子
○生活環境部
首席研究員 高 橋 元 新
兼 部 長
主任研究員 小 山 田 則 孝
主任研究員 小 林 たか子
技 師 黒 沢 豊 彦
技 術 員 鈴 木 八重子
臨時職員 谷 みつ子

(3) 人事異動

◎転出 (平成2.4.1)

技 師 岡 崎 忠 (衛生部業務課へ)
技 師 小 室 道 彦 (日立保健所へ)
技 師 島 田 匡 彦 (中央病院へ)
技 師 鈴 木 智 子 (同)

◎転入 (平成2.4.1)

主任研究員 杉 浦 則 夫 (企業局水質検査室から)
技 師 大曾根 圭 子 (中央病院から)
技 師 黒 沢 豊 彦 (笠間保健所から)

◎昇任 (平成2.4.1)

主任研究員 小 林 たか子

◎採用 (平成2.4.1)

技 師 石 田 弓 子

4. 平成元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	8,640,950	
使用料	3,500	電柱敷地使用料 2件
手数料	8,637,450	試験検査手数料 2,789件
諸 収 入	18,065	
雑 入	18,065	臨時職員雇用保検料
合 計	8,659,015	

(2) 歳出

(単位：円)

科 目	決 算 額	備 考
総 務 費	337,917	
一般管理費	5,845	赴任旅費
財産管理費	332,072	庁舎等維持管理費
衛 生 費	49,410,186	
保健所費	2,166,413	
保健所管理費	2,166,413	
医薬費	2,272,954	
医務総務費	544,000	B型肝炎ワクチン接種経費
薬事費	1,728,954	
環境衛生費	7,836,601	
食品衛生指導費	3,428,846	
水道施設指導費	4,407,755	
公衆衛生費	37,134,218	
予防費	4,510,000	
衛生研究所費	32,624,218	
農 林 水 産 業 費	1,147,000	
水 産 業 費	1,147,000	
水産振興費	200,000	貝類毒化調査費
水産試験場費	947,000	
教 育 費	20,000	
保健体育費	20,000	学校給食指導管理費
一 般 会 計 計	50,915,103	
流域下水道事業費	4,484,829	
常南流域下水道管理費	4,484,829	利根浄化センター放流水質調査
特 別 会 計 計	4,484,829	
合 計	55,399,932	

5. 重要な機械及び器具等 (平成元年度末現在)

100万円以上

種別	機械器具名	構造の内容	取得年度	用途
電気機械	電気全温恒温器	LU2-80	49	ウィルス培養
"	低温槽	レプコULT-1154	51	検査材料の保存
"	低温恒温槽	FH-60LA	51	低温細菌の分離同定
"	超低温槽	ESL-300	54	検査材料の保存
"	レプコ超低温槽	ULT-12100	55	ウィルスの保存
"	サーミスター式体温自動集録装置	K-923	57	動物の発熱試験の測定
"	超低温槽	日本フリーザCL-3500	63	細菌・ウィルスの保存
通信機械	構内交換電話器	TA-30C	49	内線電話
産業機械	高速冷却遠心器	20PR-52	54	試料の分離分取
"	真空凍結乾燥器	FD-5型	56	細菌、ウィルスの保存処理
"	大容量冷却遠心器	KR-50FA型	56	検査材料の前処理
"	冷却遠心器	05PR-22	56	試料の分離分取
"	自動混合希釈装置	SPR-2型	57	血清反応の希釈
"	分離用超遠心機	SCP70H型	58	ウィルスの分離
"	日立パーティカルローター	RPV65T	59	同上
"	日立スイングローター	RPS40T	59	同上
"	日立アングルローター	RP70T	59	同上
"	パーティカルローター	RPV-50T-321	60	同上
"	アングルローター	RP-65T-236	60	同上
"	シュリーレン装置	ASD型	60	ウィルスの観測
"	多本架冷却遠心機	日立CR-5DL	55	試料の分離
医療機械	アナエロボックス	ANB-1	55	嫌気性細菌の分離同定
"	クリーンベンチ	日立ECV-1601BNK	55	細胞の維持継代
"	温度勾配パワートレーサー	TN-110型	56	細菌の発育温度域の測定
"	超音波洗浄装置	MU-623型	59	器具の洗浄
"	クロマトスキャナ	CS-930	59	薄層クロマト定量
"	クリーンアイソレーター	F-215	59	感染動物の飼育
"	安全キャビネット	SCV1300EC11B	60	微生物検査
"	エイズ抗体検査装置	アート製	62	エイズ抗体検査
"	クリーンベンチ	日立SCV1903EC11B	62	微生物検査
"	全自動高圧蒸気滅菌装置	HSM-722E	63	器具、培地の滅菌
"	微炭酸ガス細胞培養器	平沢CPO ₂ -171	元	ウィルスの培養
試験及び測定器	ダブルビーム分光光度計	日立124	45	金属元素の測定
"	顕微鏡	日本光学機	45	細菌真菌の観察
"	ガスクロマトグラフ	日立063-0685	46	微量有機物質の分離定量
"	"	日立073	47	"
"	けい光光度計	MPF-3	47	けい光物質の定量
"	クーローメーター	15R-F64	47	BOD自動連続測定装置
"	低温灰化装置	ASH-302	48	有機物質の灰化

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	原子吸光光度計	日立508A	48	金属元素の測定	
	赤外線分光光度計	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 (FPD付)	49	有機リン化合物の測定
	“	フレームレスアトマイザー	日立HFA	49	金属元素の測定
	“	高速液体クロマトグラフ	日立634	49	有機物質の分離・定量
	“	原子吸光光度側光計	日立308	50	金属元素の測定
	“	微炭酸ガス細胞培養器	FC-30	52	ウィルスの培養
	“	原子吸光光度計	日立170	52	金属元素の測定
	“	ゼーマン原子吸光光度計	日立170-70	53	同上
	“	自記分光光度計システム	日立200-0100	54	比色定量分析
	“	ガスクロマトグラフ	日立163-5112	54	有機物質の分離・定量
	“	ドラフトチャンバー	180型	54	有害ガス排気実験室
	“	細管式等速電気水動分析装置	IP-2R	56	有機物質分離定量
	“	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
	“	2波長マイクロレット光度計	MTP-12A形	57	血清検査
	“	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
	“	全有機炭素分析計	TOC915-B	57	水の有機炭素測定
	“	高速液体クロマトグラフ	655型	58	有機物質の分離定量
	“	オリンパス落射蛍光顕微鏡	HBS-RFK-AI	59	リケッチア、クラミジア検査
	“	ダルトン両面ドラフトチャンバー	DSW-8T-1500(改造型)	59	有害ガス排気実験室
	“	日立ガスクロマトグラフ	263-80型	60	有機物質の分離定量
	“	グラジェンイソクロマトグラフ	MODEL-4020i	61	無機・有機イオン化合物の分離定量
	“	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
	“	島津ガスクロマトグラフ質量分析計	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付属品	島津	63	同上
	“	水銀測定専用装置	マーキュリーSP-3	63	水・食品・薬品・土中の水銀の定量
“	高速液体クロマトグラフ質量分析計	島津STP-1000	元	有機物質の分離・構造確認・定量	
雑機械及び器具	空調装置	RP-511-L改	52	ウィルス室の空調	
	“	RP-512UL	53	同上	

第 2 章 業務の概要

1. 微生物部

1 試験検査の概況

平成元年度試験検査実施状況は別表に示すとおりであり、その検査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199件について、細菌の分離同定を行った。

イ ウィルス、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ウィルス206件、クラミジア2件及びリケッチアの2件の計210件についての分離同定を行った。

ウ ウィルス、リケッチア及び細菌の血清反応検査

保健所からの検査依頼による1,428件について血清反応検査を行った。
なお、そのうち保健所等に勤務する職員のB型肝炎検査308件を行った。

エ 梅毒血清反応検査

保健所からの検査依頼による159件について血清反応検査を行った。

オ 伝染病流行予測調査

平成元年度伝染病流行予測調査について、衛生部長の依頼によって次のとおり実施した。

(ア) 日本脳炎感染源調査

7月から9月までの期間のうち7月2回、8月及び9月3回の計8回、茨城協同食肉株式会社土浦営業所(と畜場)に集荷された生後5月から8月までの県内産の豚を検査し、毎回20頭採血して、豚血清中の日本脳炎赤血球凝集抑制抗体価(HI抗体価)の測定を160件実施した。

なお、HI抗体価が1:40以上のものについて2ME感受性抗体の測定を行った。

(イ) インフルエンザ感染源調査

平成元年4月から6月までの3月間及び平成元年10月から平成2年3月までの6月間において、うがい液72件及び血液(急性期、回復期)144件を採取して、ウィルス分離と赤血球凝集抑制抗体価(HI抗体価)を測定した。

(ウ) 百日咳感受性及び社会環境要因調査

平成元年4月から9月までを対象にして、血液142件を採取して、凝集反応抗体価及びELISA法抗体価を測定した。

(エ) ジフテリア感受性及び社会環境要因調査

平成元年4月から9月までを対象にして、血液142件を採取して、血清中の中和抗体価を測定した。

カ 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227件について、ウィルス及びクラミジアの分離同定を行った。

(2) 有料検査

ア 細菌性感染症

総合健診協会等から105件の同定依頼があり、検査を行った。

イ ウィルス性感染症

市等から風疹及び肝炎の検査依頼837件があり、HI抗体価及びHBs抗原、抗体価の測定を行った。

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調査
- (4) 百日咳の疫学及びワクチンの有効性について

3 学会、論文等発表

(学会)

- (1) 1989年5月のインフルエンザの流行について

関東甲信静支部ウイルス研究会 甲府市 平成元年6月29日～30日

- (2) 保健所等の医療従事者に対するB型肝炎ワクチンの接種について

第48回日本公衆衛生学会 つくば市 平成元年10月26～27日

- (3) 集団赤痢の発生について

第2回関東甲信静地研ブロック細菌研究部会 横浜市 平成2年2月23～24日

(論文)

Clostridium Perfringens のゼラチンディスクによる保存 (第2報)

嫌気性菌感染症研究 Vol.19 121～125 1989

4 学会、研究会等出席状況

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	栃木県	元 6. 27～28	2
全国地研関東甲信静支部ウイルス研究部会	甲府市	元 7. 29～30	1
衛生微生物技術協議会第10回研究会	秋田市	元 7. 12～14	1
第48回日本公衆衛生学会	つくば市	元 10. 26～27	2
第20回嫌気性菌感染症研究会	東京都	2. 2. 16～17	1
第2回関東甲信静地研ブロック細菌研究部会	横浜市	2. 2. 23～24	1
第63回日本細菌学会	徳島市	2. 3. 27～30	1

別表

平成元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	59	105	164
	赤痢	55		55
	腸内細菌	57		57
	結核	24		24
	百日咳	3		3
	レプトスピラ	1		1
	小計	199	105	304
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	231		231
	流行性角結膜炎	44		44
	髄膜炎（無菌性）	11		11
	STDクラミジア	2		2
	恙虫病	2		2
	小計	210		210
ウイルス血清反応	日本脳炎	160		160
	インフルエンザ	159		159
	風疹	33	820	853
	肝炎	1,314	17	1,331
	ムンプス	12		12
	AIDS (ELISA)	60		60
	小計	1,810	837	2,647
梅毒血清反応	ガラス板法	5		5
	緒方法（定性）	132		132
	TPHA（定性）	21		21
	TPHA（定量）	1		1
	小計	159		159
その他血清反応	恙虫（IF）	8		8
	クラミジア（EIA）	170		170
	ジフテリア	142		142
	レプトスピラ	1		1
	百日咳（EIA）	142		142
	百日咳（凝集価）	142		142
	小計	605		605
計	2,983	942	3,925	

2. 環境保健部

1 試験検査の概況

平成元年度試験検査実施状況は次表のとおりである。

平成元年度試験検査実施状況（検査件数）

項 目	検 査 件 数		
	行政検査	有料検査	計
家庭用品検査	208	—	208
医薬品・医療用具検査	135	8	143
化粧品検査	—	—	—
劇物検査	—	—	—
臨床化学検査	—	142	142
計	343	150	493

行政検査

(1) 家庭用品検査

薬務課から送付された家庭用品208件について有害物検査を実施した。

(2) 医薬品検査・医療用具検査

薬務課から送付された医療品31件、医療用具3件及び無承認無許可医薬品検査の対象とした健康食品101件について検査を実施した。

2 調査研究

(1) 有害元素の環境及び生体影響調査

(2) 家庭用品試験法の検討

(3) 医薬品成分試験法の検討

3 著書

(分担執筆) 目で見える食品衛生検査法

中央法規出版 1989

4 学会、研修会等出席状況

学 会 等 の 名 称	開催地	年 月 日	人 員
食品衛生学会	東京都	元. 5. 17~18	1
第48回日本公衆衛生学会	つくば市	元. 10. 26	2
環境汚染物質とトキシコロジーシンポジウム	仙台市	元. 11. 9~11	2
ヒ素シンポジウム	東京都	元. 11. 24~25	2
応用スペクトロメトリー	東京都	2. 3. 6~8	1
LC—Mass 研修	東京都	2. 3. 30~31	1

3. 食品薬品部

1 試験検査の概況

平成元年度試験検査実施状況は次表のとおりである。

平成元年度試験検査実施状況（検体数）

種別/区分		行政検査	有料検査	計
食 品 衛 生 試 験	食 品 細 菌	172	562	734
	食 品 化 学	118	213	331
	栄 養 分 析		1	1
	抗 菌 抗 生 物 質	150		150
	食 中 毒	690		690
	貝 毒	16		16
小 計		1146	776	1922
医 薬 品 等	保 存 血 液	13	6	19
	医 薬 品		15	15
	医 療 用 具			
小 計		13	21	34
計		1159	797	1956

(1) 行政検査

ア 食品細菌検査

(ア) 弁当、惣菜の試験検査

9保健所で収去し、55件68検体について、細菌数、大腸菌群、腸炎ビブリオ、サルモネラ及び黄色ブドウ球菌の5項目の試験検査を行った。細菌数では最高がマカロニサラダで2600万/g最低が300以下であった。大腸菌群陽性が42検体(61.8%)黄色ブドウ球菌陽性が6検体(8%)あった。腸炎ビブリオ及びサルモネラは陰性であった。

(イ) 学校給食牛乳試験検査

関係保健所が乳処理業施設から収去し、12施設26検体について成分規格検査を行った。1検体が大腸菌群陽性であった。

(ウ) 食品等の細菌検査

保健所での収去、苦情による食品等73検体の細菌検査を行った。

(エ) 第13回全国育樹祭に伴う食品衛生対策

平成元年10月29日大子町で開催された全国育樹祭に際して弁当、菓子5検体の黄色ブドウ球菌、サルモネラ検査を行った。いずれも陰性であった。

イ 食品化学試験

(ア) 残留農薬試験検査

各保健所が収去し、いちご、レタス等25品目50検体19農薬(有機塩素系7農薬、有機リン系12農薬)について試験検査を行った。規格基準を越えたもの(ほうれん草からディルドリン0.005PPM)が1件あった。

(イ) PCB 試験検査

7保健所が魚市場で買上げ、スズキ、カレイ等13品目、30検体について試験検査を行った。暫定規制値を越えたものはなかった。検査値では0.03PPMがスズキ、サバ(各1検体)、0.02PPMがイワシ(3検体)、0.01PPMがソーダカツオ、スズキ、クロムツ、イシモチ、ワカサギ(各1検体)でその他は0.01PPM未満であった。

(ウ) 食品等の理化学検査

保健所での収去、苦情による食品等38検体の理化学検査を行った。

ウ 畜産食品中の残留抗菌、抗生物質試験検査

各保健所が食肉販売店等から収去した150検体(豚肉40、鶏肉50、鶏卵50及び養殖鯉10)、8物質(合成抗菌剤4、抗生物質4)の試験検査を行った。いずれも不検出であった。

エ 食中毒試験検査

食中毒及びその疑いの検査依頼件数は27件、690検体(食品100、便275、拭きとり290、水21、血液3、その他1)であった。病因物質としては、便から140検体(黄色ブドウ球菌8、腸炎ピブリア55、ウェルシュ菌69、カンピロバクター8)、食品から10検体(黄色ブドウ球菌10)そして拭きとりから13検体(黄色ブドウ球菌13)が検出された。

オ 重要貝類毒化点検調査試験検査

水産試験場が本県沿岸で14回16検体採取(ムラサキイガイ7、チョウセンハマグリ9)、麻痺性貝毒試験12件、下痢性貝毒試験8件の試験検査を行った。麻痺性貝毒で5、6月に採取したムラサキイガイ2件、チョウセンハマグリ2件が規制値を越えた。最高25.6MU/gであった。

カ 血液製剤等の無菌検査

血液製剤11検体、輸液製剤2検体の無菌検査を行い、いずれも適合であった。

(2) 有料検査

ア 食品細菌検査

食肉製品の成分規格282検体、乳酸菌飲料4検体、納豆268検体及びその他の食品8検体の依頼検体を行った。

イ 食品化学試験

食肉製品の亜硝酸根及びソルビン酸の添加物の含有量試験等213検体の依頼検査を行った。

ウ 栄養分析試験

食品の水分、蛋白質の依頼検査1検体のみであった。

エ 医療用具等試験

保存血液6検体及び医療用具15検体の依頼検体を行った。

2 調査研究

- (1) ソルビン酸添加食品のマロンアルデヒド含量について
- (2) 県内で水揚げされる貝類の毒性とその消長について
- (3) ウェルシュ菌の薬剤耐性について
- (4) クロストリジウム属の化学的同定について
- (5) 食中毒由来腸炎ピブリオの生化学性状について
- (6) ウェルシュ菌薬剤耐性の形質転換による伝達について

3 学会、論文等

- (学会) Clostridium perfringens の enterotoxin 産性能の伝達に関する因子について
 嫌気性菌感染症研究会発表 平成2年2月17日 東京 大塚
- (論文) イオン会合体試薬を用いる食肉中マロナルデビットの定量
 食衛誌 VOL.31 No.2 (4) 155~158 1990

4 研修、指導

新採、新任食品衛生監視員(3人)に対して研修及び食品衛生監視員に対する技術指導、情報の提供をした。

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
日本水産春季大会	東京都	元. 4. 3~4	1
第57回日本食品衛生学会	"	元. 5. 17~18	2
第10回衛生微生物技術協議会研究会	秋田市	元. 7. 12~14	1
第26回全国衛生化学技術協議会年会	神戸市	元. 9. 12~14	1
日本水産学会	宮崎市	元. 10. 7~9	1
日本細菌学会関東支部総会	水上町	元. 10. 11~13	1
日本感染症学会東日本地方会総会	新潟市	元. 10. 12~14	1
食品衛生微生物研究会学術講演会	広島市	元. 10. 18~21	1
腸炎ビブリオンシンポジウム	箱根町	元. 10. 27~28	1
第48回日本公衆衛生学会	つくば市	元. 10. 27	2
第5回日本微生物生体学会	東京都	元. 11. 24~26	1
第20回嫌気性感染症研究会	"	2. 2. 16~17	1
第37回日本食品工業学会	"	2. 3. 27~29	1

4. 生活環境部

1 試験検査の概況

平成元年度試験検査実施状況は次表のとおりである。

平成元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	20		20
	水道水	44	3	47
	井戸水（理化学）	800		800
	”（細菌）	800		800
	”（特性項目）	221		221
河川	水質試験（51項目試験）	70		70
	底質試験（12項目試験）	30		30
温泉	小分析			
	中分析		2	2
下水排水	衛生処理水・放流水		373	373
	下水	12		12
合計		1,997	378	2,375

2 調査

(1) 井戸水水質サンプル調査

水道普及促進事業の一環として、県内における水道の普及促進に資する目的で、6保健所管内、17市町村について、800箇所の水質サンプル調査を実施した。

(2) トリハロメタン実態調査

県内水道水中のトリハロメタンの生成実態を明らかにし、水道水の安全管理対策に資するため、県内の主なる水源及び水道浄水について、昭和62年度以降3年週に渡る調査を実施した。

(3) 温泉分析調査

県内の温泉の利用の適正化に資する目的で温泉実態調査に基づく再分析調査を19源泉について行った。

(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) 地下水の水質改善に関する研究

(2) 生物相による水質評価の研究

(3) 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

(論文) 無機セレン化合物の淡水緑藻類によるメチル化

日本薬学会第15回環境汚染物質トキシコロジーシンポジウム

仙台市 平成元年11月9日

4 学会、研修会等出席状況

学会等の名称	開催地	年月日	人員
国立公害研究所成果発表会	つくば市	元. 6. 9	1
日本地下水学会1989 第15回環境汚染物質とその トキシコロジーシンポジウム	つくば市	元. 10. 25~26	2
第19回琵琶湖セミナー	仙台市	元. 11. 8~11	2
第24回水質汚濁学会	大津市	2. 3. 7~9	2
	川崎市	2. 3. 15~17	1

第 3 章 調査研究

1. 保健所等の医療従事者に対するB型肝炎ワクチンの接種について

根本治育、久保田かほる、深谷節子、田村滋子、村田輝喜
(茨城県衛生研究所)

Studies on Immunogenicity of Hepatitis B Vaccin in Health Center
Personnel

Haruyasu NEMOTO, Kaoru KUBOTA, Setsuko HUKAYA, Shigeko
TAMURA and Teruyoshi MURATA

(Ibaraki Prefectural Institute of Public Health)

I. はじめに

医療従事者は、血液に接触する機会が多く、医療機関内で種々の病原体による感染を受ける可能性が非常に高い。特にB型肝炎ウイルス (HBV) の感染は、劇症肝炎を引起し肝硬変や肝癌等の重篤な疾患の原因となるため大きな問題となっている。1986年1月よりヒト血漿から精製されたHBs抗原を用いる血漿由来のB型肝炎ワクチン (plasma-derive HBワクチン) が市販され、母児間感染の防止対策として使用されており十分な防止効果を上げている。また、一方では病院に勤務する医療従事者に対してHBワクチンが接種され院内感染の防止に十分効果を発揮されることが報告されている。

本県の保健所等に勤務する医療従事者に対し、1987年 (昭和62年度) に医務課が中心となって『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』を策定し、1988年からB型肝炎の感染防止対策を実施している。

今回は、これらの実施要領に基づき行なったHBs抗原、HBs抗体の保有状況、及びワクチン接種後の抗体の消長について報告する。

II. 調査対象及び方法

保健所及び衛生研究所に勤務する医師、臨床 (衛生) 検査技師、検査助手、保健婦及び歯科衛生師等の職員203人を対象に調査を実施した。

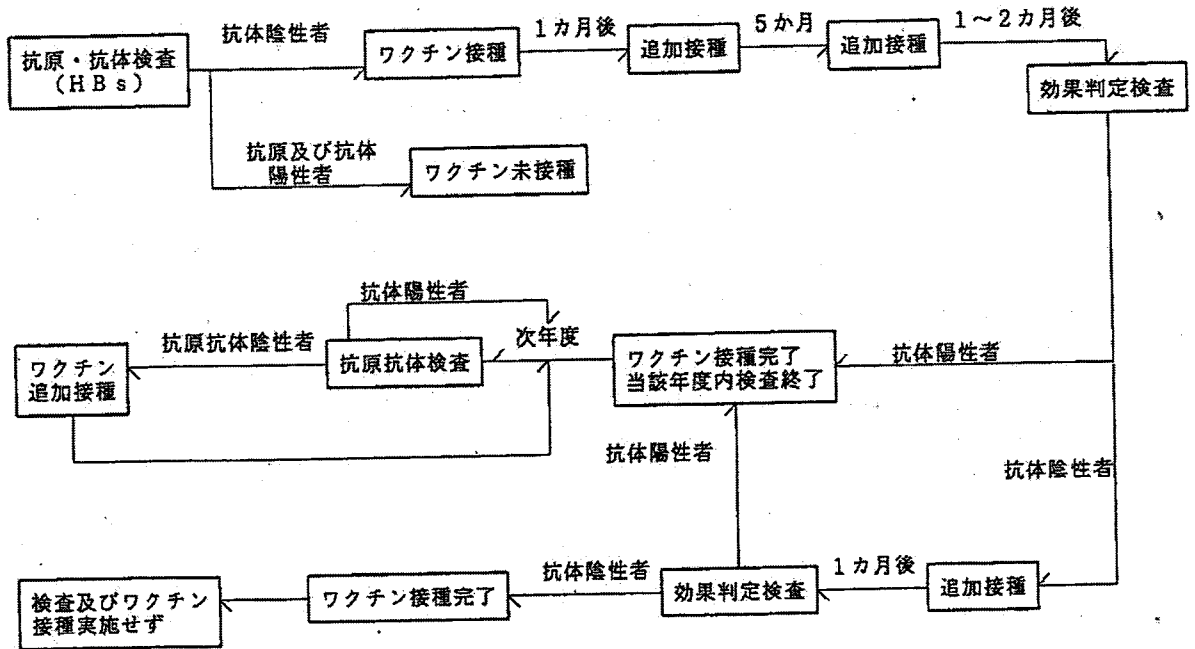
HBs抗原及びHBs抗体の検査は、特殊免疫研究所製の血清診断用試験を使用し、抗原検査は、逆受身赤血球凝集反応 (RPHA法) で、抗体は、受身赤血球凝集反応 (PHA法) で実施した。

HBc抗体の検査は、ダイナポット社製の診断用試薬を使用し、酵素免疫測定法 (EIA法) で実施した。

ワクチン接種スケジュールは、表1のとおりである。HBs抗原、HBs抗体共に陰性の者に対してHBワクチンの接種を行い、3回接種終了後、1~2ヶ月に採血しHBs抗体の獲得状況を調査した。また、3回接種終了後、抗体未獲得者については更に1回追加接種を行った。

使用ワクチンは、北里研究所製の血漿由来HBワクチンである。

表. 1 HBワクチン接種フローチャート



III. 調査結果

1. 保健所等職員 203 人についての RPHA 法、PHA 法及び EIA 法による HBs 抗原、HBs 抗体及び HBc 抗体の保有状況は表.2 のとおりである。HBs 抗原の保有は、検査対象者全てに認められなかった。

HBs 抗体の保有状況は、12.9% (26/202) に認められ、男性の HBs 抗体保有率は、10.2% (5/49) で、女性は、13.6% であった。年齢階層別の HBs 抗体保有率は、20~29 才 6.0% (男: 11.1%、女: 5.2%)、30~39 才 8.7% (男: 10.0%、女: 8.3%)、40~49 才 18.6% (男: 6.7%、女: 25.0%)、50~59 才 18.5% (男: 0.0%、女: 22.7%)、60 才以上 26.1% (男: 30.0%、女: 23.1%) であった。

HBc 抗体の保有状況は、13.3% (27/203) に認められた。男性の HBc 抗体保有率は、10.2% で、全て HBs 抗体保有者のみの保有であった。女性の HBc 抗体保有率は、14.3% で、HBs 抗体保有者の内 2 人 (9.5%) が陰性であった。また、HBs 抗体陰性者の内 3 人 (2.3%) に陽性が認められた。

表. 2 HBs 抗体、HBc 抗体保有状況

		HBc 抗体		計	
		+	-		
HBs 抗体	男	+	5	0	5
	男	-	0	44	44
HBs 抗体	女	+	19	2	21
	女	-	3	130	133
計			27	176	203

2. 職業別に見た HBs 抗体保有率は、表 3 のとおりである。

医師の HBs 抗体の保有率は、12.5%、臨床 (衛生) 検査技師 17.6%、保健婦 (歯科衛生師) 等 12.3%、その他の医療従事者 0.0% であった。検

査材料（血液）に接触する機会の多い検査技師にHBs抗体陽性率が高い傾向が認められた。

性 $2^{6.2}$ 倍であった。

表. 3 職業別のHBs抗体保有状況

職 種	数	陽性数 (%)
医 師	16	2 (12.5)
臨床検査技師	34	6 (17.6)
保 健 婦 等	146	18 (12.3)
そ の 他	7	0 (0.0)
合 計	203	26 (12.9)

3. HBs抗体陰性者132人にHBワクチンを皮下に接種し、1~2ヶ月後の抗体獲得状況は図.1のとおりである。

3回接種後のHBs抗体獲得率は、78.0% (103/132)、4回接種（追加接種）後のHBs抗体獲得率は57.1% (8/14) で、全体として84.1%であった。

男性のHBs抗体獲得率は、57.1%（平均年齢43.2才）で、女性の抗体獲得率は85.6%（平均年齢37.8才）であった。ワクチン3回接種による抗体陽性者の1~2ヶ月後のHBs抗体価は、 $2^2 \sim 2^{10}$ 倍に分布し、平均抗体価は $2^{5.1}$ 倍であった。性別によるHBs平均抗体価は、男性が、 $2^{5.5}$ 倍、女性が $2^{5.9}$ 倍であった。ワクチン4回接種による抗体陽性者の1~2ヶ月後のHBs抗体価は、 $2^2 \sim 2^8$ 倍に分布し、平均抗体価は $2^{5.0}$ 倍であった。

HBc抗体保有者のワクチン接種によるHBs抗体は、 $2^2 \sim 2^8$ 倍でHBs抗体陰性者に対する者より低い傾向が認められた。

4. ワクチン接種完了後7~9ヶ月のHBs抗体保有状況は、図.2のとおりである。持続調査のできた93人についての抗体の維持率は、86.0% (80/93)であった。維持抗体の平均抗体価は、 2^5 倍であった。性別の抗体維持率は、男性60.0%、女性93.2%で、平均維持抗体価は、男性 2^5 倍、女

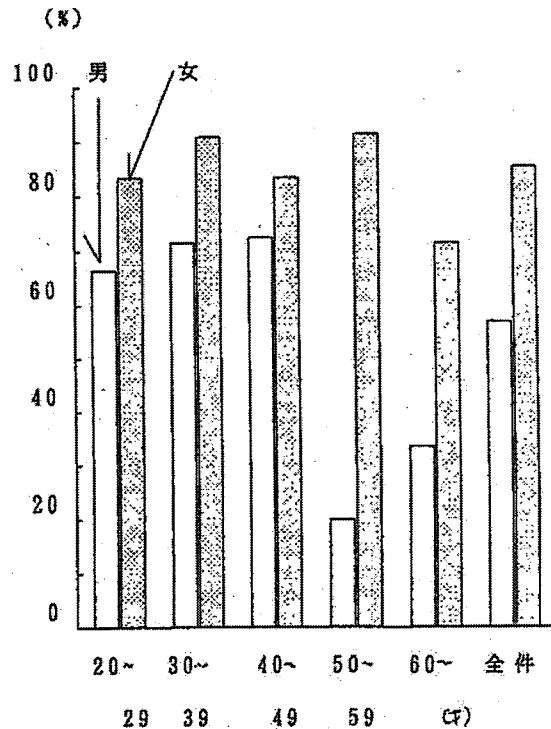


図. 1 ワクチン接種後のHBs抗体獲得率

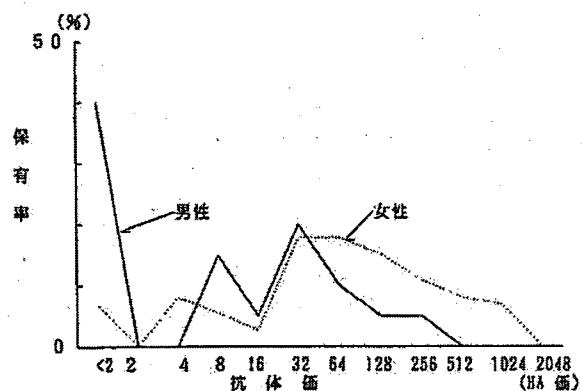


図. 2 ワクチン接種後の獲得HBs抗体価の保有状況（ワクチン接種完了後7~9ヶ月経過）

5. 自然免疫獲得者のHBs抗体価は $2^2 \sim 2^{10}$ 倍に分布し平均抗体価は、 $2^{5.2}$ 倍で、12ヶ月後の抗体価に低下は認められなかった。

IV. 考察

今回の調査では、HBs抗原の保有は認められず、各年齢層別、従事職業による差異が認められなかった。HBs抗体の保有状況は血液等に接する機会の多い職業に従事している者にやや高い保有傾向が認められ、年齢の上昇と共に保有率は高くなる傾向を示している。また、男性のHBs抗体の保有は、女性に比し低い傾向が認められている。抗体の保有の差異が生じる原因としては、病歴や輸血など種々の要因が考えられるが、今回の調査では、個人の詳細な調査がなされず詳細は明らかで無かった。

今回のHBワクチン接種による抗体獲得率は、種々の接種成績の報告からみると、若干低い傾向が伺われるが、接種年齢から比較すると84.1%と比較的高い獲得率であった。

ワクチン接種で得られた抗体は、7~9ヶ月経過で約 $2^2 \sim 2^3$ 倍の減少が認められ、陰転率は、13%で特に男性に著しい傾向が認められた。血漿由来のHBワクチンによる獲得抗体は、持続期間が比較的短く陰性化する時期が比較的早い傾向が認められる。十分なワクチン効果を維持するためには、ワクチン接種後の抗体の持続調査と追加免疫の必要性が重要であると考えられる。

HBワクチンに対する抗体産生の差異については、年齢、性などとの関係があることが報告されている。更に接種部位との関係も報告されている。一般に年齢が上昇するにつれ抗体反応が低くなるとされているが、今回の調査でも同様の傾向が認められた。また、男性は女性に比べて、抗体反応が低いとされているが、同様の成績であった。

接種部位による抗体反応は、皮下接種より筋肉内接種のほうが高いとされているが、今回は、皮下接種で実施したためが高年齢層における non responderが多い傾向が認められた。

我が国では、HBVの感染の危険性が高い医療従

事者に対して、HBワクチンの接種が益々普及され必要となってきた。また、新しく開発された組み替えHBワクチンは、血漿由来のHBワクチンに比べ抗体反応が高いとされている。各ワクチン製造メーカーの製品によっても抗体反応が異なることが報告されている。このような実情から今後は、安全で、抗体反応のより高いワクチンを接種し、継続的な抗体調査を行い陰転化したら、早期の追加接種を実施していくことが必要と考える。

V. まとめ

保健所等に勤務する医療従事者203人についてHBs抗原、HBs抗体、HBc抗体を調査した。HBs抗原、HBs抗体共に陰性者に対して血漿由来のHBワクチンを接種し、抗体反応およびHBs抗体の持続状況を調査した。

1. HBs抗体の保有状況は、12.9% (男性10.2%、女性13.6%)で、平均抗体価は 2^2 倍であった。職業別のHBs抗体の保有率は医師12.5%、検査技師17.6%、保健婦12.3%であった。
2. HBワクチン接種によるHBs抗体獲得は、84.1% (3回接種群74.0%、4回接種群57.1%)である。男性の抗体獲得率は、57.1%で、獲得平均抗体価は、 $2^{5.5}$ 倍であった。女性の抗体獲得率は85.6%で $2^{5.0}$ 倍であった。
3. ワクチン接種終了後7~9ヶ月経過のHBs抗体の保有率は、86.0% (男性60.0%、女性93.2%)で、持続平均抗体価は 2^6 (男性 2^5 、女性 $2^{6.2}$)であった。

自然感染によるHBs抗体は、 2^2 倍であり、12ヶ月経過後も低下傾向を認めないがワクチン接種によるHBs抗体は $2^2 \sim 2^3$ 倍の低下が認められるため、今後も抗体の調査を続け陰転化したときは、速やかに追加接種をする必要があると考える。

参考文献

- 1) 飯野 四郎：B型肝炎ワクチン、臨床とウィルス16.3、3、275—281、1988
- 2) 佐藤俊一他：B型肝炎—ワクチンをめぐって、臨床と微生物15、4、485—491、1988

- 3) 林純他：乳幼児におけるHBワクチン（北研ワクチン）の免疫原性および安全性について、感染症誌59、10、970—976、1985
- 4) 林純他：医療従事者におけるHBワクチン接種後の長期観察、感染症誌62、9、805—810、1988
- 5) 織田敏次：B型ワクチン開発状況について、厚生省肝炎研究連続協議会、昭和56年度研究報告、130—133

2. 日本脳炎感染源調査

深谷節子、根本治育、久保田かほる、田村滋子、村田輝喜
(茨城県衛生研究所)

Epidemiologic Survey of Japanese Encephalitis in Ibaraki Prefecture
1989

Setsuko FUKAYA, Haruyasu NEMOTO, Kaoru KUBOTA, Shigeko
TAMURA and Teruyoshi MURATA

(Ibaraki Prefectural Institute of Public Health)

I. はじめに

本調査は、流行予測事業の一環として、1965年度にわが国独自の方式により開始された。毎年夏季を中心に肥育豚の感染抗体及び新鮮抗体の保有状況を調査し、日本脳炎ウイルスの浸淫度の指標とし、日本脳炎対策に基礎的役割を果たしてきた。

本報では、茨城県における平成元年度(1989年度)の調査結果について報告する。

II. 調査方法

1. 調査目的

豚の血清中の日本脳炎ウイルスに対する抗体価を測定し、ウイルスの浸淫度を追跡し、日本脳炎の流行を推定する資料とする。

2. 調査時期及び回数

平成元年7月18日(第1回採血)～平成元年9月26日(第8回採血)の各旬、合計8回。

3. 調査対象

土浦と蓄場(茨城共同食肉株式会社)に集まる県内産の生後5～8ヶ月の豚、毎回20頭、合計160頭。

4. 調査内容

豚血清中の日本脳炎ウイルスに対するHI抗体(赤血球凝集抑制抗体)を測定し、HI価1:10以上をHI抗体陽性とした。HI価1:40以上を示

した場合、新鮮感染であるか否かの判別のため、2ME(2-メルカプトエタノール)感受性抗体(IgM抗体)の測定を実施した。

調査豚中1:10以上のHI保有率が50%を超え、かつ2ME感受性抗体が検出されたときに日本脳炎汚染推定地区に指定される。

検査術式は、厚生省伝染病流行予測調査術式に基づき行った。抗原は、デンカ生研株式会社・JaGAr # 01株乾燥抗原を使用した。

III. 結果及び定察

平成元年度の調査結果は、表1及び図1のとおりである。

7月18日(第1回採血・第4週)にHI抗体陽性が30%認められたが、2ME感受性抗体が認められなかったため、本年度は、調査以前に抗体を保有したものと推察されたが、その後抗体の陽性率は減少傾向を示した。

9月12日(第7回採血、第12週)にHI抗体陽性率は、25%と再び上昇し、2ME感受率も75%と新染感染が認められた。

9月26日(第8回採血・第14週)にHI抗体陽性率100%、2ME感受性率15%を示し、この時点で日本脳炎汚染推定地区に指定された。

通常、茨城県が日本脳炎汚染地区に指定される

表1 平成元年度と蓄場豚の日本脳炎ウイルスに対する抗体保有状況（土浦と蓄場）

回数	採血月日 (採血週)	検査 頭数											HI抗体 陽性		2ME感受性			備考
			<10	10	20	40	80	160	320	640	≥1280	頭数	%	検査数	陽性数	%		
1	7.18 (4週)	20	14	·	·	1	·	4	1	·	·	6	30	6	0	0	八郷町	
2	7.25 (5週)	20	20	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·	新治村	
3	8.8 (7週)	20	19	·	·	1	·	·	·	·	·	1	5	1	0	0	新治村	
4	8.22 (9週)	20	18	·	·	·	·	·	1	·	1	2	10	2	0	0	伊奈村	
5	8.29 (10週)	20	20	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·	玉里町	
6	9.6 (11週)	20	20	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·	三和町	
7	9.12 (12週)	20	15	1	·	2	·	1	1	·	·	5	25	4	3	75	八郷町	
8	9.26 (14週)	20	0	·	·	·	·	2	5	9	4	20	100	20	3	15	出島村	
計		160	126	1	·	4	·	7	8	9	5	34		33	6			

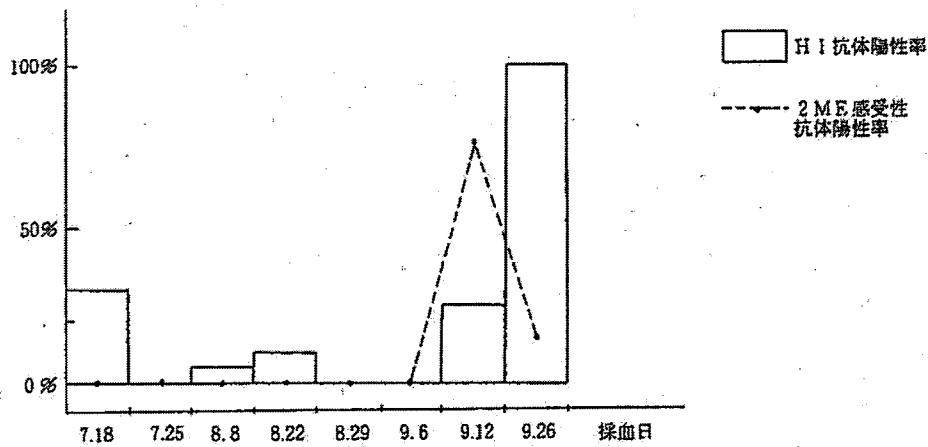


図1 平成元年度と蓄場豚の日本脳炎ウイルスに対するHI抗体陽性率及び2ME感受性抗体陽性率の推移（土浦と蓄場）

のは、8月中旬～9月初旬であるので、本年度の茨城県における日本脳炎ウイルスの浸淫は、例年より3～4週間遅かったものと考えられる（図2参照）

例年であると9月下旬以降の豚の新鮮感染は認められないが、本年は9月下旬になっても新鮮感染が認められた。（図3参照）

全国日本脳炎情報によれば、関東7県において、日本脳炎ウイルス汚染推定地区に指定されなかったのは神奈川県・群馬県だけであった。2ME感受性抗体が陽性となったのは、東北地方では福島県・宮城県のみで、関東以北へのウイルス汚染は無かったと考えられる。

VI まとめ

平成元年日本脳炎感染源調査では、7～9月の期間に160頭の豚から採血し、HI価を測定して次の結果を得た。

1. 9月26日（第8回採血・第14週）において、HI抗体陽性率100%、2ME感受性率15%となり日本脳炎ウイルス汚染推定地区となった。
2. 陽転時期は、例年より3～4週間遅かった。
3. 9月下旬以降の、日本脳炎患者発生が危惧されたが患者発生が無かった。

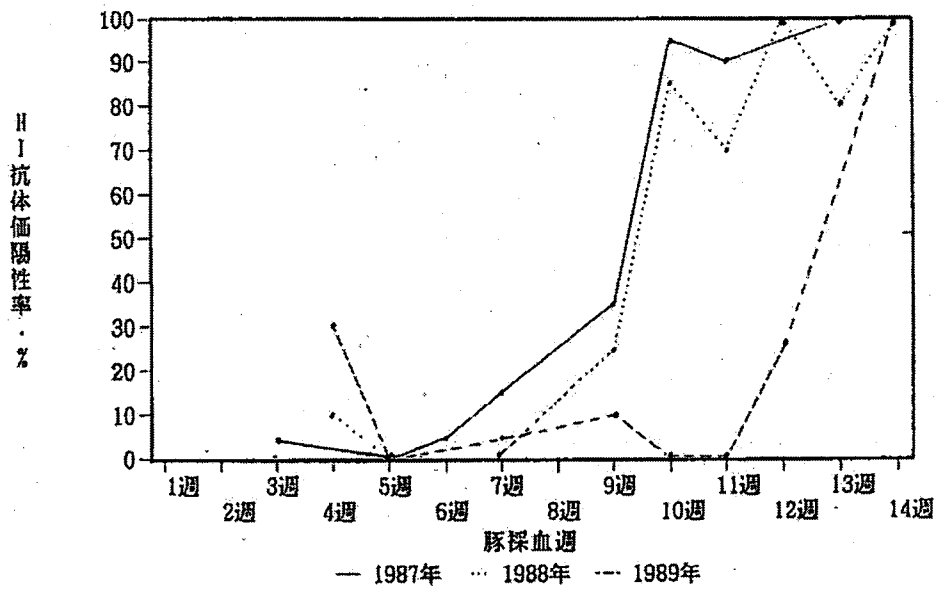


図2 豚の日脳HI抗体陽性率の年次別推移

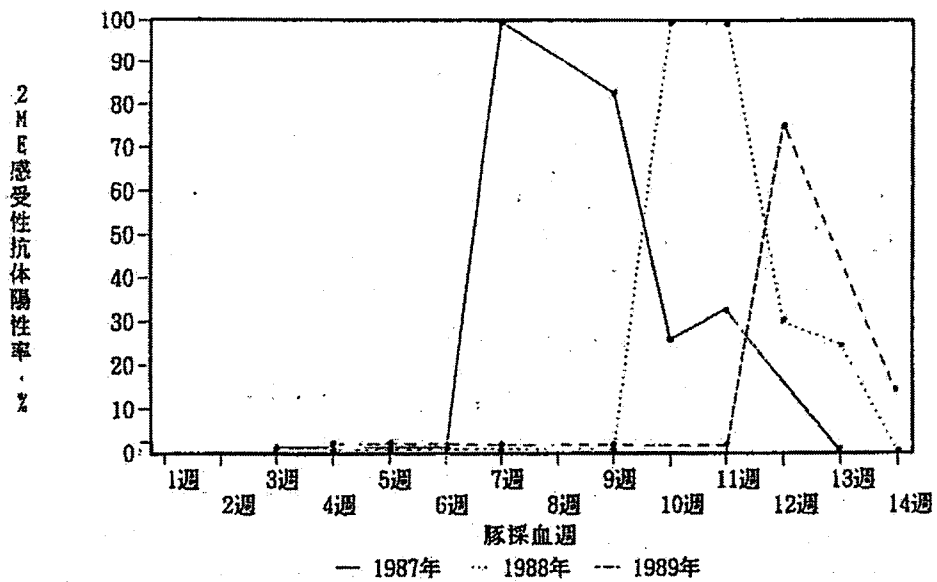


図3 豚の日脳2ME感受性抗体陽性率の年次別推移

参考文献

1. 厚生省：伝染病流行予測調査報告書、昭和63年度、1988年
2. 厚生省：伝染病流行予測調査検査術式、平成元年度、1989年
3. 厚生省：全国日本脳炎情報、平成元年度、1989年
4. 菊田益雄他：茨城県衛生研究所年報25、17、1987
5. 深谷節子他：茨城県衛生研究所年報27、31、1989

3. 腎機能へのヒ素の影響

鈴木智子、岡崎忠、上野清一、石崎睦雄
(茨城県衛生研究所)

Influence of arsenic in rabbit's kidney

Tomoko SUZUKI, Tadashi OKAZAKI, Seiichi UENO and Mutsuo
ISHIZAKI

(Ibaraki Prefectural Institute of Public Health)

ヒ素化合物は医薬品、農薬等として昔から広く使用されてきた。その他、環境中にも様々な形態で存在し、その毒性などについて、様々な分野での研究が行われてきた¹⁾。

最近では半導体にも無機ヒ素が利用されるなど、ヒ素の毒性については産業衛生上、関心がもたれている²⁾。

毒性や代謝についての研究によって、無機ヒ素の慢性的な暴露によって、皮膚や腎臓に影響があることが報告されており、そのメカニズムを解明するために、実験動物を用いて代謝実験も行われている。

こうした動物を使って、著者らも実験を行ってきたが³⁾、無機ヒ素を投与すると、排泄される尿量が減少することをたびたび観測してきた。

慢性毒性の実験では、腎機能の低下、組織上の変化が観測されている⁴⁾。一回投与の場合に、尿量に変化を与える原因を調べるために、著者らは家兔を使い、無機ヒ素を投与された動物における腎機能の変化を調べた。

実験

腎臓による排泄は、糸球体ろ過、尿細管再吸収、分泌によって行われている。これらの機能の中で、今回の実験では、糸球体のろ過を調べる為にイヌリンを用いた糸球体ろ過速度 (GFR)、そして尿細管機能を調べるために、パラアミノ馬尿酸 (PAH)

による分泌による輸送総量、PAHクリアランスを測定した。

イヌリン、PAHはともに生体外物質であり、生体内で代謝を受けない。また、イヌリンは糸球体ろ過だけで排泄され、PAHは糸球体ろ過と腎尿細管分泌で排泄されるために、それぞれ、糸球体ろ過機能と尿細管機能の指標として、臨床的に利用されている。PAHの分泌については、近位尿細管で主に行われていることが一般に知られており、ヒ素による腎臓の破壊はこの部位に起こることが報告されているために、この実験に用いることにした。

実験では、体重が2.6~3.4kgの家兔 (JW種) を使用した。背位固定後、尿カテーテルを導入し、耳静脈からポンプ (PERISTALTIC PRMP, P-3, Pharmacia) で生理食塩水を循環、強制利尿状態にした。その後、ほぼ一定の排尿状態になった頃 (約2時間後)、イヌリン (関東化学、特級)、PAH (和光純薬、99%) を含有した生食に切り代えた時点をゼロ時とし、亜硫酸ナトリウム (メルク社、98.5%) 2.5mg/kgを腹腔内投与し、その後15分おきに採尿を、また採尿間隔の半分の時点で採血を行って、サンプルを収集した。最大分泌量の測定のため、PAH濃度は30分ごとに50mg/100ml、100mg/100ml、200mg/100ml、300mg/100ml、600mg/100ml、へと、その後は1000mg/100mlで60分、1500mg/100mlで90分へと上昇させた。イヌリンは2mg/mlの一定濃

度に保った。また、コントロール群には0時に生理食塩水を投与して実験を行った。実験の手順はTable 1に示した。

得られた血液サンプルは遠心分離を行い、(3500r.p.m,15min) 除蛋白後、尿とともに4℃で

保存、イヌリンとPAHを定量した。

イヌリンの定量にはシステイン・カルバゾール硫酸法5)、PAHの定量には臨床的に用いられているPAH測定法を用いた6)。それぞれの定量法をTable 2に示した。

Table 1

PAH 濃度(mg/100min)	50			100			200			
時間	0	7.5	15	22.5	30	37.5	45	52.5	60	
処置	還流開始	尿量安定	投与・採血・薬液導入	採血	採尿	採血	採尿	採血	採尿	採血

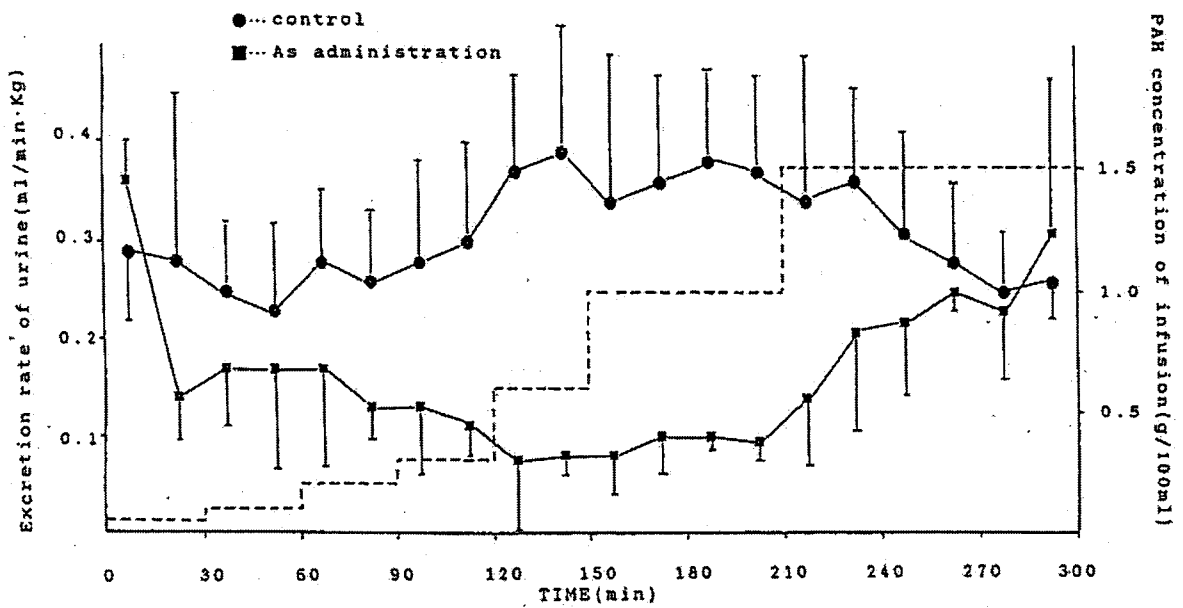


Fig.1 PAH concentration of infusion and excretion rate of urine of rabbits control and a single i.p. administration of NaAsO

Table 2 イヌリン、PAH 定量法

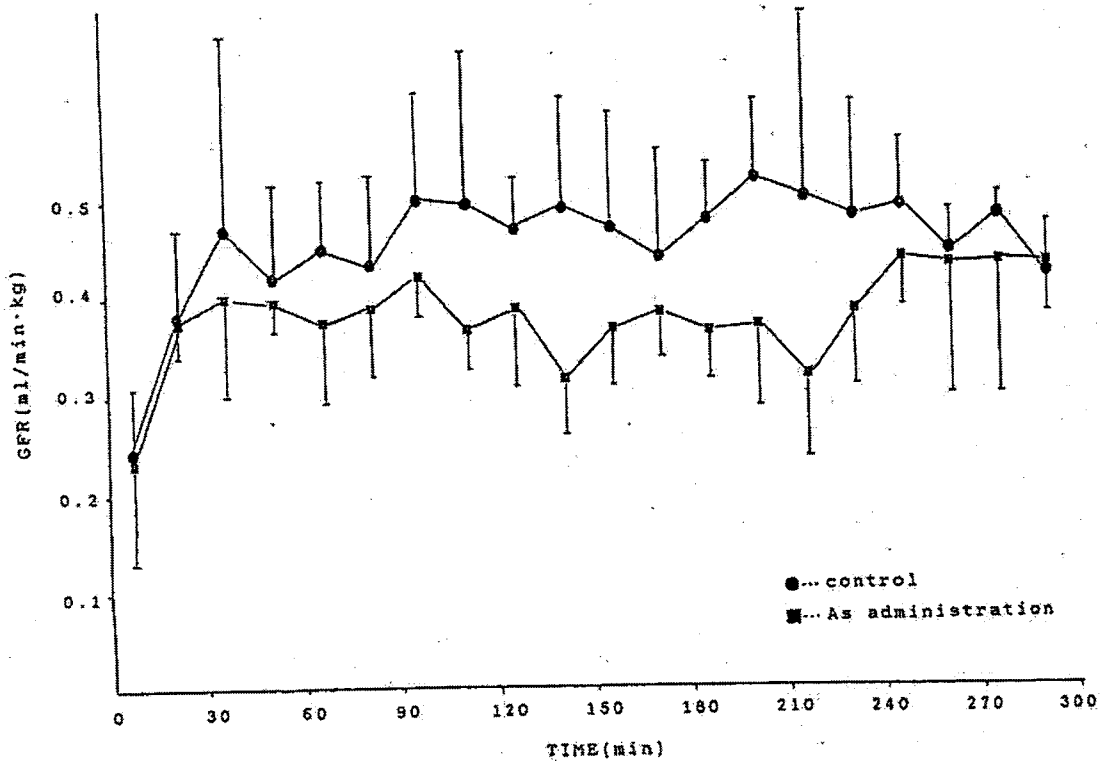
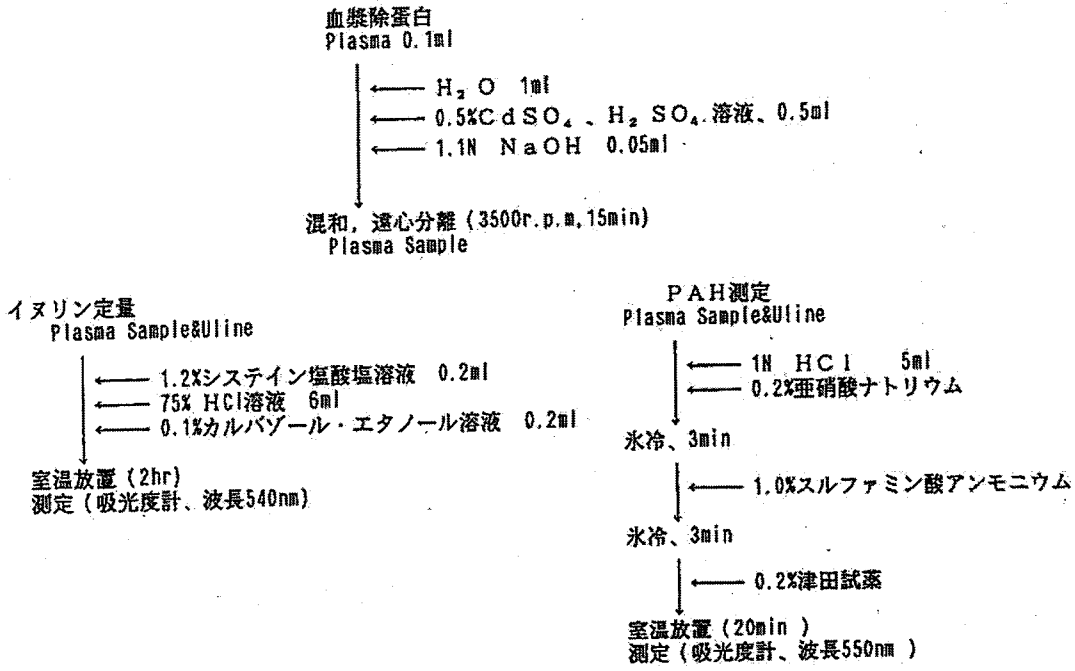


Fig.2 Glomerular filtration rate of control and a single i.p. administration of NaAsO₂.
(n = 5)

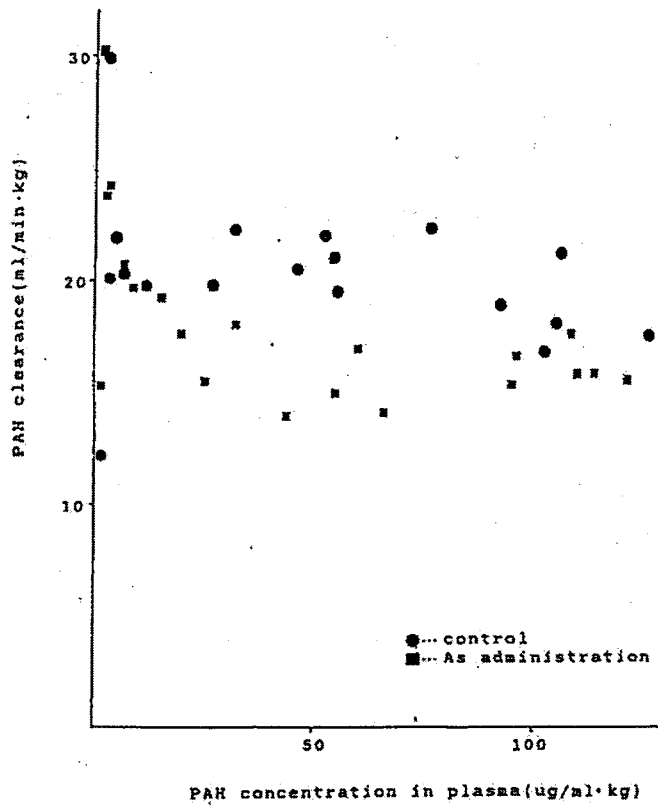


Fig.3 Clearance of PAH of control and a single i.p. administration of NaAsO_2 . (n = 5)

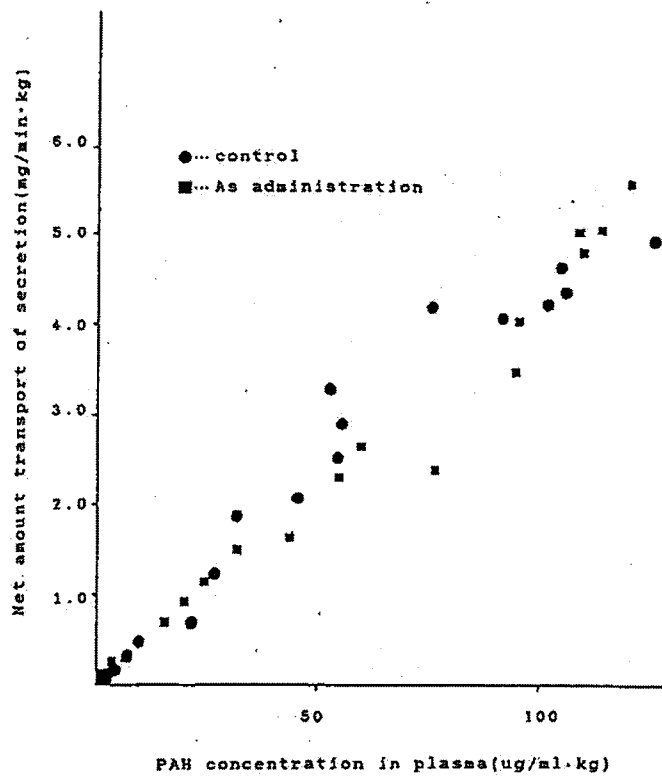


Fig.4 Net amount transport of secretion

結果と考察

Fig. 1に観測された尿量の変化とPAH還流液の濃度を示した。これによると、コントロールの尿量は終始一定した状態で、徐々に増加していった。これはPAHの濃度が上昇するに従って、環流液が酸性になったためと思われる。これに対して、As投与群のほうは、実験開始後1~2時間で急激に減少し、2~4時間までコントロール値の30%程度になり、その後、回復するパターンを取り、As投与によって、尿量に影響が現れたことが観測された。

また、イヌリンの排泄より得られたGFRの結果をFig. 2に示す。この結果、As投与群のGFRはコントロールより明らかに低く、低下のパターンは、実験開始後から2~4時間は低く、後に回復するという尿量の結果と酷似したものとなった。As投与群において低下した分のGFRは約1.0ml/min・kgで、これは尿量の減少分に相当する。

PAHのクリアランスはFig. 3に示す。この結果も、As投与群のほうで、血中濃度で10~100g/ml・minの範囲でコントロールより低い結果となった。これは投与後1~5時間に相当し、最後ではコントロールの値に近くなる傾向を示している。PAHクリアランスの減少の原因が糸球体ろ過にあるのか、または分泌にあるのかを調べるために、GFRとPAHクリアランスから計算した最大分泌量の結果をFig. 4に示した。分泌総量は実験開始後3~5時間でAs投与群がやや減少する結果となった。このことからPAHクリアランスは最初、

GFRの減少のために低下し、分泌に関してはそれより遅れてやや減少していること、すなわち尿細管の機能への影響が考えられる。

これらの結果により、Asの1回投与によっても、尿量は減少をきたし、腎機能は一時的に平常時よりも低下をし、その後、回復したことが言える。低下を見せたのは、主にGFRであり、そしてGFRの低下の状態がそのまま尿量に反映していることから、尿量の低下は糸球体機能の低下によるものと考えられる。また、尿細管では糸球体より少し遅れて影響が表れ、尿細管の機能もヒ素によって影響を受けていると言える。このためにAsの慢性的な暴露によって、糸球体と尿細管の破壊がおけると考えられる。

参考文献

- 1 E. Crecelius, Environmental Health Perspectives, 19, 147 - 150, 1977
- 2 山村行夫、山内博、作業環境、8, 35 - 42, 1987
- 3 Ishizaki, et, al Applied Organometallic Chm., 2, 323 - 331, 1988
- 4 Ishinishi, et, al Applied Organometallic Chm., 2, 315 - 321 - 1988
- 5 Dische, Z, Borenfreund, E. Biol. Chem., 178, 839, 1939
- 6 臨床検査法概要、金属出版、1983

4. 茨城県における腸炎ビブリオ食中毒発生状況 (1985 - 1989)

長峰さつき、山本和則、神谷隆久、小室道彦、村上りつ子、一条悟朗
(茨城県衛生研究所)

Occurrence of *Vibrio parahaemolyticus* Food Poisoning Outbreaks
in Ibaraki Prefecture (1985 - 1989)

Satsuki NAGAMINE, Kazunori YAMAMOTO, Takahisa KAMIYA,
Michihiko KOMURO, Ritsuko MURAKAMI and Goro ICHLJO

(Ibaraki prefectural Institute of Public Health)

1. はじめに

腸炎ビブリオ食中毒は、わが国に発生する細菌性食中毒の原因菌として重要な位置にあり、例年細菌性食中毒発生件数の40 - 70%を占めている。その発生は、海水温度の上昇と密接な関連があり夏季に集中的に多発し、また、各年次での主要起因菌型には流行的発生がある^{1),2)}とされている。

本報では、茨城県内における腸炎ビブリオ食中毒の発生状況を知る目的で、1985~1989年の5年間に当所で分離された腸炎ビブリオ菌株について調査したので、その概要を報告する。

2. 材料及び方法

1) 供試菌株

1985~1989年の5年間に、県内各保健所から食中毒事例あるいは、散発下痢症例として搬入され、当所において分離同定した菌株である。腸炎ビブリオの同定は常法^{3),4)}に従い、1検体当たり数株について生化学性状を確認後、血清型別により同種の血清型が分離された場合はそれぞれ1株として扱った。

2) 血清型別法

O群及びK抗原型別には、市販診断用血清(デ
ンカ生研)を使用し、スライド上凝集反応を行

なった。

3) 神奈川現象(耐熱性溶血毒素産生)試験

5%ヒトまたはウサギ赤血球加変法我妻培地⁵⁾
を用いた。耐熱性溶血毒の検出は、市販キット
(デンカ生研)によるRPLA法(逆受身ラテック
ス凝集反応)を実施した。

3. 結果及び考察

1) 腸炎ビブリオ食中毒の発生状況

茨城県衛生部環境衛生課の資料⁶⁾による1985
~1989年の県内における腸炎ビブリオ食中毒の
発生状況をTable 1.に示した。この期間の細菌性
食中毒発生状況は36件で、このうち腸炎ビブリ
オによるものが20件(55.6%)で病因物質の首
位を占めた。本食中毒の発生件数は、Table 1.
に示すように1~10件、患者数1~274名、年平均
4件、患者数96.2名の割合で発生し、1985年
が特に多く、1986~1988年は細菌性食中毒発生
件数の激減に伴い減少したが、1989年には再び
増加した。

Table 1. Outbreaks of *Vibrio parahaemolyticus* Food Poisoning in Ibaraki Prefecture

Year	Outbreaks of bacterial	Outbreaks of V.p.Food	b/a × 100 (%)
	Food Poisoning a	Poisoning b	
1985	14 (863)	10 (274)	71.4
1986	6 (173)	1 (1)	16.7
1987	2 (20)	1 (3)	50.0
1988	6 (167)	2 (25)	33.3
1989	8 (500)	6 (178)	75.0
Total	36 (1, 723)	20 (481)	55.6
Average	9 (344.6)	4 (96.2)	

V.p. : *Vibrio parahaemolyticus* () : Number of cases (patients)

Table 2. Monthly Incidence of *Vibrio parahaemolyticus* Food Poisoning

Year	Month			
	June	July	Aug.	Sept.
1985		2	5	3
1986				1
1987	1			
1988				2
1989		1	1	4
Total	1	3	6	10

各年次における腸炎ビブリオ食中毒事例の月別発生状況⁶⁾をTable2.に示した。発生は6~9月にみられたが、特に7~9月に集中していた。1~5月及び10~12月には事件の発生はみられなかった。

原因施設⁶⁾はTable 3.に示すように飲食店(旅館を含む)が50%で最も多く、次いで家庭(30%)、魚介類販売業(10%)であった。原因食品⁶⁾は魚介類が圧倒的に多く、魚介類加工品とあわせて55%を占めた。

1984年以前の5年間(1980-1984年)の腸炎ビブリオ食中毒の発生状況は、年間平均発生件数4件、平均患者数97名、細菌性食中毒総事件数に対する割合46.9%であり、今回の調査と比較し発生規模に変化が認められず発生時期も一致していた。

Table3. Causal Facilities of *Vibrio parahaemolyticus* Food Poisoning Outbreaks

Causal Facilities	Number of Cases (%)
Restaurant	10 (50.0)
Home	6 (30.0)
Fish Dealer	2 (10.0)
Unknown	2 (10.0)
Total	20

2) 患者分離株のK抗原型の年次別推移

腸炎ビブリオ食中毒事例20件中、当所において12件を検査し62菌株を分離した。また調査期間中、腸炎ビブリオが原因とされる散発下痢症例が7件あり、当所で30菌株を分離した。これら92菌株中、生化学性状検査において2菌株がChristensenの尿素寒天⁷⁾を用い、ウレアーゼ陽性であった。従来、腸炎ビブリオはウレアーゼ陰性とされている⁸⁾が、これら2菌株は同一食

Table 4. Serotyping of *Vibrio parahaemolyticus* isolated from Food Poisoning and sporadic diarrhea

Serotype	Year					Total (%)
	1985	1986	1987	1988	1989	
04 : K 4				1 (1)	33 (4)	34 (36.6)
04 : K 8	15 (2)	1 (1)			7 (2)	23 (24.1)
04 : K11					7 (1)	7
04 : K12	3 (1)	1 (1)			1 (1)	5
04 : K13			1 (1)			1
03 : K29		1 (1)				1
01 : K56	8 (1)					8
04 : K63	1 (1)	2 (1)	3 (2)		2 (2)	8
UT				2 (1)	3 (2)	5
Total	27 (5)	5 (2)	4 (3)	3 (1)	53 (8)	92

() : Number of cases

中毒事例より検出されたもので、当該事例において04 : K12を3株、011 : K不明を1株、04 : K63を1株分離し、04 : K12の3株中2株がウレアーゼ陽性を示した。他の生化学性状は腸炎ビブリオの性状と一致していた。

当所で分離した92菌株の血清型別はTable4に示した。

92菌株中87株(94.6%)が市販の0群別(01~011)及びK抗原型別用診断血清(K1~K71)により同定可能であり、K4からK63までの8菌型に型別された。なお、K4は03及び04の2つの0群にまたがるが、分離されたK4は全て04であった。

事例数としては、04 : K63、04 : K8及び04 : K4によるものが多く、92菌株中検出頻度の高いK抗原型はK4(36.6%)及びK8(24.1%)であった。K4は1989年に特に多く、33菌株を分離したが、これは10名以上の集団発生が2件発生したことによる。

1984年以前の5年間では、県内においてK4は分離されておらず、1985年以降ほぼ毎年分離されている(1988年を除く)K63は、それ以前には1980年に分離されたのみであった。

1985~1989年の腸炎ビブリオの主要菌型について、病原微生物検出情報の〈特集 腸炎ビブ

リオ〉⁹⁾及び1985~1989年に病原微生物検出情報に報告のあった“流行・集団に関する情報(速報)”¹⁰⁾から10名以上の集団発生を拾い、主要菌型の集約を試みた。その結果、04 : K8が最も検出頻度が高く、次いで04 : K63、04 : K4であり、これらが最近の主要菌型であることが推察された。また、腸炎ビブリオの流行菌型は比較的短期間に変化するという報告⁹⁾があり、事例数、菌株数は少ないが、本県においてもその傾向がうかがわれ、主要菌型も病原微生物検出情報の報告と同様の傾向を示した。

3) 神奈川現象(耐熱性溶血毒素産生)試験

血清型別を実施した92菌株について、我妻平板法⁹⁾、RPLA法で神奈川現象及び耐熱性溶血毒の検出を行なった。我妻平板法では90株(97.8%)、RPLA法では91株(98.9%)と高率に陽性を示した。我妻平板法で陰性となった2菌株中1株はRPLA法で陽性(×4)を示し、我妻平板法での陰性株判定にはRPLA法による確認の必要性が示唆された。両方で陰性となった1菌株は、0群は原因菌型と一致したが、K抗原型は異なり、原因と推定される神奈川現象陽性株に付随して分離されたものと推察された。

さらに、腸炎ビブリオ食中毒において、原因食品究明のため食品残品等から神奈川現象陽性

株を検索した。その結果、食品残品から7株の腸炎ビブリオが検出されたが、いずれも患者の原因菌型とは異なり、神奈川現象も陰性であった。

4. まとめ

- 1) 1985～1989年の5年間に茨城県内において20件の腸炎ビブリオ食中毒が発生した。年間発生件数1～10件(平均4件)、患者数1～273名(平均96.2名)で、発生件数は細菌性食中毒発生件数の16.7～75.0%(平均55.6%)を占め7～9月に集中していた。
- 2) 当所で検査した患者由来の腸炎ビブリオ分離株について血清型別を行なった結果、検出事例数が多いのは04:K63、04:K8及び04:K4で、分離菌株中検出頻度が高いのは04:K4(36.6%)及び04:K8(24.1%)であった。
- 3) 血清型別を実施した92株について耐熱性溶血毒素産生試験を行なったところ、陽性株の出

現率は98.9%であった。

参考文献

- 1) 西尾隆昌:メディア・サークル、15, 533, 1970
- 2) 赤羽荘資他:静岡県衛生環境センター報告、85, 1984
- 3) 厚生省監修:微生物検査必携、細菌・真菌検査、第3版、日本公衆衛生協会、1987
- 4) 坂崎利一:新細菌培地学講座・下、135, 1979
- 5) 坂崎利一:同上、140, 1979
- 6) 茨城県衛生部環境衛生課編:食中毒発生状況(昭和55年～平成元年)
- 7) 坂崎利一:新細菌培地学講座・上、329, 1978
- 8) 坂崎利一:食中毒、中央法規出版、1981
- 9) 国立予研編:病原微生物検出情報、vol.8, No. 11, 1987
- 10) 国立予研編:同上、vol.6～10, 1985～1989

5. ウェルシュ菌薬剤耐性の形質転換による伝達について

美譽志 康

(茨城県衛生研究所)

Electroporation mediated transformation of *Clostridium perfringens* with multiple drug resistance.

Yasushi MIYOSHI

(Ibaraki Prefectural Institute of Public Health)

ヒトや動物の腸管内容から分離される *Clostridium perfringens* (以下 *C. perfringens* と略す。通称ウェルシュ菌) には、しばしば薬剤耐性株が含まれており、中でもテトラサイクリン (Tetracycline) 耐性株はもっとも高率に分離され、テトラサイクリンの MIC が $50 \mu\text{g}/\text{m}\ell$ を越すものも稀ではない。この耐性は耐性株のプラスミド (Plasmid) によって支配されており、このプラスミドは伝達性で、接合によって容易に耐性株から感性株に伝達される。*C. perfringens* の薬剤耐性はこのように1薬剤に対するものが多いが、低頻度ながらテトラサイクリンの他に3種又は4種の薬剤に耐性を示す多剤耐性株も見出される。

1975年 Sebaldら及び Sebaldと Brefortはテトラサイクリン、クロラムフェニコール (Chloramphenicol)、エリスロマイシン (Erythromycin) 及びクリンダマイシン (Clindamycin) の4剤に耐性の1菌株を分離した。これらの薬剤耐性は2つのプラスミドによって支配されており、その1つは伝達性のものであった。

近年、筆者はヒト由来の *C. perfringens* 118株の薬剤耐性パターンを調べ、2株の多剤耐性株を分離した。この2株の耐性パターンはテトラサイクリン、クリンダマイシン、エリスロマイシン、リンコマイシン (Lincomycin) の4剤でクロラムフ

ェニコールには感性であった。これらの菌株を供与菌 (Donor) とした接合実験ではテトラサイクリン耐性のみが伝達された。これら2菌株はいずれも複数のプラスミドをもっていたので、筆者はこのクリンダマイシン、エリスロマイシン、リンコマイシンに対する耐性の本質を明らかにし、これらの耐性決定基 (Determinant) を適当なシャトルプラスミド (Shuttle plasmid) にクローニング (Cloning) して新しいベクター (Vector) を開発する目的でエレクトロポレーション (Electroporation) による形質転換 (Transformation) を行った。

材料と方法

実験に用いた菌株は Table 1 に示すとおりである。形質転換に用いたプラスミドはアルカリ性 SDS 溶菌法で得たクリアーライゼート (clear lysate) をキアゲンチップ 20 (Queagen tip20) で精製したものであった。菌の前培養にはチオグリコレート培地 (Thioglycollate Medium) とハートインフュージョン寒天 (Heart Infusion Agar)、形質転換菌 (Transformant) の選択 (Selection) には各種薬剤を $10 \mu\text{g}/\text{m}\ell$ 含んだハートインフュージョン寒天を用いた。併行して行った接合伝達の方法は既に発表したとおりである¹。

エレクトロポレーションはジーンパルサー (Gene Pulser)、バイオラッド (Biorad) を用いて Scott 及び Rood の方法²に従って実施した。

実験結果と考察

形質転換と得られた形質転換菌の交差耐性試験 (Cross resistance test) の結果は Table 2、Table 3 に示すとおりである。Table 2 に示すとおり クリンドマイシン、エリスロマイシン、リンコマイシンのそれぞれで選択した形質転換菌の数はどれもほぼ同数で、伝達頻度 (Transfer Frequency) もほぼ一致していた。一方テトラサイクリンで選択した形質転換菌は前の3剤で選択した形質転換菌に比べると極めて少数であった。そこでこの形質転換菌を供与菌として接合 (Conjugation) によるテトラサイクリン耐性の伝達実験を行ったところ全ての供与菌が受容菌 (Recipient) にテトラサイクリン耐性を伝達した。このことからこれらの菌株は真の形質転換菌であることが知られた。

クリンドマイシン、エリスロマイシン、リンコマイシンのそれぞれで選択した形質転換菌各20株ずつをとって交差耐性試験を行ったところ Table 3 のように全ての形質転換菌はクリンドマイシン、エリスロマイシン、リンコマイシンの3剤に耐性でテトラサイクリンに感性であった。これらの形質転換菌を用いて接合を試みたが耐性は伝達されなかった。又テトラサイクリンで選択した形質転換菌は全てクリンドマイシン、エリスロマイシン、リンコマイシンの3剤に感性であった。このことはクリンドマイシン、エリスロマイシン、リンコマイシンの3剤に対する耐性は1つのプラスミドによって支配 (Code) されており、テトラサイクリン耐性は他のプラスミドによって支配されていることを示している。

この実験に用いた供与菌、受容菌、形質転換菌及び接合による被伝達菌 (Transconjugant) の

それぞれからプラスミドを抽出してアガロースゲル (Agarosegel) 電気泳動を行ったところ供与菌には少なくとも大小2つのプラスミドがあることが観察され、受容菌にはこのプラスミドはなかった。しかし、クリンドマイシン、エリスロマイシン、リンコマイシン耐性の形質転換菌には小さなプラスミドが現れており、テトラサイクリン耐性の形質転換菌には大きなプラスミドが証明された。さらに C-357、D-82 及びそれぞれのテトラサイクリン形質転換菌を供与菌として得た接合による被伝達菌にはいずれも同じ大きさのプラスミドが存在していた。このことからクリンドマイシン、エリスロマイシン、リンコマイシン耐性のプラスミドに比べてテトラサイクリン耐性プラスミドはかなり大きくエレクトロポレーションによって大きな孔が開いたときにのみ形質転換菌が得られ、その形質転換菌の数も少ないと考えられる。

このクリンドマイシン、エリスロマイシン、リンコマイシン耐性のプラスミドは *C. perfringens* に形質転換とすると必ず耐性を発現すると考えられ、その伝達性も極めて高い。このプラスミドをクローニングすれば *C. perfringens* と他の菌種間のすぐれたシャトルプラスミドやベクタープラスミド (Vector Plasmid) が構成され、細菌の遺伝学の解明の有力な武器になると考えられる。

参考文献

- 1 Miyoshi, A. and Higa, A. 1984. Interrelationship between drug resistance and bacteriocinogeny of *Clostridium Perfringens*. Microbiol. Immunol. 28: 281 - 289.
- 2 Scott, P. T. and Rood, L. I. 1989. Electroporation mediated transformation of lysostaphin-treated *Clostridium Perfringens*. Gene 82: 327 - 333.

Table 1. Bacterial strains used

Source of plasmid	Phenotype			
	Clindamycin	Erythromycin	Lincomycin	Tetracycline
<i>Clostridium perfringens</i>				
C - 357	R	R	R	R
C - 476	R	R	R	R
D - 82	S	S	S	R
Recipient				
<i>Clostridium perfringens</i>				
JIR - 323	S	S	S	S

Table 2. Transformation of multi-resistant *Clostridium perfringens* Plasmid

Source of plasmid	Plasmid	Number of transformants (CFU)			
		Transformation frequency (per μg of plasmid DNA)			
		Clindamycin	Erythromycin	Lincomycin	Tetracycline
C - 357	pC357	8.1×10^5	7.6×10^3	6.8×10^3	10
		1.0×10^5	9.5×10^4	8.5×10^4	1.3×10^2
C - 476	pC476	5.3×10^3	4.1×10^3	4.5×10^3	15
		6.2×10^4	4.8×10^4	5.3×10^4	1.8×10^2
D - 82	pD82	0	0	0	32
		0	0	0	4.3×10^3

Table 3. Cross-resistance tests of 10 transformants grew on each selecting plate

Source of plasmid	Selection	Growth of transformants			
		Clindamycin	Erythromycin	Lincomycin	Tetracycline
C - 357	Clindamycin	ND ¹	10/10	10/10	0/10
	Erythromycin	10/10	ND	10/10	0/10
	Lincomycin	10/10	10/10	ND	0/10
	Tetracycline	0/10	0/10	0/10	ND
C - 476	Clindamycin	ND	10/10	10/10	0/10
	Erythromycin	10/10	ND	10/10	0/10
	Lincomycin	10/10	10/10	ND	0/10
	Tetracycline	0/10	0/10	0/10	ND
D - 82	Clindamycin	No transformant appeared.			
	Erythromycin	No transformant appeared.			
	Lincomycin	No transformant appeared.			
	Tetracycline	0/10	0/10	0/10	ND

¹ ND: Not done. All transformants can be subcultured on the same selecting plates.

6. 茨城県内における水道水中トリハロメタンの濃度と原水処理過程におけるトリハロメタン生成能の変化について

高橋元新 小林たか子 小山田則孝 黒沢豊彦 鈴木八重子 島田匡彦
(茨城県衛生研究所)

Concentration of THM in Tap Water and Changes of THM Formation Potential in Water Treatment Processes in Ibaraki Prefecture.

Genshin TAKAHASHI, Takako KOBAYASHI, Noritaka OYAMADA, Takahiko KUROSAWA, Yaeko SUZUKI and Masahiko SHIMADA

(Ibaraki Prefectural Institute of Public Health)

1. はじめに

近年、水道水中のトリハロメタン (THM) をはじめとする低沸点有機ハロゲン化合物が、水道の安全性に関する大きな問題となっている。

THMについては、昭和56年3月、厚生省環境衛生局水道環境部長通知(環水第46号)により、水道に供給される水におけるTHMの制御目標値は、総THMの年間平均で $0.10\text{mg}/\ell$ 以下にすることに定められた。

茨城県においては、既に昭和60,61年度に、県南、県西地区の地下水を水源とする水道水中のTHMの生成状況の実態調査を実施し、報告した。(年報第25号、1987年)。

そこで本調査は、表流水を水源とする水道施設の適正な水質管理の対策に資する目的で、昭和62年から3年間表流水を水源とする水道水中のTHMの生成状況、それに関連すると思われる原水の水質項目、処理過程におけるTHM生成能等水質の変化の実態を調査したので報告する。

2. 調査方法

1) 調査時期

昭和62年度 7月13~20日、1月26日~2月4

日

昭和63年度 7月18~20日、1月23~25日

平成元年度 7月10~17日、8月29日、1月18~23日

2) 調査地点

那珂川、久慈川、霞ヶ浦、北浦、利根川、花籠川、思川を水源とする市町村及び県の水道施設(表1)の原水、処理水、浄水、給水栓水について行った。なお、給水栓水については、給水区域内において浄水場からの給水時間が最も長いと思われるものを選定した。

3) 検査項目

浄水、給水栓水:トリハロメタン(T-THM(総トリハロメタン)、 CHCl_3 、 CHBrCl_2 、 CHBr_2Cl 、 CHBr_3)、PH、残留塩素、水温

原水、処理水:トリハロメタン生成能、PH、過マンガン酸カリウム消費量、色度、濁度、アンモニア性窒素、塩素イオン、臭素イオン、TOC、塩素要求量、水温

4) 分析方法

上水試験法(日本水道協会 1985年版)によった。

表1 調査地点一覧表

所 轄	対象施設	取水源	種別	所 轄	対象施設	取水源	種別
水 戸 市	開江浄水場	那珂川	上水道	桜 川 村	桜川村配水場		”
日 立 市	森山浄水場	久慈川	”	河 内 村	河内村配水場		”
茨城県企業局	霞ヶ浦水道事務所	霞ヶ浦	用水供給	茨城県企業局	利根川浄水場	利根川	用水供給
土 浦 市	大岩田配水場		上水道	取 手 市	戸頭浄水場		上水道
阿 見 町	阿見町配水場		上水道	竜ヶ崎 市	県南水道企業団		”
美 浦 村	美浦村配水場		”	牛 久 市	牛久市配水場		”
県西広域水道	新治浄水場	霞ヶ浦	用水供給	新利根村	新利根村配水場		”
新 治 村	新治村配水場		上水道	築南水道企業団	中央配水場		”
茨城県企業局	鹿島浄水場	北 浦	用水供給	守 谷 町	守谷町水道事務所		”
”	鱒川浄水場	”	”	八 郷 町	中央浄水場		”
鹿 島 町	高天原配水場		上水道	高 萩 市	第一浄水場	花園川	”
神 栖 町	知手配水場		”	古 河 市	思川浄水場	思 川	”
波 崎 町	中継ポンプ場		”				

THMの測定は、溶媒抽出ガスクロマトグラフ法を用いた。

3. 結果及び考察

1) 給水栓水におけるTHM濃度

給水栓水におけるT-THM濃度の頻度分布を図1に示した。今回の調査においては、T-THM濃度は0~65 $\mu\text{g}/\text{l}$ の濃度範囲にあり、平均値は27.2 $\mu\text{g}/\text{l}$ であった。頻度分布をみると10~30 $\mu\text{g}/\text{l}$ の範囲に約44%、30~50 $\mu\text{g}/\text{l}$ の範囲に約35%があり、合せて全体の約8割を占めていた。T-THMの制御目標値である100 $\mu\text{g}/\text{l}$ を越えたものは1件もなかったが、 CHCl_3 については、WHOのガイドライン値である30 $\mu\text{g}/\text{l}$ を超過したものが夏季の水戸と守谷でそれぞれ1件ずつみられた。

各浄水場の給水栓水THM濃度の平均値を、夏季と冬季別に図2に示した。夏季についてみると、古河以外の河川を水源とする浄水場においては CHCl_3 の比率が50%を越えているのに対し、霞ヶ浦を水源とする浄水場においてはブロム置換体の比率が高かった。高萩と新治のT-THM

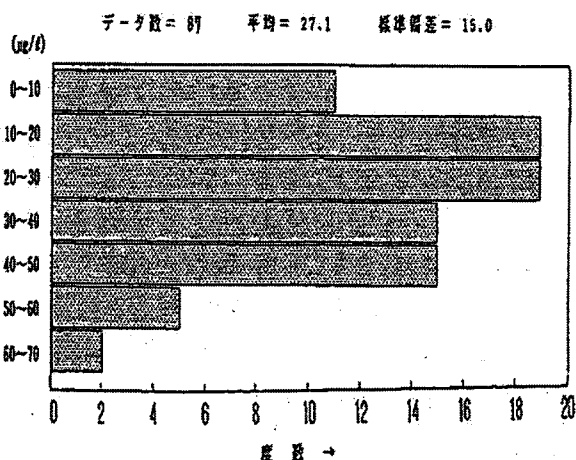


図1 給水栓水におけるTHM濃度の頻度分布

濃度は、他の浄水場が25~45 $\mu\text{g}/\text{l}$ であったのに対し、10 $\mu\text{g}/\text{l}$ と低かった。新治が同じ霞ヶ浦を水源とする霞ヶ浦浄水場と比較して低いのは、新治村及び八郷町の配水場において地下水をブレンドしているのが主な原因と考えられた。

冬季は夏季に比べ、T-THM濃度が約半分に下がり、河川を水源とする浄水場においては CHCl_3 の成分比が小さかった。

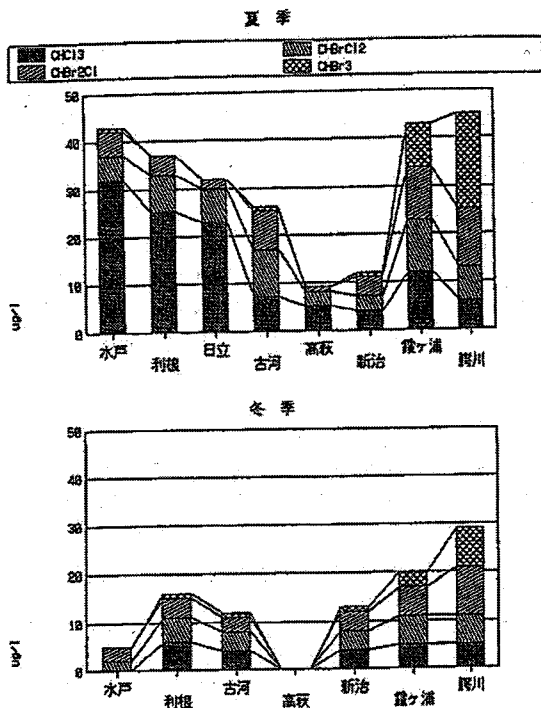


図 2 浄水場別の給水栓水における平均THM濃度

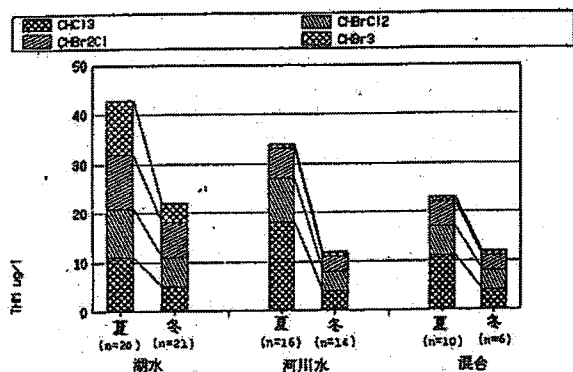


図 3 水源別 THM 濃度

2) 水源別 THM 濃度について

試料 87 検体中の各成分別 THM 濃度について、水源別に集計した結果を図 3 に示した。利川は北浦を水源とする河川であり、その水質は北浦とほとんど変わらないので湖水とした。混合水は湖水と地下水を混合して給水しているものであるが、地下水の比率が 10% 以下の場合には湖水として処理した。水源が湖水の給水栓水中 T-THM 濃度は夏季は 30~50 µg/l の範囲にあり、平均 42.4 µg/l、冬季は 10~35 µg/l、平均 22.3 µg/l を示した。河川水を水源とす

る給水栓水中 T-THM 濃度は夏季 8~65 µg/l、平均 34.6 µg/l、冬季は < 1~25 µg/l、平均 12.5 µg/l を示した。混合水を水源としている給水栓水中 T-THM 濃度は夏季は 5~58 µg/l、平均 23.3 µg/l、冬季は 5~16 µg/l、平均 11.5 µg/l を示した。

混合水を水源とする給水栓水中の T-THM 濃度は、湖水のそれよりも夏季、冬季ともに有意 (P < 0.05) に低い値を示した。これは THM の前駆物質となる湖水中溶解性物質が地下水によって希釈された結果と考えられる。また冬季では河川水及び混合水を水源とする給水栓水中 T-THM 濃度は、湖水のそれよりも有意 (P < 0.05) に低い値を示した。

夏季及び冬季の THM 中の CBr₃ の濃度は、湖水よりも、河川水及び混合水を水源としている給水栓水中で有意 (P < 0.05) に低い値を示した。

3) 各種水質項目と THM の相関関係

浄水場における原水の水質と末端給水栓における THM 濃度の相関係数を表 2 に、処理水の水質と給水栓水における THM 濃度の相関係数を表 3 に示した。

原水の水質項目について、T-THM と有意な正の相関を示したのは温度、KMnO₄ 消費量及び TOC (P < 0.01)、色度及び塩素要求量 (P < 0.05) であった。温度については T-THM と正の相関が最も高く、また THM の塩素の成分比が大きくなるほど相関係数も大きくなり、これは処理水でも同じ傾向がみられた。

処理水について、T-THM と有意な正の相関を示したのは、温度とブromイオン (P < 0.01)、KMnO₄ 消費量と塩素要求量 (P < 0.05) であった。ブromイオンについては THM のブrom の成分比が大きくなるほど相関係数も大きかった。

表 2 と表 3 を比較すると、原水と給水栓における THM の相関係数の方が、処理水のそれよりも高い傾向にあるといえる。

表2 原水の水質項目と末端水 THM 濃度の相関関係

	温度	pH	KMnO ₄ 消費量	色度	濁度	NH ₄ -N	Cl ⁻	Br ⁻	TOC	塩素要求量
CHCl ₃	0.683**	-0.254	0.202	0.421	0.284	-0.168	-0.190	-0.172	0.187	-0.022
CHBrCl ₂	0.606**	-0.193	0.714**	0.665**	0.415	0.059	0.104	0.266	0.821**	0.422
CHBr ₂ Cl	0.459	0.157	0.798**	0.464	0.248	0.302	0.609**	0.748**	0.841**	0.668**
CHBr ₃	0.356	0.078	0.620**	0.632**	0.426	0.116	0.250	0.498*	0.736**	0.426
T-THM	0.813**	-0.081	0.709**	0.590*	0.381	0.176	0.373	0.471	0.687**	0.567*

n = 17 + : P < 0.05 ++ : P < 0.01

表3 処理水の水質項目と末端水 THM 濃度の相関関係

	温度	pH	KMnO ₄ 消費量	Cl ⁻	Br ⁻	TOC	塩素要求量
CHCl ₃	0.671**	-0.126	0.454	-0.170	-0.030	0.417	0.368
CHBrCl ₂	0.639**	-0.669**	0.199	0.111	0.304	0.559*	0.412
CHBr ₂ Cl	0.470	-0.440	0.291	0.604*	0.769**	0.067	0.454
CHBr ₃	0.359	-0.286	0.264	0.830**	0.935**	-0.340	0.223
T-THM	0.810**	-0.416	0.505*	0.384	0.606**	0.269	0.531*

n = 17 + : P < 0.05 ++ : P < 0.01

表4 給水系統別の T-THM 濃度

(μg/l)

		浄水	配水場	給水栓水
霞ヶ浦浄水系	夏	25.7 (n=3)	36.1 (n=6)	42.4 (n=14)
	冬	9.0 (n=3)	15.0 (n=6)	19.8 (n=15)
鰯川浄水系	夏	26.0 (n=2)	31.3 (n=4)	42.3 (n=6)
	冬	19.0 (n=2)	22.5 (n=4)	28.7 (n=6)
新治浄水系	夏	11.5 (n=2)	14.3 (n=6)	16.8 (n=8)
	冬	7.0 (n=1)	7.3 (n=6)	10.5 (n=8)
利根浄水系	夏	30.0 (n=1)	34.4 (n=5)	43.8 (n=10)
	冬	10.0 (n=1)	15.0 (n=5)	17.1 (n=10)
水戸市	夏	22	-	42.5 (n=2)
	冬	3	-	5.5 (n=2)
日立市	夏	18	-	31.0 (n=2)
	冬	-	-	-
高萩市	夏	5	-	8.5 (n=2)
	冬	<1	-	<1
古河市	夏	22	-	25 (n=2)
	冬	10	-	12 (n=2)

4) 浄水中 THM 濃度と給水栓水中 THM 濃度について

給水系統別の送水時の浄水中 T-THM 濃度と、それぞれの給水系の給水栓水中 T-THM 濃度を表4に示した。古河と高萩の冬季を除いて、夏季、冬季ともに送水時の浄水中 THM 濃度と比べて、給水栓水では1.5~2.2倍高い値を示した。

また、霞ヶ浦、鰯川、新治、利根浄水系の各市町村の配水場では1~1.7倍高い値を示した。霞ヶ浦浄水系でみると、桜川村、河内村配水場は浄水場からそれぞれ21.3km及び24.8km離れており、浄水場からの滞留時間は約24時間である。さらにそこから末端給水栓までは4~5時間の滞留時間があると思われる。THM 生

表 5 各浄水場における原水と処理水の比較

	THM生成能 ($\mu\text{g}/\ell$)			KMnO ₄ 消費量 (mg/ℓ)		
	原水	処理水	除去率 (%)	原水	処理水	除去率 (%)
水戸 (夏)	24	18	25.0	5.0	3.0	40.0
(冬)	21	13	38.0	1.0	0.9	10.0
日立 (夏)	42	32	38.0	9.0	4.6	48.9
霞ヶ浦 (夏)	63	27	57.1	14.9	2.2	85.2
(冬)	58	27	53.4	7.5	2.5	66.7
鰯川 (夏)	96	18	81.3	11.4	2.0	82.5
(冬)	135	19	85.9	10.2	2.7	73.5
利根 (夏)	48	29	39.6	5.9	0.7	88.1
(冬)	37	22	40.5	7.0	1.4	80.0
新治 (夏)	62	19	69.4	7.1	1.7	76.1
(冬)	52	40	23.1	5.6	1.7	69.6
高萩 (夏)	28	8	71.4	2.2	0.3	86.4
(冬)	24	10	58.3	3.3	0.1	97.0
古河 (夏)	39	31	20.5	4.4	0.7	84.1
(冬)	26	31	-19.2	3.7	1.4	62.2

成は時間の経過に伴って徐々に増加することから、今回の調査も滞留時間に伴って徐々に増加する傾向を示した。

5) 浄水過程における THM 生成能等の変化

各浄水場における原水と処理水の THM 生成能及び KMnO₄ 消費量の濃度と除去率を表 5 に、また霞ヶ浦浄水場及び新治浄水場については処理過程における水質の変化を図 4 に示した。

THM 生成能については、古河の冬季を除いては、除去率が 20.5~85.9% の範囲で、霞ヶ浦から取水している浄水場の方が河川から取水している浄水場よりも原水の値が高く、また除去率も高い傾向にあった。古河の冬季において処理水の方が原水より THM 生成能が高くなっているのは、前塩素処理によりすでに THM が生成していたためと考えられた。

KMnO₄ 消費量については、THM 生成能に比べて全体的に除去率が高く、10.0~97.0% の範囲であった。

霞ヶ浦浄水場の浄水過程における水質の変化は、KMnO₄ 消費量はそれぞれの過程で直線的に下がっているが、THM 生成能は活性炭処理による除去率が高かった。

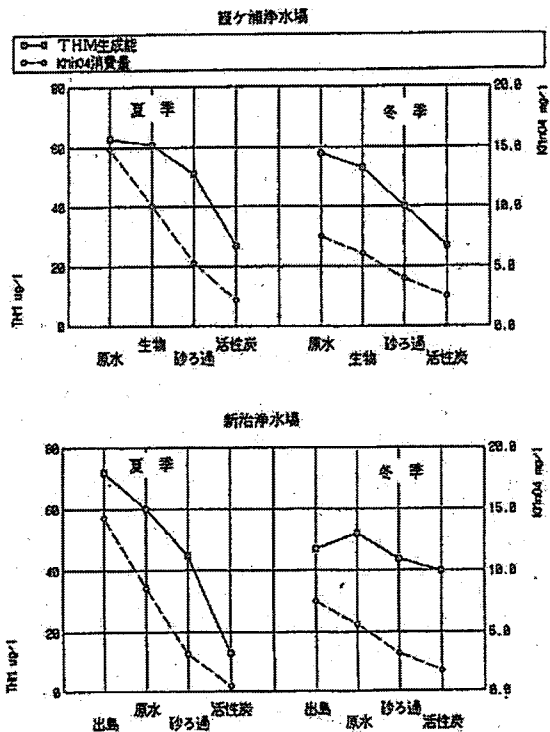


図 4 浄水過程における水質の変化

新治浄水場においては、夏季は THM 生成能、KMnO₄ 消費量とも 80% 以上の高い除去率であったのに対し、冬季は THM 生成能の除去率が低かった。

表6 霞ヶ浦浄水場における水質の経年変化

		62年度		63年度		平成元年度	
		夏	冬	夏	冬	夏	冬
霞ヶ浦(水道事務所沖)のCOD ¹⁾ (mg/l)		16.0	7.3	10.0	4.8	7.3	
原 水	KMnO ₄ 消費量 (mg/l)	16.8	8.1	14.6	7.1	13.4	7.2
	THM生成能 (μg/l)	61	79	72	43	56	51
処理水	KMnO ₄ 消費量 (mg/l)	3.3	3.6	2.4	1.8	0.9	2.2
	THM生成能 (μg/l)	35	31	20	25	26	26
末端水	THM濃度 (μg/l)	39	18	47	21	32	12

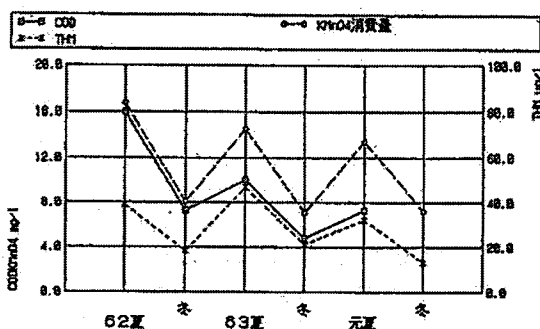


図5 霞ヶ浦浄水場における水質の経年変化

6) 霞ヶ浦浄水場における経年変化

霞ヶ浦のCOD、霞ヶ浦浄水場における原水、処理水のKMnO₄消費量とTHM生成能、及び給水栓水のTHM濃度の経年変化を表6に示した。また霞ヶ浦のCOD、原水のKMnO₄消費量及び給水栓水のTHM濃度については、図5のグラフに示した。

霞ヶ浦のCOD濃度は、63年夏に16.0mg/lと最も高く、冬に下がり夏に上がりながら、経年的には低下傾向にある。原水のKMnO₄消費量及び末端水のTHM濃度も同じような変化を示しているが、経年的に低下傾向にあるとは言い難い。THM生成能については、季節変化が原水、処理水ともほとんどみられなかった。

7) 浄水中THM濃度の経時変化

浄水中THM濃度の経時変化を、塩素注入直後

の浄水を夏季は20℃、冬季は室温で48~72時間静置した検討した。図6に示したように、いずれの浄水も時間の経過に伴ってT-THM濃度が徐々に増加している。霞ヶ浦では夏季と冬季のT-THMに有意の差が認められたが、鰯川及び新治の夏季と冬季では有意な差は認められなかった。

日立を除いて、CHCl₃濃度は6~12時間以降ほぼ一定の値で推移しているが、CHBr₂ClやCHBr₃濃度は徐々に増加している。特に霞ヶ浦の冬季及び鰯川ではCHBr₃濃度が他の浄水よりも高い値を示した。これは霞ヶ浦、鰯川のプロムイオン濃度が他の水源よりも7~15倍高いためであろう。また霞ヶ浦を水源とする新治の浄水中T-THM濃度が霞ヶ浦や鰯川より低い傾向を示すのは、水源から浄水場までの距離が約20kmあり、滞留時間が48時間あるために、送水中に水質が変化しているものと考えられる。

水戸の冬季の浄水中T-THM濃度は夏季よりも有意(P<0.05)に低い値を示した。これは冬季の水質が夏季と比較してKMnO₄消費量が1/3~1/2であり、また浄水中の残留塩素が夏季の1/2以下と低いと考えられる。

日立の浄水中THM濃度の経時変化は夏季のみの結果であるが、他の浄水と比較してTHM中のCHCl₃含有率が70%と高く、48時間静置してもCHBr₃は検出されなかった。

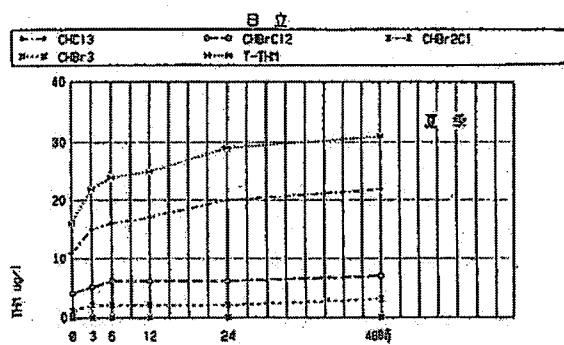
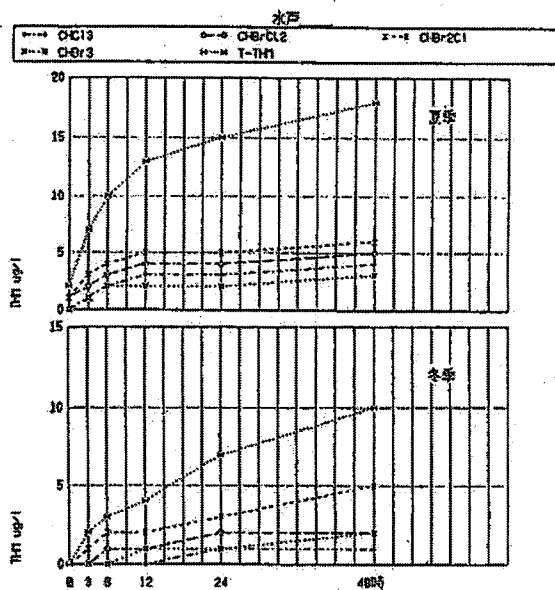
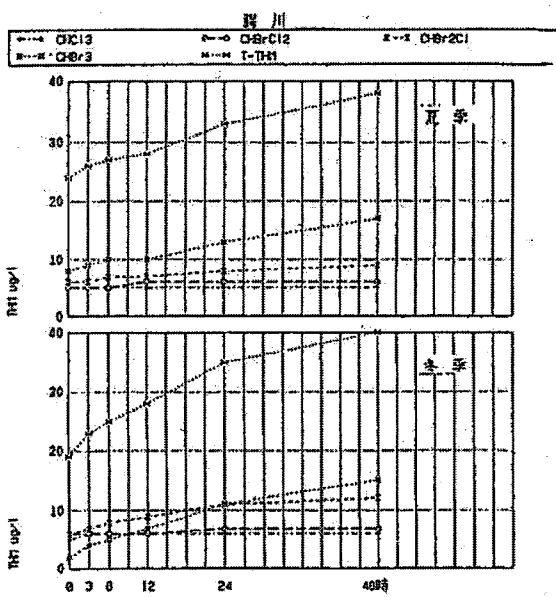
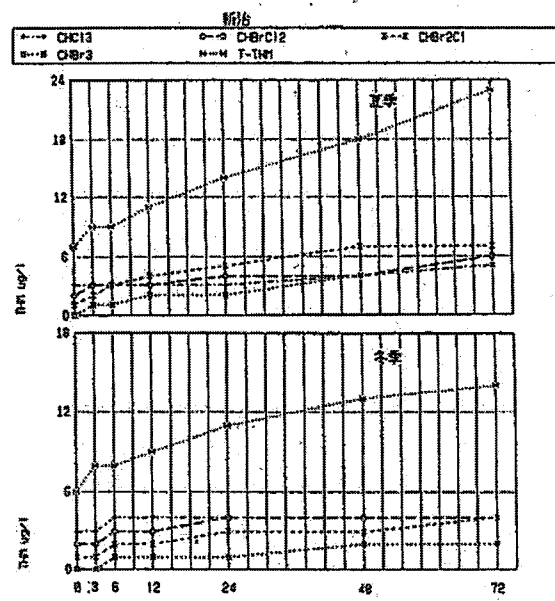
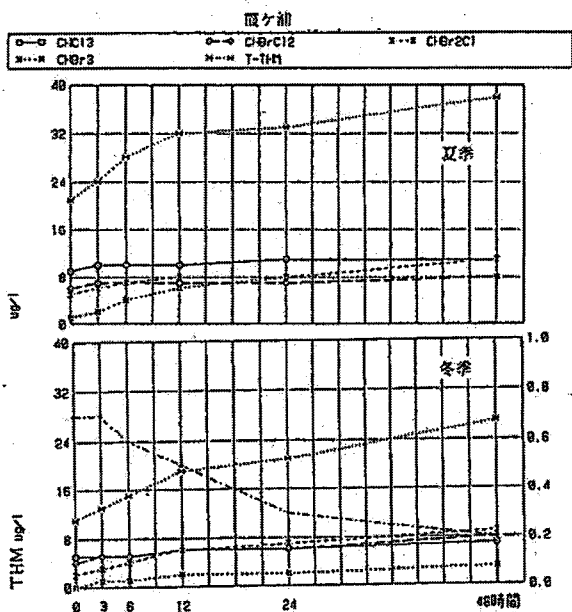


図 6 THM濃度の経時変化

4. まとめ

- 1) 給水栓水における THM 濃度は $1 \sim 65 \mu\text{g}/\ell$ の濃度範囲にあり、平均値は $27.2 \mu\text{g}/\ell$ で、制御目標値を超えたものはなかった。また冬季の THM 濃度は夏季に比べて約 $1/2$ 以下の値であった。
- 2) THM と他の水質項目の相関をみると、温度との相関が最も高く、処理水よりも原水の水質項目との相関が高かった。

3) THM は組成分布は、河川を水源とする浄水中ではクロロホルムの比率が高く、霞ヶ浦、北浦を水源とする浄水中ではブロム置換体の比率が高くなる傾向を示した。

4) 原水の処理過程における THM 生成能、 KMnO_4 消費量は、処理過程に伴って低減しており、また最終処理水の THM 生成能については季節変化がみられなかった。

第 4 章 他誌掲載論文要約等

1. *Clostridium perfringens* のゼラチンディスクによる保存 第2報

The Preservation of *Clostridium perfringens* Using Gelatin Disks (2)

茨城県衛生研究所

久保田かほる 神谷隆久 美譽志 康

嫌気性菌感染症研究19、121~125、1989

Key words : *Clostridium perfringens*, Preservation Gelatin disks

1987年の本研究会で報告したゼラチンディスクに封入して室温・空气中に保管した *Clostridium perfringens* (ウェルシュ菌) の生存状況から、さらに2年後の生存状況を調べた。前述の報告時は、ゼラチンディスクに封入してから1年後であったが、テトラサイクリン (Tc) 耐性株の菌数の減少傾向は、感性株の減少傾向に比べて高度であり、1 ml の GAM ブイヨン中で、10株中8株は 10^8 CFU オーダーから 10^6 CFU 以下のオーダーに低下していた。一方、テトラサイクリン感性株は10株中9株が、 10^8 CFU 以上の菌数が検出された。また、ディスク保存株のテトラサイクリン耐性の伝達実験では、伝達性、被伝達性とも親株と同等以上であった。封入してから3年後の今回の報告では、ゼラチンディスク封入株、クックド・ミート培地保存株、

およびスキムミルクに懸濁してディープフリーザーに保管した親株の1年後、3年後の生存状況の比較と性状の変化を確認した。生存状況は、1年の保存で著しく菌数は減少したが、その後は、ほとんど減少していなかった。性状、ナグラー反応、乳糖分解およびガス発生などには変化がなかった。テトラサイクリン耐性株のゼラチンディスク保存株は、テトラサイクリンに対する耐性には変化がなかった。一方、テトラサイクリン感性株では、伝達実験のマーカースとしてつけたリファンピシン (Rfp) 耐性は、著しく低下していた。それぞれの保存株を用いて行ったテトラサイクリン耐性の伝達実験は、保存方法にかかわらず同様な結果が得られたが、1年後の保存株から見ると、伝達性が低下していた。

2. イオン会合体試薬を用いる食肉中マロンアルデヒドの定量

Determination of Malonaldehyde in Meats by Using an Ion - Associating Reagent

茨城県衛生研究所

村上りつ子 小室道彦 山本和則 長峰さつき 神谷隆久 一条悟朗

食衛誌.31 (2),155~158 (1990)

多価不飽和脂肪酸の過酸化の指標として知られる食品中のマロンアルデヒド (MA) を、定量するため、第四級アンモニウム塩である塩化セチルトリメチルアンモニウム (CTA) を含む pH6.8 のリン酸塩緩衝液を用いて、チオバルビツール酸 (TBA) 反応後得た赤色化合物を、酢酸エチルにより抽出した。また、アセトニトリルを加えること

で、呈色の安定性、及び溶媒抽出の際に水層との分離性が高まった。本法により、混濁した試験溶液でも精度よく定量でき、凍結保存した市販の鶏肉及び豚肉の MA 量を測定したところ、前者の平均値は、 $0.61 \mu\text{g/g}$ 、後者のそれは、 $0.66 \mu\text{g/g}$ であった。

平成2年度編集委員

井上 勇 深谷 節子 神谷 隆久

小林たか子 大曾根圭子

茨城県衛生研究所年報 第28号

平成2年10月1日発行

編集兼発行 茨城県衛生研究所

水戸市愛宕町4番1号

電話 0292-24-3367

印刷 日立高速印刷株式会社

日立市東成沢町3-4-8

電話 0294-35-3511

