

# 長崎県衛生研究所報

(昭和39年度)

VI

1 9 6 5

長崎県衛生研究所

長崎市中川町128番地

## 第6号発刊によせて

この度、当研究所の昭和39年度の事績をとりまとめて、第6号として上梓する運びに至った事を所員と共に大きい喜びとするものであります。

年報としての所報は、1ヶ年間に於ける研究所の全活動が圧縮集約され、且つ具現化したものであり、単に記録としての意義以外に積極的に公衆衛生関係者への具体的参考資料として、日常手近に活用される事が期待されます。限られた印刷費予算の中で、既に専門学術雑誌に発表されたものも含めて、論文、報文の総てを、敢えて原著程度の可成り詳しいものとして掲載する様に努力した所以であります。

申すまでもなく、衛生研究所の業務は、衛生行政の広い流れの中で、衛生部、保健所との緊密な連繫の下に、その歩みを等しくするものであります。従って、最近の我国公衆衛生が直面している問題点が、直接、敏感にその業務の質と量に投影されてこなければなりません。この意味で、公衆衛生上の既存の諸問題に加えて、最近、新たに提起されているウイルス性伝染病、食品衛生、放射能、公害等の問題に対して、衛生研究所の担う役割りは極めて大であります。しかし、日新月歩の現代科学技術の急速な進歩は、これ等諸問題の試験、検査技術を高度に複雑且つ精密化しており、現在の衛生研究所の可成り陳旧化した施設、設備、備品と過少の人員では、その役割りを果す事が非常に困難な段階にきている感を深くします。衛生研究所が、この様な我国公衆衛生の時代的要請に対し、その各地域社会の今日的問題に対処し得る能力を持つかどうかは、現在及び将来の衛生研究所の存在価値乃至存在意義に直結する問題でもあります。

ここに、最近の全国的傾向として、各府県衛生研究所の近代化が鋭意実施されつつある理由があります。幸い、当所も昭和40年度より現庁舎の全面改築が決定し、既に新しい革囊が用意されつつあります。願わくば、この新しい革囊に、盛るに新しく醸された酒を以って致したいものと、所員を挙げて折角努力中であります。

大方諸賢のご指導とご叱正を賜わります様お願い致します。

昭和40年9月15日

長崎県衛生研究所長

高 橋 克 巳

# 目 次

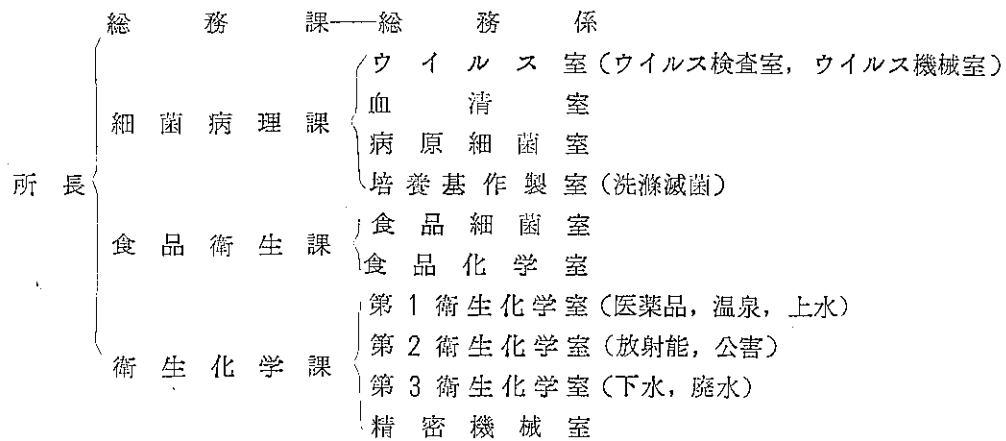
I 総 務 課	1
A 組織と職員配置	1
B 昭和39年度歳入歳出一覧表	1
C 年間処理検査件数一覧表	3
D 業 務 概 要	5
E 人 事 異 動	5
F 昭和39年度取得検査用主要備品	5
II 細菌病理課	6
A 検 査 業 務	6
B 調 査 研 究	9
1. 1964年、長崎県における日本脳炎ウイルス感染蚊の疫学的研究	9
2. 1964年、長崎県下において人、蚊より分離された日本脳炎ウイルスの血清学的性状について	18
3. 1964年、長崎県下住民の日本脳炎 HI 抗体保有率の分布と不顕性感染率について	21
4. 1964年、長崎県下小学児童のインフルエンザウイルス HI 抗体の分布調査	25
III 食品衛生課	28
A 検 査 業 務	28
B 調 査 研 究	28
1. 1964年1月、長崎県南高来郡多比良屠場で発見された牛炭疽病について	28
2. 多比良屠場で分離された B. anthracis (多比良株) の細菌学的検査成績	33
3. 腸炎ビブリオに関する研究	
2) 東南アジア地域の港湾内の海底泥土ならびに捕獲、市販魚介類における腸炎ビブリオ分布	38
4. 腸炎ビブリオに関する研究	
3) 東南アジア地域の海底泥土ならびに魚介類から分離した腸炎ビブリオの血清学的性状、マウスに対する毒性及び溶血能について	42
IV 衛生化学課	46
A 検 査 業 務	46
B 調 査 研 究	46
1. 毒劇物取扱工場の廃水処理状況	46
2. 長崎県における放射能汚染	48
3. 長崎県小浜温泉の成分変化	51
4. 長崎県の水質の特徴と地域差	56
5. パラオキシ安息香酸エステルの家兎における生体内変化	62
V 研 修 状 況	67
A 指導講習並びに受講	67
B 長崎県衛生研究所集談会	68
C 発表業績一覧	68
附：職員名簿	70

# Ⅰ 総 務 課

## A 組織と職員配置

昭和40年3月31日現在における当所の組織と職員配置は次のとおりである。

### 1. 組 織



### 2. 職 員 配 置

職 種 別	総務課	細菌病理課	食品衛生課	衛生化学課	計	備 考
事務吏員	2	—	—	—	2	
技術吏員	1	4(2)*	4(1)**	3	12(3)	* 1 = 所長兼務 * 1 = 研究嘱託 ** 環境衛生課食品乳肉係
事務職員	2	—	—	—	2	
技術職員	—	1	—	—	1	
労務職員	1	1	1(1)	—	3(1)	細菌病理課と兼務
臨時事務補助員	1	—	—	—	1	
臨時技術補助員	—	2	—	—	2	
臨時労務補助員	—	—	—	1	1	
計	7	8(2)	5(2)	4	24(4)	総務課技術吏員(所長)を除き 他は全員保健婦専門学院と兼務

## B 昭和39年度歳入歳出一覧表

### 1. 収 入

款 項 目 節	収 入 済 額
使用料及手数料	1,026,390
手 数 料	1,026,390
衛生手数料	1,026,390
公衆衛生手数料	1,026,390
(証明等手数料)	(6,850)

2. 歲 出

科 目	支 出 濟 額	科 目	支 出 濟 額
總 務 費	570,018	報 償 費	49,000
總 務 管 理 費	382,018	旅 費	384,000
一 般 管 理 費	363,728	需 用 費	1,694,724
職 員 手 當	363,728	(消 耗 品 費)	822,889
(時 間 外 勤 務 手 當)	363,728	(印 刷 製 本 費)	160,000
人 事 管 理 費	18,290	(燃 料 費)	56,978
旅 費	18,290	(修 繕 料)	130,000
企 畫 費	188,000	(光 熱 水 費)	434,865
計 畫 調 查 費	188,000	(飼 料 費)	50,000
賃 金	14,000	(食 糧 費)	39,992
旅 費	30,000	役 務 費	107,000
需 用 費	135,000	(通 信 運 搬 費)	67,000
(消 耗 品 費)	120,000	(手 數 料)	40,000
(光 熱 水 費)	10,000	使 用 料 及 賃 借 料	29,260
(修 繕 料)	5,000	備 品 購 入 費	350,000
役 務 費	3,000	負 担 金 補 助 及 交 付 金	4,000
使 用 料 及 賃 借 料	6,000	結 核 對 策 費	104,305
衛 生 費	14,453,278	賃 金	900
公 衆 衛 生 費	13,041,898	旅 費	10,000
公 衆 衛 生 總 務 費	9,630,974	需 用 費	92,975
給 料	5,841,765	(醫 藥 材 料 費)	92,975
職 員 手 當	3,214,345	役 務 費	430
(扶 養 手 當)	167,006	予 防 費	638,905
(暫 定 手 當)	342,053	賃 金	81,350
(初 任 給 調 整 手 當)	2,826	旅 費	130,000
(醫 師 手 當)	96,000	需 用 費	422,555
(管 理 職 手 當)	75,230	(消 耗 品 費)	288,300
(通 勤 手 當)	94,640	(光 熱 水 費)	32,000
(期 末 手 當)	1,647,144	(醫 藥 材 料 費)	88,800
(勤 勉 手 當)	543,176	(修 繕 料)	10,000
(宿 日 直 手 當)	179,610	(食 糧 費)	3,455
(特 殊 勤 務 手 當)	66,660	役 務 費	5,000
共 濟 費	574,864	環 境 衛 生 費	1,007,710
衛 生 研 究 所 費	2,667,714	食 品 衛 生 指 導 費	210,710
賃 金	49,730	旅 費	31,210

科 目	支出 済 額	科 目	支出 済 額
需 用 費	52,500	(通 信 運 搬 費)	28,980
(消 耗 品 費)	52,500	(手 数 料)	6,040
備 品 購 入 費	127,000	旅 費	112,600
環 境 衛 生 指 導 費	5,000	需 用 費	64,050
工 事 請 負 費	5,000	(燃 料 費)	10,000
環 境 整 備 指 導 費	792,000	(修 繕 料)	54,050
賃 金	265,000	備 品 購 入 費	60,000
旅 費	117,000	医 藥 費	118,000
需 用 費	120,000	藥 務 費	118,000
(消 耗 品 費)	75,000	旅 費	83,000
(印 刷 製 本 費)	5,000	需 用 費	35,000
(光 熱 水 費)	11,000	(消 耗 品 費)	21,000
(医 藥 材 料 費)	29,000	(医 藥 材 料 費)	14,000
役 務 費	20,000	農 林 水 産 業 費	2,681
(通 信 運 搬 費)	20,000	農 業 費	2,681
備 品 購 入 費	270,000	農 業 総 務 費	2,681
保 健 所 費	285,670	給 料	2,445
保 健 所 費	285,670	共 済 費	236
報 償 費	14,000		
役 務 費	35,020	合 計	15,025,977

### C 年間 処 理 検 査 件 数 一 覧 表

(厚生省報告例による)

(39.4.1~40.3.31)

検 査 項 目	件 数			検 査 項 目	件 数		
	有 料	無 料	計		有 料	無 料	計
細菌・血清学的検査	塗まつ鏡検			性 梅 定 性	377	30	407
	培養	11		ガラス板法	377	30	407
	検査		447	病 毒 定 量	79		79
	その他			寄 生 虫	2		2
	血清学的検査	6	2,369	食中毒		2	2
	凝集反応			細菌学的検査			
動物試験			理化学的検査				
その他	6	18		細菌学的検査	76	31	107
その他			食品衛生	理化学的検査	959	164	1,123
塗まつ鏡検	2			その他		1	1
培養検査	1	5	6				

環 境 衛 生	水道水	57		57
	井戸水	39	5	44
	その他	26		26
	浄化槽・下水	28	1	29
	温泉・鉱泉	18		18
	その他	19	12	31
比重測定用硫酸銅液			62	62
計		2,083	3,177	5,260

行政検査

細菌病理課

種 別	件 数
赤痢耐性試験	354
梅毒血清反応	60
沈降反応	30
補体結合反応	30
溶連菌分離試験	95
ポリオウイルス分離試験	2
インフルエンザ, ウイルス分離試験	16
インフルエンザ血清学的検査	475
日本脳炎HI反応	1,542
結核培養検査	5
計	2,549

食品衛生課

食中毒検査	31
製品検査	165
計	196

衛生化学課

井水水質試験	5
プール水等検査	12
浄化槽水質試験(放流水)	1
比重測定用硫酸銅液	62
計	80

有 料 検 査

細菌病理課

検 査 種 類	件 数	金 額	
細菌血清学的検査	凝集反応	6	360 <sup>円</sup>
	補体結合反応		
結核	培養検査		
	その他	6	980
梅毒反応	培養	1	150
	鏡検	2	80
糞便検査	定補体結合反応	377	30,160
	性沈降反応	377	7,540
	定量補体結合反応	79	15,800
腸内細菌培養検査		11	1,650
	寄生虫検査	2	40
計	861	56,760	

食品衛生課

検 査 種 類	件 数	金 額	
細菌血清学的検査	乳及乳製品	73	32,430 <sup>円</sup>
	その他	3	3,500
理化学的検査	製品検査	52	156,000
	甘味剤	832	416,000
食品衛生	乳及乳製品	57	37,250
	食肉及魚介	5	1,300
	その他	11	6,400
容器包装	2	1,200	
計	1,035	654,080	

衛生化学課

環 境 衛 生	水道水	57	171,000 <sup>円</sup>
	井戸水	39	14,100
	上水, その他	26	19,450
	浄化槽(下水)	28	51,800
	温泉, 鉱泉	18	35,800
	その他	19	16,550
薬品	医薬品		
	その他		
計	187	308,700	

合 計 2,083 1,019,540

### D 業 務 概 要

1. 衛研と保健所の業務分担については、保健所検査室の実態を調査し、第1段階として器材の整備を中心とした資料を主管課に提出、予算措置を講ずるよう要請した。
2. 第3回衛研運営協議会(昭和39年11月4日)において、保健所との業務分担については、保健所検査室の機構、検査員の質、量及び保健所組織との関連から主管課、衛研、保健所代表よりなる小委員会を設け、抜本的整備を期して検討することとなった。
3. 定数増加要求については認められなかったが、4月1日付でウイルス要員として技術員1名が配置され、現在定員14名、現員16名である。
4. 衛生研究所の新築については、すでに昭和40年度に

建設するとの基本方針が確定していたが、規模等については未定であった。

5月厚生事務次官通牒が出され、これを基礎に本格的財務折衝に入ったが、当所の要求面積に対し、次官通牒添付資料Ⅲ-1「標準的規模の地方衛生研究所について」建物総坪数欄の検査部門(職員1人当り10坪)を財政当局が固執し、所要坪数を260坪でよいと積算されたためであった。

その後数次の折衝を重ねたが、部が要求する最底350坪と折合はず、遂に知事査定において、本館延面積330坪、動物舎24坪、車庫6坪を2ヶ年継続事業として建設することに決定、昭和40年度に本館156坪と附帯施設建設費が予算化されることとなった。

### E 人 事 異 動

39. 4. 1	衛生化学課長	寺田 精介	昇任
〃	(衛生化学課長)	脇山 巖	整肢療育園薬局長へ転出
〃	(主事)	児島 久美	小浜保健所へ転出
〃	技師	伴 与一郎	環境衛生課食品乳肉係より
〃	主事補	中村 フキ子	小浜保健所より
〃	技術職員	野口 英太郎	採用
39. 10. 8	事務職員	近藤 和子	蘭検定所より
〃	(労務職員)	大塚 勝子	出島病院薬剤助手へ転出
39. 10. 12	臨時労務補助	白石 徳子	雇用
39. 10. 31	(〃)	長田 恵美子	退職

### F 昭和39年度取得検査用主要備品

品名	数量	金額	取年月日	備考	品名	数量	金額	取年月日	備考
手動骨錐(M型)	1	11,500	39. 9. 3		分時計	6	12,480	40. 3. 16	
電気集塵器	1	270,000	39.10.10		窒素ポンベ	1	13,220	40. 3. 18	
石田式上皿天秤	2	12,000	〃		電気定温乾燥器 OGW式KS型	1	32,500	40. 3. 20	
pHメーター (携帯用)	1	64,000	39.10.27		振盪器 V.S 型	1	73,300	〃	
薄層クロマト グラフィ	1	61,950	39.12. 1	{環境衛生課より 所管転換}	マントルヒーター	1	11,220	〃	
メトラー直示天秤	1	240,000	40. 3. 15	〃	シャープFE-12 TEV12 循環式電気 冷熱装置	1	86,400	〃	
双眼顕微鏡写 真用露出計付)	1	158,500	〃	〃	顕微鏡写真用 照明装置	1	8,700	40. 3. 26	
電気冷蔵庫	1	137,000	〃	〃	ローターリー ポンプ	1	69,500	〃	
ホットプレート	1	8,950	40. 3. 16		ガスクロマトグラフ (島津,GC-IC)	1	1,300,000	〃	{医務課より 所管転換}
水分定量器	1	150,000	〃		計	25	2,721,220		



## Ⅱ 細菌病理課

### A 検査業務

細菌病理課の昭和39年度における試験検査業務の概要は次のとおりである。

#### 1. 窓口依頼検査

39年度の検査処理件数は484件である。検査種目別では殆んど梅毒血清反応であり、その他腸内細菌の検索、血清学的検査が若干あり、38年度以降比較的簡単な諸検査は、他の機関に移譲した関係で窓口依頼検査は減った。

#### 2. 行政依頼検査

行政上の依頼検査は下記のとおりである。

##### a インフルエンザ検査

i) 抗体分布調査：昭和38年度のB型（天草株）流行についてその浸透状況、抗体分布を調査するために厚生省流行予測事業として指定をうけた島原市立第

三小学校児童445名について流行株である天草株及び同じくB型の世田谷、大阪、台湾の各株並びにA<sub>2</sub>足立株との抗体比較調査を行った。抗体価は流行株の天草株よりむしろ世田谷株に最も高く、ついで天草、大阪、台湾の順であった。尚本調査の成績は9月下旬厚生省で開催されたインフルエンザ協議会において報告した。詳細は調査研究報告に記述する。

ii) 昭和40年2月初旬より長崎市立神小学校及び飽之浦小学校児童を中心にインフルエンザ様疾患の流行が認知され、市衛生部より検査の要請を受けて含嗽水16件、血清延30件の採取を行い、ウイルス学的な諸検査を実施した結果、今回の流行はA<sub>2</sub>型によるものであると決定した。表1に代表流行株による赤血球凝集抑制試験(HI)の成績を示す。

表1 pair 血清による赤血球凝集抑制試験成績

(1965.2.21)

患者記号	A <sub>2</sub> /足立/57	B/天草/64	B/世田谷/56	B/大阪/61	B/台湾/61
T-1	$\frac{32}{4096}$ 1:128	$\frac{16}{16}$ 1:1	$\frac{64}{64}$ 1:1	$\frac{32}{32}$ 1:1	$\frac{32}{32}$ 1:1
T-2	$\frac{32}{32}$ 1:1	$\frac{16}{32}$ 1:2	$\frac{256}{256}$ 1:1	$\frac{32}{32}$ 1:1	$\frac{32}{32}$ 1:1
T-3	$\frac{128}{256}$ 1:2	$\frac{256}{256}$ 1:1	$\frac{512}{1024}$ 1:2	$\frac{256}{256}$ 1:1	$\frac{256}{256}$ 1:1
T-4	$\frac{128}{512}$ 1:4	$\frac{128}{128}$ 1:1	$\frac{256}{256}$ 1:1	$\frac{128}{128}$ 1:1	$\frac{128}{128}$ 1:1
T-5	$\frac{64}{1024}$ 1:16	$\frac{128}{128}$ 1:1	$\frac{512}{512}$ 1:1	$\frac{128}{128}$ 1:1	$\frac{128}{128}$ 1:1
T-6	$\frac{64}{2048}$ 1:32	$\frac{128}{128}$ 1:1	$\frac{256}{256}$ 1:1	$\frac{128}{128}$ 1:1	$\frac{128}{128}$ 1:1
T-7	$\frac{64}{1024}$ 1:16	$\leq \frac{16}{16}$ 1:1	$\frac{16}{16}$ 1:1	$\leq \frac{16}{16}$ 1:1	$\frac{16}{32}$ 1:2
T-9	$\frac{256}{2048}$ 1:8	$\frac{256}{256}$ 1:1	$\frac{512}{512}$ 1:1	$\frac{128}{128}$ 1:1	$\frac{128}{128}$ 1:1
A-1	$\frac{<16}{4096}$ 1:256<	$\frac{128}{128}$ 1:1	$\frac{128}{256}$ 1:2	$\frac{64}{128}$ 1:2	$\frac{64}{128}$ 1:2
A-2	$\frac{<16}{4096}$ 1:256<	$\frac{<16}{16}$ 1:2<	$\frac{32}{64}$ 1:2	$\frac{16}{32}$ 1:2	$\frac{<16}{<16}$ 1:1
A-3	$\frac{<16}{4096}$ 1:256<	$\frac{32}{64}$ 1:2	$\frac{64}{128}$ 1:2	$\frac{<16}{16}$ 1:2<	$\frac{32}{64}$ 1:2

A-4	$\frac{16}{1024}$ 1 : 64	$\frac{16}{32}$ 1 : 2	$\frac{32}{64}$ 1 : 2	$\frac{16}{32}$ 1 : 2	$<\frac{16}{16}$ 1 : 2 <
A-5	$\frac{32}{1024}$ 1 : 32	$\frac{64}{128}$ 1 : 2	$\frac{128}{256}$ 1 : 2	$\frac{64}{64}$ 1 : 1	$\frac{32}{64}$ 1 : 2
A-6	$\frac{32}{2048}$ 1 : 64	$\frac{32}{32}$ 1 : 1	$\frac{32}{64}$ 1 : 2	$\frac{16}{16}$ 1 : 1	$\frac{32}{32}$ 1 : 1
A-7	$\frac{16}{4096}$ 1 : 256	$\frac{64}{128}$ 1 : 2	$\frac{128}{256}$ 1 : 2	$\frac{32}{128}$ 1 : 4	$\frac{64}{128}$ 1 : 2

註 T…立神小学校患者 A…鮎之浦小学校患者

b 猩紅熱検査

昭和39年6月中旬、北松浦郡世知原町世知原小学校児童間に流行をみた溶連菌感染症について吉井保健所より送付をうけた含嗽水95件（患者も含む）について菌検査を行った。うち24名（25%）からA群溶連菌を検出した。

c 赤痢菌々型分布及び抗生物質感受性測定

i) 菌型分布

昭和39年度長崎県下各保健所において分離され、当所に送付された赤痢菌株数は420株で、その菌型分布は表2.3.のとおりである。近年 Sh. sonnei 菌の増加が目立ち、39年度においても67.7%（38年度は68.5%）を占めており、特に集団発生例においては、その頻度が高いことが注目される。

表2 昭和39年 長崎県下分離赤痢菌の菌型分布

分離菌	Sh. flexneri							Sh. sonnei		計
	2 a	2 b	3 a	3 b	4型	6型	VX	VY	D-1	
菌株数	83	2	25	5	8	1	10	4	282	420
%	19.7	0.48	5.95	1.19	1.90	0.24	2.38	0.95	67.2	-

表3 昭和39年 長崎県下保健所別赤痢菌型分布

保健所名	Sh. flexneri							Sh. sonnei		計
	2 a	2 b	3 a	3 b	4型	6型	VX	VY	D-1	
長崎	62	1	7	—	1	1	6	3	132	213
諫早	—	—	—	—	—	—	1	—	21	22
大村	8	1	6	—	4	—	—	—	20	39
大瀬戸	—	—	—	—	—	—	—	—	89	89
松浦	6	—	2	5	—	—	—	—	2	15
吉井	3	—	—	—	—	—	—	1	4	8
福江	—	—	1	—	—	—	—	—	—	1
厳原	—	—	—	—	2	—	—	—	—	2
佐世保市	4	—	9	—	1	—	3	—	14	31
計	83	2	25	5	8	1	10	4	282	420

ii) 抗生物質感受性測定

昭和39年度県下で分離された420株の赤痢菌の薬剤耐性試験を行った。用いた薬剤はストレプトマイシン(S.M.), クロラムフェニコール(C.M.),

テトラサイクリン(T.C.)の3剤で、ハートインフュージョン平板培地による稀釈法を行った。尚感受性測定値100 $\gamma$ /ml以上のものを耐性とした。

表4 耐性赤痢菌の菌型別、薬剤別分布

(昭和39年度)

菌型	被検株数	T.C.	S.M.	C.M.	T.C. S.M.	T.C. C.M.	C.M. S.M.	T.C. S.M. C.M.	計
B群	2 a	83	—	1(1.2)	—	—	—	18(21.8)	19(23.0)
	2 b	2	—	—	—	—	—	—	—
	3 a	25	2(8.0)	—	—	2(8.0)	—	7(28.0)	11(44.0)
	3 b	5	—	—	—	—	—	—	—
	4型	8	—	2(25.0)	—	—	—	1(12.5)	3(37.5)
	6型	1	—	—	—	—	—	—	—
	VX	10	—	—	—	—	—	2(20.0)	2(20.0)
D群	VY	4	—	—	—	—	—	—	—
	計	282	3(1.0)	1(0.3)	—	—	2(0.7)	58(21.6)	64(23.6)
計	420	5(1.18)	4(0.95)	—	2(0.47)	2(0.47)	—	86(20.5)	99(23.6)

( )は%

成績は表4に示すとおりで、薬剤別パターンでは、各型とも3剤耐性が20.5%と最も多く、単独耐性ではT.C. (1.18%)、S.M. (0.95%)の順となっており、C.M.単独耐性株は無かった。

又、菌型別に薬剤耐性をみると、Sh. flex. 3aが44%と最高で、Sh. flex. 4型、Sh. flex. 2a、Sh. sonneiの順となっており、平均23.6%の薬剤耐性菌が出現している。これは昭和38年度の成績、平均18.5%に比較すると、若干の耐性菌の増加が認められる。特に、Sh. sonnei菌による集団発生例増加によって、多剤耐性菌の出現率も、昭和38年の15.2%より、23.6%に増加を示している。

d) 日本脳炎検査

昭和39年度県下の日本脳炎患者発生数(届出数)は48名で、うち血清学的検査が実施できたものは35名、赤血球凝集抑制試験及び補体結合反応検査で陽性確認数は14名であった。又日脳を疑はれた患者の剖検材料(脳)より、日本脳炎ウイルスを分離した。詳細については調査研究報告に掲載する。

e) 結核実態調査に伴う分離結核菌の同定

調査対象地区管轄保健所より結核菌の疑いをもって送付された菌株について同定作業を行ったが、総て否定された。是等の株は更に予防衛生研究所においても抗酸菌でないことが確認された。

## B 調 査 研 究

### 1. 1964年、長崎県における日本脳炎ウイルス感染蚊の疫学的研究

高橋 克巳・松尾 礼三  
熊 正昭・野口 英太郎

#### 緒 言

自然界における日本脳炎ウイルス（J E V）循環の全貌は依然として不明である。就中、冬期におけるその存在様式は憶測、仮説の域を脱しない。然し乍ら、夏期においては蚊の J E V 保有が、このサイクルの重要な部分を占めており、更に、それが毎年夏に限って起る人の日本脳炎（J E）流行に直接密接な関係があることは既に肯定されている処である。従って蚊の J E V 保有状態を把握することは、単に J E V の生態学的な面の解明に必要であるのみならず、人の J E 流行のメカニズムを究明する為に基本的に重要な意義があると考えられる。J E の毎年の流行には大小の波があり、発生の時期も年によって早晚の差があり、発生地域もかなり変動があること等は、過去の J E 流行に伺はれる事実であるが、これらの現象は根源的には何に起因するであろうか、又我国のように極めて複雑な地形と、幅の広い気候条件に分布する風土は、農業畜産形態を含めて、その生物相全般に渉って、各地域毎のその地域特異性を顕著にし、ひいてはそれが J E V の自然界循環に空間的、時間的特殊性を齎らしてはいないか。是等の問題点の解明には、広範な地域にまたがったの継続的な調査が必要である。すでに 1938 年来岡山地方での三田村等<sup>1)2)</sup>の野外調査に始まり、関東地方では Buescher 等<sup>3)</sup>、大谷等<sup>4)5)6)7)</sup>の永年の調査は各地方での蚊感染のパターンを明らかにしているが、最近、福岡<sup>8)9)</sup>、大阪地方<sup>10)</sup>でも此の種調査が開始されており、吾々も 1964 年より長崎県下において調査に着手した。その当面の目的とするものは、次の諸点である。

- 1)、調査地点における蚊感染の年次的地域的パターンの特性の把握。
- 2)、同パターンと、人家畜等の J E 感染流行との相関性の把握。
- 3)、1)、2)、の総合的解析による人の J E 流行の予測原則の確立。
- 4)、我が国における J E V 以外の arbor virus の分布調査。

勿論、最終的には J E V の自然界循環の全貌を明らか

にし、J E V の生態学的面からの最も効率的な J E 制圧方策の樹立が目標とされる。以上のような観点から、吾々は、従来全く調査の行はれた事績のない長崎県下における J E V の蚊保有状況を把握する目的で本調査に着手し、興味ある所見を得たので以下その概要を述べる。

#### 実 験 方 法

##### 1. 調査地区の概況

調査地の設定条件として i) コガタアカイエカ（以下 *C. tritaen.* と略す）の発生源となる水田地帯であり、できるだけ隣接部落より孤立した地区であること。ii) *C. tritaen.* の吸血源となり、併せて増幅動物の役割りを演ずると考えられる大型哺乳動物（家畜）が比較的多く飼育されていること。iii) 過去における J E 患者発生分布密度の高い地区であること等がある。

以上の諸条件を可及的に満足すると考えられる南高来郡愛野町順手部落を調査点として設定した。順手部落は図 1 及び図 2 に示す様に島原半島の北部に位置し、諫早

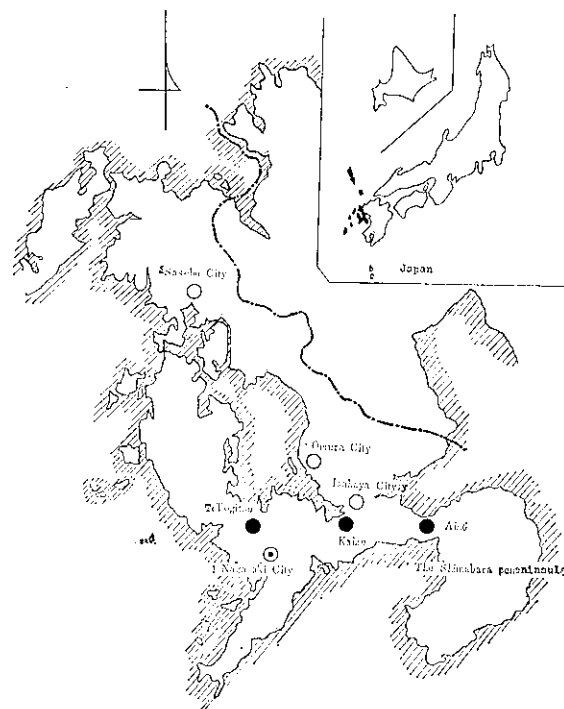
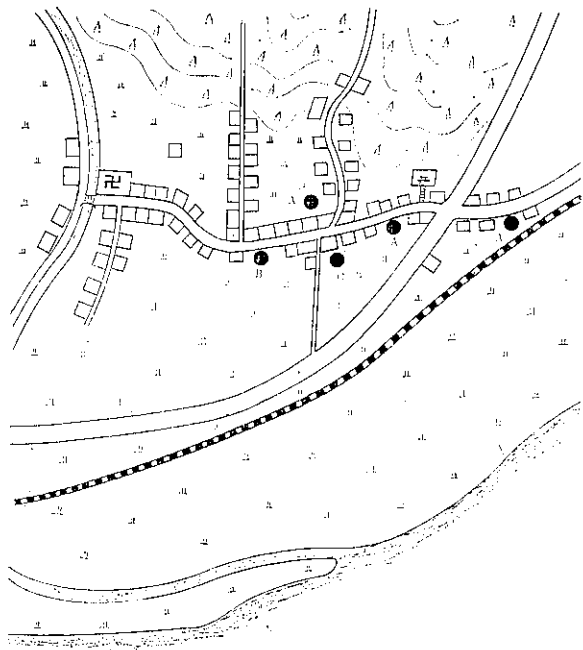


Fig. 1 Topography of Nagasaki Prefecture.



**Fig. 2** The study site, Junte Buraku, Aino Machi, Nagasaki Prefecture. The solid circles show the places where the mosquitoes were collected.

A : cow barn, B : chicken coop, C : pig shed

市と島原市とを結ぶ海岸線沿ひに带状に伸びる純農村で、前（北面）は有明海に面する広大な干拓地（水田）を擁し、背後は雲仙嶽につながる雑木林の丘陵地である。当部落及び周辺地区は酪農、養鶏業が盛んで、乳牛、肥育牛、ニワトリ、豚等の有畜農家が多い。

J E V の増幅動物としての可能性が考えられる家畜類の飼育状況およびその動態調査を行ったが、表 1 にみら

**Table 1.** Population of domestic animals bred in Junte Buraku in Aino Machi in the 1964 season. (in the end of August)

Species	Number of domestic animals		Total
	born before October, 1963.	born after October, 1963.	
Cow	52	12	64
pig	2	18	20
Chicken	1,087	1,004	2,091
Goat	2	1	3
Dog	6	7	13
Cat	17	26	43

れるように、多くの動物が飼育されており、特に、39年の J E 流行に、増幅動物として関与できると推定される38年の流行期後に出生した J E 抗体未保有と考えられる感受性動物がかなり多数存在していることが伺える。

## 2. 蚊の採集法

蚊の採集場所は図 2 に記している牛舎 3 箇所、豚舎 1 箇所、鶏舎 1 箇所とし、調査期間中の *C tritaen.* の発生活長は、定時間採集法により観測した。

蚊採集期間は 5 月 19 日を初回とし、以後 10 月 30 日まで計 15 回略々定期的に行った。又 8 月初旬臨時的に貝津（農林センター）及び時津町で採集を行った。蚊採集時間は、日没直後より約 2 時間とし、吸血管によって採取を行い採集場所別に、飼育ケージに移して現地で直ちにドライアイス、クロロホルム混合ガスにより麻酔を行って種類を同定し、種別、畜舎別に 100 匹或は 200 匹プール単位とし、ゴム栓付小試験管内に密封し、ドライアイス、アセトン魔法瓶中に凍結して、ウイルス分離時迄保存した。保存期間は 24 時間乃至 10 日間である。

## 3. ウイルス分離並に同定法

凍結保存された蚊のプールを予め冷却された滅菌乳鉢に移して、十分に磨細し、次いで稀釈液（後記）を規定量加えて更によく磨砕分散し、滅菌冷却した遠心管に移し、氷水槽中に 60 分静置した後、冷却遠心器で 10,000rpm 30 分間遠心する。次にその上清を 1 リッター平均、8 匹の生後 2 乃至 5 日の gpc 系哺乳マウスの脳内にそれぞれ 0.02 ml ずつ接種する。更に一部をチオグリコレート培地に接種して無菌試験を行った。尚残りの蚊乳剤は滅菌小試験管に移して凍結保存した。接種後観察期間は 2 週間とし、その間、毎日観察を行い、特に接種後 3 乃至 5 日までの発症が予期される期間は、頻りに観察を行って発症の発見に留意した。

稀釈液：10% 離血清加磷酸緩衝食塩水、(pH. 7.6) にペニシリン 500 ut/ml とストレプトマイシン 500  $\gamma$ /ml を加え、中試験管に分注凍結保存しておく。稀釈液の使用量は *C. tritaen.*、*C. pipiens*、*C. vishnui*、*C. bitaen.* では 100 匹あたり 2 ml とし、*An. sinensis*、*Armigeres* では 100 匹あたり 4 ml と規定した。

発症したマウスは直ちに採脳し、更に確認の為継代接種を行い、発症確認したものは、シュークロース、アセトン法によって、赤血球凝集抗原を作った。赤血球凝集試験 (HA) は予研法<sup>1)</sup>に従い 0.4% 卵白アルブミン加磷酸緩衝食塩水 (pH 9.0) で抗原を 2 倍階段稀釈し、一方 1 日ヒヨコ赤血球を pH 6.0 から pH 7.0 まで 6 種の磷酸緩衝液 (VAD) に 0.33% の割合に浮遊した血球液を加え 37°C 1 時間反応後判定した。又、JaGAr #01 株、中山株の抗血清との赤血球凝集抑制試験 (HI) は、アセトン処理した抗血清を 0.4% 卵白アルブミン加磷酸緩衝食塩水 (pH 9.0) で 2 倍階段稀釈を行い、8 単位の抗原を加え

て4°C1夜反応後、各pHのVADに浮遊させたヒヨコ赤血球液を加え37°C1時間反応後判定した。又分離株と、中山株、JaGAR#01株による補体結合反応(CF)も実施した。

実 験 成 績

1. 蚊採集成績 前記方法により採集した蚊数及び種類は表2, 3に示すとおりである。即ち5月19日を初回に、10月30日までに愛野町で計27,230匹、臨時採集を行っ

た貝津(農林センター畜舎), 及び時津町(左底部落)での採集数5,993匹、総計33,223匹を捕集し、すべてウイルス分離に供した。

畜舎で夜間採集される蚊の種類は *C. tritaen.*, *C. pipiens*, *C. vishnui*, *An. sinensis*, *Armigeres C. bitaen.* の6種に限定され、中でも *C. tritaen.* が圧倒的に多く、次いで *An. sinensis*, *Armigeres*, *C. pipiens* の順となっているが *C. tritaen.* と *An. sinensis*

Table 2. Number and species of mosquitoes collected at livestock pens in Nagasaki Prefecture in 1964.

Date collected	<i>Culex</i>				<i>Anopheles</i>	<i>Armigeres</i>	Total	Area
	<i>tritaen.</i>	<i>pipiens</i>	<i>vishnui</i>	<i>bitaen.</i>	<i>sinensis</i>	<i>subalbatus</i>		
May 19	950	2	0	0	67	40	1,059	Aino
June 8	1,231	32	34	0	110	23	1,430	"
18	2,008	19	14	0	171	169	2,381	"
29	2,164	11	9	1	169	123	2,467	"
July 6	3,261	16	23	3	618	57	3,978	"
16	1,792	39	11	1	220	38	2,101	"
27	1,672	5	7	3	357	89	2,133	"
Aug. 4	3,040	13	32	2	138	15	3,240	"
11	3,528	9	34	0	81	23	3,675	"
18	654	17	12	0	104	43	830	"
Sept. 1	1,417	10	17	2	146	32	1,624	"
14	1,237	42	24	0	57	4	1,364	"
30	132	87	1	0	108	212	540	"
Oct. 14	135	83	0	0	32	71	321	"
30	0	7	0	0	0	81	88	"
Total	23,211	392	218	12	2,377	1,020	27,230	
Aug. 7	3,448	1	184	0	0	0	3,633	Kaizu
9	1,562	0	798	0	0	0	2,360	Togitsu
Grand total	28,221	393	1,200	12	2,377	1,020	33,223	

Table 3. Species and number of the mosquitoes collected by the source and recovery of Japanese encephalitis virus in Aino in 1964.

Mosquito source	<i>Culex tritaen.</i>		<i>Culex pipiens</i>		<i>Culex vishnui</i>		<i>Culex bitaen.</i>		<i>Anopheles sinensis</i>		<i>Armigeres subalbatus</i>		Total	
	No. of mosq.	No. of JEV	No. of mosq.	No. of JEV	No. of mosq.	No. of JEV	No. of mosq.	No. of JEV	No. of mosq.	No. of JEV	No. of mosq.	No. of JEV	No. of mosq.	No. of JEV
Cow barn	14,077	19	43	0	111	0	4	0	1,841	0	658	0	16,724	19
Pig shed	5,137	5	21	0	31	0	2	0	316	0	179	0	5,686	5
Chicken coop	3,047	2	326	0	76	0	6	0	153	0	143	0	3,751	2
Mixed	950	1	2	0	0	0	0	0	0	0	0	0	950	1
Total	23,211	27	392	0	218	0	12	0	2,377	0	1,020	0	27,230	27

**Table 4.** Isolation of viruses from mosquitoes collected in Nagasaki Prefecture in 1964.

Species	Aino			Togitsu			Kaizu			Total		
	No. of mosq.	No. of pools	Virus isolation	No. of mosq.	No. of pools	Virus isolation	No. of mosq.	No. of pools	Virus isolation	No. of mosq.	No. of Pools	Virus isolation
<i>Culex tritaen.</i>	23,211	135	29(2)	1,562	8	2	3,448	17	1	28,185	160	32(2)
<i>Culex pipiens</i>	392	11	1(1)*	0	0	0	1	1	0	393	17	1(1)
<i>Culex vishnui</i>	218			798	4	0	0	184	1	0		
<i>Culex bitaen.</i>	12	1	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0
<i>Anopheles sinensis</i>	2,377	15	0	0	0	0	0	0	0	2,377	15	0
<i>Armigeres subalbatus</i>	1,020	8	0	0	0	0	0	0	0	1,020	8	0
Total	27,230	170	30(3)	2,360	12	2	3,633	19	1	33,223	201	33(3)

(1) Numbers in parenthesis denote the number of non-Japanese encephalitis virus among arbor viruses isolated from mosquitoes.

(2) \* ; Isolated from the mixed pool of *Culex pipiens* and *Culex vishnui* complex collected in July, Aug. and Sept.

**Table 5.** Isolation of Japanese encephalitis virus from *Culex tritaeniorhynchus* collected in Nagasaki prefecture in 1964.

Date collected	Number of mosquitoes	Pools containing approximately 200 mosquitoes			Pools containing approximately 100 mosquitoes			Isolation efficiency	Aera
		No. of pools	Pools positive	Isolation rate	No. of pools	Pools positive	Isolation rate		
May 19	950	5	1	20%	—	—	—	1.1	Aino
June 8	1,231	6	4	66%	—	—	—	3.3	“
18	2,008	10	7	70%	1	0	0	3.5	“
29	2,154	6	6	100%	10	4	40%	4.7	“
July 6	3,261	13	5	38%	6	0	0	1.5	“
16	1,792	6	0	0	5	0	0	0	“
27	1,672	—	—	—	16	0	0	0	“
Aug. 4	3,040	15	0	0	1	0	0	0	“
11	3,528	17	0	0	—	—	—	0	“
18	654	3	0	0	—	—	—	0	“
Sept 1	1,417	7	0	0	—	—	—	0	“
14	1,237	6	(2)	(33%)	—	—	—	(1.6)	“
30	132	—	—	—	1	0	0	0	“
Oct. 14	135	—	—	—	1	0	0	0	“
30	0	—	—	—	—	—	—	—	“
Total	23,211	94	25	27%	41	4	10%	1.3	“
Aug. 7	3,448	17	1	6%	—	—	—	0.3	Kaizu
Aug. 9	1,562	8	2	25%	—	—	—	1.3	Togitsu
Grand total	28,221	119	26(2)	22%(1.7)	41	4	10%	1.1	

Numbers in parenthesis denote the numbers of non-Japanese encephalitis arbor virus.

$$\text{Isolation efficiency} = \frac{V}{M} \times 1,000$$

V : No. of pools positive. M : No. of mosquitoes tested for virus isolation.

の採集数の比率は約10:1とその差は著しい。

*C. tritaen.* の発生活長は、5月19日以降その発生数は急激に増え、7月初旬に一峰を作り更に8月初旬に最大のピークを作る、所謂二峰性のカーブを画いている。

*C. pipiens* は全調査期間を通じて発生活長に大きな変化はなく平均して出現しているが、畜舎で採れる数は少ない。*An. sinensis*, *Armigeres* は、かなり多く採集される。次に畜舎別の捕集蚊の数及び種類については表3に示す様に、*C. tritaen.* は牛舎、豚舎等大型動物の畜舎で多く採れるが、鳥類をより良く好む *C. pipiens* はその83%が鶏舎で最も多く採れる。*An. sinensis*, *Armigeres*, *C. vishnui* 等は *C. tritaen.* と略同じ傾向を示している。

2. JEV分離成績

分離に供した総数33,223匹の蚊より、分離したウイルスは33株であり、うち30株はJEVと同定された。残り3株は non-JEV でその同定は現在尚進行中である。得られたJEVはすべて *C. tritaen.* より分離された。表3, 4, 5, 図3, にJEV分離状況を示す。畜舎別によるJEVの分離成績については、愛野町での成績は牛舎で19株、豚舎からは5株、鶏舎から2株、初回採取の牛舎、豚舎、鶏舎、3者混合で1株となっており、すべて *C. tritaen.* より分離されているところから、各畜舎で採れた *C. tritaen.* 総数に対する分離効率をみると、牛舎1.5, 豚舎0.97, 鶏舎0.65, となっている。

次に、JEVの分離された時期についてみると、まず調査開始第1回目、即ち5月19日に1株分離され、以後7月6日まで毎回かなり高い分離率で分離された。そして7月16日以降は、*C. tritaen.* の高い発生をみながら、全くJEVは分離されなかった。

斯様に愛野町において8月初旬に多くの *C. tritaen* が採集されるにも拘らず、全くJEVが分離されないの、この時期での他の地区での状況を調べるために臨時的に、貝津(諫早農林センター)及び時津町(長崎市郊外)両地区の畜舎で *C. tritaen.* の採集を行ってJEVの分離を試みたところ、貝津での3,448匹から1株、時津1,562匹から2株のJEVを分離した。

又 *C. tritaen.* 以外の5種の蚊からはJEVは全く分離されなかった。

分離したJEV30株は、HA試験ではその至適pHはすべてpH6.6~6.8の間にあり、奥野等の所謂 wild type の性状と同じく、又、分離株(JaNAr株)と、JaGAR#01株及び中山株(NIH)の各抗原と、各株のマウス免疫血清を用いての交叉HI試験では、JaGAR#01株抗血

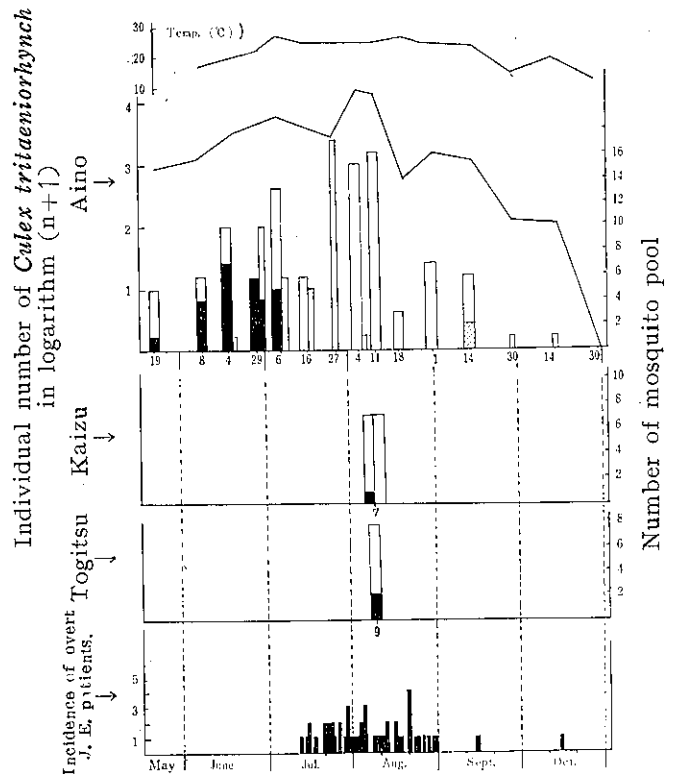


Fig. 3. Seasonal appearance and the incidence of the natural infection with Japanese encephalitis virus in *Culex tritaeniorhynchus* and the incidence of the overt Japanese encephalitis patients reported in Nagasaki prefecture in 1964.

- (1) ; Pools containing approximately 100 mosquitoes.
- (2) ; Pools containing approximately 200 mosquitoes.
- (3) The solid parts of rods show the number of the mosquito pools yielded the Japanese encephalitis viruses. The obliquely lined part of the rod show the number of the mosquito pools yielded non-Japanese encephalitis arbor virus.

清に対しては、JaNAr株と、JaGAR#01株は同じく1:2560の価を示し、中山株では1:640と2管低い価を示した。又JaNAr株抗血清に対しては、JaGAR#01株、JaNAr株はともに1:320の価を示し、中山株は1:160と1管差で低い価を示した。このように分離株はJaGAR#01株と同じ凝集阻止パターンを示した。

3. 非日本脳炎ウイルス分離

7月16日以降、JEVの全く分離されなくなった時期、即ち7月27日より9月14日までの間に愛野町で採集し、蚊体数が少いためにストックしていた *C. pipiens* 96匹、*C. vishnui* 126匹、計222匹の混合1プールから1株と、9月14日に採集した *C. tritaen.* 1,237匹、200匹単位接種6プール中、2株、計3株の非JEウイルス



スを分離した。この非JEウイルスとJEVの相違点は、先づマウスに対する潜伏期の違いである。JEVは脳内接種後症状発現まで、およそ3乃至5日(殆んど4日乃至5日)潜伏期を要するに対し、この非JEウイルスは2日乃至3日で発症する。本ウイルスは成熟、哺乳両マウスに対して致死性である。又、鷺鳥及び初生雛赤血球に対するHA能を全く欠く点でも、明らかにJEVと異っている。

尚この非JEウイルスについては、現在同定中である。

### 考 察

吾々は、JEV生態学に基礎をおいたJE疫学の究明を目的として、1964年より県下の野外蚊のJEV汚染状況調査を開始したが、初年度の調査成績は、従来、岡山県<sup>7)</sup>、関東地方<sup>3)4)5)6)7)</sup>、大阪府<sup>10)</sup>、福岡県<sup>8)9)</sup>等で得られた所見に比べ可成り特異な様相が観察された。

先ず、愛野において夜間畜舎で捕集された雌成虫蚊の種類は、*C. tritaen.*、*C. pipiens*、*C. vishnui*、*C. bitaen.*、

*Anopheles sinensis*、*Armigeres subalbatus*、の6種に限定され、1951年大森等<sup>12)</sup>が主として、愛野に近接した諫早市で調査した蚊の種類の中で、その分布が広く、且つ個体発生数も多い優勢種の総てを網羅している。唯関東地方においては、水田地帯農村畜舎で夜間、*Aedes vexans*が優勢種として認められているが<sup>4)</sup>、愛野では此の種の蚊は全く採集されていない。関東地方では*Aedes vexans*は、JEVのvectorとしては意義がないが、非JEVのarbor virusのvectorとして重要な役割を担っており<sup>4)</sup>、既にAkabane virus<sup>13)</sup>やGeta virus<sup>14)1)</sup>は、この種の蚊から分離されている。之は後述の吾々が今回分離した非JEV arbor virusの分布とも関連し注意をひく問題である。又*C. tritaen.*と*C. vishnui*の雌成虫での同定可否については、専門学者の間で意見の分れるところであるが<sup>15)</sup>、今回は一応従前の同定法に従い区別した。

次に捕集蚊の種類別季節的発生消長であるが、*C. tritaen.*は、捕集全種を含む蚊の中で圧倒的に多く、その総計の85%を占めている。

この蚊は、元来大型哺乳動物に対し強い吸血嗜好性をもつとされているが、捕集場所別にみても、牛舎、豚舎で特に多く捕集されており、その吸血嗜好性を明瞭に伺うことが出来る。

然し、鶏舎でも、*C. tritaen.*は、鳥類に対し特異な吸血嗜好性をもつと云はれる*C. pipiens*の10倍量(鶏舎での*C. tritaen.*捕集蚊数3047匹に対し*C. pipiens*は326匹)捕集されていることは、*C. tritaen.*の哺乳動

物吸血嗜好性も絶対的なものでないことを示すものである。

*C. tritaen.*は、この調査を開始した5月19日の時点で既にかかなりの数で出現しており、当日950匹が採集されたが、之は岡山県<sup>2)</sup>、関東地方<sup>3)4)5)</sup>、大阪府<sup>10)</sup>、福岡県<sup>8)9)</sup>等での*C. tritaen.*のその頃の捕集状況と比較すると約1ヶ月以上の早期発生であり、吾々自身その予想は完全に覆され、従って、5月19日以前のこの蚊の初期季節消長は不幸にして、全く不明である。又この時点で採集された*C. tritaen.*が、前年に発生した所謂越冬蚊であるか、或は新生蚊であるか、又両者の混合か、その世代構成比はどの位か、等の問題については、愛野における以前の此の種の調査資料は全くないので、正確な判断は勿論、推定も極めて困難である。*C. tritaen.*は5月19日以後は、徐々に増加して7月上旬には最初のピークが認められるが、その後は逆にやゝ減少を示して後又増加し、8月上旬に最大のピークが見られた。8月中旬以後は急速に下降線を辿り、10月末には完全にその姿を消している。

以上の様な2峰性の消長カーブの中で、7月中旬にみられた一時的減少は、当時水田に広範囲に撒布された殺虫農薬の残留効果等の人為的な抑制によるものと考えられる。*C. pipiens*は全採集数の約83%が鶏舎で採集され、その鳥類に対する吸血嗜好性は極めて特異的であるがその捕集数は、*C. tritaen.*に比べると非常に少なく、又その消長も極めて平板で、調査全期間を通じて顕著なピークは認められなかった。此の点は*C. vishnui*、*C. bitaen.*、*Armigeres*も同様である。*Anopheles*は7月上中旬にやゝ大きいピークを認めたのみである。

ウイルス分離は、採集蚊6種33,223匹、すべてについて、検査した結果分離ウイルス33株中、JEV30株を*C. tritaen.*のみから分離し、他の種類の蚊からは、全くJEVは分離されなかった。JEVのvector mosquitoは、実験室内では人工的に*Anopheles sinensis*を始め、多くの種類の蚊をJEV保有蚊にすることが可能であるが<sup>16)</sup>、自然界で発見されるJEV保有蚊が、*C. tritaen.*と*C. pipiens*の2種に限られることは、既にBuescher<sup>1)</sup>等、大谷等<sup>4)5)7)</sup>の関東地方における長期間の調査により確認されている。この2種の中でも最も重要なものは、*C. tritaen.*で*C. pipiens*のJEV保有はむしろ例外的な事で、疫学的にはその担う役割りは極めて少いとされている。愛野町においても此の点は全く同様で、*C. pipiens*は発生数の少いことも含めて、一応JEVのvectorとしての意義は殆んどないものと考えられる。非JE arbor virus 3株の分離は、極めて興味深い

現象である。これらの3株は総て、愛野におけるJ E V保有蚊出現終了後の9月14日に捕集された *C. tritaen.* の2 pool と7月27日より9月14日迄の間に採集された、*C. pipiens* と、*C. vishnui* の混合1 pool より分離されたものである。嘗つて1956年以前迄我が国は、熱帯、亜熱帯地方と異つて、J E V以外の arbor virus の存在は疑問視されており、寧ろそれ故にJ E Vの生態学的な研究には好適の場とすら考えられていた。然し、既に1948年安東らによって、東京で臨床的にJ E と診断された死亡患者脳より根岸ウイルス<sup>17)</sup>が分離され、この株の血清学的な性状より、之はJ E Vの変異株であると久しく考えられていたが、1962年、奥野等<sup>18)</sup>は この virus は arbor virus のB群RSSE科に属することを証明し、我が国にJ E V以外の arbor virus が存在していたことを明らかにした。更に Scheler等<sup>14)</sup>は1956～1957年埼玉県、千葉県において *C. tritaen.* と *Aedes vexans* より Geta virus (サギヤマウイルス) を分離した。このウイルスは arbor virus のA群に属し、その後我国では大谷等<sup>4)</sup>によって1959年以後も群馬県で度々分離されており、又 Hurlbut 等によって沖縄でも分離されている。又1959年大谷等<sup>13)</sup>は同じく群馬県で arbor virus の Simbu 群に属する新種ウイルスとして赤羽ウイルスを分離している。但し、この virus はその後全く分離されていない。斯様に我国でも、J E V以外の arbor virus は調査の拡大に伴い、次々と分離されており、その生態学と疫学は、今後の我国におけるJ E Vを含めての arbor virus 研究の新しい面として提起されている。今回吾々が分離した3株は、我国での既知のJ E V以外の arbor virus に比べ、成熟マウス脳内接種に示される極めて強い病原性と短い潜伏期は、この virus が、根岸ウイルス、Geta virus とは異つて示唆しているが、現在この同定作業は進行中であり、その詳細は後日発表の予定である。

*C. tritaen.* より最初にJ E Vが分離されたのは5月19日捕集された pool からで、以後7月6日までの間、捕集 *C. tritaen.* の pool の中には毎回J E Vが証明された。分離率が最高を示したのは、6月29日である。5月19日の時点で野外蚊にJ E Vが証明された事例は、我が国はもとより、台湾<sup>20)</sup>、沖縄<sup>19)</sup>等の此の種調査にも全く見られない異常に早期な現象である。J E Vの蚊感染調査について、最もデータ集積の厚い関東地方<sup>33)4)5)6)</sup>では、過去10数年來、7月中旬以前には、*C. tritaen.* の発生量は多いにも拘らず、J E Vは全く証明されず、従つて同地方での野外蚊のJ E V保有は7～9月の間に限定して表はれる規則的な現象とされており、このこと

は、最近の大阪府、<sup>10)</sup> 福岡県<sup>8)9)</sup>の調査でも略々同様である。5月19日の時点における、*C. tritaen.* のJ E V保有は、単に既知の地方より約2ヶ月早期と云う時間的問題以外に、J E Vの自然界循環における越冬メカニズムについて微妙な問題を提起すると考えられる。即ち5月19日の時点は、その時点でJ E Vを保有していた *C. tritaen.* が越冬蚊か或は新生蚊かの推定、或は判断が極めて困難な時期であるからである。藤崎等<sup>21)</sup>、大利等<sup>22)27)</sup>の長崎地方における牛舎の成虫および水田ボウフラの消長についての観察によれば、長崎地方における *C. tritaen.* の発生は、概して京都等より約1ヶ月早いと云はれており、夜間畜舎で早い時は4月上旬、すでに *C. tritaen.* の最初の出現の小さい山を認めている。従つて、この最初の小さい山が越冬成虫の吸血行動による出現と考えられる。

毎年恒常的に表はれる夏期の *C. tritaen.* のJ E V保有が、蚊一増幅動物一蚊のサイクルの反覆によって、J E V保有蚊の密度を増加することは既に、理論的にも、実証的にも略々肯定されている処であるが、その最初の口火を切る一石を投ずる機序については全く不明である。然し私共が、5月19日の時点で証明した *C. tritaen.* のJ E V保有は、既に此の一石が投げられた直後の作動し始めた循環サイクルの初期のものであることは、その後のJ E V分離の持続と、分離率の増大によって推測されるところである。

次に、人の流行と蚊感染の関連性であるが大谷等<sup>5)6)</sup>によれば群馬県では、その年の最初の蚊感染を発見して2～3週後に確認J E 患者が発生し、又J E V保有蚊の出現が早期(7月中、下旬)であれば、その年の患者発生も早期で且つその流行の規模も大きい傾向が観察されており、又Buescher等<sup>24)</sup>によれば関東地方では *C. tritaen.* の発生活消長ピークは、人の流行開始に約4週間先行するという。本県では、1964年の人の流行は、過去のJ E 届出患者数に比べると必らずしも大流行ではなく、中位と考えられるが、その血清学的検査による初発確認患者の発病月日は7月14日であり、従つて5月19日とこの7月14日の間には約8週間の完全な空白が存在し、又 *C. tritaen.* の発生活消長のピーク8月上旬は、7月14日に約3～4週間遅れている。この様な本県の特異な現象を、1964年のみの断面的な調査成績のみで、解析することは危険であり、且つ困難である。唯此の空白の8週間について推理的な可能性として考察し得ることを列挙すれば次の様である。

1)、愛野の蚊感染パターンは愛野地区のみに限定されるローカルな特殊現象であり、長崎県のように複雑な地形

を有する県では、愛野の蚊感染パターンは、県下全域を代表しないと考えることが出来る。但しこの解釈に対しては、1964年県下大村地区におい蚊感染を調査した長大風土病研究所の林等<sup>25)</sup>の所見でも、最初のJ E V分離時期は、愛野より約2週間遅れたが6月8日という矢張り、他府県に比べると異常な早期であり、その後の蚊感染パターンは略々愛野と同様であった事実を考える時、必ずしも積然としないものがあり、従ってこの解釈の当否は、今後の継続調査に俟たれる。

2), 5~6月の様な晩春初夏の候におけるJ E V感染蚊の唾液腺中のJ E V-titerはJ E V獲得後の時間と気温の関係で未だ増殖不十分であり、そのウイルスtiterは、人に対する充分な感染可能量に達しておらず、J E V媒介能力を欠くと思はれる。

3), たとえJ E V保有蚊が、媒介能力を持つとしてもその増幅循環サイクルの初期では、自然界におけるその存在密度(絶対数)が非常に小さい為、人がその蚊に刺されてJ E Vの感染に曝露される機会が確率的に極めて少なく、人に顕性感染を起させるに足る感染蚊数とその臨界量に達していない。

4), *C. tritaen.* の吸血嗜好性はかなり季節的な変化をするものであり、5~6月頃の春より初夏にかけての*C. tritaen.* は、人を吸血対象として選択しない傾向がある。

以上の諸点は、必ずしも実証的な根拠を与えられてはいない。従ってこの現象の解明は今後の実証的な追求に俟たねばならない。

唯、1964年のJ Eの流行が中国、四国以東でかなり大きい流行であったにも拘らず、長崎県の流行が比較的小さい流行に終わった理由は、*C. tritaen.* のJ E感染とその発消長の両パターンの中で、前者の分離率のピークと、後者の発生ピークとが約5週間前後時間的にずれていて、*C. tritaen.* 発生の最盛期に存在した感染蚊の密度が僅少であった為と考えられる。このことは、愛野以外の大村<sup>25)</sup>、貝津、時津での8月上旬の蚊のJ E V分離率が極めて低いことが証明している。以上の様に1964年の長崎県の蚊感染は、J E V生態学、疫学上特異な現象と、種々の問題点を妊んでいるが、これが1964年のみの例外的なものか、或いは本県の地域特異性としての恒常的なものかは、今後の経年的継続調査によって判明するであろう。

### 結 論

私共は、1964年5月19日より10月30日迄の間県下愛野において、夜間、牛舎、豚舎、鶏舎で略々定期的に野外蚊の採集を行い、その季節的発消長を観察すると共に、採

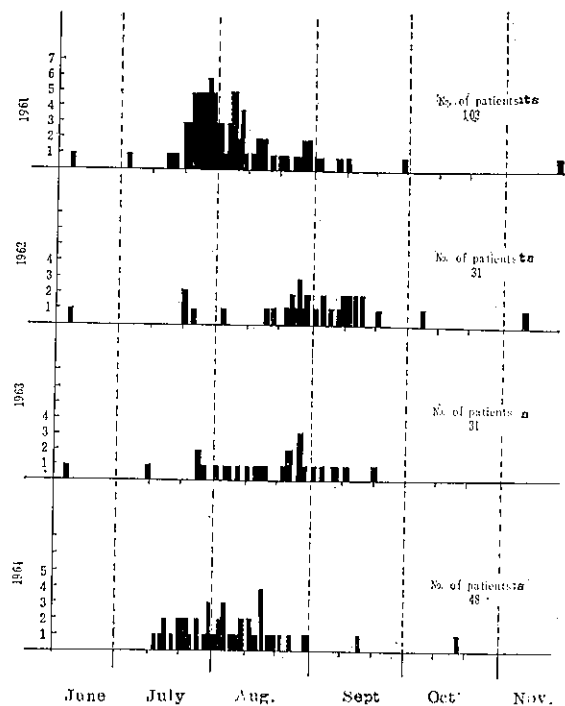


Fig. 4. Number and time distribution of the overt Japanese encephalitis patients in Nagasaki Prefecture in 1961-1964.

集蚊よりJ E Vの分離を試み、併せて臨時的に8月上旬、貝津、時津で各々1回蚊採集を行った。その結果、6種(*C. tritaen.*, *C. pipiens*, *C. vishnui*, *C. bitaen.*, *Anopheles sinensis*, *Armigeres subalbatus*.) 総計33,223匹の蚊より33株の arbor virus を分離した。

その概要は次の通りである。

1), *C. tritaen.* は、既に5月19日かなりの数で出現しており、7月上旬に第一のピークを作り、その後はやみ減少したが、8月上旬に最大のピークを作って以後急速に減少し、10月末には完全に消失した。

2), ウイルスの分離に供した6種の蚊の中でJ E Vが分離されたのは *C. tritaen.* のみであり、他の種類の蚊から全く、J E Vは分離されなかった。

3), *C. tritaen.* からJ E Vが最初に分離されたのは5月19日で、以後6月29日に最高分離率を示し、7月6日迄継続的に分離された。8月上旬の貝津、時津における臨時的採集蚊よりは、極めて低率であったが、共にJ E Vが分離された。

4), 1964年長崎県のJ E 届出患者は48名で、過去の流行に比べ、中程度の流行で、その初発血清学的確認患者の発病月日は7月14日である。

5), *C. tritaen.* の発消長のピーク11週間前にそのJ E V感染蚊が認められており、更にその3~4週間前にJ E 確認初発患者が発生しており、J E V感染蚊の出現と、J E 確認初発患者発生との間には約8週間の空白

がある等の特異な所見がみられた。

6) non-JE arbor virus 3 株を分離した。そのうち 2 株は 9 月 14 日採集の *C. tritaen.* 2 プールからで、他の 1 株は 7 月 27 日より、9 月 14 日迄に採集された *C. pipiens* と *C. vishnui* の混合プールからである。

附記、本調査について、終始、御協力と御助言を与えられた、国立予防衛生研究所、ウイルスリケッチャ部の arbor virus study group の各位、並にこの調査の推進に御協力を賜った長崎県衛生部及び諫早保健所の関係者各位に深甚の謝意を表す。

本論文の原著(英文)は、長崎大学風土病紀要、第 7 巻、第 3 号、165~177 頁(1965 年 9 月)に掲載した。

## 文 献

- 1) 三田村篤志郎, 北岡正見, 森和雄, 大久保薫: 自然界の蚊に於ける日本脳炎ウイルス保有の証明, 蚊媒介説の一新根拠  
東京医事新誌, 3076, 820~824 (1938)
- 2) 三田村篤四郎, 北岡正見, 渡辺漸, 天神智, 細井輝彦, 関底一, 長畑一正, 徐慶一郎, 清水孟行: 昭和 13 年に於ける岡山市の蚊の季節的消長並びにその有毒性について  
東京医事新誌, 3144, 1980~1983 (1939)
- 3) Buescher, E. L., Scherer, W. F., Rosenberg, M. Z., Gresser, I., Hardy, J. L., and Bullock H. R.: Ecologic studies of Japanese encephalitis virus in Japan II. Mosquito infection.  
Am. J. Trop. Med. & Hyg., 8, 651~664, (1959)
- 4) Matsuyama, T., Oya, A., Ogata, T., Kobayashi, I., Nakamura, T., Takahashi, M., and Kitaoka, M.: Isolation of arbor virus from mosquitoes collected at livestock pens in Gumma prefecture in 1959.  
Jap. J. Med. Sc. & Biol., 13, 191~198, (1960)
- 5) 大谷明, 高橋三雄, 緒方隆幸, 片岡政夫, 奥野剛, 松山達夫, 中村忠義: 群馬県におけるコガタアカイエカの日本脳炎ウイルス保有の年度別変化と、その人の日本脳炎流行との関係について。  
第 11 回日本ウイルス学会総会講演要旨, 12. (1963)
- 6) 大谷明, 高橋三雄, 緒方隆幸, 片岡政夫, 奥野剛: 節足動物媒介ウイルスに関する研究 1, 1963 年度における野外研究  
国立予防衛生研究所年報, XVII, 75-76. (昭和 38 年)
- 7) 高橋三雄: 節足動物媒介ウイルスについて、昆虫学の立場から  
生物科学, 14, 4, 146~151 (1962)
- 8) 高橋克巳, 山本英穂, 大塚悟, 真子憲治: 福岡県における野外棲息蚊よりの日本脳炎ウイルス分離  
日本伝染病学会, 第 10 回西日本地方会抄録, 日本伝染病学会雑誌, 37, 2, 62, (1962)
- 9) 山本英穂, 高橋克巳, 真子憲治: 未公刊資料 1963 年福岡県におけるコガタアカイエカの日本脳炎ウイルス保有に関する研究
- 10) 新井浩, 大津啓二, 武衛和雄, 光田文吉, 上羽章, 前田章子, 森本悠子: 日本脳炎の疫学に関する研究  
大阪府立公衆衛生研究所報告, 1, 60~65, (1964)
- 11) 予研ウイルス, リケッチャ部第 4 室: 日脳 HA 反応及び HI テスト法 (1961)
- 12) 大森南三郎, 大島正治, 別宮久夫, 藤崎一克: 長崎地方の蚊について,  
長崎大学風土病研究所業績第 127 号, 長崎医学雑誌 27, 4, 281~284. (1952)
- 13) Oya, A., Okuno, T., Kobayashi, I., and Matsuyama, T.: Akabane, a new arbor virus isolated in Japan.  
Jap. J. Med. Sc. & Biol., 14, 101~108. (1961)
- 14) Scherer, W. F., Funkenbusch, M., Buscher, E. L., and Izumi, T.: Sagiya virus, a new group arthropod-borne virus from Japan.  
Am. J. Trop. Med. & Hyg., 11, 255~268. (1962)
- 15) 松尾喜久男: コガタアカイエカ (*Culex tritaeniorhynchus* Giles) とシロハシイエカ (*Culex vishnui* Theobald) の分類学的研究, 京都府医大誌, 65, 3, 581~621, (1959)
- 16) 三田村篤志郎, 森和雄, 北岡正見, 天神智: 人工的に日本流行性脳炎ウイルスで感染せしめた各種の蚊を用いての伝播実験  
東京医事新誌, 3076, 812~819. (1947)
- 17) Ando, K., Kuratsuka, K., Arima, S., Hironaka, N., Honda, Y., and Ishii, K.: Studies on the virus isolated during epidemic of Japanese B encephalitis in 1948 in Tokyo area.  
Kitasato Arch. Exper. Med., 24, 49~61, (1952)
- 18) Okuno, T., Oya, A., and Ito, T.: The identification of Negishi virus, a presumably new member of Russian spring-summer encephalitis virus family isolated in Japan.  
Jap. J. Med. Sc. & Biol., 14, 51~59, (1961)
- 19) Hurlbut, H. S., and Nibley, Jr. C.: Virus isolation from mosquitoes in Okinawa.  
J. Med. Ent., 1, 78~83, (1964)

20) Wang, S. P., Grayston, J. T., and Hu, S. M. K.: Encephalitis on Taiwan, II. Virus isolation from mosquito.  
Am. J. Trop. Med. & Hyg., 11, 141~148, (1962)

21) 藤崎利夫, 横尾秀典: 1952年と1956年に於ける諫早地方での蚊族の季節的消長について  
長崎医学雑誌, 32, 11, 1446~1450, (1957)

22) 大利茂久, 下釜勝: 長崎市内の牛舎に於ける蚊族の季節的消長 1. 昭和27年の成績  
長崎医学雑誌, 28, 9, 1020~1026, (1953)

23) 大利茂久, 下釜勝, 伊藤寿美代: 長崎地方の水田に

おける蚊幼虫の発生状況について  
長崎大学風土病紀要, 5, 53~59, (1963)

24) Buscher, E. L., and Scherer, W. F.: Ecologic studies of Japanese Encephalitis in Japan. IX. Epidemiologic correlation and conclusion.  
Am. J. Trop. Med. & Hyg., 8, 719~721, (1959)

25) 林薫, 本村一郎, 三舟求真, 松尾幸子, 川副広俊: 日本脳炎ウイルスの生態学的研究 第1報, 1964年長崎県下における日本脳炎ウイルス保有蚊の発生状況第17回日本細菌学会九州支部総会講演要旨, 日本細菌学雑誌, 20, 1, 52~53, (1964)

## 2. 1964年, 長崎県下において人, 蚊より分離された

### 日本脳炎ウイルスの血清学的性状について

高橋 克 巳, 松 尾 礼 三

熊 正 昭, 野 口 英 太 郎

ABCC 並 木 秀 男

#### 緒 言

我国で流行する日本脳炎(JEV)ウイルス(V)に、抗原変異があるかどうかは、興味深い問題である。最近奥野等<sup>1)</sup>は、1935年より1960年の間に各地で分離されたJEVは、基本的に2つの免疫型(予研中山型とJaGAR#01型)に区別されるとしている。九州地方においては、蚊由来株のJEV分離は1962年高橋等<sup>2)</sup>の福岡県における分離を最初として以来、1963年、1964年山本等<sup>3)</sup>の福岡県における分離、1964年福見等<sup>4)</sup>高橋等<sup>5)</sup>の長崎県における分離等があり、いずれもJaGAR#01型であるが、人由来のものは僅かに1960年1月、熊本県における六反田等<sup>6)</sup>の熊本60-J株の分離報告があるに過ぎない。しかし、この熊本60-J株は、九州地方蚊由来株に比べ分離材料、分離時期、及び赤血球凝集性状等で、極めて特異な問題点をはらんでおり、之を以って直に九州地方の人由来JEV株のプロトタイプとすることには問題がある。私共は、1964年8月長崎市に発生し、臨床的にも病理組織学的にも、定型的な日本脳炎と診断された患者の解剖脳よりJEVを分離したので、県下愛野町で蚊より分離されたJEVと共に以下その性状について所見を述べる。

#### 実験材料及び実験方法

##### A 実験材料

次に述べる患者脳より分離したJEVと、同年愛野町で蚊から分離されたJEVを使用した。

##### 1. 患者より分離したJEV

###### a) 材料

臨床的に日本脳炎と診断され、死亡後ABCCで解剖に付され、その病理組織学的所見でもウイルス性脳炎と診断された患者脳を、-20°Cに40時間保存後ウイルス分離に供した。

###### b) 患者の臨床経過及び所見

8月6日発熱、言語障害をもって発病し、翌7日市立長崎病院に入院した。入院時所見は、意識濁濁、嗜眠状態、言語障害、下肢不随意運動、痙攣等がみられたほか、38.9°Cの熱があった。脊髄液の検査成績は、細胞数364/3, Nonne Apelt (+), Pandy (++)、糖量87mg/dl、白血球数は7200であったが入院3日目の8月9日、熱は40.5°Cに上昇し死亡した。

###### c) 病理組織学的所見

脳の解剖所見は、表1に示したごとく、脳の腫脹、充血、脳膜の濁濁が肉眼的にみとめられた。組織学的には神経細胞の変性、破壊、淋巴球の血管周囲細胞浸潤等の脳炎所見がみられ、病変分布は、灰白質に限局し、基底核、視床、幹脳、脊髄の各部位に最も著しい病変が認められた。

###### d) ウイルス分離

脳重量の9倍量CS<sub>2</sub>S (ヒヨコ血清10%加磷酸緩衝食塩水, pH7.6, ペニシリン500μ/ml, ストレプトマイシン500γ/mlを含む)を加え脳乳剤とし、氷温30分放置後10,000rpm, 20分遠心した上清0.02mlを哺乳マウス1腹(生後3日目)の脳内に接種した。発症したマウス脳を、採脳して、再び乳剤とし10<sup>-3</sup>に稀釈したものを哺

表1 脳の解剖所見

1. 肉眼所見	{ 外観. 脳の腫脹, 充血, 脳膜の潤濁 剖面. 充血, 黒色の褐色
2. 組織学的所見	{ a. 淋球の血管周囲細胞浸潤 b. 神経細胞の変性, 破壊, 細胞浸潤 c. 巣状軟化 d. 淋球組織球性細胞浸潤
3. 病変分布	灰白質に限局
4. 病変部位	{ a. 大脳皮質に少い b. 基底核視床, 幹脳, 脊髄に最も著るしい c. 小脳皮質にも多小存在する
5. 各部位毎病変	
a. 黒質	{ i. 神経細胞及び周辺の細胞浸潤 ii. 血管周囲細胞浸潤
b. 海馬回	{ 神経細胞の変性とその周囲の細胞浸潤
c. 線状体	巣様軟化
d. 小脳皮質	分子層の細胞浸潤
e. 脊髄	前角の細胞浸潤

乳マウス脳内に接種をおこない, 定型的発症を確認した。

2. 蚊から分離した JEV

愛野町で採集された蚊から分離した27株の JEV<sup>5)</sup> の中でそのプロトタイプとした JaNAr A-6864 である。

B 実験方法

分離したウイルスの血清学的性状は, 生後1日の鶏ヒナ血球に対する, 血球凝集反応(以下HAと記す)と血球凝集抑制反応(以下HIと記す)及びHA抗原の耐熱性試験によった。HA, HIは予研法<sup>7) 8)</sup>に準じ, 耐熱性試験は奥野等<sup>1)</sup>に従った。又, 血清処理はアセトン処理法に従い, 抗原は継代3代目の哺乳マウス脳を, 蔗糖アセトン法によって作製した。

免疫血清は, 中山株(NIH)(以下単に中山株と記す) JaGAR#01株, 当所で1964年, 長崎県南高来郡愛野町で分離した JEVプロトタイプ JaNAr A-6864(以下 JaNAr 株と記す)及び今回の人由来分離株(以下 JaNH 株)で腹腔内注射によって免疫したマウス血清で, 各抗原との間に交叉的にHIを行った。即ち, 免疫血清は, 各ウイルス株の感染哺乳マウス脳乳剤を, 初回はホルマリン不活化後 $10^{-2}$ 稀釈液の0.5mlを腹腔内に接種し, その後1週間毎に5回活性脳乳剤の $10^{-1}$ 稀釈液を0.5mlずつ腹腔内に接種し, 終回接種後7日目に心臓採血を行った。次にHA抗原の耐熱性は, 各HA抗原を40°Cで1時間作用させた。即ち0.4%EA(pH9.0)で1:50にうすめた抗原を40°Cの恒温槽に1時間加温し, 残存するHA価によって次の3群に分けられる。

(A群) 最高HA価の低下が3管以内の株(40°Cでの安定性(+))

(B群) 最高HA価の低下が7管以上の株(40°Cでの安定性(-))

(C群) A群およびB群の中間(+)-(-)

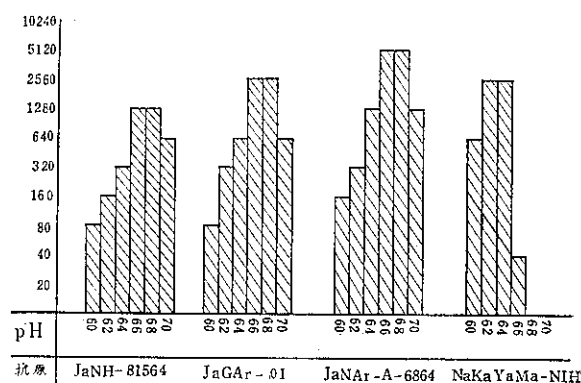
成 績

1. 分離ウイルスの同定

a) HA

pH6.0より, 7.0の間を0.2の間隔で区切り, 6段階のpHについて, 各ウイルス株抗原のHAをおこなった。図1に示すごとく, JaNH株, JaNAr株, JaGAR#01株の至適pHは6.6~6.8, 最高凝集価は夫々1:1280, 1:2560, 1:5120であった。中山株は至適pH6.2~6.4で, 最高凝集価1:2560と前記3株のHAパターンとは明かに差がみとめられる。

図1 HA 価と至適 pH



b) HI

JaNH株, JaNAr株, JaGAR#01株各免疫血清の各抗原に対するHI価は表2に示した。

JaNH株, JaNAr株, JaGAR#01株抗原の各免疫血清に対する凝集阻止パターンは, いずれもほぼ同じである。一方, 中山抗原の前述3株の免疫血清に対する抗体価は, 1~2管の低差がみとめられた。しかし, 中山株免疫血清に対しては, 前記4株の抗原は同程度に抑制され, 特異的に区別出来るとはいいがたい。

c) HA抗原耐熱性

表2 各免疫血清のHI抗体価

抗原	抗血清 JaNH 81564	JaGAR #01	JaNAr A-6864	Nakayama(NIH)
JaNH81564	1:320	1:2560	1:320	1:1280
JaGAR#01	1:320	1:2560	1:320	1:1280
JaNAr-A3-6864	1:320	1:2560	1:320	1:1280
Nakayama(NIH)	1:160	1:640	1:160	1:1280

1 : 6400 (pH6.8で) あった JaNH, JaGAR#01 抗原は40°C 1時間後, 1 : 50以下 (pH6.8, 6.2共に) であったが, 中山株抗原のHA価は, 前1 : 3200(6.4で) 1時間後1 : 100 (6.4で), 1 : 800 (6.2で) となり, その低下はpH6.2できわめて少い。

これらから40°C 1時間加温後の残存抗原は至適 pHが6.2あたりにあるものと思われ奥野等<sup>9)</sup>の成績とも一致した。

## 考 察

今回, 患者脳の一部材料より分離されたウイルスは, HA, HIによってJEVと同定されたが, そのHAの至適pH, 6.6~6.8は, 1958年以来哺乳マウスによって, 蚊および剖検材料より分離, 継代された123株中122株の至適pHが6.6~6.8を示す奥野<sup>9)</sup>の報告とも一致し, 明らかに中山株の至適pH 6.2~6.4と区別出来る。交叉HIではJaNH株, JaNAr株, JaGAR#01株はほぼ同一態度を示し, 中山株との抗原的差異は, HIによって明瞭に区別出来るとはいいがたいが, 1~2管程度の抗体価の差が認められる。一方, 中山免疫血清の各抗原に対するHI価が等しかったことはやゝ注目される。このような現象は, ウイルス株による抗原的特異性や, 免疫血清の由来, 特に接種回数, 採血期日等にも関係あるように思われる。ちなみに, 服部<sup>9)</sup>は患者血清中特異的に中山株または, JaGAR#01株に高い抗体価を示すものがあり, 前者は発病初期の急性期血清に, 後者は恢復期血清に認められることを報告している。

又, 奥野<sup>9)</sup>は, 中山株反復免疫血清はホモ抗原にも又反応性のいいヘテロ抗原であるJaGAR#01株にも同じHI価を示し, 一方, JaGAR#01株のような反応性のよい抗原をつくるウイルス株の免疫血清は, ホモとヘテロを2-3管の差で識別出来るとしている。又, JaNH株はJaGAR#01株同様HA抗原の耐熱性はなく, 耐熱抗原である中山株とは明らかに違いが認められる。以上のごとく, HA, HI, HA抗原の耐熱性の成績から, 今回分離したJEVは全国各地で, 人, 蚊より分離同定されているJaGAR#01型に属するものと思われ, 従来九州地方における唯一の人分離株であった熊本60-J株とは性状を異にしている。脳よりのJEVの分離は, 発病早期が最も適しているといわれ, 発病1週以内の分離率について, 服部は8例中6例(75%)石井<sup>10)</sup>は64例中32例(50%)と報告している。今度の患者脳は3病日目でウイルス分離にきわめて適した材料であったと思われる。なお, 2病日目の血清は他の検査機関で調べられ, 中山抗

原でHI価40倍以下であった。

## 総 括

1964年8月, 臨床的に日本脳炎と診断され, 解剖脳の病理組織学的所見でもウイルス性脳炎と診断され, 3病日目に死亡した患者脳よりJEVを分離した。分離ウイルスの血清学的性状は, HAの至適pHは6.6~6.8でHIおよびHA抗原の耐熱性試験でも, JaGAR#01株と一致し中山株とは区別出来た。又, 同年私共が蚊より分離したJEVとも血清学的性状は共通し, 共に近年全国各地で分離されているJaGAR#01型に属するものと思われる。

(本論文の要旨は第14回伝染病学会西日本地方会で発表した。)

## 文 献

- 1) 奥野剛: 日本脳炎ウイルスのいろいろな分離株及び作った血球凝集抗原の生物学的性状について 第10回日本ウイルス学会演説抄録: 56~61 (1962)
- 2) 高橋克巳, 山本英穂, 大塚悟, 真子憲治: 福岡県における野外棲息蚊よりの日本脳炎ウイルス分離 日本伝染病学会, 第10回西日本地方会演説抄録, 日本伝染病学会雑誌, 37, 2, 62 (1962)
- 3) 山本英穂, 高橋克巳, 真子憲治: 1963年福岡県におけるコガタアカイエカの日本脳炎ウイルス保有状況 第21回日本公衆衛生学会総会特集号, 432, (1965)
- 4) 福見秀雄, 林薫, 三舟求真, 松尾幸子, 川副広俊, 二木浩: 日本脳炎ウイルスの生態学的研究 日本伝染病学会誌, 臨時増刊38, 26, (1965)
- 5) 高橋克巳, 松尾礼三, 熊正昭, 野口英太郎: 1964年長崎県における日本脳炎ウイルス感染蚊の疫学的研究 長崎大学風土病紀要7, 3, 165~177, (1965)
- 6) 六反田藤吉, 山田昭, 石田弘, 今村直彦, 酒匂光郎: 日本脳炎に関する研究。第1報冬期発生患者よりのウイルス分離, 熊本医学会雑誌, 35, 8, 815~824, 1960。
- 7) 日本脳炎ウイルスの血球凝集反応及び血清診断のための血球凝集抑制反応の新しい方法について 国立予防衛生研究所リケツチャウイルス部第4室, (1961)
- 8) Casals, J. and Brown, L.V.: Hemagglutination with arthropod-borne viruses. J. Exp. Med., 99, 429~449. (1956)
- 9) 服部忠順: 日本脳炎の臨床的疫学的研究第3報。日本伝染病学会雑誌, 38, 57~64, (1964)
- 10) 石井慶三: 日本脳炎のウイルス学的診断を中心として。日本伝染病学会雑誌, 32, 777~788 (1959)

### 3. 1964年、長崎県下住民の日本脳炎 HI 抗体保有率の分布と不顕性感染率について

松尾 礼三・熊 正昭

野口 英太郎

#### 緒 言

人の日本脳炎（以下日脳）流行を規定する因子は、直接的には一定地区における日脳ウイルス保有蚊の自然界ウイルス撒布頻度と、その地区住民の免疫抗体保有率であるが、そのうち、特に前者の占める比重が大きく、これが流行の大小を支配すると考えられている。

しかし最近、日脳流行に対する地域社会住民の関心の昂揚に伴い、予防接種の普及が著しく、就中、幼若年令層（幼児、小、中学生）は、かなり広範囲且継続的に接種を受けており、地区住民の日脳ウイルスに対する集団免疫のパターンは、過去のものと異ったものに変化しつつあると思われる。事実日脳届出患者の年齢構成は、従来は幼若年令者と高年者が圧倒的に多かったのに比べ、最近では明らかに幼若年令者の激減と、それに代る青壮年層の増加、高年令者の固定化の傾向が見られている。

現在日脳予防対策としては、予防接種のみがほとんど唯一無二の実際的手段であり、その普及対象群の選定、重点指向地域の明確化に、地区住民の日脳抗体分布調査は、疫学的にも行政的にも意義が大きいと考えられる。私共は、今回1964年の日脳流行期後、県下各地域の成人層を中心として、そのHI抗体分布調査を行い、併せて小学校児童の不顕性感染率をも調査したので、その成績について報告する。

#### 材料及び実験方法

##### A 材 料

###### 1. 小学校児童

高崎市第3小学校の4, 5, 6年児童を対象とし、第1回採血を昭和39年4月29日に実施し、その413名の血清について後述の方法によりHI抗体価を測定し、HI抗体価10倍以下の336名は更に第2回の採血を、昭和40年1月26日に行い、HI抗体分布と併せて、流行期前後の同一人血清の抗体上昇により不顕性感染調査を行った。

###### 2. 成 人

県下各地区の13保健所（以下HC）管内毎の成人（主として妊婦）の血清、計882件を昭和39年10月中に採血して検査に供した。いずれの血清も採血後検査迄の間は $-20^{\circ}\text{C}$ に凍結保存した。

##### B 実験方法

HI抗体価測定は、Clarke & Casals 法の変法として

の予研法<sup>1)</sup>によった。使用抗原はJaGARz01株を使用し、蔗糖アセトン抗原の8単位を用いた。被検血清はすべてアセトン処理を行い、使用赤血球は生後1日の鶏ヒナ血球である。不顕性感染調査に用いた小学校児童の血清は、その第1回採取血清についてはその時点でHI価測定を行い、そのHI抗体価10倍以下のものは、その第2回採取血清と各同一人毎に対血清で同時にHI抗体価測定を行った。又この児童の中に同年6月末より7月初旬にかけて日脳ワクチンの接種を受けたものもある。接種方法は、この年はじめて接種を受ける児童は、1ml宛1週間間隔で2回皮下注射法をおこなっている。

前年以前の接種既往歴がある児童は、1ml1回皮下注射法を行っている

#### 成 績

##### A 抗体分布

###### 1. 成 人

882件の抗体分布は表1に示す様に、総陽性率は430/882, 48.7%であった。HC管内住民別では、厳原HCの82.2%が最も高い抗体保有率であるが、被検者群が駐在自衛隊員であり、他のHC管内とその被検対象群を異にするので例外として除外すれば、大瀬戸HCの72.2%を最高に、吉井HCの70%、長崎HCの63.6%、平戸HC、松浦HCが50%台の保有率を示し、いずれも農村地帯を主としたHCである。抗体保有率の低いのは、有川HC、壱岐HCであるが、いずれも被検数が少く、明確にはいえない。長崎市HC、諫早HC、大村HC、小浜HC等は30%台で抗体保有率は低いが、いずれも県南地区で、且市街地を含むHCである点が注目される。

抗体価分布は1:10が430名中162名で最も多く陽性の37.6%をしめ、ついで1:20の142名33%、1:40の83名19.3%、1:80の26名6.4%の順で1:160以上は17名3.9%であるが、1:640に3例、1:1280に1例（自衛隊員）と高い抗体価を有するものもあった。

###### 2. 小学校児童

流行前の抗体保有率は、表2に見られるごとく20%前後を示し、高学年が僅かであるが保有率は高い。抗体価は1:80以下61/413名14.7%、1:160以上は16/413名3.8%である。

##### B 不 顕 性 感 染



表1 成人の保健所管内別日脳, HI 抗体分布

HI titer HC	検 査 件 数	<10×	10×	20×	40×	80×	160×	320×	640×	1280×
長 崎	33	12 (36.4)	5	6	6	2	1		1	
諫 早	103	69 (67.0)	11	14	8	1				
島 原	33	19 (7.6)	5	7	1	1				
小 浜	89	56 (63.0)	8	15	5	4	1			
大 村	143	91 (63.5)	29	14	6	1	2			
大 瀬 戸	57	13 (22.8)	12	11	17	3	1			
平 戸	73	33 (45.0)	18	12	5	3	1			
吉 井	41	12 (29.1)	16	10	3					
松 浦	60	30 (50.0)	18	7	3	1	1			
壱 岐	26	20 (77.0)		2		3		1		
巖 原	122	22 (18.0)	25	34	29	6	1	3	1	1
有 川	17	15 (88.0)	1	1						
長 崎 市	85	60 (70.6)	14	9		1	1			
計	882	452 (51.3)	162	142	83	26	9	4	3	1

( )は%

表2 流行期前(春)の日脳, HI 抗体分布

HI titer 学 年	検 査 件 数	<10×	10×	20×	40×	80×	160×	320×	640×	1280×
4 学 年	136	115 (84.5)	7	4	3	5		2		
5 学 年	175	141 (80.5)	8	9	5	3	6	2		1
6 学 年	102	80 (78.5)	6	5	3	3	3	2		
計	413	336 (81.4)	21	18	11	11	9	6		1

( )は%

流行前の抗体価 1 : 10以下の者の流行後の抗体分布は表3に示すごとく, 1回目同様 1 : 10以下にとどまる者は317/336名94.5%。これに対して4年生に11名, 5年生に5名, 6年生に3名, 計19/336名5.5%に有意の抗体上昇を認めるが, これらは, 日脳ワクチンの接種を受けた者も含めた成績であるため, 抗体上昇者の全部が不

顕性感染者とはいえない。この中で日脳ワクチン未接種者の流行後の抗体保有状況は表4のとおりで, 1回目同様 1 : 10以下にとどまる者は56/61名91.8%, 1 : 10以上の抗体上昇者は, 5例8.2%に見られた。それらの抗体価は 1 : 10に2例, 1 : 20に2例, 1 : 40に1例といずれも低値であった。

3表 流行期前HI抗体陰性者の  
流行期後の抗体分布

学 年	春に $\times$ の者	$<10\times$	$10\times$	$20\times$	$40\times$	$80\times$
4 学年	115	104	7	2	1	1
5 学年	141	136	1	1	2	1
6 学年	80	77	2	1		
計	336	317	10	4	3	2
				19		

考 察

日脳患者の年齢別発生状況について、松田<sup>2)</sup>は、従来5～9才の幼若年齢層と60才以上の高年齢層に顕性感染のピークがみられていたのが、33年頃より、全国的に14才以下の層の発生率は、それ迄にくらべて低下を来し、50才以上に多くなったと述べ、石井<sup>3)</sup>は、東京都においても同様に幼若年齢層の減少傾向が31年頃より認められると報告し、いずれもワクチンの予防接種の普及がもたらした現象であるとしている。ワクチン接種によるHI抗体価の変動は、私共の児童に対する調査成績によれば流行期前HI抗体非保有者のワクチン接種6ヶ月経過後の抗体保有陽転率は、予想に反して僅かに5.6%に過ぎなかった。

須永等<sup>4)</sup>は、ワクチン接種後の抗体価の上昇は接種方法によって違いがあり、皮下法が皮内法より優れ一旦上昇した抗体価も16週以後は低下を示すと報告し、池上等<sup>5)</sup>は、陰性者のワクチン接種5ヶ月後の陽転率は25%であると述べ、更に唐木等<sup>6)</sup>はワクチン接種によるHI価は顕著な上昇を示さなかったと報告している。大谷<sup>7)</sup>は、東京都民の4～18才、187名を対象に（ワクチン既往歴があり又いずれも自然感染の機会が考えられる人）追加ワクチン接種量の効果について検討を加え、1ml1回皮下法がすぐれ、同法における接種1週間後のHI抗体陰性者の陽転率は96%、中和抗体では100%であると述べ、更に大谷<sup>7)</sup>は、北海道稚内の日脳非流行地における調査でも、追加接種を行うことによって抗体の上昇、持続に非常に有効であることを報告しているがワクチンによる上昇抗体の持続はHI価では意外に短いことが諸氏の報告よりうかがえる。

又、私共の日脳ワクチン接種後のHI抗体陽転率の低い原因については、ワクチン接種6ヶ月経過の血清による検査成績であることに一半の因があるものと考えられる。

流行期前にHI抗体1:10以下で、且過去にワクチン

表4 不顕性感染調査成績

学 年	予防接種歴なし	有意の抗体上昇例数
4 学年	15	2
5 学年	29	2
6 学年	17	1
計	61	5(8.2)

( )は%

接種既往歴の全く認められない61名の学童についての不顕性感染調査では、5名8.2%に流行期後のHI抗体上昇が認められた。内山等<sup>8)</sup>が看護学生、成人を主体とした昭和38年度のHI法による全国不顕性感染調査成績によれば19/1536名1.2%であり、これらの小集団毎の不顕性感染率は、高いものでは内山<sup>8)</sup>が大阪で4%、根津等<sup>8)</sup>が川崎市で3.8%、横浜市で3.1%、斎藤等の松江で3.4%等がある。又調査地の半数以上では不顕性感染者は認められていない。角田等<sup>9)</sup>も1962年に7集団の16才～30才の女性467名の調査で平均1.3%、高い集団では3.5%の不顕性感染者を見い出しているが、1例の不顕性感染者もないのが4集団であったと述べている。このように全国的な不顕性感染率は1～4%であったが、私共が調査した学童の不顕性感染率の8.2%は明らかに高い。しかし、この不顕性感染率は、調査年度の違い、対象年齢層、環境等の相違、被検件数の多少及び使用抗原ウイルス株の違い等で左右されやすく、かなり幅広い変動が考えられるが、私共の集団の場合、略々同一環境内で地域的にも接近している愛野町で、高橋等<sup>10)</sup>によってコガタアカイエカより日脳ウイルスが多数分離されていることや、同年の県下における患者発生状況は中流行で、前記保健所管内の罹患率は、1.7(対10万)と平年度よりやや高かったこと等から、ウイルスの撒布がかなり広範囲にわたったと思われること、中小学生以下の年齢層は、成人に比較して蚊の襲撃に対する自衛力は疎であり、感染曝露の機会も多いこと等が不顕性感染率が高かった原因とも考えられる。又、不顕性感染者の抗体価が1:40、1:20等内山等<sup>8)</sup>、角田等<sup>9)</sup>の報告より比較的低位を示した原因は、第2回採血の時期が流行時よりかなり経過した後であったことが考えられる。

次に、日脳ウイルスに対する感受性の有無を判定するには、現在の知識においては、中和抗体の保有状況を知るのが最も妥当な方法である。しかし、中和抗体の検査

は大集団を対象として行うことは容易でないため、我々は、今回は一応H I 抗体の保有状況を調査した。被検者は妊婦が主体であること、ワクチン接種既往の有無、年齢調査が不充分であること等のため詳細にわたり分析することは出来ないが、概して農村地帯の多い保健所管内住民が抗体保有率が高く、市街地保健所管内住民に低い傾向が見られた。これらの成績が直にウイルス散布度の大小による地域別感染曝露差を反映しているとは云えないまでも、農村地方は有毒蚊の発生密度が高く、従ってそれに曝露される機会が多いことは見逃せない事実である。

次に、服部<sup>11)</sup>は日脳患者の急性期のH I 抗体価が1:40以下の場合には重症で、1:40以上の場合には軽症の経過をたどることが多く、又、健康人の流行前の抗体価も1:80以上は認めないと述べ、健康成人について池上<sup>5)</sup>は1:40以上が34%に、内山等<sup>8)</sup>は1:40が11%、1:80以上が12.5%に、唐木等<sup>6)</sup>は1:160以上は0%であったと報告している。本調査では1:40が9.4%、1:80以上が4.8%であった。このような報告者による相異点としては、地域的な差、日脳ワクチン普及度の相異、使用抗原ウイルス株の違い、採血期日のずれ等が一応考えられる。これ等の問題は今後更に追求検討したいと考える。

## 結 論

私共は、長崎県下住民の日脳H I 抗体保有率の分布状況を知る目的で、地方小都市の小学校児童(4~6学年)と、県下各地区の妊婦を主体とする成人についてH I 抗体調査を行い併せて小学校児童の日脳不顕性感染調査を行い次の所見を得た。

1. 小学校児童のH I 抗体保有率は学年毎での最大は6年生の21.5%、最小は4年生の15.5%、平均18.6%であり、成人は保健所管内別では最大82%、最小12%、平均48.9%で、概して農村地帯住民に高く、都市部住民に低い傾向が見られた。

2. H I 抗体保有者で1:40以上のものは小学校児童で2.6%、成人では14.3%である。

3. 小学校児童の不顕性感染率は、日脳流行期前(春期)のH I 抗体陰性者のうちワクチン接種既往歴のない者61名中、同年日脳流行期後(秋期)H I 抗体陽性に転向した者は5名8.2%である。

## 附 記

本調査を行うに当り検体採集に協力いただいた島原保健所長中村敏郎博士はじめ、職員の方々、県下各保健所の検査技師の各位に厚く御礼申し上げる。

(本論文の要旨は第15回日本伝染病学会西日本地方会で発表した。又本論文の原著は衛生検査技師会雑誌に投稿中)

## 文 献

- 1) 予研ウイルス四室編：日本脳炎ウイルスの血球凝集反応及び血清診断のための血球凝集抑制反応の新しい方法について、(1961)
- 2) 松田心一：日本伝染病学会誌35, (3)：244~277 (1961)
- 3) 石井慶藏：日本医事新報, 1887, 3, (1960)
- 4) 須永寅, 島田博隆, 古田新和, 岡田博：第20回日本公衆衛生学会総会特集号, 11(4), 307 (1964)
- 5) 池上恒, 小林克雄：山口県衛生研究所業績報告, 2, (1965)
- 6) 唐木利朗, 柳原義之, 奥時雄, 工藤節子, 松山雄吉, 西尾雅七, 中山建治, 福味七寿, 服部忠順, 尾崎良克：京都市衛生局医学研究会会誌, 5, 1~13 (1965)
- 7) 大谷 明：小児科臨床, 17, (1), 32~42 (1964)
- 8) 内山圭梧：昭和38年度厚生科学研究報告書「日本脳炎のリザーバーに関する研究」(1964)
- 9) 角田孝穂, 松原義雄, 平石克平, 大谷明, 奥野剛：日本医事新報, 2145, 8~11 (1965)
- 10) 高橋克巳, 松尾礼三, 熊正昭, 野口英太郎：長崎大学風土病紀要, 7, 3, 165~177 (1965)
- 11) 服部忠順：日本伝染病学会誌, 38(2)33~42 (1964)

#### 4. 1964年長崎県下小学児童のインフルエンザウイルス HI 抗体の分布調査

高橋克巳・松尾礼三  
熊正昭・野口英太郎

##### 緒言

昭和38年10月中旬、長崎市内に端を発し、翌39年1月下旬から2月にかけて、九州一円、中国、四国、更に東日本にも波及したB天草株と呼ばれる新種ウイルスによるインフルエンザの流行は、他方関東地方においてやまおくれで発生したB昭島株ウイルスによるインフルエンザ流行と交錯し、それぞれ、その淵源及びその拡がりについては不明の点も少くない。即ち、今回のB天草株流行は、その発端が長崎市内であらうということは、遡行的血清学的検査及び小学校児童の欠席率調査により、ほど明らかにされているが、その流行の蔓延速度は当初比較的緩慢であり、病原ウイルスも在来のB型である世田谷株、台湾株とも抗原的にかなり異なるといった種々の問題点を残した。厚生省は、本疾患対策として、血清疫学調査を流行予測事業として取上げ、本県も高崎市立第三小学校が指定をうけ調査を行ったので、その成績について報告する。

##### 実験方法

###### 1. 検査材料

検査材料は、高崎市立第三小学校児童（4，5，6学年）445名の血清で、採取時期は、インフルエンザ流行3ヶ月後の昭和39年4月30日である。検査は、赤血球凝

表1 B/世田谷/56に対するB/大阪/61のHI抗体価の比較

(島原第三小学校)

B/ 世田谷/56	件数	B/大阪/61							
		1024	512	256	128	64	32	16	<16
1024×	29	2	13	8	6	—	—	—	—
512×	110	1	17	50	37	3	2	—	—
256×	181	—	3	39	86	41	11	1	—
128×	73	—	—	3	24	27	13	5	1
64×	32	—	—	—	3	11	6	8	4
32×	13	—	—	—	—	1	3	5	4
16×	5	—	—	—	—	—	—	3	2
<16×	2	—	—	—	—	—	—	—	2
計	445	3	33	100	156	83	35	22	13

集抑制反応による血中HI抗体価の測定であり、術式は衛生検査指針に従って実施した。使用した抗原は化血研より分与を受けた、B/世田谷/56、B/大阪/61、B/天草/64、B/台湾/61、A<sub>2</sub>/足立/57の5株である。

被検血清は、化血研製のRDEを用いてインヒビターを除去した後非働化して倍數稀釈し、抗原は4凝集単位、血球はニワトリ赤血球を用いて検査を行った。

##### 成績

###### 1. 抗体分布

使用した抗原5株について、夫々の抗体分布を図1に示した。

図に見られるように、使用した5種の抗原に対する抗体価の分布を比較してみると、抗体価の最も高い分布を示したものは世田谷株であり、次いで天草株、大阪株の順となっている。世田谷株に対しては、256倍をピークに512倍、1280倍にかなり高い分布があり、128倍、それ以下での分布は急激に減っている。天草株、大阪株については、世田谷株より1乃至2管差で低い抗体価の分布で、共に128倍をピークに略々正規分布の曲線を描く分布を示している。又台湾株に対しては世田谷株より3管差と更に低い抗体価を示している。一方、A<sub>2</sub>足立株に対しての抗体分布は、128倍をピークとして正規分布を示している。

###### 2. B/世田谷/56に対する各株HI抗体価の比較

表2 B/世田谷/56に対するB/天草/64のHI抗体価の比較

(島原第三小学校)

B/ 世田谷/56	件数	B/天草/64							
		1024	512	256	128	64	32	16	<16
1024×	29	2	10	10	7	—	—	—	—
512×	110	—	11	51	47	1	—	—	—
256×	181	—	1	39	94	42	4	1	—
128×	73	—	—	1	17	42	8	4	1
64×	32	—	—	—	3	9	11	4	5
32×	13	—	—	—	—	1	6	2	4
16×	5	—	—	—	—	—	1	3	1
<16×	2	—	—	—	—	—	—	—	2
計	445	2	22	101	168	95	30	14	13

表3 B/世田谷/56に対するB/台湾/61のHI抗体価の比較

(島原第三小学校)

B/ 世田谷/56	件数	B/台湾/61							
		1024	512	256	128	64	32	16	<16
1024×	29	—	—	4	8	12	5	—	—
512×	110	—	—	—	18	42	42	8	—
256×	181	—	—	—	6	44	73	35	23
128×	73	—	—	—	—	4	20	26	23
64×	32	—	—	—	—	—	4	10	18
32×	13	—	—	—	—	—	—	3	10
16×	5	—	—	—	—	—	—	—	5
<16×	2	—	—	—	—	—	—	—	2
計	445	—	—	4	32	102	144	82	81

a) B/世田谷/56に対する天草株、大阪株抗体価の比較

天草株及び大阪株の抗体価の分布は、略々似通ったパターンを示し(a, b)世田谷株に対する抗体価の比較を見ると、その殆んどが1乃至2管差と低い価を示しており、逆に世田谷株より高い抗体価を示したものは、天草株で、7例(1.5%)、大阪株で11例(2.5%)と極めて少い。

b) B/世田谷/56に対する台湾株抗体価の比較

台湾株抗体価が總体的に3乃至4管差と低い価を示しており(表3)世田谷株抗体価より高い価を示したものは皆無である。

c) B/世田谷/56に対する足立株抗体価の比較

世田谷株抗体価1,024倍のところでは、足立株抗体価は2乃至3管差で低い価を示し、(表4)512倍で1管低差(256倍)のものが22例(20%)で、主として2乃至3管差で低い価を示し、世田谷株抗体価128倍、64倍それ以下では、逆に足立株抗体価の方が高い価を示すものが128倍で11例(15%)、64倍で15例(47%)、32倍で8例(62%)、16倍で5例(100%)、16倍以下で1例(50%)に認められた。

考 察

今回の流行株であるB型天草株は、従来までのB型各ウイルスとは明瞭に区別され、B型各株に対するHI抗体の態度から、その抗原構造はかなり特異なことがうかがえる。

流行後3ヶ月でのB型各株に対するHI抗体のパターンは図1に示したように、世田谷株に対する抗体価が最

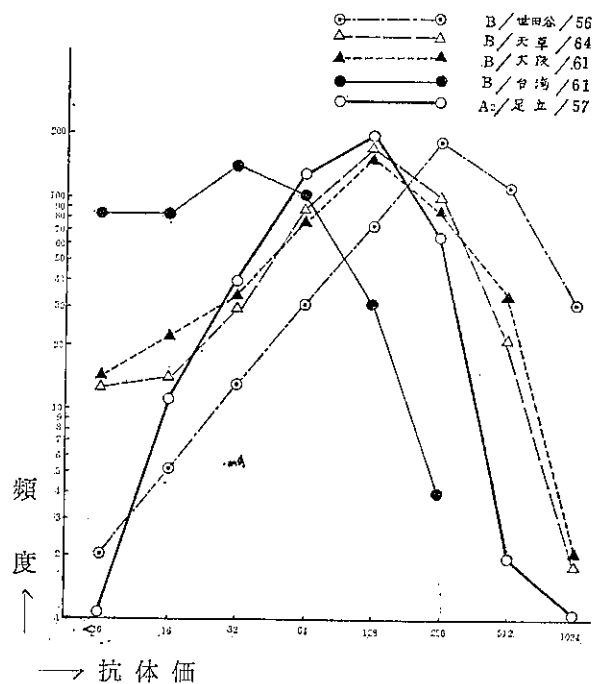
表4 B/世田谷/56に対するA<sub>2</sub>/足立/57のHI抗体価の比較

(島原第三小学次)

B/ 世田谷/56	件数	A <sub>2</sub> /足立/57							
		1024	512	256	128	64	32	16	<16
1024×	29	1	—	13	10	4	—	1	—
512×	110	—	—	22	54	29	2	3	—
256×	181	—	—	18	89	58	14	2	—
128×	73	—	2	9	23	22	15	2	—
64×	32	—	—	2	13	11	3	3	—
32×	13	—	—	1	—	7	5	—	—
16×	5	—	—	—	1	3	1	—	—
<16×	2	—	—	1	—	—	—	—	1
計	445	1	2	66	190	134	40	11	1

も高く、ついで天草株、大阪株が世田谷株より1管程度とやや低い抗体価を示し、台湾株に対しては、最も低く世田谷株より3乃至4管差と低い価を示している。このように流行後3ヶ月の時点において世田谷株に対する抗体価が流行株である天草株より1管差ではあるが、高い抗体価を示していることについては、たゞ1回のみの断面調査で解析することは困難であるが、この年代層では既に過去の流行株B/世田谷/56による感染乃至はワクチン

図1 インフルエンザ各型別HI抗体分布 (島原市第三小学校445名)



接種により獲得していた抗体に、今回の天草株による感染のブースター効果が加わり、高いレベルの抗体分布を見たものと思はれる。

この小学校における今回のインフルエンザの感染率をHI抗体価の成績から推定すると、流行後3ヶ月を経過した時点での血清検査の成績では、若干低率に出る危険性はあるが、感染の判定基準を一応HI価128倍とすると被検者総数445名中、天草株に対して128倍以上のHI価を持つもの293名(66%)、世田谷株に対して128倍以上のHI価を持つもの393名(89%)となっており、少くとも66%以上が今回のインフルエンザの感染を蒙ったであろうと推定される。

## 文 献

- 1) 新宮正久他：インフルエンザBの流行について、特に血清疫学を中心として 日本伝染病学会雑誌, 39, 2, (1965)
- 2) 福見秀雄, 西川文雄, 武内安恵：1964年初頭のわが国におけるインフルエンザ流行の疫学的研究 第12回日本ウイルス学会総会演説要旨 (1964)
- 3) 高橋克巳：長崎県における1963～1964年のインフルエンザB型流行について：第1回日本ウイルス学会九州支部総会シンポジウム講演要旨 (1964)

## Ⅱ 食 品 衛 生 課

### A 検 査 業 務

昭和39年度の試験検査業務の概要は、次のとおりである。

#### 1. 窓 口 依 頼 検 査

a. 件数においては、はっ酵乳、乳酸菌飲料の検査が大部分を占めたが、本年度は含有乳酸菌数検査に代って、成分々析および防腐剤の含有量等の検査が主体となった。

#### b. 製 品 検 査

甘味剤の検査50件、かん水の検査 844 件で、昨年度の約2倍の増加率である。例年合成甘味剤検査件数が倍増してゆく傾向は、工業食品の発展に伴う需要量の増加を示すものであろう。この傾向は、当課における検査業務を益々繁忙化している。

#### 2. 行 政 検 査

##### a. 夏期食品一斉取締り検査

6, 7月に、環境衛生課の要請により、味噌、醤油、漬物類約140件について、防腐剤ならびにシアノ化合物の検査を実施した。その結果、

醬油	11/22件	D.H.A.
味噌	11/19〃	P.O.B.A.
漬物	2/22〃	D.H.A.
味噌づけ	1/6〃	D.H.A.

酢づけ	2/7〃	S.A.
粕づけ	2/16〃	S.A.
(たくあん 高菜漬)	2/5〃	(D.H.A. P.O.B.A.)
つくだに	5/19〃	(D.H.A. P.O.B.A.)
清涼飲料水	1/9〃	D.H.A.
カステラ、パン類	2/15〃	(P.O.B.A. D.H.A.)

が検出され、食品衛生上の基礎資料を提供した。

##### b. 学校給食用脱脂粉乳検査

環境衛生課、学校給食会、教育委員会との話し合いにより、食品衛生法による規格に合致してはいるが、官能検査において疑義あるものについて検査を行った。その結果、カビ、酵母による汚染が目された。

##### c. 食 中 毒 検 査

県下に発生した集団食中毒事例は20件であるが、当課に送付された検体は2件のみで、その中には、大村市に発生したウエルシー食中毒が含まれている。大部分の食中毒が、保健所の段階で処理されたが、原因物質の解明されたものが殆どないことは、今後の食中毒対策に一考を要すると考えられる。

### B 調 査 研 究

#### 1. 1964年1月長崎県南高来郡多比良屠場で発見された牛炭疽病について

島原保健所	中村敏郎・麻生将春 今村幸弘・藤原音晃
衛生部環境衛生課	渋谷有明・萱場正雄 余悟一夫・梁瀬充
衛生研究所	高橋克巳・黒田正彦

#### 緒 言

昭和39年1月25日、島原半島、多比良屠場で、切迫屠殺牛として搬入された乳牛から炭疽菌(B. anthracis)を分離したが、長崎県において、屠畜検査で炭疽が発見

されたのは、これが最初の事例であったため、本県食肉衛生上に大きな教訓を与えた。

わが国における炭疽発生の歴史は古く、その報告例は枚挙に遑がないが(別表1)、最近わが国に発生する炭疽は年次による多少の変動はあっても必ずしも稀有のこ

表1 炭疽の発生状況

年	獣 畜	人	
		患 者	死 者
昭22	11 (うち馬4)	13	2
23	13 ( 〃 3)	4	
24	36 (うち馬3, めん羊1, 豚1)	11	
25	24 (うち馬4)	2	
26	13	2	
27	22	—	
28	9 (うちめん羊1)	3	1
29	110	3	1
30	56 (うち馬1, 豚2)	6	1
31	25 (うち馬2)	1	
32	20	—	
33	13	3	3
34	14	5	3
35	13	3	
36	10	2	
37	29	2	
38	18	1	

とではなく生体あるいは解体前の検査において、典型的かつ特異的な所見を認めたい傾向にあり、加うるに、交通の頻繁、畜産物の交易は、いわゆる従来の炭疽地帯 (anthrax zone) の概念の是正をもたらしつつある。これらの事実は、防疫措置における進歩と相俟って、公衆衛生上の新しい問題を提起しているので、以下本例の発生状況、剖検所見ならびに実施した防疫措置の概要を記載し、今後の参考とし度い。

発生の経緯と臨床症状

畜 主：長崎県南高来郡有明町大三東東小路  
吉田松義

畜 種：ホルスタイン雑種 牝6才

特 徴：白黒斑面旋上

屠殺年月日：昭和39年1月25日 13時

屠殺場所：長崎県南高来郡有明町大三東東小路

病歴の大要：該牛は、1月22日頃から元気なく、食慾減退、常時18ℓの泌乳が8～9ℓに半減するに至り、24日夜、目やに、鼻汁を認めたが、下痢、血便等の著変なく、折しも牛の流行性感冒流行時であったため、感冒と自診をしていたものである。25日朝に至り、食慾絶廃、腹囲膨満、伏臥苦悶の態を呈したので、有明町開業獣医師により、急性鼓腸症の病名の下に切迫屠殺を行い、15時国見町食肉販売業者によって、オート三輪車で多比良屠場に搬入された。

剖 検 所 見

1 外景検査

屠体の強直状態は普通で、前肢やや強直し、後肢は完全な強直を示す。栄養状態は良好、被毛光沢あり、体格は中等度、下頸部に放血創あり、運搬車上、血液は粟の中に浸透し、凝固状態不明、口唇および鼻孔からの食糜の流出多量、鼻腔内および結膜等の可視粘膜に著明な出血斑を認めず、顎凹および胸垂下部に浮腫等の変状を触知しない。腹囲は膨大し、ガスを充満、肛門は哆開し、充血す、糞の排出なく、腔粘膜やや充血す、その他、外傷および皮膚の疾患を認めない。

2 内景検査

a. 皮下および頸頭部：皮下脂肪の沈着は良好で、淡黄色を呈し、皮下織は黄赤白色、かすかな出血斑があり、体表血管内には少量の血液を含有し、浅在淋巴節に軽度の髓様腫脹を認める。

顎凹軟脂肪組織は、白黄色を呈し、著明な膠様浸潤を認める、齒齦、咽頭部粘膜、破裂軟骨粘膜、小角突起粘膜および輪状軟骨外部粘膜は、赤黄白色を呈し、点状出血を認める。

顎凹淋巴節は、クルミ大 (35×23mm) に腫脹し、ほとんど球状をなし、柔軟性に富む。剖面は帯黄白色、髓様、淋巴液に富み、大いに浸潤し、出血を伴う。

咽頭淋巴節は鶏卵大 (50×37mm)、耳下淋巴節は樗実大 (65×23mm)。

b. 呼吸器系：

気管は淡黄白色を呈し、湿潤、光沢、透明で、食道との接着部に軽度の膠様浸潤を認める。

気管結合織はやや柔軟、断面は湿潤し、淡黄白色を呈し、出血を伴う膠様浸潤を認める。

気管粘膜には病変は認められないが、気管内に約2カップ量の粟粒大の漿液泡沫を含有する。

肺の大きさは、左肺、長さ530mm、幅150mm、厚さ150mm、右肺、長さ600mm、幅280mm、厚さ151mmで、気腫を呈し、部分的に間質部への空気の漏出を認める。表面は赤黄白色で平滑、光沢あり、気腫は、左右両肺とも肺尖部に著しく、右肺は、心葉横隔膜面外縁にも小豆大乃至画ピン大 (5～12mm) の破端性出血斑を認める。断面は黄赤褐色を呈するが、充血等は認めない。

肺門淋巴節 (53×11mm)、膈膜淋巴節 (120×15mm) に出血、腫脹あり。

c. 消化器系：

食道の質度は密実し、光沢・平滑、赤褐色を呈し、食道内に食糜の残溜を認める。

胃は、全体的に膨満し、平滑、淡赤白色を呈し、軽度



の充血あり、胃内には相当量の餌料を含有し、特に第1胃内にはガスの充満を認める、粘膜は灰黒色を呈し、容易に剝離され、第1、第2胃粘膜下織は、淡朱色を呈し、軽度の動脈性充血を、第3、第4胃粘膜下織には、点状出血を認める。

十二指腸、空腸は、漿膜面平滑、黒灰青色で波動を呈し、部分的な筋層の腫脹を認める。粘膜面は、黄朱色を呈し、大いに湿潤し、出血ならびに赤黒色タール状粘稠性の内容を含有し、出血性腸炎像を呈する。

廻腸は、漿液面平滑、淡赤白色を呈し、粘膜面は、湿潤、淡赤白色を呈し、点状出血を認める。内容には病的変化を認めない。

結腸、直腸の漿膜面は、平滑、淡赤白色を呈し、粘膜面は、湿潤、赤白色、点状出血あり、直腸肛門部は充血し、破端性血液浸潤を認める。

腸間膜淋巴節、特に空腸々間膜淋巴節は著しく腫大し(径30~40mm)、柔軟性に富み、割面大いに湿潤し、淋巴液に富み、出血を伴う。

#### d. 実質臓器：

心臓は、やや濁腫腫脹し(長径260mm、短径、冠状溝平行最大部220mm)、質度は密実、淡黄褐色を呈し、点状出血を認める、殊に、心耳および前心間溝部に顕著である。割面は、帯赤褐色で、煮肉状を呈し、出血斑あり、心室には出血斑を認め、淡紅水色様の全く凝固しない血液を含有する。

肝臓は、長径560mm、短径430mm、厚さ115mmで、質度は密実、表面は光沢、平滑で、赤黒褐色を呈し、多量の血液を含有するが、その凝固性を全く認めない、胆嚢は大きさ、20×13mmで、軽度の出血を帯びる。

脾臓は、著しく腫大、充血し(長さ705mm、幅、頭部225mm、体部260mm、尾部200mm、健常の5~6倍大)、周縁鈍、質度は極めて柔軟で、脾胞膜は至って粗にして凹凸し、暗赤褐黒色を呈し、斑紋状にその濃淡を認める。

割面は、黒赤色を帯び、血液に富み、大いに湿潤、脾髄は殆ど泥状をなし、恰も黒赤色の血囊様を呈する。

脾門淋巴節は、髓様腫脹し、出血を伴う。割面は淋巴液に富み、大いに湿潤す。

腎臓は、大きさ、左腔長径245mm、短径125mm、厚さ88mm、質度は密実し、帯黄赤褐色を呈し、胞膜は容易に剝離し、表面は光沢、平滑、皮質部全面にわたり点状出血を認める。

腎門淋巴節は、髓様腫脹し、出血を伴う。

#### e. 生殖器系：

子宮は、妊娠3ヶ月の胎児を蔵し、表面は光沢、平滑帯黄赤白色を呈し、高度の充血を伴う、子宮粘膜には、

赤黒色小豆大の淋巴小節を認める。右卵巢は、母指頭大で休止状態、左卵巢は、黄体の血糖化(内容にタール様血液)を認める。

胎児の表皮には、黒灰色の斑紋を数個認め、右眼瞼、左耳根部、側頭部、頸溝上部、陰囊右前側部に小豆大の出血斑を認め、表皮全面に点状出血が見られる。

#### f. その他の主要淋巴節：

内腸骨淋巴節および鼠径淋巴節は、著しく髓様腫脹し、出血を伴う。

以上の病理解剖学的所見を概要すれば、顎凹部等の軟組織の膠様浸潤、血液の非凝固性、脾臓の著しい腫大、諸臓器の点状出血および出血斑、空腸部の出血性腸炎像、附屬淋巴節および空腸々間膜淋巴節ならびにその他主要淋巴節の腫大、出血が著変として認められる。

#### 細菌学的検査所見

##### 1. 直接鏡検所見：

上記各主要臓器より、直接塗抹標本を作成、レービゲル染色法を行い鏡検すると、分散的に数個連鎖せる大桿菌を多数認め、各桿菌は莢膜を有し、菌端は竹節状、かつグラム陽性である。

##### 2. 培養所見：

各臓器を直接普通寒天、血清寒天に塗抹し、劃線培養を、それぞれ好気的および炭酸ガス培養を行うと、培養時間約18時間で、純培養状に集落が認められ、普通寒天上の集落は、比較的菲薄で、灰白色、乾燥状を示し、その表面は粗面、繊毛状で、周辺は微細、不規則なチグザグ状を呈し、血清寒天上の集落はスムーズ型である。

染色、鏡検するに、大小不同の桿菌が極めて長い連鎖を作り、あたかも乱髪を見るようである。菌体内には、染色不良の空胞を認めるものあり、グラム陽性で、莢膜、運動性を認めない。

##### 3. アスコリー反応：

脾臓およびその他の主要臓器の10倍生理的食塩水乳剤ならびに培養菌体の生理的食塩水浮遊液(50mg/cc)を30分間加熱し、その遠心上清を抗原とし、アスコリー反應用血清と重層法による沈降反応を行うに、両者の接触面に明瞭な白輪の生じるのを認める。対照として、健康人血清を以て行った反応は陰性であった。

#### 防疫および行政措置

剖検所見により一応炭疽が疑われたので、万一を考慮し、屠場を閉鎖し、使用器具、器材、衣服等の消毒を行い、物品の移動を制限するなど必要な措置をとった。

又、防疫において、行政的に最も苦慮したことは、炭疽菌によって汚染された屠場廃液が、栗谷川へ流入し、さらにその下流域の海苔、牡蠣養殖場を汚染し、補償などの社会的問題や、人に対する二次感染事故

表1 自然材料の検査成績 (死亡乳牛)

発生場所	検査材料	莢膜染色 (レービゲル)	アスコリー 熱沈降反応	病原性 (マウス死亡 数/注射数)	運動性 (懸標 滴本)	CO <sub>2</sub> 培養 (血清寒天上 のコロニー 型)	パール テスト
長崎県 南高来郡 国見町	血液	+	+	5/5	-	S	+
	脾	+	+	5/5	-	S	+
	肝	+	+	5/5	-	S	+
	腎	+	+	5/5	-	S	+
	肺	+	+		-	S	+
	淋巴節	+	+		-	S	+
対照	B. anth.	(+)	(+)	(3/3)	(-)	(S)	(+)
	B. cereus.	(-)	(-)	(0/3)	(+)	(R)	(-)

マウス注射はアスコリー反应用乳剤を煮沸前 0.2ml あて皮下に接種した。  
( ) 内はマウス材料について行った成績。

が発生することであった。従って、直ちに浄化槽および放流口の3ヶ所の閉鎖を行って、細菌学的検査結果を待つこととした。

1. 防疫計画の樹立

炭疽は人畜共通の家畜伝染病の一つで、防疫措置は迅速に、かつ、厳格に実施すべきであり、二次感染の完全防止のために、消毒を4クールにわたり実施し、1週間ごとに3回の検査を行い、消毒効果を判定することとした。消毒方法については、屠畜検査規定に詳細に規定されているが、その中から

- a. 炭疽芽胞の消毒は、焼却が最も有効な処置であること、従って、焼却可能な物件はすべて焼却または火焰放射を行うこと
- b. 消毒薬としては、昇汞、クロール系消毒薬が有効で、石炭酸系製剤は、単に発育抑制として作用するものであること

等を考慮して、使用薬剤の撰択、消毒実施方法を決定し、防疫の万全を期した。

2. 炭疽罹患牛および同時に屠室内にあった豚の枝肉の処置

1月25日午前中に正規の屠畜検査をうけた豚2頭および罹患牛搬入30分前に交通事故により搬入され、同時に解体した豚、合計3頭の枝肉については、炭疽汚染の可能性あるものとして罹患牛とともに焼却することとし、屠場敷地内に穴を掘り、1月26日22時より焼却開始、翌27日9時に完了した。

3. 屠場内の消毒

床面および側面

- a. 重油バーナーによる火焰放射。

- b. 5%苛性ソーダ溶液により、竹柄付ブラシにて清拭。
- c. P<sub>3</sub>ミップ(ドイツ、ヘンケル社製)による清拭。
- d. 50,000ppmの有効塩素含有次亜塩素酸ソーダ溶液の噴霧。
- e. 40%クレゾール石鹼液の噴霧。

以上を1クールとし、上記の順序で延9日間消毒実施。その他、検査台、水槽、生体検査所等についてもも同様の措置を講じた。

4. 罹患牛を運搬したオート三輪車の消毒

- 次の順序で、延9日間の消毒を実施した。
- a. 5%苛性ソーダ溶液による清拭。
- b. P<sub>3</sub>ミップ溶液による清拭。
- c. 50,000ppmの有効塩素含有次亜塩素酸ソーダ溶液の噴霧。

5. 屠場浄化槽の消毒

次の順序で延9日間消毒実施、薬剤の投入は各槽ごとに行った。なお、本浄化槽は米式であるため、炭疽の疑いをもつと同時に、消毒槽の放流口、第2腐敗槽および酸化槽流入口の3ヶ所を閉鎖し、河川への流出を防止した。

- a. 50,000ppmの有効塩素含有次亜塩素酸ソーダ溶液の投入。
- b. P<sub>3</sub>ミップ溶液の投入。
- c. 5%苛性ソーダ溶液の投入。
- d. 生石灰の投入、特に第1および第2腐敗槽は、投入後充分攪拌した。
- e. 重油バーナーによる火焰消毒。第1回実施の際、

第1腐敗槽の貯溜水面は約7分間継続放射した。

f. 昇汞1.000倍溶液の投入。

6. 屠場内敷地の消毒

次の順序で実施。1月28日以降は、1)および2)の消毒方法のみを延7日間行った。

- a. 重油バーナーによる火焰放射。
- b. 50,000ppm有効塩素含有次亜塩素酸ソーダ溶液の撒布。
- c. 1月27日、自衛隊(大村陸自第16普連)の火焰放射機による消毒。
- d. 生石灰の撒布。

7. 屠場内の機械、器具、器材等の消毒

- a. 刀、ヤスリ、検査刀および検査鉤、懸肉鉤、ワイヤー等は、5%苛性ソーダ溶液で洗滌後、クロール溶液に浸漬。
- b. 電気鋸はクロール溶液に浸漬。
- c. 懸肉ハンガー、枝肉すき台、検査員用履物等は焼却。
- d. およびb.の機械、器具類は2月末まで薬液に浸漬したまま放置した。

8. 検査室および検査員室の消毒

- 次の順序で延9日間実施した。
- a. 5%苛性ソーダ溶液で、竹柄ブラシにて清拭。
  - b. P<sub>3</sub>ミップ溶液による清拭。
  - c. 50,000ppmの有効塩素含有次亜塩素酸ソーダ溶液の噴霧。
  - d. 40%クレゾール石鹼液の噴霧。

9. 従業員控室その他の建物の消毒

- a. 50,000ppmの有効塩素含有次亜塩素酸ソーダ溶液の撒布。
- b. 40%クレゾール石鹼液の撒布。

10. その他特別な消毒について

4クール消毒計画以外に、家畜保健衛生所々属衛生車のP<sub>3</sub>ミップ噴霧により、屠場内外の消毒を行った。

また、防疫従事者、屠畜検査員に対して、ペニシリン25万単位の錠剤を1日1錠あて毎日服用させ、予防措置とした。

11. 屠室内、敷地、浄化槽等の消毒効果試験成績について

消毒計画にもとづき定期的に表2に示すとおり、17ヶ所にわたり菌検索を実施したが、いずれも陰性であり、消毒効果が認められた。

表2 屠場環境の消毒効果試験成績

検 体	検 索 成 績				
	第1回 (2月3日)	第2回 (2月10日)	第3回 (2月17日)		
	保健所	保健所	衛生研究所	保健所	衛生研究所
No. 1~No. 5 (屠場周辺の土壌)	(-)	(-)	(-)	(-)	(-)
No. 6~No. 9 (屠場の床面)	(-)	(-)	(-)	(-)	(-)
No. 10 (運搬した自動車)	(-)	(-)	(-)	(-)	(-)
No. 11~No. 17 (浄化槽各槽の廃液)	(-)	(-)	(-)	(-)	(-)

考 察

長崎県における炭疽発生事例としては、昭和12年4月17日、警察部からの通牒によって、南高来郡多比良村在住の皮革商小畑某が購入した牛が、大村市鈴田郷に発生した疑似炭疽牛であるとして焼却処分された1例と、昭和35年12月25日、東彼杵郡波佐見町にて切迫屠殺された牛が、佐賀県武雄市屠場で炭疽と診断された事例があるが、県内屠場で、屠畜検査によって発見されたのは本例をもって嚆矢とする。

長崎県は、炭疽未汚染地帯として、炭疽はわれわれの関心に比較的薄いものであった。本例の感染経路の追求は竟に不明に終わったが、最近の交通の頻繁、畜産物の交易によって、本県もまた炭疽菌汚染の機会に曝されていることを改めて痛感されたことは、本県公衆衛生上、大きな教訓を与えるものであった。

本例の生前診断所見を見ても、最近わが国に発生する炭疽は、血便、血尿等の典型的な炭疽症状を呈せず、生前臨床診断では、殆ど炭疽の類症鑑別が困難な場合が多い。屠畜検査において、よほど慎重な検査を行わないと、不慮の事故発生の因となるであろう。

剖検所見としては、顎凹部の膠様浸潤、血液凝固が認められない点、肝臓の著しい腫大、諸臓器の出血、空腸の出血性腸炎像、諸淋巴節の腫大等から、炭疽が疑われ、血液および主要臓器からの分離菌が炭疽菌と同定されたのであるが、本事例において、われわれの最も苦慮した点は、炭疽芽胞の消毒、特に屠場廃液の消毒効果の判定についてである。炭疽菌は、それが繁殖型である間は抵抗力が弱い、芽胞を形成した場合消毒薬に対して極めて強い抵抗力をもつもので、本病の防退上の大きな問題点となっている。

炭疽芽胞に対する消毒効果に関する実験は、多くの先

人によって発表されているが、消毒薬としては昇汞が最も効果があり、石炭酸や、クレゾールは殆ど効果のないことも、佐藤<sup>1)</sup>や志賀<sup>2)</sup>らによって報告されている。さらに飯塚<sup>3)</sup>は、フオルマリンあるいは過マンガン酸カリに塩酸を加えたものは、消毒力を強めるが、前者は有機物の存在による消毒力低下が少いのを反し、後者は甚しく減退することを明らかにした。飯塚<sup>4)</sup>は、またクロール石灰液の消毒力についても実験を行い、0.25~1.0%の液は炭疽芽胞を48時間で死滅させるが、これに同量のN/5醋酸を加えると、遊離酸素の作用でさらに死滅時間が短縮されることを報告している。

これらの知見から、われわれは病畜により汚染された厩舎および周辺の汚染物件の消毒に際して、周到な計画を樹て、防疫措置を講じた。すなわち、焼却可能のものはすべて火焰焼却し、消毒薬としては、水銀系、すなわち昇汞およびクロール系の薬剤を用いて、実験成績に示したように4クルールの反復消毒を実施した結果、二次発生その他の事故を防ぐことができた。

特に屠場浄化槽の消毒については、放流水が直接河川に流入し、河口には海苔、牡蠣の養殖場があるため、住民の危惧が高く、放流水の消毒効果の判定には慎重な配慮がなされた。

野外における炭疽菌の診断は、菌の莢膜染色とアスコリー反応とが常法となっているが、莢膜の証明は、新鮮な病獣材料においてのみ可能で、アスコリー反応の特異性についても、高木は、類似菌によってもこの反応が起ることを認めており、Jensenらは、この反応が炭疽菌であつても陰性の場合があることを述べている。

われわれの経験でも、浄化槽放流水中にも夥しい炭疽類似菌が証明され、それらとの鑑別は、いわれている程容易なものではなく、特に莢膜の有無や、形態学的差異は、殆ど鑑別に適さないことが経験された。動物接種や血清寒天における炭酸ガス培養等の手技は、判定までに長時間を要することおよび数的に多量の分離菌を同定するにはその実用性を認め難い。

われわれは、今回の事例において別記の様に3~4時

間で判定ができ、しかも手技の簡単な pearl test を追試、採用することによって、土壌ならびに浄化槽における消毒効果の判定に成果を挙げ得たことを報告しておきたい。

## 要 約

昭和39年、1月25日、島原半島、多比良屠場に搬入された乳牛から、炭疽菌を分離したが、長崎県における最初の事例として、公衆衛生上に大きな教訓を与えるものであった。

- 1) 従来、長崎県は炭疽未汚染地域と考えられていたが、最近の交通事情や畜産物の取引は、これらの概念に変革をもたらした。
- 2) 最近の炭疽発生例は、臨床所見で、典型的な炭疽症状を示さない傾向にあり、屠畜検査において、より細心の留意が要請される。
- 3) 特に、屠場浄化槽のごとき有機物の多い環境における炭疽芽胞の消毒については、切実な問題が多く、しかも完全実施が困難であるが、反復実施により或る程度の効果を挙げることができた。
- 4) 炭疽芽胞の消毒効果の判定は、実際的な立場からそれ程容易な問題ではない。われわれは、Jensen および Kleemeyer らの提唱したいいわゆる pearl test を追試、採用して、効果を挙げることができた。

## 文 献

- 1) 佐藤：炭疽芽胞の抵抗力試験。第4次獣疫調査所報告、353~359 (1911)
- 2) 飯塚：消毒試験。第8次獣疫調査所報告、375~389 (1912)
- 3) 志賀、米村、新林、飯塚：消毒薬の効力に関する研究。4、市販消毒薬の消毒力。家畜衛生試験所研究報告、32号、367~371 (1957)
- 4) 飯塚：炭疽芽胞に対するクロール石灰の消毒作用。獣疫調査所研究報告、10号、1~38 (1927)

## 2. 多比良屠場で分離された *B. anthracis* (多比良株) の細菌学的検査成績

黒 田 正 彦

### 緒 言

わが国における炭疽の発生は必ずしも稀なものではなく、その報告例もまた枚挙にいとまがない。従って、そ

の細菌学的検査法も定式化し、古くから、フィールドにおける炭疽菌の鑑別には、莢膜染色とアスコリー反応が用いられてきたが、莢膜の染色は新鮮動物材料においてのみ可能であるし、特異性の強いといわれるアスコリー

反応も、Takagi<sup>8)</sup>らは、類似菌によっても起り得ることを認めており、さらに Jensen<sup>4)</sup>は、炭疽菌でもこの反応が認められない場合があることを報告している。

私どもは、たまたま1944年1月、島原半島、多比良屠場に搬入された乳牛から炭疽菌を分離したが、汚染土壌や屠場廢液中の炭疽菌の同定に際して、炭疽菌とその類似菌との鑑別は、いわれている程容易でないことが経験された。炭疽菌同定上の実際的な立場から、実施したパールテスト成績ならびに分離株を用いて、2, 3の生物学的性状を検討し、炭疽菌の変異と生物学的活性および毒性との関係についての基礎的資料を得たので、その成績を報告する。

### 材料および方法

検査材料は、切迫屠殺後約3時間経過した病畜について、病理解剖学的検査を行い、血液および脾、肝、肺、腎等の主要臓器ならびに淋巴節は、細菌、血清学的検査に供した。すなわち、脾、肝、肺、腎等から塗抹標本をつくり、グラム染色、レービゲルの荚膜染色を行うと同時にアスコリー反応用抗原とした。また、普通寒天および血清寒天培地を用いて、好気性ならびに炭酸ガス培養を行い、さらに培養菌を用いて、運動性検査、10倍食塩水乳剤0.2mlをgpc系マウス(体重18~20g)の皮下に接種して、炭疽菌の同定を行った。

防疫措置については、屠畜検査規定に準拠し、焼却、火焰放射、昇水ならびにクロール系消毒剤の撒布、清拭等の消毒法を実施し、土壌および浄化槽の消毒効果の判定には、1953年、Jensen および Kleemeyer<sup>4)</sup>らの提唱した、いわゆる pearl test を追試、採用した。pearl test は、炭疽菌を低濃度のペニシリン寒天に培養すると、糸状の形が膨大して真珠状の球形に変ることから、この原理を応用して炭疽菌を判別することができるものである。

消毒効果の判定材料として、消毒後の屠室の床、側壁、排水溝および浄化槽の貯溜廢液、放流水その他屠場周辺の土壌からの分離株を、それぞれ1平板3~5個あて pearl test に供した。

### 1. Pearl test

#### a. ペニシリン寒天の調製法

市販の粉末ペニシリンを滅菌生理食塩水で希釈し、1mlあたり5.0および0.5単位含有するようにする。これらの希釈液を0.7ml あてシャーレに分注し、その上に50°C前後の普通寒天6.3mlを流しこみ、よく混ぜて固まらせる。このようにして1mlあたり0.5および0.05単位のペニシリン寒天平板ができる。これらの培地を直径約1cmのコルクホーラーで円形にくり抜き、スライドガラス上に置く。

表1 生物学的性状検査に用いた菌株

菌 株	分 離 臓 器	分 離 牛	分 離 場 所	分 離 年 月 日
多比良株1	血 液			
〃 2	脾	ホルスタ	島原半島	1964.
〃 3	肝	イン雑	国見町	1.26.
〃 4	腎	乳牛6才	多比良屠場	
〃 5	肺			
〃 6	淋巴節			
II 苗 H株 埼 玉 株				

### b. 培 養 法

普通ブイヨンに3時間前培養した若い菌の1エーゼを、スライドガラス上の3個の寒天表面に塗抹する。このようにして菌を接種してから、あらかじめU字形に作ったガラス棒を装したシャーレに入れ、乾燥を防ぐために、滅菌生理食塩水2~3滴を滴下して、シャーレのまま37°Cのふらん器に3時間入れておく。

### c. 観 察

スライドガラスのままシャーレから取り出し、それぞれ寒天の上にカバーガラスをのせ、暗視野、弱拡大(300~400倍)で観察する。

### d. 判 定

陰性：ペニシリン寒天上の菌が桿状を呈しているもの。

陽性：ペニシリン寒天上の菌がまるく膨大し、あたかもも、真珠状を呈するもの。この場合ペニシリンを含まない対照の寒天上の菌は桿状を呈していることを確認する。

## 2. 生物学的性状検査

### a. 使用菌株

実験に使用した菌株の由来を表1に示した。いずれも自然材料から分離後、前培養として、Heart Infusion Broth (Difco) の24時間培養液を、1エーゼ寒天面に塗抹したものをを用いた。埼玉株、Pasteur II 苗の2株は芽胞糸として実験室に保存されていたものを対照の意味で実験に供した。

### b. 糖の分解試験

Smith<sup>7)</sup>らが行った方法に準じ、次の処方寒天斜面培地を使用した。すなわち、 $(\text{NH}_4)_2\text{HPO}_4$  1g, KCl. 2g,  $\text{MgSO}_4$  0.2g, yeast extract 0.2g, 寒天15gを蒸溜水1,000mlに溶かし、これに0.04%の bromcresol purple溶液 20mlを加えた。糖液は15%とし、Seitz filterで濾過したものを上記培地に最終濃度が0.5%になるように加えた。

c. Casein 分解能試験

Smith<sup>7)</sup> が行った方法に準じてつくった牛乳寒天培地を使用した。この培地は、溶解した2.5%寒天に滅菌脱脂乳の等量を加え、平板としたものである。分解能の判定は、24時間培養後、菌苔周辺にできる透明帯の有無およびその幅を測定することによって行った。

d. Gelatin 分解能試験

Frazier<sup>3)</sup> の方法に準じ、Heart Infusion Agar (Difco) に gelatin を 0.4% に加えたものを平板培地とした。分解能の判定は、24時間培養後、試薬 (HgCl<sub>2</sub> 15g, HCl 20ml, 蒸留水 200ml) を培地表面にそそぎ、菌苔周辺にできる透明帯の幅を測定することによって行った。

e. Lecithin 分解能試験

McGaughey<sup>5)</sup> の方法に従って作った卵黄寒天を使用した。すなわち、Heart Infusion Broth (Difco) に卵黄5%, kaolin 0.5%を加えてよく混和した後、Seitz filter で滅菌濾過した液に、50°Cまで冷却した寒天(2.5%)の等量を加え、平板培地とした。分解能の判定は、24時間培養後、菌苔周辺の不透明帯出現の有無およびその幅を測定することによって行った。

f. 溶血能試験

ヒツジの脱せん血を食塩水で1回洗滌したものを Heart Infusion Agar (Difco) に10%の割に加え、平板培地として用いた。溶血能の判定は、48時間培養後、菌苔周辺における溶血帯の有無およびその幅を測定することによって行った。

g. マウスに対する毒力試験

使用菌はすべて芽胞液とし、ブイヨンに所定の芽胞数を含むように浮遊させた。マウスは gpc 系、20~24g の体重のものを使用、各芽胞希釈液の 0.5ml を腹部皮下に注射した。注射後、はじめてマウスが死亡してから30分ごとに観察を行い、各マウスの死亡時間を記録し、Roth<sup>6)</sup> の方法に準拠して、接種菌株ごとに、平均生存時間を算出した。

成 績

1. 臨床、剖検所見から炭疽を疑い検索を行った結果は次に示すとおりである。

a. 直接鏡検

血液および脾、肝、肺、腎、淋巴節等について、直接塗抹標本を作成し、レービゲルの莢膜染色を施し、鏡検すると、分散的に数個連鎖せる桿菌を多数認める。各桿菌は莢膜を有し、芽胞はおおむね中立性であった。

b. 培養所見

普通寒天および血清寒天平板にこれら主要臓器を塗抹し、好気性および炭酸ガス培養を行った結果、何れも普通寒天平板上に純培養状態で集落が認められ、各集落は比較的菲薄で灰白色、乾燥状を示し、その表面は粗面、繊毛状で、周辺は微細、不規則なデグザグ状を呈し、染色、鏡検すると、大小不同の桿菌が極めて長い連鎖をもって連り、あたかも乱髪を見るようである。菌体内には染色不良の空胞を認めるものもあり、グラム陽性で、莢膜、運動性を認めない。血清寒天平板上の集落は smooth 型であった。

c. アスコリー反応

主要臓器の10倍生理食塩水乳剤および培養菌体の生理食塩水浮遊液 (50mg/ml) を100°C、30分間加熱し、その遠心清を抗原とし、アスコリー反応用血清と重層法による沈降反応を行うと、両者の接触面に明瞭な白輪の生じるのが見られる。対照として健康人血清を以て行った反応は陰性であった。

d. 動物試験

主要臓器の10倍食塩水乳剤0.2mlを5匹の gpc 系マウス(体重18~20g)の皮下に接種したところ10時間後にして、いずれも斃死、斃死マウスの脾、腎において検体において認められたと同一の有莢膜、有芽胞大桿菌が認められた。

以上の細菌学的所見から炭疽菌 (B. anthracis) と同定、これらの分離株を多比良株と命名した。

表 3 分離株の糖分解能試験成績

糖	分 離 株 (多比良株)						H株	埼玉株
	1	2	3	4	5	6		
Glucose	卅	卅	卅	卅	卅	卅	卅	卅
Fructose	卅	卅	卅	卅	卅	卅	卅	卅
Sucrose	卅	卅	卅	卅	卅	卅	卅	卅
Lactose	—	—	—	—	—	—	—	—
Salicin	—	—	—	—	—	—	—	+
Xylose	—	—	—	—	—	—	—	—
Maltose	卅	卅	卅	卅	卅	卅	卅	卅
Adonitol	—	—	—	—	—	—	—	—
Glycerin	卅	卅	卅	卅	卅	卅	卅	卅
Starch	卅	+	+	+	+	+	+	+
Glycogen	—	—	—	—	—	—	—	+

2. 多比良株の生物学的性状

a. 糖分解能

11種の糖の分解能についての成績を表3に掲げた。炭疽菌は、菌株により salicin と glycogen の2種の糖の分解能に差があることが知られているが、多比良株はこ

これらのいづれの糖も分解しない Pasteur II 苗に近い性状を示した。

b. 蛋白および lecithin の分解能

寒天平板に発育した菌苔周辺にあらわれる反応帯の有無, または強弱を表4に示した。

Casein および gelatin の分解能は, 多比良株のすべてが強陽性を示したが lecithin の分解能はそれ程顕著でなく 埼玉株に較べてやや劣り, Pasteur II 苗より強い反応を示した。

ヒツジの洗った血球に対する溶血能は, すべて陽性で 埼玉株に近い性状を示した。

表4 蛋白および lecithin の分解能

蛋白	分離株 (多比良株)						II 苗 H 株	埼玉株
	1	2	3	4	5	6		
Casein	+++	+++	+++	+++	+++	+++	+++	+++
Gelatin	++	++	++	++	++	++	±	++
Lecithin	+	+	+	+	+	+	-	++
溶血能	++	++	++	++	++	++	-	++

c. マウスに対する毒力

多比良株の毒力を, 感染後の生存時間によって比較する Roth の方法によって検討した。

感染菌数をなるべく一定にするために, 各株とも芽胞液を用いた。実験成績は, 表4に示したように, 多比良株はいづれも 100% の死亡率を示し, 各株の感染によるそれぞれのマウス群が示した平均生存時間は, 21時間, 我国分離株中の強毒株として知られている 埼玉株に比肩する毒力を示した。

また, 平均生存時間の幅は, 14~32時間で 埼玉株に等しく, 弱毒株 Pasteur II 苗の示す 10~68時間に較べて著しく短いものであった。

3. Pearl test による炭疽菌との鑑別

2月11日および17日の2回にわたり, 多比良屠場の屠室床面, 機械, 器具, 浄化槽各槽の廢液ならびに屠場周

辺の土壤 (10cm下) について, 消毒効果判定の目的で, 炭疽菌の検索を行った。各サンプルから分離した類似炭疽菌株は表6に示すとおりである。

供試菌株 116 株について, 炭疽菌との鑑別試験を行った結果は, 表7に示すごとく, *B. cereus*, *B. subtilis*, *B. megaterium*, *B. firmus* と同定された菌株は, それぞれ 52株, 20株, 6株, 2株で同定不能のもの 36株であった。しかし, これらの菌株中には炭疽菌と全く同一の生物学的性状を示すものもあり, 炭疽菌との鑑別は実際的には不可能に近いものであった。

たまたま, Jensen, Kleemeyer らの提唱する pearl test を追試, 採用することにより, 短時間で確実に鑑別することができ, その成績はマウスにおける動物試験結果と全く同一の成績を示した。

考 察

Smith<sup>7)</sup> は, 炭疽菌の生物学的諸性状を検討し, *Bacillus cereus* と一義的に区別することができないとして, 炭疽菌の分類学上の位置を *Bacillus cereus* の変異株とすることを提案し, *Bacillus cereus* var *anthracis* と命名した。

Tomcsik,<sup>9)</sup> Brown<sup>2)</sup> らは, 運動性炭疽菌や, 非運動性有毒好気性芽胞菌について報告し, 炭疽菌とこれらの類似菌との鑑別は必ずしも容易でないことを示した。

赤池<sup>1)</sup> らは, 炭疽菌の生化学的性状, 特に蛋白およびレシチンの分解能と毒力との関係を実験的に考察し, 同じ炭疽菌においても, 菌株間に大きな差異のあることを報告している。

一方, Brown<sup>2)</sup> らは, 炭疽菌が  $\gamma$ -phage に特異的に感受性があるとし, わが国でも, Ando らは, 種々の変異株でも, その感受性に変化が見られなかったことを追試, 確認している。

Jensen および Kleemeyer<sup>1)</sup> は, 好気性芽胞菌のなかで, 炭疽菌のみがペニシリンに対して感受性をもつことから, 炭疽菌の同定法として, いわゆる pearl test が極めて価値ある方法であることを提唱している。

これらの知見は, 細菌学的な立場から, あるいは, 炭

表5 マウスに対する毒力

マウス	分離株 (多比良株)						II 苗 H 株	埼玉株
	1	2	3	4	5	6		
死亡率	12/12	12/12	12/12	12/12	12/12	11/12	7/12	12/12
平均生存時間	21	21	21	21	21	22	26	21
平均生存時間の限界 (± 2 $\delta$ )	14~32	14~32	14~32	14~32	14~32	16~32	10~68	14~32

表6 多比良屠場の廢液，土壤および器具類から分離した好気性有芽胞菌株 (1964.2.10~2.17)

分離箇所	分離菌株		
	1回	2回	計
屠場周辺の土壤 (No.1~5)	20	20	40
屠室の床面 (No.6~9)	8	8	16
屠室内の器具 (No.10)	2	2	4
浄化槽各槽の廢液 (No.11~17)	28	28	56
計	58	58	116

炭疽菌同定上の実際的な立場から，多くの学者の関心を呼び，近年炭疽菌を中心とする好気性有芽胞菌に関する実験的研究が活潑に行われるようになった。

たまたま，私どもは，屠殺牛から炭疽菌を分離したので，その分離株について，2，3の生物学的性状ならびにその毒力について検討し，同定に際して，Jensen, Kleemeyer らの pearl test を追試，採用し，炭疽菌の迅速同定法として価値あるものであることを確認した。

炭疽菌のもつ生物学的活性，とくに糖に対する分解能は，多くの研究者によって報告され，salicin および glycogen のみが菌株によって異なることが知られている。私どもが分離した多比良株は，salicin, glycogen の何れをも分解せず，その点弱毒株 pasteur II 苗，H株に近い性状を示した。

炭疽の蛋白分解能については，菌株によってかなり活性が異り，これは Smith らが指摘するように，局所における組織破壊に関与するものであろう。強毒株に属する多比良株が，casein および gelatin 分解性が強い株であったことから見ても，赤池らが述べているように強毒株の中に蛋白分解性の強いものが多く含まれていることが推測される。

多比良株の lecithin 分解能は，代表的な強毒株である埼玉株に較べてはるかに弱く，casein, gelatin 分解能との間には関連性がないように思われる。

多比良株の毒力は，わが国分離株のなかで強毒株に属するものであった。

要 約

近年，炭疽菌を含む好気性有芽胞菌の変異や毒力の問題に関連して，生物学的活性に関する実験的研究が行われるようになったが，われわれの分離した多比良株を用いて，2，3の生物学的性状を検討した結果，1) 糖分

表7 Pearl test による炭疽菌との鑑別

菌種	株数	Pearl test			動物試験 (マウス)
		+	±	-	
<i>B. cereus</i>	52	0	8	44	8(-)
<i>B. subtilis</i>	20	0	0	20	
<i>B. megaterum</i>	6	0	0	6	
<i>B. firmus</i>	2	0	0	2	
不明	36	0	4	32	4(-)
<i>B. anthracis</i> *	6*	6	0	0	
計	122	6	12	104	

\* 対照として用いた多比良株

解能において，salicin, glycogen をともに分解しない。2) 蛋白分解能において，特に casein, gelatin の分解性が強い，3) マウスに対して，極めて強い毒力を示す以上の所見より多比良株は我国分離株の中で強毒株に属するものと思われる。

また，土壤，屠場廢液中にはかなりの炭疽類似菌が発見されるが，Jensen, Kleemeyer らのいわゆる pearl test を実施することによって，迅速かつ確実に鑑別することができた。

文 献

- 1) 赤池洋二，安藤敬太郎，森谷保昭：炭疽菌の二三の生物学的性状ならびにそれと毒力との関係について。家畜試研究報，44, 8-12(1962).
- 2) Brown, E. R., Cherry, W. B., Moody, M. D. and Gordon, M. A. : The induction of motility in *Bacillus anthracis* by means of bacteriophage lysates. J. Bact. 69, 590-602 (1955).
- 3) Frazier, C. W. : A method for the detection of change in gelatin due to bacteria. J. Infect. Dis. 39, 302-309(1926).
- 4) Jensen, J. und Kleemeyer, H. : Die bakterielle differential diagnose des Anthrax mittels eines neuen spezifischen Test. Zbl. Bakt. I. 159, 494-500(1953).
- 5) McGaughey, C. A. and Chu, H. P. : The egg-yolk reaction of aerobic sporing bacilli. J. Gen. Microbiol. 2, 334-340(1943).
- 6) Roth, N. G., Dearmon, I. A., Jr. and Lively, D. H. : Survival time as a rapid method of determining of virulence with *Bacillus anthracis*.



acis. J. Bact. 72, 666-672(1956).  
 7) Smith, N. R., Gordon, R. E. and Clark F. E. :  
 Aerobic spore forming bacteria. U. S. Dept.  
 Agriculture Monograph. No. 16(1952).  
 8) Takagi, S. and Hironao, T. : Studies on

the specificity of anthrax precipitin serum.  
 Bull. Univ. Osaka. 6, 53-57 (1956).  
 9) Tomcsik, J. : Über die Oberflächenstrukturen  
 des Bacillus anthracis. Allg. Path. Bakt. 17,  
 457-463(1954).

### 3. 腸炎ビブリオに関する研究

#### 2) 東南アジア地域の港湾内の海底泥土ならびに捕獲、市販魚介類における腸炎ビブリオの分布

安 永 統 男

#### は し が き

腸炎ビブリオ食中毒は魚介類、特にその生食を原因とする場合が多く、わが国の食生活に密接なる関係があるのではないかと考えられている。したがって、わが国以外の地域に、本菌がわが国におけると同様に濃厚に棲息し、また本菌による食中毒が存在するものかどうかは極めて関心が持たれる。同時にこのことは、海外からわが国内へ水揚げされる魚介類の本菌汚染ということにも関連する問題である。

筆者は、昭和39年7月から9月にかけて、長崎大学水産学部の練習船長崎丸に便乗し、東南アジア地域を廻り本菌の分布調査を行った。分離源には寄港地の港湾内の海底泥土、捕獲または市販の魚介類を選び、主として Biotype 1 の検出を目標に分離を試みた。各検体の採

表1 腸炎ビブリオの分離源としての  
海底泥土と魚介類

場 所	期 間	海底泥土	魚 介 類
基 隆	昭和39年 7月14~ 7月17日	2 港内	12 魚市場
シンガ ポール	7月28~ 8月2日	10 〃	18 港内釣 獲およ び店頭
印 度 洋	8月8~ 8月11日	— 一	4 延 縄
コ ロ ン ボ	8月17~ 8月21日	6 港内	13 港外捕 獲およ び店頭
香 港	9月3~ 9月8日	8 〃	11 港内釣 獲およ び店頭

(註) 印度洋で延縄漁業の行なわれた地理的位置:

1. 7°30' S 97°37' E
2. 4°45' S 94°24' E
3. 3°36' S 93°10' E

取期間、採取場所、検体数は表1の通りである。また、表2には魚類検体の種類の主なものをかかげた。

分離用培地は、増菌用としてBS培地AおよびME培地を、鑑別用平板には TCBS 寒天培地を用いた。分離は増菌培養法と直接平板培地に塗抹する方法で行った。なお、魚介類の場合は、鰓および消化管内容を接種した。分離菌株の腸炎ビブリオとしての同定と、Biotypeの決定のための性状検査は、厚生省の病原性好塩菌食中毒検査要領(1963, 1964)に基づいて実施した。

表2 魚 類 検 体 の 種 類

採取場所	和 名	学 名
基 隆	た ち う お	<i>Trichiurus lepturus</i>
	す ず き	<i>Lateolabrax japonicus</i>
	まるそうだ	<i>Auxis tapeinosoma</i>
	ほしざめ	<i>Cynias manazo</i>
	き だ い	<i>Taius tumifrous</i>
シンガ ポール	ごまさば	<i>Preumotophorus japo- nicus tapeinocephalus</i>
	め あ じ	<i>Trachurops crumenophthalmus</i>
	こばんざめ	<i>Echeneis naucratus</i>
	かいわり	<i>Caranx equula</i>
	あ か ざ	<i>Decapterus muroadsi</i>
印 度 洋	さ わ ら	<i>Scomberomorus niphonius</i>
	び ん な が	<i>Thunnus alalunga</i>
	く ろ か わ	<i>Makaira mazara</i>
コ ロ ン ボ	ぎんかがみ	<i>Mene maculata</i>
	よめひめじ	<i>Upeneus tragula</i>
	ごくらくめじな	<i>Kyphosus lembus</i>
香 港	ひ ら	<i>Ilisha elongata</i>
	え つ	<i>Coilia mystus</i>
	く ろ さ ぎ	<i>Gerres oyena</i>

実験結果

前記の方法によって釣菌した菌株のうち、保存培地での発育が不良のものや欠損したものなどを除き、海底泥土から101株、魚介類から113株の合計214株が腸炎ビブリオの疑いあるものとして性状検査の対象にされた。これらの菌株について、腸炎ビブリオの検出を目標に生物学的性状検査を行いスクリーニングにより目的株を得た。すなわち、最初グラム陰性桿菌であることを確かめた後、順次好塩性、インドール産生、7%食塩加ペプトン水での増殖、セロビオース分解能、運動性、チトクローム酸化、ブドウ糖の発酵的利用、ブドウ糖からのガス産生、硫化水素産生、硝酸塩還元、ゼラチン液化およびd-酒石酸塩利用の各試験を実施した。好塩性を示したものは211株で、そのうちインドール試験陽性のものは164株であった。ただし6株は疑陽性であったが陰性に含めた。次に7%食塩加ペプトン水で増殖が全く認められなかったものまたは明瞭でなかったもの24株、次いでセロビオース分解性の48株が篩い落された。その後の性状検査においては、硫化水素産生試験陽性、d-酒石酸塩利用試験陰性の各1株を除いては全株とも腸炎ビブリオと同一性状を示した。この結果、海底泥土からの57株と魚介類からの43株が腸炎ビブリオと同定された。これらの100株についてさらに10%食塩加ペプトン水での増殖、VPならびに白糖分解能の各試験を行ったところ、82株がBiotype 1に17株がBiotype 2に分類された。残りの1株は10%食塩加ペプトン水での増殖が明瞭に認められたがVP試験陰性、白糖分解能試験陽性でいずれにも属さず中間型とみなされるものであった。なお、Biotype 2には10%食塩加ペプトン水での増殖が良好でない2株を含ませた。

以上の性状試験結果をもとに腸炎ビブリオの検体別な

表3 腸炎ビブリオの分離状態と生物型

場所	海底泥土				魚介類				
	分離菌株	腸炎ビブリオ	生物型 1	生物型 2	分離菌株	腸炎ビブリオ	生物型 1	生物型 2 中間	
基隆	11	1	0	1	24	5	0	5	0
シンガポール	36	25	25	0	36	14	6	7	1
印度洋	—	—	—	—	17	5	2	3	0
コロンボ	9	2	1	1	7	0	0	0	0
香港	45	29	29	0	29	19	19	0	0
計	101	57	55	2	113	43	27	15	1

らびに地域別の検出状態を示したのが表3である。魚介類から分離された Biotype 1 に属する27株中には市販の魚介類由来のものが11株含まれているが、3株はシンガポールで8株は香港において入手した検体から分離されたものである。他はいずれも捕獲直後の新鮮な魚から分離されたものであるが、その中には印度洋で延縄捕獲したクロカワとサワラの鰓および胃から分離した2株が含まれており、これまで外洋で Biotype 1 の菌が見出されていないので注目される。なお、白糖分解性で Biotype 1 に相当するものがシンガポールの海底泥土から1株分離された。

印度洋を除いた地域別の分布状態をみると、海底泥土、魚介類共にシンガポール、香港のが基隆、コロンボのに比較して濃密であった。基隆では Biotype 1 の菌は全く検出できず、またコロンボの魚類からは Biotype 2 の菌さえも検出されなかった。この理由は良く分らないが、さらに検体数を増すことによってあるいは分離可能かも知れない。しかし、コロンボでは海底泥土から最初分離した際に保存培地で全く増殖しなかった菌が多数あり、また魚体から分離した7株のうち3株が非好塩性を示したことなどから、実際に分布が希薄であるとも考えられる。

これらの東南アジア地域から分離した腸炎ビブリオとわが国で分離されたものとを比較検討する意味もあって、上記以外の特性と考えられる主な性状とその他二三の性状検査を以上の100株について行ったところ表4

表4 分離腸炎ビブリオの各種生物学的性状 (陽性株数を示す)

試験項目	東南アジアでの分離株		日本での分離株
	100(生物型1および2)	82(生物型1のみ)	約1700
MR	89(89%)	82(100%)	(84%)
Catalase	100(100%)	82(100%)	(100%)
Urea	2(2%)	2(2%)	(4%)
Lecithin	100(100%)	82(100%)	(100%)
Chitin	96(99%)	81(99%)	(90%)
Casein	100(100%)	82(100%)	(100%)
Starch	100(100%)	82(100%)	(100%)
Citrate	98(98%)	80(97%)	(99%)
Malonate	0	0	(<1%)
PPA	0	0	0
Cholera Red	3(3%)	2(2%)	(11%)
Arabinose	62(62%)	60(73%)	(40%)

(注) 日本での菌株については病原性好塩菌センターで行なわれた結果を示す。

の如き結果を得た。なお、坂崎がわが国での分離菌株約1700について行った検査結果も示し対比させた。MR試験陰性株には疑陽性の1株を含めたが、これらの陰性株はコロンボの海底泥土由来の1株を除き3株と4株がそれぞれ基隆およびシンガポールの市販魚介類からのものであった。シモンズのグエン酸塩利用試験における陰性の2株はシンガポール港内での捕獲魚から分離されたもので、尿素分解試験陽性の2株は香港の市販または捕獲魚由来の菌株である。また、キチン分解能試験で陰性を示したものは香港の海底泥土からの1株とシンガポールの市販魚からの3株であったが、このうちの1株は上記の中間型菌株である。コレラ赤試験陽性株のうち1株はシンガポールで入手したエビ由来のものでかなり強い陽性を示し、2株は香港の市販魚から分離したものであるが反応の程度は比較的弱かった。なおまた、印度洋の魚類から分離した Biotype 1 の菌株は2株ともアラビノース分解能試験で陰性を示した。供試菌株数の違いや Biotype 1, 2 間の菌株数の不均衡などの点で、今回分離した腸炎ビブリオとわが国のものとの各性状における陽性頻度を正確に比較することはできないが、特性とみなされる性状においては大凡の一致性が認められた。このことは Biotype 1 の菌株に限っても同様であった。たゞし、キチン分解能は東南アジア株の方が陽性率が高くなっている。その他の性状ではコレラ赤試験、アラビノース分解能試験においてかなりの相違がみられた。

糖分解能試験における糖分解試験用半合成培地と M O F 培地との比較については、白糖、アラビノースともに鑑別が明瞭で両者の判定も完全に一致したが、セロビオースでは不明瞭、不一致が散見された。したがって、M O F 培地での結果をもとに判定したが、本培地で不確実な場合には半合成培地での結果を参考にして判定を行った。セロビオース分解能は腸炎ビブリオ同定上の特性とされているので判定時間等についてはさらに検討を要しよう。

## 考 察

今回の調査によって腸炎ビブリオが東南アジア地域にも広く分布していることが確かめられた。わが国におけると同様にこの方面の大部分の地域において、沿岸海域の海水環境、近海の魚介類ならびに魚市場や店頭魚介類には本菌の濃厚な分布が推察される。基隆では Biotype 1 の菌株は全く分離されなかったが、極く近隣の香港では多数に検出されているので検体数如何でまたは適当な検体を選ぶことによって恐らく検出できるものと思われる。したがって、わが国の沿岸海域から中国大陸、台湾沿岸を経てマレイシア沿岸と広域にわたる連続した

分布が想定される。コロンボでは本菌の検出率が低かったことから、他の地域に比較してセイロン附近は分布が希薄であろうと想像されるが、これが本菌の分布範囲の限界を示すものかどうかは不明である。推察するに、環境条件が許せば密度の相違はあっても恐らく本菌は世界の温帯、亜熱帯、熱帯の沿岸海域に広く分布しているのではないだろうか。さらに広範囲な調査が期待される。

わが国の場合、近海における本菌の分布と大腸菌群数とに相関性が認められている。この事実に関連して、著者は先に都市河川等を介しての本菌の海陸循環を想定し沿岸海域における濃厚な分布の理由について報告したが、その後小瀬らも海洋し尿投棄がわが国近海の濃密な本菌分布の原因であるとして海陸を結ぶ生活環を提出している。東南アジアの沿岸地域は熱帯、亜熱帯に位置しており、わが国の如く冬季における気温、水温の低下が本菌の分布を殆んど消滅させるというような現象は起らないであろうから、その生態はわが国の場合とは余程異なっている。すなわち、本菌の真の由来が海以外の場所にあるとしても、これらの地方の沿岸海域では永続的な生活環が形成されていると思われ、人口稠密な地帯の近海には夏季におけるわが国以上に濃厚な本菌の分布が想像される。なお、今回の調査で港湾から分離された腸炎ビブリオの分布については、小瀬らのし尿投棄原因説から推考すると、船舶の出入の多い港湾であるから、これらの船舶からの排泄物や汚物投棄が及ぼす影響は無視できないと思われる。この点に関してはさらに精査検討することが肝要であるが、船からの汚染が原因の総てではないと考えられ、下水や河川の存在も考慮されるべきであろう。また、し尿投棄と本菌分布との関係については、東南アジア地方のみならず本菌の分布が考えられる各国のし尿処理の実状を調査してみる必要がある。

いずれにしても、東南アジア地域にも腸炎ビブリオが広く分布していることが推察できることから、この地域の諸国に本菌による食中毒が実在するかどうか甚だ興味がある。相磯が指摘しているように熱帯、亜熱帯地方の諸国における下痢腸炎の原因となるビブリオ属の細菌と本菌とが同種のものか、またはどの程度の類似性があるのか是非検討してみる必要がある。また、本菌による発症がそれほど問題にならないものだとしても、生活環境、魚介類消費量、さらには食習慣や衛生思想等あらゆる面からわが国と比較し、要因追求を試みることは、逆にわが国における本菌食中毒の予防対策に示唆するものがある。

この度の調査は、わが国における分布状態を考慮して沿岸海域を対象とし外洋における調査は参考程度に考え

て行ったのであるが、印度洋で延縄捕獲のクロカワの鰻およびサワラの胃から Biotype 2 に混って Biotype 1 の菌が分離されたことは、本菌の生態と分布との関係、真の由来の問題または食品衛生的な面から注目すべきことである。堀江らは、昭和36年と38年の2回、八丈島周辺の黒潮流域において本菌分布調査を試みているが、後の調査において Biotype 2 の菌を外洋のプランクトンから初めて検出し、広く分布することを証明している。しかし、Biotype 1 についてはプランクトン、魚介類からは遂に証明されなかったと述べている。今回 Biotype 1 の菌が検出された位置はいずれもスマトラ島から500 Km以上の沖合であるが、これが外洋における Biotype 1 の真の分布を意味するものかどうかは慎重に検討する必要がある。熱帯という条件がどの程度本菌の分布に影響を及ぼしているものか、またこれらの魚類の習性からも吟味してみることが望まれる。特にサワラの場合は胃内から分離されているので、索餌のために近海に近接したためとの見方もなされよう。一方、Biotype 2 については先の堀江らの調査からも、外洋における分布が常態であろうことは恐らく間違いないであろう。ただし、温帯地方では冬季の分布が当然問題とされる。プランクトン等に付着した状態で越冬するのか、毎年新たに沿岸海域または黒潮の如き海流によって南方からもたらされるものなのか、真の由来の問題とも関連して関心が持たれる。なお、Biotype 1 と 2 の種の相違、相互の遺伝学的関係が明瞭にされていない現在速断は許されないが、印度洋の魚類から分離した Biotype 1 の 2 株とシンガポールで店頭の魚介類から分離した Biotype 1 の 3 株は、釣菌時は平板培地上で明らかに白糖分解性を示し、当研究所に持ち帰った後の検査では、白糖非分解性が確かめられたことにおいてあるいは変異ということも考慮すべきかも知れない。今後の検討を要するところである。

他方、本調査結果からわが国の食品衛生上直接的に問題となるのは、前記のように海外の漁場から搬入される魚介類における腸炎ビブリオの汚染の実態である。農林省の水産統計資料からみて、今回調査した範囲内で直接に本菌の汚染を留意すべき漁獲物は、東支那海南部および南支那海からのものである。だが、水揚げ高から考えると寒帯は別としてむしろ東南アジア地方以外の海域からの漁獲物を重視すべきであろう。また、近海性魚介類のみならず、上記クロカワの例から遠洋性の洄游魚についても十分に注意を要する。これらの漁獲物は総て冷蔵、凍結状態で水揚げされるので、必然的に問題となるのは本菌の低温における生存能力ということである。しかるに、この点に関して最近浅川は注目すべき報告をしている。すなわち、マグロを用いた実験で本菌は $-20^{\circ}\text{C}$ の魚体中

でも48時間以上多数に生残することを確かめ、恐らく蛋白質の保護作用が原因であるとし冷蔵、凍結処理が本菌食中毒の予防法とはなり難いと推論している。この実験結果を実際について確かめる意味からも、海外からの漁獲物については水揚げ直後の本菌汚染の実状を漁場および保蔵方法との関連において追究することが望まれる。

上記のごとく、本調査における分離菌株とわが国での分離菌株との間では特性以外の各性状においても陽性率に著しい差異は認められないが、病原性が果してどの程度ものかは現在のところ不明である。ただし、血清学的性状およびマウスに対する毒性等については第3報で報告する。

なお、今回の航海で長崎大学風土病研究所においても本菌の分布調査が実施せられ、海水およびプランクトンから多数の菌株が分離されているので、海底泥土および魚介類における分布との比較の上からもその成果が期待される。

## 摘 要

昭和39年7月から9月にかけて、長崎大学水産学部練習船長崎丸にて東南アジア地域を廻り、腸炎ビブリオの分布調査を試みた。基隆、シンガポール、コロンボならびに香港においては港湾内の海底泥土、魚類および魚市場、店頭の魚介類について Biotype 1 の検出を目標に本菌の分離試験を行った。その結果、シンガポール、香港においては Biotype 1 の濃厚な分布が認められたが、基隆では Biotype 2 以外は検出されずコロンボでは魚類検体からの本菌検出は全くできなかった。ただし基隆の場合は検体数の不足ということもあり実態を示すものかどうか疑問とされる。これに対し、コロンボの場合は分離状態からみて恐らく本菌の分布は希薄であろうと想像される。また一方、印度洋においては延縄捕獲の魚類から本菌を検出したが、特にサワラの胃およびクロカワの鰻からは Biotype 1 の菌を分離することができた。これは外洋における検出例としては最初のことであり興味を持たれる。なお、本菌同定上の特性以外の各種性状について、今回分離した菌株とわが国における分離菌株とを比較したところ、陽性率において大凡の一致性が認められた。

本調査によつて東南アジア地域の沿岸海域や魚介類における腸炎ビブリオの分布が証明されたが、自然の環境条件が本菌の生存に好適であれば、東南アジア以外の地域においても恐らく本菌の分布がみられるものと想像される。

(本報の原著は長崎大学風土病紀要、6(4):201~208, 1964に掲載した。)

## 4. 腸炎ビブリオに関する研究

### 3) 東南アジア地域の海底泥土ならびに魚介類から分離した腸炎ビブリオの血清学的性状、マウスに対する毒性および溶血能について

安永 統 男・黒 田 正 彦

#### 緒 言

前報のごとく、安永は基隆、シンガポール、コロポ、香港および印度洋において腸炎ビブリオの分布調査を試み、港湾内の海底泥土、市販ならびに捕獲魚介類からの分離菌株について生物学的性状検査を行なった結果、本菌が東南アジア地域にも広く分布していることを明らかにし、海外からわが国への搬入魚介類についても本菌の汚染は十分に留意されるべきであると述べた。

しかしながら、このような自然環境由来の菌株のヒトに対する起病性に関しては異論が多い。坂崎は、血清型の如何によらず、総ての Biotype 1 の菌はヒトに対し病原性を有するものとの見方をしており、また善養寺らも大体において同様な意見を持っているが、一方堀らは、抗原型により病原性に強弱があるのではないかとの見解に立っている。本菌の毒性の主体は K 抗原であろうと想像されているが、間接的にヒトへの起病性を推定するために、これまでマウスに対する毒性試験およびウサギ結紮小腸に対する腸炎起病性試験すなわち De-test 等が行われている。また、最近加藤らにより溶血能をもとに Biotype 1 の菌のうちから病原性菌株を検出する試験方法も提示せられている。

本報においては、今回東南アジア地域で分離した菌株について行なった血清学的型別、マウスに対する毒性ならびに加藤らの方法にしたがう溶血能試験の結果について述べる。

#### 実 験 方 法

##### 1. 血清学的型別試験

昭和39年に改訂せられた厚生省の病原性好塩菌食中毒検査要領に準拠し、Biotype 1 の菌82株を対象に K 抗原型別ならびに O 抗原群別を実施した。型別試験には東芝化学工業株式会社製の腸炎ビブリオ診断用家兔免疫血清を使用した。

##### 2. マウスに対する毒性試験

マウスは生後35~40日、体重18g前後の gpc 系を用いた。供試菌株は36株で、そのうち Biotype 1 が31株（シンガポール15、コロポ1、香港13、印度洋2）、Biotype 2 が4株（基隆2、シンガポール1、コロ

ポ1）および中間型1株（シンガポール）であった。なお、Biotype 1 のうち12株が魚介類、19株が海底泥土由来の菌株であった。これらの菌株を3%食塩加ブイオン10ml中で37°C、24時間培養後、適宜同ブイオンにて希釈し比濁（東京光電株式会社製7A型光度計を使用）により均等の菌量（ $0.8\sim 3.0\times 10^8/1ml$ ）とした。その菌液0.5mlおよび10倍希釈菌液0.5mlを各5頭宛腹腔内に接種し、48時間まで生死を観察して判定を行った。

##### 3. 溶血能試験

Biotype 1 の菌82株について前記加藤らの方法ならびにその後改良せられた方法に基づき実施した。すなわち、(1)：各菌株を3%食塩含有ブレインハートインフュージョン培地（日水製）10ml中で37°C、20時間培養後、その1白金耳量を3%食塩含有牛肉水寒天培地（1.5%ヒトO型脱繊維素血液添加）上に滴下し、37°Cで18時間培養した。その結果、透明な溶血環の認められた場合を溶血能陽性、認められない場合溶血能陰性と判定した。(2)：前法と同様に培養した各菌液を3%食塩含有ブレインハートインフュージョン寒天培地（ヒトO型血液5%、クリスタル紫0.0001%添加）に同じく接種し、37°Cで20時間培養を行った後溶血環の有無を調べた。血液は血液銀行より入手の保存血液（クエン酸ナトリウム0.26g、クエン酸0.09g、ブドウ糖0.26g/100ml）を用いた。

#### 実験結果および考察

K抗原の型別試験の結果、Biotype 1 の菌82株の総てが既知の血清型に型別せられた。表1にこれらの菌株の地域別ならびに検体別によるK抗原の出現状態を示した。現在までのところ、腸炎ビブリオのK抗原は32種の菌型に分類されているが、供試株はそのうちの22種に型別できた。最も多数に出現のみられた菌型はK32の14株で次いでK6の9株、K19の7株となっている。地域別によりK抗原の出現を比較してみると、香港では48株中K8、K17、K25、K26に型別されたのが18株を占めていたが、シンガポールでの分離菌株には以上の菌型は含まれていなかった。また、シンガポールで検出されたK12、K16、K20、K28、K30に型別できる菌株は香港においては分離されていない。しかし、この結果が真に地域差を示すものか否かは今のところ何とも説明できない。

表1 分離腸炎ビブリオ生物型1のK抗原型別

K抗原型	シンガポール		香港		コロンボ	印度洋
	群	海泥 魚介類	海泥 魚類	魚類	海泥 魚類	魚類
1	1	1				1
6	3	2	3	2	2	
8	4			2	4	
9	4		1	1		
10	4				1	
12	4	1				
13	4	2		3		
15	5	1		1		
16	5	3				
17	5			4	2	
18	6					1
19	7	2		4	1	
20	8	2				
22	8			1	1	
24	10	2		1	1	
25	1			1	2	
26	1			2	1	
27	2	1*	1		1	1
28	2	1				
29	3		1	1		
30	3	2				
32	1	5		6	3	

\* 白糖分解性菌株, (註) 数字は菌株数を示す。

表2 分離腸炎ビブリオ生物型1のO抗原群別

O群	シンガポール		香港		コロンボ	印度洋
	海泥	魚介類	海泥	魚介類	海泥	魚類
1	6		9		7	
2	2	1			1	1
3	4	4	3		2	1
4	3		6		4	
5	4	1	5		2	
6						1
7	2		4		1	
8	2		1		1	
9						
10	2		1		1	

(註) 数字は菌株数を示す。

想像するに、出現のみられない菌株については、さらに検体の数および種類を増すことにより、または分離方法の如何によっては検出できるのではなからうか。コロンボで分離の1株はK10、また印度洋の2株はクロカワの鰓から分離したのがK18、サワラの胃から分離したのが

K27に型別されたが、K10、K18は共にこれらの菌型が検出せられた以外の地域では見出されなかった。なお、シンガポールの海底泥土由来の白糖分解性菌株はK27に型別された。

O抗原型はK抗原の型別結果をもとに推定し群別を行ったが、O1~O10までのうちO9には出現がみられなかった。表2にはO群のみによる地域別ならびに検体別の出現状態をかかげた。前述のごとく、K18に相当するO6は印度洋の魚類から検出されたのみで他の地域の分離菌株には含まれていなかった。なおまた、シンガポールの海底泥土および香港の海底泥土、魚類由来の菌株はO1に最多出現が認められた。

わが国での分離腸炎ビブリオについてのO群別結果では、出現頻度はO1~O5までが高くなっており、K抗原についてはK3、K6、K8、K11、K12、K15、K25ならびにK29に高い出現がみられている。東南アジア由来菌株のO抗原およびK抗原における出現頻度を、これらのO群、K抗原型についてみると、表3に示し

表3 分離腸炎ビブリオ生物型1のO1~O5までの出現頻度

由来	O1~O5	K3, K6, K8, K11, K12, K15, K25, K29
海底泥土	73%	20%
魚介類	85%	44%
シンガポール	81%	26%
香港	81%	31%
全域*	81%	28%

\* 基隆を除く(総数82株)

たようにO群では全域で81%と可成りの高率となっており、魚介類だけについては85%に達している。K抗原に関しては全域で28%程度であったが、魚介類由来菌株のみでは44%と高くなっている。しかるに、抗原型とヒトへの起病性との関係については前述のように種々見解がある。坂崎はヒトからはどのK抗原型も検出されること、およびヒトから検出頻度の高いまたは低い抗原型については自然界からの検出頻度も同様であることから、Biotype 1の菌は総てその血清型はどうであってもヒトに病原性を有すると考えている。一方、堀らは氏らが行なった調査結果では、患者由来菌株と魚体等からの分離菌株におけるK抗原の検出頻度が一致しなかったことにおいて、O1~O5までの菌群のなかにもK抗原に細分すると病原性に強弱があるのではないかと推考している。

表4 分離腸炎ビブリオのマウスに対する毒性

生物型	接種菌量(3%NaCl 加ブイヨン0.5ml)										菌株数
	0.8~3.0×10 <sup>6</sup>					0.8~3.0×10 <sup>5</sup>					
1	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	3
	●	●	●	●	●	●	●	●	●	○	2
	●	●	●	●	●	●	●	●	○	○	5
	●	●	●	●	●	●	●	○	○	○	7
	●	●	●	●	●	○	○	○	○	○	5
	●	●	●	●	○	○	○	○	○	○	3
	●	●	●	○	○	●	●	●	○	○	1
	●	●	●	○	○	○	○	○	○	○	2
	●	●	●	○	○	○	○	○	○	○	2*
2	●	○	○	○	○	○	○	○	○	○	1
	●	●	●	●	●	○	○	○	○	○	1
	●	●	●	○	○	○	○	○	○	○	1
	●	●	●	○	○	○	○	○	○	○	1
中間	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	1**

\* 1株は白糖分解性菌

\*\* 白糖分解性, VP陰性, 10%食塩加ペプトン水で増殖株

このような特定の抗原型の出現と病原性との間の相関性に関しては、今後さらに多くの食中毒事例における調査および自然界における本菌分布調査に俟つ必要がある。

マウスに対する毒性は表4に示したように、各菌株間で強弱の差異はあったが Biotype 1, 2共に致死作用が認められた。これに対し、わずか1株ながら中間型菌株は毒性を示さず前二者とは明らかな相違を示した。Biotype 1と2とを比較すると、総体的にみて両者間に著しい差異はなく、わが国での分離菌株についての成績と一致した。なお、Biotype 2は先に善養寺らによって Biotype 1とは“種”を異にするとの報告がなされたが、その後この主張は坂崎によって支持を受け、最近新たに *Vibrio alginolyticus* なる種名も提出されている。しかし、病原性の有無については意見の一致がみられない。腸炎ビブリオから除外されるにしても別の立場から今後検討されるべきであろう。また、Biotype 1で白糖分解性の1株もマウスに対し毒性を示したが、善養寺らは、このような菌株は Biotype 1 および2のいずれにも含ませず中間型とみなしており、Biotype 2と同様に腸炎ビブリオからははずすのが妥当であるとし、病原性についても否定的である。しかし、“種”の問題は別として病原性に関しては、本実験で用いた中間型とは異なり、マウスに対する毒性も認められているので、現段階

では完全に無視できないのではないと思われる。いずれにせよ、マウスに対する毒性は、東南アジア由来の腸炎ビブリオについても認められたが、坂崎が述べているように本菌の毒力とは無関係なものであり、この結果を直接にヒトへの起病性と結びつけることには当然に多くの問題がある。したがって、病原性菌株を検出するための確実な技法の確立が望まれるところである。

前述したごとく、加藤らはヒトO型血液の溶血能によって Biotype 1の菌のうちから病原性菌株を検出する方法(1)について検討し、溶血能とヒトへの起病性には密接なる関連性があるのではないかと推察している。さらに、その後再現性のある条件が吟味せられ改良法(2)が提出されている。これらの方法にしたがって東南アジア由来菌株について溶血能を試験した結果、表5にみられる

表5 分離腸炎ビブリオ生物型1の溶血能

由 来	菌株数	試験方法 (1)		試験方法 (2)	
		溶血性株	溶血株の頻度	溶血性株	溶血株の頻度
海底泥土	55	4	7.3%	1	1.9%
魚介類	27	0	0%	0	0%
計	82	4	4.9%	1	1.2%

ように Biotype 1の菌82株中(1)の方法では4株、(2)の方法ではわずかに1株だけが陽性を示した。これらの溶血性菌株は、いずれもシンガポールの海底泥土から分離したものであり、また(2)の方法による陽性株は、(1)の方法による陽性4株のうちの1株と共通菌株である。わが国における分離菌株について神奈川県衛生研究所で行なわれた(1)の方法による溶血能試験成績ならびに(2)の方法による成績では、前者で魚由来菌株の陽性率2%、後者で海水および川(感潮線より下流)由来菌株の陽性率は0.54%、魚、その他の食品ならびに漬け水等からの由来菌株の陽性率は0%となっている。これらの成績を東南アジアで分離した菌株での成績に照合してみると、海底泥土から分離の菌株については比較できなかったが、魚介類から分離の菌株については大体において類似した結果であるといえる。他方、食中毒患者由来の菌株については、同研究所での成績は(2)の方法で89%と極めて高率となっている。このような溶血能を呈する菌株のみを病原性の対象とすると、自然環境中には真の病原性菌株は極く低率でしか生棲していないことになる。本菌食中毒発生の頻度から推定すると、あるいは、以上の結果は Biotype 1の自然界における分布の大凡の実態を表わ

しているのかも知れない。腸炎ビブリオの溶血性に関しては、藤野らの本菌発見当初より認められており、最近では溶血性とレシチナーゼ作用との関連性も追究されているが、これまで溶血能と病原性との関係についての研究は見当らない。この点において、加藤らの方法による病原性菌株の検出試験は極めて興味深いものがある。しかしながら、実際の場合本菌食中毒の発生機序はかなり複雑なものがあると想像され、未知の条件が菌自体または宿主側に存在することも考えられるので、Biotype 1の菌の総てが病原性を有するものとみなすべきか否かについては今後さらに検討を要しよう。

### 摘 要

先に東南アジア地域の港湾内の海底泥土ならびに魚介類から分離した腸炎ビブリオについて、血清学的型別、マウスに対する毒性および溶血能の各試験を行ったところ、次のごとき結果が得られた。

1) Biotype 1の菌82株の総てが既知のK抗原に型別できたが、出現のみられた菌型は32種のうちの22種であった。そのうちK32が14株と最も多く、次ぎにK6の9株、K19の7株であった。また、シンガポールと香

港での分離菌株におけるK抗原の出現を比較すると両者間でかなりの相違がみられた。

- 2) 抗原型O群別ではO1～O10のうちO9のみが欠けていた。O1～O5までの出現頻度は81%となっており、わが国での分離菌株の場合と同様に高率の出現がみられた。
- 3) マウスに対する毒性試験においては、Biotype 1が32株、Biotype 2が4株および中間型が1株供試された。その結果、Biotype 1, 2共に総て致死作用が認められたのに対し、中間型菌株は毒性を示さず、明らかな差異がみられた。
- 4) 加藤らの方法ならびにその改良法に基づくヒトO型血液に対する溶血能試験の結果、供試82株のBiotype 1のうち、前法で4株、後法で1株に陽性が認められた。このように溶血株の出現頻度が低率であったのは、本実験に用いた菌株が食中毒患者由来のものではなく自然界由来の菌株であるためかも知れない。

(本報の原著は長崎大学風土病紀要, 7(2):107～113, 1965に掲載した。また、前報および本報の要旨は共に第38回日本細菌学会総会で発表した。)



## IV 衛生化学課

### A 検査業務

当課における昭和39年度の検査業務の概要は次のとおりである。

#### 1. 窓口依頼検査

例年どおり水道浄水の給水開始前の検査、原水の精密検査、尿尿消化槽・浄化槽の処理水検査が多く、次いで井水・産業用水・工場廃水の検査および成分分析、温泉分析などが主なものである。このうち、大村市の汚物処理場の処理水は毎月定期的に検査し、また、温泉分析では鳥原市安德（炭酸土類泉）、長崎市田中名（含塩化土類・食塩泉）、大村市二ノ郷（弱食塩泉）の温鉱泉が新たに療養泉として適合した。

#### 2. 行政依頼の検査および調査

本年度は、厚生省の保存血液対策強化の一環として、

血液銀行で使う血液比重測定用硫酸銅液の収去検査が大巾にふえたが、県内2血銀のうち、化血研血銀のものは比重のバラツキが少なく、ほとんど一定しているのに対し、赤十字血銀の方はややバラツキがあった。しかし、その後の数次の指導で、最近ではかなり改善されている。

次に業務、環境衛生各課の要請で、毒劇物を取扱うメッキ工場・鉄工場等における毒劇物廃棄処理の現状やプール・海水浴場等遊泳施設における衛生管理、水質の実態について新規の調査を行なった。

また、委託調査関係では、科学技術庁委託による放射能調査を前年どおり実施したほか、経済企画庁の単年度委託で、大村市の澱粉工場排水と地先海域の水質汚濁状況調査を県水産試験場と共同で実施した。

上記調査のうち主なものは調査研究の項に成績を概括する。

### B 調査研究

#### 1. 毒劇物取扱工場の廃水処理状況

寺田 精介・伴 与一郎・山口 道雄

長崎県衛生部薬務課  
中古賀 昂

#### 緒 言

化学工場の廃棄物や農薬などによる環境汚染、ことに水質の汚濁が各地で問題となっている折、厚生省では毒物劇物の廃棄基準の作成を急いでいるが、毒劇物取扱状況の資料を集めるため、県薬務課の要請で、昭和39年7月20日より8月12日までの間、県内20ヶ所のメッキ工場金属版製版工場、鉄工場の洗槽水、廃液、排水等の水質を分析し、廃水処理の現状を調べたので、その概要を報告する。

#### 1. 毒劇物の使用および廃棄の状況

調査した工場は、メッキ工場9ヶ所（長崎市5、佐世保市2、諫早市、松浦市各1）、鉄工、製鋼工場10ヶ所（長崎市2、佐世保市5、諫早市3）および金属版製版工場、1ヶ所（長崎市）である。各事業所共、小または中規模工場で、毒劇物を取扱う場所で直接作業に従事する作業員は数名から30名程度である。

メッキ工場では、シアン化合物や金属塩などの毒劇物を電解液として多量に取扱う。これらの毒劇物はメッキ工程にともなう主として水洗時に廃液に混じて排出されるから、排水量や濃度は常時一定ではない。また、電解液は長期間継続使用するので、液を更新するとき以外は通常補充の形で、シアン化合物等の添加が行なわれる。したがって、シアン化合物使用量は、常態では年間2～50Kgとなっており、また月間の平均廃水量は20～1200m<sup>3</sup>である。なお、松浦市の工場では年間360Kg使用しているが、これは新設工場であり、新規に電解液を調製したことによる。

製版工場では、金属の写真版の定着にシアン化合物を用いており、使用量は年間16Kgで、さほど多くないが、かなり頻繁に、定着、水洗の作業が行われている。

鉄工、製鋼工場では、鋼材、工具の焼入れにシアン化合物を用いており、使用頻度は毎月数回から、少ないと

表1 各種工場のシアン化合物取扱状況と排水の水質

事業所名	シアン化合物 使用量(年間)	使用目的	廃水量 (月間)	検体採取場所	外 観	pH	CN* ppm	Cr* ppm	Ni* ppm
長崎市									
三〇電〇 長崎製作所	NaCN	Ag,Cd,Zn メッキ	1000m <sup>3</sup>	メッキ場排出口 (常態)	無 色	4.35	3.1	(-)	(+)
				〃 (洗滌時)	無色酸臭	3.02	4.6	1.9	(+)
				工場排水口	帯黄褐色	4.50	(-)	(-)	(+)
〇世〇電〇工〇 長崎工場	NaCN 40Kg	Zn,Cd メッキ	300m <sup>3</sup>	Znメッキ水洗槽	無 色	11.1	20.7	(-)	1.0
				工場排水口	黄色濁り	7.00	4.3	0.7	(+)
〇州〇ーム 〇〇ート	KCN 16Kg	写真版定着用	180m <sup>3</sup>	工場排水口	淡紫色	5.80	3.5	(-)	(-)
〇州化〇工〇	NaCN 10Kg	Cu,Zn メッキ	176m <sup>3</sup>	工場排水口	淡黄色	8.30	0.6	3.5	3.5
〇 田 工 〇	NaCN 5 Kg	Zn メッキ	150m <sup>3</sup>	水 洗 槽	黄 色	5.80	15.3	2.8	(+)
				工場排水口	無 色	6.8	0.3	0.8	(-)
長〇メッキ 工〇〇	NaCN 10Kg	Cu,Zn メッキ	300m <sup>3</sup>	Crメッキ水洗槽	黄 色	1.95	6.5	68.0	1.5
				工場排水口	淡黄色	6.80	0.8	5.0	(+)
〇 山 鉄 工 所	NaCN 0.5Kg以下	焼 入 れ	20m <sup>3</sup> 以下	工場排水口	無 色	7.2	(-)	-	-
〇 三 鉄 工 所	NaCN 0.5Kg以下	焼 入 れ	20m <sup>3</sup> 以下	工場排水口	無 色	7.2	(-)	-	-
諫早市									
〇川〇州〇カ 〇一〇工〇 諫早工場	NaCN 50Kg	Cu メッキ	500m <sup>3</sup>	電解槽下留り水	緑 色	6.55	3.3	(-)	320
				工場内排水溝	黄 色	8.23	(-)	6.0	(-)
				沈澱池排水口	黄 色	7.38	(-)	46.0	(-)
〇 上 鉄 工 所	KCN 0.5Kg以下	焼 入 れ	20m <sup>3</sup> 以下	工場排水口	無 色	6.8	(-)	-	-
〇 藤 鉄 工 所	KCN 0.5Kg以下	焼 入 れ	20m <sup>3</sup> 以下	工場排水口	無 色	6.9	(-)	-	-
〇 工 社	KCN 0.5Kg以下	焼 入 れ	20m <sup>3</sup> 以下	工場排水口	無 色	6.8	(-)	-	-
佐世保市									
〇世〇電〇工〇	NaCN 50Kg	Cu,Zn メッキ	1200m <sup>3</sup>	工場排水口	黄 色	6.55	3.3	122	4.0
〇二メッキ 工〇〇	NaCN 2 Kg	Cu,Zn メッキ	20m <sup>3</sup>	Znメッキ水洗槽	無 色	10.2	50.0	(+)	(-)
				Niメッキ水洗槽	緑 色	6.20	(-)	(-)	720
				工場排水口	無 色	7.0	0.3	0.9	(-)
大〇鋼〇 佐世保工場	KCN 0.5Kg	焼 入 れ	100m <sup>3</sup>	焼入冷却水	無 色	10.2	7.4	-	-
				工場排水口	無 色	6.9	(+)	-	-
〇 田 鉄 工 所	KCN 0.5Kg以下	焼 入 れ	20m <sup>3</sup> 以下	工場排水口	無 色	7.4	(-)	-	-
益〇鉄工所	KCN 0.5Kg以下	焼 入 れ	20m <sup>3</sup> 以下	工場排水口	無 色	7.2	(-)	-	-
〇 村 鉄 工 所	KCN 0.5Kg以下	焼 入 れ	20m <sup>3</sup> 以下	工場排水口	無 色	6.6	(-)	-	-
喜〇鉄工所	KCN 0.5Kg以下	焼 入 れ	20m <sup>3</sup> 以下	工場排水口	無 色	6.8	(-)	-	-
松浦市									
中〇商〇 松浦工場	NaCN 360Kg	Cu,Zn メッキ	100m <sup>3</sup>	工場排水口	淡黄色	6.95	0.1	3.6	(-)

\* (+) は微量を検出し, (-) は検出しないことを示す。

ころでは数ヶ月に1回程度で、使用量も年間数拾グラムに過ぎない。とくに、小規模の鉄工所では、1回に数個の鋼材の焼入れを行なう程度であるから、シアン化合物使用量、廃液量共に甚だ少なく、ほとんど問題にならない。

毒劇物を含む廃水の処理についての関心は概して薄く、ただ1カ所(諫早市内メッキ工場)のみ簡単な沈澱池を備えているが、その処理効果は甚だ疑わしい。他の工場では、この程度の処理施設さえなく、廃液は未処理のまま河川、港湾へ放流されている現状である。

## 2. 水質調査方法

水質の試験は JIS K0102 工場排水試験方法にしたがい、pH はガラス電極法で測定、また CN は通気法で捕集後、チオシアン酸第二水銀法により、Ni はジメチルグリオキシム法、Cr はジフェニルカルバジド法によるいずれも吸光光度法で定量した。メッキ工場、製版工場では、洗槽水、廃液、排水等を操業中の常態時に採取し、外観、pH、CN、Cr、Ni について、また鉄工場では排水を採り、外観、pH、CN について、それぞれ試験した。

## 3. 成績と考察

各事業所におけるシアン化合物使用と廃棄の状況および洗槽水、廃液、排水等の水質を示すと表1のとおりである。

昭和39年10月、中央薬事審議会より答申された毒物劇

物廃棄基準によると、無機シアン化合物を廃棄する場合排水口における廃液に含まれる CN イオン量を 2ppm 以下と定めている。また、神奈川県公害防止条例の A 水域(玉川浄水取入口上流)における放流水の水質規制を示すと、この場合は上水道水源の上流域だけに、さらにシビアで pH 5.8~8.6, CN 0.2ppm 以下, Cr 1ppm 以下となっている。

今次調査の結果、メッキおよび製版工場では、大半の工場の排水から CN が検出され、とくに 2ppm を大巾に上廻る工場が 10 工場中 3 例(長崎市内 2, 佐世保市内 1) あった。メッキ、製版等の工場では原則として CN 分解施設の整備が望まれるが、特に、生産活動が盛でシアン化合物使用量の多い工場は緊急整備を必要とする。Cr、Ni の廃棄基準は未決定で、現在厚生省で検討されているが、クロムメッキ製品の製造が活発な佐世保市、諫早市の各 1 工場のごとく、Cr 排出量(40~120ppm) の著しい工場では Cr 除去に配慮を要する。ことに、諫早市のメッキ工場では前述のように簡易な沈澱池で処理しているが、中性に近い液性で、単に流路をのぼすだけでは Cr の除去は甚だ困難であるから、還元法等による本格的な高級処理化への切換が望ましい。

鉄工、製鋼工場では、シアン化合物を鋼材の焼入れにのみ使い、使用頻度、使用量共に少ないので使用後の廃棄物が問題となることはほとんどない。

## 2. 長崎県における放射能汚染

寺田 精介・伴 与一郎  
山口 道雄

### まえがき

本報は、科学技術庁の委託により昭和39年4月より40年3月までの長崎県下における放射能汚染状況を調べ、その成績を総括したものである。

部分核停条約締結以来、大気中の核爆発実験は久しく実施されなかったが、本年度は中共の原爆実験(10月16日)によると思われる影響を10月下旬に観測し、つづいて、ソ連(?)の地下核実験(40年1月15日)によると推定される影響が1月下旬認められたことを、特色としてあげることができる。

なおまた、本県では、米国原子力潜水艦の佐世保寄港が新たに問題化したが、これについては科学技術庁を中

心に編成された調査班が常時港内のモニタリングに当たっている。

### 1. 調査方法

本年度はとくに浮遊塵と土壌が新たに追加されて調査範囲が広がり、牛乳、果実、魚、浮遊塵、雨水、上水、天水、土壌について全β放射能を測定した。

採取地点、品種、時期、測定回数などは測定記録表、(表1~4)に記載のとおりである。なお、浮遊塵、雨水は当衛研で採取した。また、このほか核種分析用試料として、日常食、牛乳、土壌、浮遊塵、雨ちり、上水、天水を採取、前処理後、分析化学研究所へ送付した。

試料の調製および測定は、科学技術庁の放射線審議会

表1 陸水（上水，天水）の放射能測定値

試料	採水地	水温 °C	採水 年月日	測定 月日	計 数 率			放射能強度 μCi/l	蒸発残留物 g/l	雨 水		
					比較試料 (除自然計 数) cpm	自然計数 cpm	試料(除 自然計数) cpm/l			降雨日	降雨 量 mm	放射能 強度 μCi/l
上水(原水)	長崎市本河内 浄水場	20.5	39. 4.24	5.1	6.2±1.2	18.7±0.8	0.7±1.1	3.4	73.5	4.22	13	312
〃	〃	20.5	39. 6.24	6.29	6.3±1.2	17.1±0.8	1.4±1.1	6.9	77.0	6.19	30	61
〃	〃	30.5	39. 8.11	8.19	6.5±1.2	17.9±0.8	0.6±1.1	2.7	73.0	7.19	35	21
〃	〃	24.0	39.10. 6	10.8	7.4±1.3	17.6±0.8	1.7±1.1	7.2	71.0	10.5	42	22
〃	〃	10.5	39.12. 2	12.7	9.0±1.4	17.9±0.8	0.7±1.1	2.9	90.0	11.29	11	140
〃	〃	3.5	40. 2. 4	2.19	7.8±1.4	19.0±0.8	1.3±1.1	5.8	86.2	2.2	3.7	368
〃	佐世保市山の 田浄水場	15.3	39. 5.14	5.20	5.4±1.2	19.0±0.8	1.2±1.1	4.5	50.0	5.10	29	106
〃	〃	19.5	39. 6.29	7.2	4.4±1.1	17.1±0.8	2.8±1.1	12.5	48.4	6.26~27	40	25
〃	〃	26.0	39. 8.11	8.19	3.3±1.1	17.9±0.8	0.3±1.1	1.5	40.0	7.19	35	21
〃	〃	19.3	39.10. 9	10.19	3.6±1.3	18.2±0.8	2.2±1.1	9.2	37.5	10.7~8	27	15
〃	〃	8.0	39.12.21	12.22	4.3±1.2	18.8±0.8	0.7±1.1	2.8	42.0	12.18	1.6	71
〃	〃	7.2	40. 2.17	2.19	5.3±1.2	19.0±0.8	0.6±1.1	2.5	54.8	2.17	14	48
天水(濾過前)	福江市赤島	25	39. 7.14	7.22	4.3±1.1	17.4±0.8	7.2±1.3	30.9	48.1	6.24	20	91
〃(濾過後)	〃	25	39. 7.14	7.22	4.7±1.1	17.4±0.8	9.5±1.4	43.8	53.4	6.26~27	40	25
〃(濾過前)	〃	21	39.10.14	10.20	6.0±1.3	17.4±0.8	3.2±1.3	13.7	63.2	10.7~8	27	15
〃(濾過後)	〃	21	39.10.14	10.20	9.5±1.4	17.4±0.8	3.9±1.3	16.0	96.3	10.13 ~14	12	24
〃(濾過前)	〃	9	40. 1. 3	1.16	10.1±1.5	19.6±0.8	2.8±1.3	12.4	110	12.18	1.6	71
〃(濾過後)	〃	8	40. 1. 3	1.16	11.8±1.5	19.6±0.8	3.8±1.3	17.2	131	12.30 ~31	2.2	134

表2 農畜産物の放射能測定値

(牛 乳)

種別	採取場所	採取 年月日	測定 月日	生体 重量 g	生体 水分 %	生体当 灰分 %	灰分中 K %	自 然 計 数 率 cpm	試料計数率 (含K, 灰分 500mg当) cpm	放射能強度 (除K)	
										灰分500 mg当 μCi	生 体 1 g 当 μCi
原乳	長崎市矢の平町	39. 5.11	5.22	200	89.0	0.69	22.1	17.0±0.8	18.9±2.0	14.9	0.21
〃	〃	39. 7. 2	7.10	200	87.3	0.72	17.8	18.3±0.8	16.4±2.0	19.4	0.21
〃	〃	39. 9.11	9.16	200	88.2	0.71	20.7	17.1±0.8	16.5±1.5	8.0	0.11
〃	〃	39.11.10	11.26	200	87.8	0.72	22.5	18.6±0.8	17.3±1.6	5.4	0.08
〃	〃	40. 1. 8	1.18	200	87.9	0.75	19.0	20.0±0.8	16.4±1.6	5.8	0.09
〃	〃	40. 3. 2	3.6	200	87.8	0.74	16.6	18.7±0.8	13.4±1.5	5.2	0.08

(果 実)

種 類	部位	採取場所	採 取 年月日	測定 月日	生体 重量 g	生体 水分 %	生体当 灰分 %	灰分中 K %	自 然 計 数 率 cpm	試料計数率 (含K, 灰分 500mg当) cpm	放射能強度 (除K)	
											灰分500 mg当 μCi	生 体 1 g 当 μCi
温州みかん	果肉	島原市	39.10.23	11.2	715	91.8	0.27	45.0	18.3±0.8	35.3±2.4	11.0	0.06
〃	〃	大村市	39.10.24	11.2	683	89.1	0.52	45.4	18.3±0.8	34.3±2.4	4.7	0.02
夏みかん	〃	島原市	40. 3. 5	3.13	500	91.2	0.44	40.5	18.7±0.8	31.5±2.4	6.2	0.05
〃	〃	大村市	40. 3. 5	3.13	380	89.5	0.54	36.8	18.7±0.8	29.6±2.3	10.9	0.12

表3 魚類の放射能測定値

採取地	採取年月日	種類及び部分	測定月日	生体当水分%	乾物当灰分%	灰分中K%	計数率			放射能強度	
							比較試料(除自然計数)cpm	自然計数cpm	試料(除自然計数)分500mg当cpm	灰分1g当μμc	生体1g当μμc
平戸市	39. 5.14	あじ(可食部)	5.22	72.1	5.8	20.6	38.1±2.5	17.0±0.8	16.7±2.0	13.8	0.23
島原市	39. 5.18	あじ(〃)	5.23	69.5	5.1	15.3	37.5±2.4	16.5±0.7	14.5±1.9	38.9	0.62
〃	39. 5.18	かれい(〃)	5.23	78.9	7.4	22.4	37.5±2.4	16.5±0.7	16.6±2.0	6.5	0.10
平戸市	39. 8.10	あじ(〃)	9.1	78.5	5.9	23.0	36.6±2.4	17.4±0.8	17.3±2.0	13.3	0.16
島原市	39. 8.10	あじ(〃)	8.31	80.4	4.9	18.4	37.1±2.5	17.4±0.8	13.6±1.9	6.6	0.06
〃	39. 8.10	かれい(〃)	9.1	77.0	6.8	21.0	36.6±2.4	17.4±0.8	15.2±2.0	5.9	0.09
平戸市	40. 2.16	あじ(〃)	2.20	78.1	6.7	14.1	38.4±2.5	17.8±0.8	13.8±1.9	17.9	0.50
〃	40. 2.16	かれい(〃)	2.20	77.6	6.2	24.2	38.4±2.5	17.8±0.8	18.4±2.1	3.7	0.10
島原市	40. 2.12	あじ(〃)	2.22	71.1	5.1	15.5	38.7±2.5	19.1±0.3	14.1±2.0	14.2	0.42
〃	40. 2.12	かれい(〃)	2.24	79.5	6.5	19.9	39.1±2.5	18.4±0.8	21.3±2.2	33.9	0.90

表4 土壌の放射能測定値

採取年月日	採取箇所			測定月日	比較試料計数率cpm	自然計数率cpm	沈澱灰化物500mg当cpm	沈澱灰化物重量(試料20g)g	乾燥試料g当		備考	
	地名	種類	深さcm						面積	計数率cpm		放射能強度μμc
39. 7.30	長崎市 家野町	裸地	0~5	30×30cm <sup>2</sup> ×2カ所	8.31	38.2±2.5	17.4±0.8	4.2±1.1	2.13	0.90	4.7	塩酸抽出
39. 7.30	〃	草地	〃	〃	8.31	38.2±2.5	17.4±0.8	5.7±1.1	2.03	1.2	6.2	〃
39.11.22	〃	裸地	〃	〃	12.17	37.5±2.5	17.9±0.8	2.8±1.1	0.94	0.26	1.4	〃
39.11.22	〃	草地	〃	〃	12.17	37.5±2.5	17.9±0.8	3.6±1.1	0.95	0.34	1.8	〃

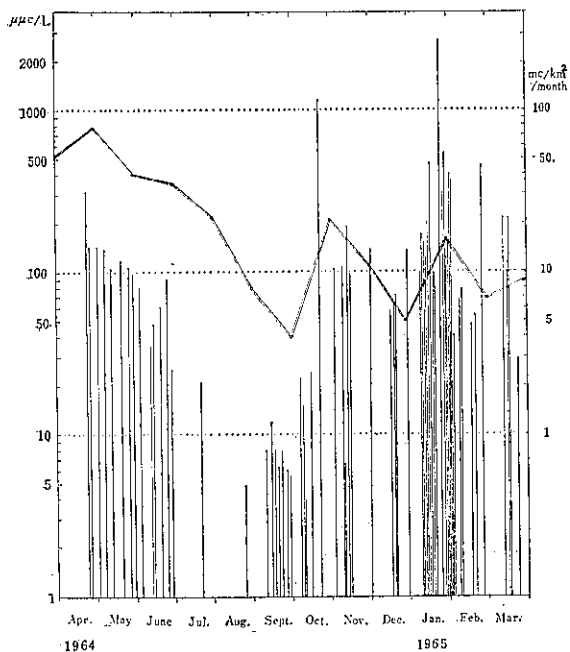


図1 雨水の放射能

○は月間平方キロ当り降水量  
(mc/km<sup>2</sup>/month)

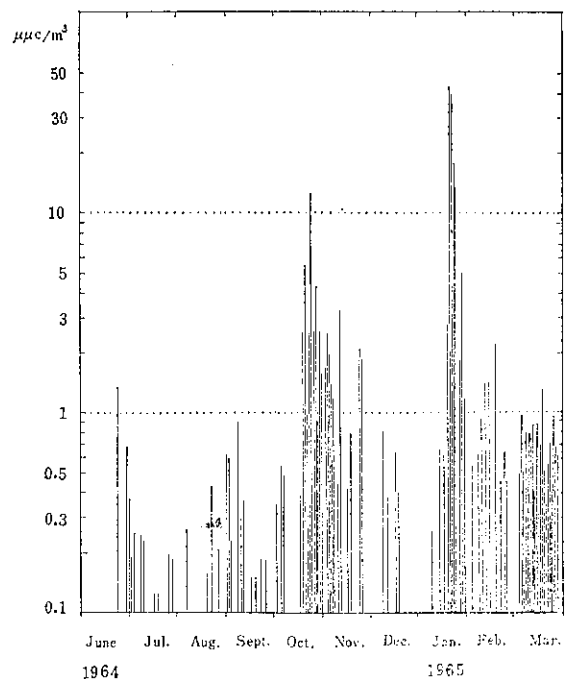


図2 浮遊塵の放射能

放射能測定部会で制定した「放射能測定法（1963年）」  
によった。全β放射能の測定条件は次のとおりである。

計 数 装 置	東芝EAG-31103
計 数 台	東芝製DCG-13101
計 数 管	東芝GM-B5
マイカ窓の厚さ	1.9mg/cm <sup>2</sup>
窓からの距離	1段目（約10mm）
試料皿の形状、材質	東芝A <sub>1</sub> 製、内径27mm、 高さ4mm、厚さ0.5mm

比較試料は上水、天水、土壌、食品ではKClを、また雨、浮遊塵については理研製U<sub>3</sub>O<sub>8</sub>A-324（500dps）を用いた。

## 2. 成績と考察

昭和38年4月から40年3月までの雨水と浮遊塵の放射能を示すと図1、2のとおりである。本年度は、特異的なものとして、中共の原爆実験による10月20日雨水1160μμc/l、10月19～27日浮遊塵3～12μμc/m<sup>3</sup>と、ソ連の地下核実験（？）によると推定される40年1月23日雨水2630μμc/l、1月20～28日浮遊塵5～42μμc/m<sup>3</sup>の異常値を観測した。10月の異常放射能は減衰が早く、数日で半減したが、1月に観測された放射能は減衰が極めて遅く、両者の間に質的な相違が推定された。

放射能降下量の月別推移は図1に示すとおりで、4月の78mc/Km<sup>2</sup>/monthが最高で、9月の4mc/Km<sup>2</sup>/monthが最低となっている。

本年度の月間平均降下量は、21mc/Km<sup>2</sup>/monthであるが、38年度<sup>1)</sup>には40mc/Km<sup>2</sup>/monthを記録しているから年間では昨年度より約1/2減じたことになる。

## 3. 長崎県小浜温泉の成分変化

### まえがき

小浜は、島原半島中央部の国立公園雲仙湯の町から西へ約14km下った千々石湾に臨む温泉地で、面積約24ヘクタールの狭い地域内に多くの源泉がある。源泉数は、太平洋戦争前には8本に過ぎなかったが、戦後、食塩の需給事情の悪化にともない、製塩工場の設立と源泉掘さくが活発化し、昭和21年に39本、22年には84本となり、以後製塩を廃止した35年までの10余年間に、年間1800万m<sup>3</sup>の温泉水を製塩のため流出し続けたと推定される。これにともない、従来間けつ的に自噴していた最南端の源泉

陸水の測定値は表1のとおりで、上水では年度別平均が38年度の11μμc/l（長崎）、7μμc/l（佐世保）から、39年度には4.8μμc/l（長崎）、5.5μμc/l（佐世保）へと減少し、また天水でも38年度42μμc/lから39年度19.0μμc/lへと同様な傾向を示している。

このように、空中の放射能や地上への降下量は、昨年に較べ総体的に減少しているが、反面農畜産物や水産物について見ると、それぞれ表2、3に示すように牛乳の場合、38年度0.11μμc/生体g当り（年間平均；以下いずれも同じ）、39年度0.13μμc、果実（みかん）では38年0.09μμc、39年0.06μμcまた魚では“アジ”38年0.33μμc、39年0.33μμc、“カレイ”38年0.17μμc、39年0.30μμcであり、いずれも生体内の放射能は前年とほとんど変化がなく、生鮮食品への取込み量の減少は全く認められなかった。

### む す び

本年度の放射能による環境汚染は、中共とソ連（？）の核実験による影響で、それぞれ10月と1月の2期に雨および浮遊塵から異常値を認めたのが特徴で、この異常放射能は10月期のものは減衰が早く、1月期のものは減衰が遅かった。

雨ちり、上水、天水等の測定値から総体的に判断される所では、放射能の年間降下量は前年よりやや減少の傾向を見せている。しかし、生鮮食品にあっては放射能の取込み量はほとんど変化していない。

### 文 献

- 1) 脇山 巖：本誌，V，17（1964）

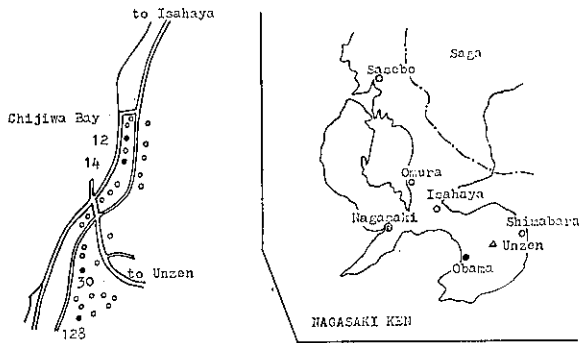
### 寺 田 精 介

が自噴を休止したのを始めとし、自噴休止は、湯帯の南端地区から北端を含む周辺部、さらに中心部へと波及、昭和21年から31年までの間にその数は60本となった。この間、休止源泉では、機械力による揚泉が強力化の傾向をたどり、源泉はますます衰退した。そこで、県当局は、25年に新規掘さくの制限、さらに31年に、動力と源泉口径の縮小措置を順次断行した結果、揚泉量を約3割方抑えることに成功した<sup>1)</sup>。その後、34年に至り、製塩の採算がとれなくなつて、情勢は急変し、35年には工場が閉鎖廃業したので、大半の源泉は埋没され、現在では28本の源泉が浴用目的にのみ利用されている。このような経

過のなかで、長期にわたり温泉成分を調べたところ、ここ20年余の間に著しい変化を認めたので、泉質変動の特殊な一例として紹介したい。

### 1. 調査方法

あらかじめ選定した源泉について、適宜な期間を置き泉質の経年変動を調べた。対象源泉は過去の分析記録が保存されているものを中心に地形、成分濃度差、試料採取の便などを考慮し Fig. 1 に示すように雲仙登山口よ



**Fig. 1** Spring Location at Obama Spa Area  
 ○ Spring Source  
 ● Sampling Source and Spring No.

り北側、南側各2箇所ずつとした。各泉の概要次のとおり。

12号泉（自噴）：掘さく昭和24.9.15.深度39m, 交換掘昭和34.8.深度100m, 口径10cm。

14号泉（自噴）：掘さく昭和24.9.15.深度100m, 交換掘昭和36.12.19.深度61m, 口径10cm。

30号泉（動力）：掘さく昭和24年.深度100m, 口径7.5cm。

128号泉（動力）：掘さく昭和31.1.24.深度75m, 口径10cm。

試料は湧出口に最も近い流出口で、泉温が一定となるまで放流後採取した。

調査項目は泉温、pH、比重、蒸発残留物、K、Na、Ca、Mg、Cl、Br、 $SO_4$ 、 $H_2SiO_3$ 、 $\Sigma CO_2$ である。K、Naは常法により塩化物として分離したのち、Kをtetraphenyl borate 試薬による重量法<sup>2)</sup>で定量し、次いで塩化物との差からNaを求めた。CaとMgはEDTA法<sup>3)</sup>により、Brは次亜塩素酸酸化後ヨウ素滴定法<sup>4)</sup>で、 $H_2SiO_3$ はケイモリブデン酸吸光光度法<sup>5)</sup>により、それぞれ定量し、その他の分析は公定法<sup>6)</sup>によった。また、pHはガラス電極pH計で、泉温は留点温度計で計測した。

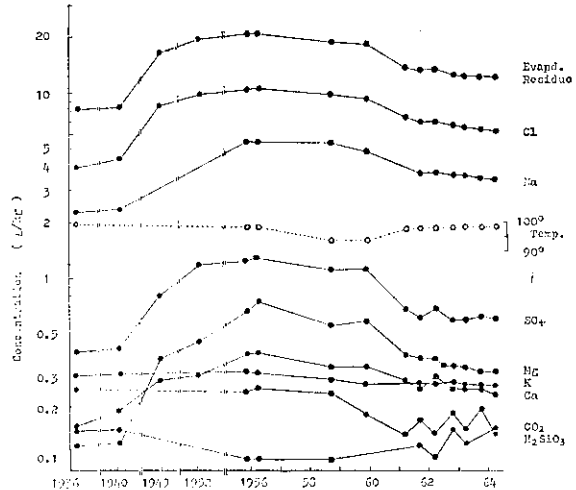
### 2. 成績と考察

#### a. 泉質の変動

元来、小浜温泉は68~100°Cの高温泉で、泉質<sup>7)</sup>はNa、K、Ca、Mg、Cl、 $SO_4$ 、 $HCO_3$ を主とし、微量の $NH_4$ 、Fe、Al、Mn、Brのほか遊離成分として $CO_2$ 、 $H_2SiO_3$ 、

$HA_2O_2$ 、 $H_2S$ を含む食塩泉で、pHは7.4~8.3である。源泉掘さく深度は40~230m、湧出量は非常に豊富である。

戦前からの記録が残っている12号泉における過去20余年間の成分変動を示すと、Fig. 2 のとおりで、成分濃度



**Fig. 2** Secular Changes of the major Constituents and the Temperature at No. 12 Spring.

は昭和20年代には年々急増し、昭和30~31年に至り頂点に達した。ピーク時の溶存固形物は21g/Kgで、昭和11年頃らに比べ2.6倍濃化している。

その後、揚泉量の制限にともない、成分濃度の低減がはじまり、昭和33年以降の分析成績 (Table 1) で明らかのように、製塩廃止後の昭和36~37年に急激な濃度低下があり、それ以後、濃度の変動は鈍化している。最近8年間の濃度変化を地域別に見ると、北部の12号泉、14号泉では溶存固形物が1/2~2/3に低減しているのに対し、南部の30号泉、128号泉では昭和36年末、一時急低下したが、その後再び上昇し昭和39年には昭和36年初めの濃度にまでもどっている。源泉位置よって、濃度変化にこのような差異があるのは大変興味深いことである。この現象を反映して、製塩最盛期に北端の12号泉と南端の128号泉の間で特に顕著だった各泉間の成分濃度の差は、最近次第に縮小している。Cl変動に例をとると Fig. 3 のようになり、昭和37年2月、4源泉の平均値6.31g/Kg、偏差1.01g/Kg (15.9%) から39年3月には平均値が6.18g/Kgであるのに、偏差は0.20g (3.2%) にまで減じている。

このような最近の傾向は、成分濃度の減少率の鈍化に泉質の均質化をともない、温泉が安定しつつあることを示すものであろう。

つぎに、泉温は製塩最盛期には一時低下したが、製塩廃

**Table 1** Chemical Analyses of the major Constituents in Spring Waters.

Date	Sep. 18. 1958		Dec. 10. 1959	Oct. 27. 1958	Feb. 9. 1961			
Spring No.	12	14	30	128	12	14	30	123
Temp. °C	94.0	95.0	71.0	—	98.2	97.0	72.0	79.0
pH //	8.30	7.80	7.90	7.52	8.20	7.90	7.90	7.60
E.R. * g/kg	19.04	17.70	14.05	12.20	13.99	14.51	12.40	10.88
K //	0.286	0.267	0.197	0.195	—	—	—	—
Na //	5.41	4.96	3.66	3.29	—	—	—	—
Ca //	0.336	0.313	0.284	0.253	0.272	0.277	0.207	0.229
Mg //	0.558	0.504	0.441	0.406	0.386	0.394	0.364	0.306
Cl //	9.90	9.12	6.97	6.19	7.41	7.45	6.60	5.78
Br //	0.033	0.030	0.023	0.020	0.027	0.027	0.024	0.021
SO <sub>4</sub> //	1.17	1.03	0.893	0.808	0.676	0.718	0.655	0.603
H <sub>2</sub> SiO <sub>3</sub> //	0.234	0.263	0.175	0.124	0.139	0.131	0.206	0.175
ΣCO <sub>2</sub> //	0.104	0.075	0.054	0.055	—	—	—	—

Date	Sep. 21. 1961				Feb. 26. 1962			
Spring No.	12	14	30	128	12	14	30	128
Temp. °C	98.0	97.0	74.5	79.0	98.0	97.0	78.5	79.5
pH	7.86	7.80	7.95	7.50	7.80	7.80	8.10	7.25
E.R. * g/kg	13.57	13.35	10.81	8.835	13.89	13.85	13.52	9.248
K //	0.270	0.272	0.178	0.144	0.277	0.279	0.243	0.158
Na //	3.74	3.70	2.88	2.38	3.74	3.73	3.56	2.438
Ca //	0.258	0.234	0.206	0.184	0.278	0.255	0.265	0.196
Mg //	0.367	0.353	0.285	0.233	0.374	0.357	0.382	0.264
Cl //	6.97	6.87	5.33	4.38	7.00	6.89	6.77	4.57
Br //	0.024	0.024	0.019	0.016	0.024	0.024	0.023	0.016
SO <sub>4</sub> //	0.606	0.620	0.511	0.472	0.700	0.684	0.642	0.516
H <sub>2</sub> SiO <sub>3</sub> //	0.172	0.170	0.179	0.153	0.141	0.149	0.170	0.159
ΣCO <sub>2</sub> //	0.126	0.087	0.150	0.127	0.106	0.103	0.143	0.140

Date	Nov. 28. 1962				Feb. 2. 1963			
Spring No.	12	14	30	128	12	14	30	128
Temp. °C	98.5	97.5	79.3	83.5	98.5	97.5	80.0	83.0
pH	7.85	7.80	8.10	7.28	7.73	7.73	7.52	7.45
E.R. * g/kg	12.83	12.39	11.51	10.25	12.69	12.56	11.64	10.26
K //	0.271	0.265	0.246	0.179	0.263	0.261	0.250	0.168
Na //	3.61	3.53	3.23	2.83	3.60	3.58	3.28	2.80
Ca //	0.255	0.234	0.233	0.216	0.256	0.232	0.231	0.203
Mg //	0.338	0.314	0.305	0.282	0.334	0.316	0.308	0.278
Cl //	6.65	6.48	5.99	5.27	6.60 <sup>a</sup>	6.56	6.06	5.24
Br //	0.023	0.022	0.020	0.018	0.023	0.023	0.019	0.017
SO <sub>4</sub> //	0.595	0.575	0.543	0.517	0.614	0.602	0.573	0.523
H <sub>2</sub> SiO <sub>3</sub> //	0.192	0.208	0.226	0.187	0.145	0.137	0.182	0.189
ΣCO <sub>2</sub> //	0.153	0.140	0.139	0.208	0.126	0.118	0.130	0.172



Date	1963				1964			
	Oct.	19.	30	128	Mar.	13.	30	128
Spring No.	12	14	30	128	12	14	30	128
Temp. °C	98.5	98.0	80.0	84.0	98.5	98.0	82.0	84.5
pH	7.95	7.80	7.60	7.50	7.90	7.90	7.92	7.18
E.R. * g/kg	12.63	12.34	11.54	10.63	12.50	12.30	12.38	11.45
K //	0.264	0.265	0.248	0.207	0.260	0.252	0.256	0.214
Na //	3.49	3.44	3.29	2.92	3.39	3.38	3.38	3.09
Ca //	0.251	0.225	0.222	0.213	0.230	0.228	0.240	0.224
Mg //	0.317	0.299	0.280	0.278	0.313	0.302	0.324	0.301
Cl //	6.40	6.30	6.03	5.37	6.35	6.25	6.27	5.82
Br //	0.022	0.021	0.019	0.018	0.022	0.021	0.020	0.019
SO <sub>4</sub> //	0.635	0.603	0.570	0.564	0.601	0.592	0.600	0.541
H <sub>2</sub> SiO <sub>3</sub> //	0.201	0.203	0.186	0.178	0.144	0.134	0.178	0.195
ΣCO <sub>2</sub> //	—	—	—	—	0.151	0.107	0.169	0.188

\* Evaporated Residue

止後には次第に回復している。一般に低温だった雲仙登山口より南の源泉が回復率高く、128号泉で79°から84°へ、30号泉で71°から82°へと5~10°の上昇を見せている。登山口以北でも3~4°上昇し、12号泉、14号泉で、現在98~98.5°を示している。

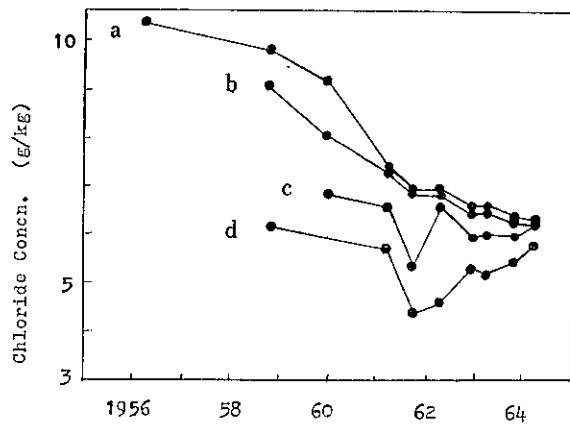


Fig. 3 Secular Change of Chloride Concentration in Spring Water  
Spring No. a : No. 12, b : No. 14, c : No. 30, d : No. 128,

b. 海水の混入

温泉成分の分析平均値で、主要7成分の総計に対する

各成分の比率を求め、小浜地先で採取した海水の実測値から求めたその比率と対比すると Table 2 のようになり、特に最も濃度の大きい Na と Cl の組成は海水のそれと全く一致する。さらに、温泉の Cl/Na, SO<sub>4</sub>/Mg の平均値の経年推移を図示すると Fig. 4 のとおりで、前述のように温泉成分の濃度が経年的に大きく変動しているにもかかわらず、この比は常に一定値をとり、海水のレベルにはほぼ近似である。また Br は温泉起源を論ずるとき重要で、中村ら<sup>9)</sup>は Br/Cl が  $0.34 \times 10^{-2}$  以上を油田、ガス田起源、 $0.1 \sim 0.25 \times 10^{-2}$  を火山性起源、 $0.34 \times 10^{-2}$  程度を海水起源であるとしているが、小浜温泉のそれは経年的に一定で  $0.31 \sim 0.36 \times 10^{-2}$  の範囲にある。

以上述べたことで小浜温泉に多量の海水混入の事実を充分に裏付けできる。

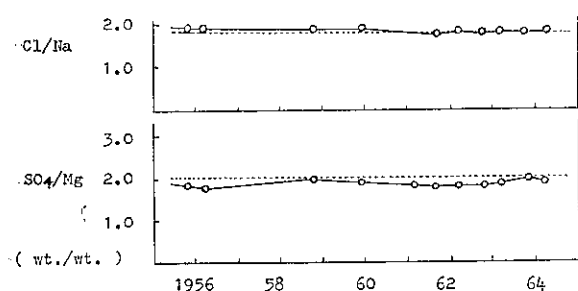
小浜温泉と雲仙温泉（泉質：含硫化水素・酸性緑ばん泉<sup>9)</sup>）とは、わずかに約 5 Km の直線距離にあり、泉質は全く異なるが、両者共に高温で温泉の熱源は同じであろうと想像される。このことについて、石川<sup>10)</sup>は地質構成と泉質との関係、温泉ガスや温泉沈澱物（湯垢や湯の花）の分析値の比較などから、小浜温泉と雲仙温泉が同一熱源に由るものと推定し、さらに瀬野ら<sup>11)</sup>は小浜温泉

Table 2 Chemical Composition of Hot Spring and Sea Water.

	Date	Percentage*						
		Na	K	Mg	Ca	Cl	SO <sub>4</sub>	CO <sub>3</sub>
Spring Water**	Mar. 13. 1964	30.1	2.2	2.8	2.1	56.1	5.3	1.4
Sea Water	Dec. 29. 1955	30.5	1.1	3.8	1.2	55.0	8.0	0.4

\* Ratio to total of the seven constituents.

\*\* Mean value of the four spring waters.



**Fig. 4** Secular Change of the mean Ratios of Cl/Na and SO<sub>4</sub>/Mg in several Spring Waters.  
 .....A Level of the Ratio in Sea Water.

のSO<sub>4</sub>/Clが海洋塩のそれより小で、また、雲仙温泉が硫酸酸性であるのに、小浜温泉が酸性化しない理由を、火山性ガスの酸化よりむしろSO<sub>4</sub>の還元によると解釈すれば、両温泉を同一熱源と見ることに矛盾はないと述べている。

これらの推論のように熱源が雲仙温泉と同じであり、小浜温泉が地下水と海水の混合より成るとすれば、雲仙温泉や小浜の湧水のClの含量はppmレベルであり、ほとんど無視できるから、温泉中のClは、すべて海水由来と考えてよい。したがって、小浜温泉への海水の混入率は、次式により温泉と海水とのCl濃度の比から容易に計算される。

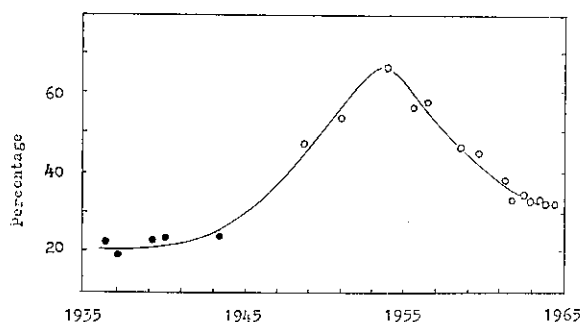
今、単位時間における地下水流量をV、混入する海水量をBとし、さらに温泉水、海水の単位量中のCl量をそれぞれs、bとするとつぎの式が成立する。

$$s(V+B) = b \cdot B \quad \text{これを变形して}$$

$$B \times 100 / (V+B) = s \times 100 / b = C$$

とすればCは海水混入率(%)に相当する。

この式で海水混入率を算出し、その経年推移を図示するとFig.5のようになる。ただし、海水のCl濃度は、昭和30年12月の小浜地先海水の実測値18.2g/Kgを用い、また温泉のCl値は、昭和20年以前は個々の源泉の値、以



**Fig. 5** Transition of the Rate of Sea Water mixed in Spring Water.  
 • and ◦ indicate the Rate of individual Spring Water and the Mean Rate of several, respectively.

後は平均値である。

海水混入率は昭和29年5月には最高の66.6%を記録し、その後は低減をはじめ、昭和37年以降は33%台を維持しているが、昭和10年頃の安定水準約20%まではまだ回復していない。

### む す び

海浜に湧出する高温の食塩泉である小浜温泉の泉質変化を長期にわたって調べ、概要つぎのことを明らかにした。

1) 小浜温泉は、昭和21年から10余年間、温泉熟利用の製塩のため、源泉の乱掘と温泉水の浪費が続き、昭和30年頃には成分濃度は昭和10年代の約3倍となり、泉温も低下した。

2) 昭和35年、製塩廃止にともない、源泉数が84本から28本へ減ずるに及んで、成分濃度は急激に低下、37年以後は濃度低下も緩かとなり、泉温も回復し、安定化へ向っている。

3) 小浜温泉は、成分組成から云って明らかに海水が混入しており、その混入率は、昭和37年から39年までの間、33%台を維持するようになったが、昭和初期の20%水準までは回復していない。

終りに現地調査に協力された緒方好雄、清水淳、小山俊一郎、分析の一部を担当された野見山季治、高田統、山口道雄の諸氏に厚く感謝する。また、昭和26年以前の分析値は、長崎医大薬専、長崎市衛生試験所、長崎県衛生試験所の記録を引用したことを付記する。

なお、本論文の原報は衛生化学第11巻(3号)197(1950)に掲載した。

### 文 献

- 1) 長崎県：温泉研究，No. 6，38(1956)。
- 2) K. Sporek, A. F. Williams：Analyst, 80, 347 (1955)。
- 3) 上野景平：“キレート滴定法”3版，南江堂，P140, 147(1957)。
- 4) 寺田精介，野見山季治：本誌，29(1955)。
- 5) 寺田精介：衛生化学，7，120(1959)。
- 6) 厚生省：“鉱泉分析法指針”P52(1957)。
- 7) 寺田精介，高田統：本誌，22(1961)。
- 8) 中村久由，前田憲二郎：地調月報，9，431(1958)。
- 9) 寺田精介，井本宣嘉：本誌，11(1961)。
- 10) 石川鉄弥：佐世保商科短期大学研究紀要，第1集，1(1953)。
- 11) 瀬野錦藏，吉川恭三，松下久道：“雲仙温泉調査会報告”長崎県衛生部版，11(1962)。

## 4. 長崎県の水質の特徴と地域差

寺田 精介

### まえがき

水資源利用に当って、水量の確保が重要なことは言うまでもないが、同時に水質の良否が果す役割はこれに劣らず大きい。しかるに長崎県では、従来局地的な水質についてはその利用目的に応じ、個々に調べられているが広域的に総括した例はほとんどない。

元来、本県では地形上内陸が浅く、また離島が多いため、大河川が少なく、恒常的に多量のかつ広範な各種用水を河川に求めることは容易でない。そこで、都市部の上水や産業用水をはじめ、農村部の簡易水道に至るまで、規模に応じそれぞれ工夫して水源を開発、水量の確保に努めている現状である。従って一日百トンから千トン程度の小型水源が非常に多く、水の種類が変化に富むと共に給水施設も亦甚だ数多い。ちなみに長崎県の水道普及状況を見ると、昭和33年度末、給水人口845,909人、普及率48.4%から昭和38年度末には341施設、給水人口1,022,886人、普及率59.6%と順調な伸びをみせ、その普及は全都道府県中第13位、九州では福岡に次ぎ第2位を占めている。ただ、都市部で71.4%、郡部では46.0%と普及率にかなりの較差があり、ことに県全面積の45%が離島であるという条件の下では、今後水源の開発に最善の努力が払われなければならない。

このような状況の中にあつて、当所では、数年前から県内の水道用水をはじめ、各種産業用水の化学分析を行

なつて来たが、相当数の分析例を得たので、この成績をもとに県内の水質の特徴や地域差、特殊な水質例などについて解説を試みたい。

### 1. 試料と試験方法

調査対象の水は、昭和33年から昭和38年までの間に、水道用その他の目的で開発された水源から採取した約450の試料で、その多くは利用度の高い水と考えてよい。水源位置は図1のとおり、ほとんど県下全域に及んでいる。また、水をその成因に従い、地表水と地下水（概ね深度30m以上の水）とに大別し、試料水を分類すると表1

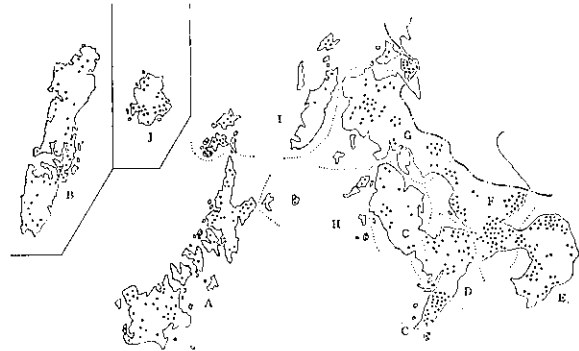


図1 採水地点と地域区分

・印採水地点

- A 五島地区
- B 対馬地区
- C 野母・西彼半島地区
- D 長崎地区
- E 島原半島地区
- F 諫早・大村地区
- G 佐世保・松浦地区
- H 西彼離島地区
- I 北松離島地区
- J 壱岐地区

表1 試料水の種類と数

地 区	地 表 水					地下水	計
	表流水	伏流水	貯 水	湧 水	浅井水		
五 島	45	2	1	5	4	3	60
対 馬 島	21	4	—	—	14	—	39
野 母・西 彼 半 島	24	1	—	4	11	3	43
長 崎	3	2	—	10	9	5	29
島 原 半 島	20	—	5	18	8	9	60
諫 早・大 村	15	2	—	13	16	26	72
佐 世 保・松 浦	14	7	—	16	6	2	45
西 彼 離 島	1	1	—	2	2	—	6
北 松 離 島	4	1	1	20	6	—	32
壱 岐 島	—	—	—	1	1	20	22
計	147	20	7	89	77	68	408

のように井水（地下水を含む）と表流水が同率で第1位、ついで湧水、伏流水、貯水の順となる。なお、多量の海水や温泉水の混入例、炭鉱坑内水等正常な淡水と判断できない約40箇所分は、計数処理上不適当なので統計から除き、項を改めて特殊な水質例としてあげる。

水質の分析は、水道法に基づき水質基準またはJIS工業用水試験法のいずれかの方法によった。

## 2. 地域の区分と地質

水の化学成分は、当然その水を涵養する地層に重大な関係がある。資料<sup>1)</sup>によれば、長崎県の地質は極めて複雑であるが、玄武岩、安山岩の分布が広く、ついで中生層、第三紀層、集塊安山岩、珩岩、沖積層等である。そこで、水質と地質の関連を重視し、県内を表2のように10地区に分けた。各地区の地質は概ね次のとおりである。

五島地区は中生層砂岩頁岩、玄武岩、珩岩が並列、縦走しており、一部に花崗岩を含む。

対馬地区はほとんど中生層砂岩頁岩（対州層）よりなり、一部に花崗岩、珩岩、石英斑岩等の分布が見られる。

野母半島・西彼杵半島地区は結晶片岩が主体で、一部に玄武岩、中生層、蛇紋岩、閃緑岩等が分布する。

長崎地区は主として角閃石—輝石安山岩、一部中生層（諫早層）よりなる。

島原半島は安山岩質碎屑岩類の分布が最も広く、ついで角閃石および輝石安山岩類で、特に南部は第三紀層砂岩頁岩（口の津層）および一部玄武岩よりなる。

諫早・大村地区は島原半島に続いて、角閃石—輝石安山岩、安山岩質集塊岩の分布が広く、一部玄武岩、中生層（諫早層）さらに沖積層が分布する。

佐世保・松浦地区は総体的に玄武岩が多いが、北部は石炭層を含む第三紀層（佐世保層）、南部は中生層（杵島層）、一部に安山岩が入りこんでいる。

西彼杵離島地区は、主として石炭を含む中生層（西彼杵層、高島層）よりなり、一部閃緑岩を含む。

北松浦離島地区は玄武岩と安山岩が主で、一部に第三紀層（平戸層、佐世保層）がある。

壱岐島はほとんど全島玄武岩で、一部に第三紀層（壱岐層、勝本層）が分布している。

## 3. 成績および考察

表2 地 域 区 分

地 区	区 域	地 域
A 五 島	福江市： 南松浦郡：富江、玉の浦、三井楽、岐宿、奈留、若松、上五島、新魚目、有川、奈良尾の各町	1市 10町
B 対 馬 島	対馬島：厳原、美津島、上県、上対馬の各町 豊玉、峰の各村	4町 2村
C 野母・西彼半島	西彼杵郡：野母崎、三和、大瀬戸、外海の各町 西彼、西海、三重、琴海の各村	4町 4村
D 長 崎	長崎市： 西彼杵郡：時津町、長与、多良見の各村	1市 1町2村
E 島 原 半 島	島原市： 南高来郡：有明、国見、愛野、千々石、小浜、加津佐、口の津、南有馬、西有家、有家、深江の各町 瑞穂、吾妻、南串山、北有馬、布津の各村	1市 11町 5村
F 諫 早・大 村	諫早市、大村市： 北高来郡：高来町、森山、飯盛、小長井の各村 東彼杵郡：東彼杵町	2市 1町3村 1町
G 佐世保・松浦	佐世保市、松浦市： 東彼杵郡：川棚、波佐見の各町 北松浦郡：田平、江迎、鹿町、小佐々、佐々、吉井、世知原の各町	2市 2町 7町
H 西 彼 離 島	西彼杵郡：大島、崎戸、高島、伊王島、香焼の各町 外海町池島	5町
I 北 松 離 島	平戸市： 北松浦郡：生月、小値賀、宇久、福島、鷹島の各町 大島村	1市 5町 1村
J 壱 岐 島	壱岐郡：郷の浦、勝本、芦辺の各町 石田村	3町 1村

a. 全県水質の特徴

pH は全域を通じ5.4~8.4の範囲にあるが、全試料の80%以上が6.4~7.5の間に分布しており、平均6.9である。固形成分の濃度は最低23ppm、最高490ppmで、やや広範にわたるが、中位数および第3四分位の概数がそれぞれ120ppm、170ppmであり、大半は平均濃度を中心に分布する。各成分の濃度分布を図2に示す。各成分の平均濃度は、蒸発残留物136ppm、アルカリ度40ppm Ca 11ppm、Mg 5ppm、Cl 23ppm、SO<sub>4</sub> 10ppm、SiO<sub>2</sub> 27ppmである。

本県の水質平均濃度を半谷<sup>2)</sup>による本邦陸水(試料水:河川水281,地下水272)の平均組成、蒸発残留物96ppm Ca 12.7ppm、Mg 4.8ppm、Cl 12.7ppm、SO<sub>4</sub> 12.6ppm、SiO<sub>2</sub> 20.6ppmに較べると、蒸発残留物、Mg、Cl、SiO<sub>2</sub>の高値が特に指摘される。一方、我国の淡水では、平均してCa/Mgが2.6~2.9、Cl/(SiO<sub>3</sub>+SO<sub>4</sub>)が0.31

~0.41である<sup>23)</sup>のに対し、本県の水は、それぞれ2.1および0.51で、明らかにMgとClの過大を示している。

以上のことは、本県の陸水が全般的に海洋の風送塩と火山性地質の影響を受けている事実を物語るものと解釈できる。

b. 水質の地域差

地区別に水の化学成分の平均濃度、最高値、検出率等を列記すると表3のとおりであるが、次に各成分毎にその地域差と各地区の特徴を述べる。

1) pH,アルカリ度

pHは全域の水の8割が6.9±0.6の範囲に分布しているが、地区別に見ると若干の差があり、対馬、五島地区では6.8以下の弱酸性型の分布率が82%を占め、地下水が多い諫早・大村(地下水)、壱岐、長崎の各地区では7.0以上の弱アルカリ型が多い(分布率66~77%)。局地的にはpH-アルカリ度の関係から相当量の遊離CO<sub>2</sub>を含むと推定される場所があり、島原半島東麓(島原市、有明村)、東彼杵町の湧水、井水などはpH6.0未満である。ことに島原市の上水は約100ppmの遊離CO<sub>2</sub>を含み、給水管(亜鉛引鋼管)からZnを溶出した例がある。

2) 蒸発残留物、硬度、Ca、Mg

これらの成分含量が最も低い地域は五島、対馬、野母・西彼半島の各地区で、その平均濃度は蒸発残留物92~103ppm、硬度25~43ppm、Ca 5~9ppm、Mg 3~5ppmである。これに次いで、諫早・大村、佐世保・松浦、島原半島、長崎の各地区が蒸発残留物131~152ppm、硬度44~58ppm、Ca 10~15ppm、Mg 4~5ppmを示す。北松や西彼の離島、壱岐島など小島地区は、蒸発残

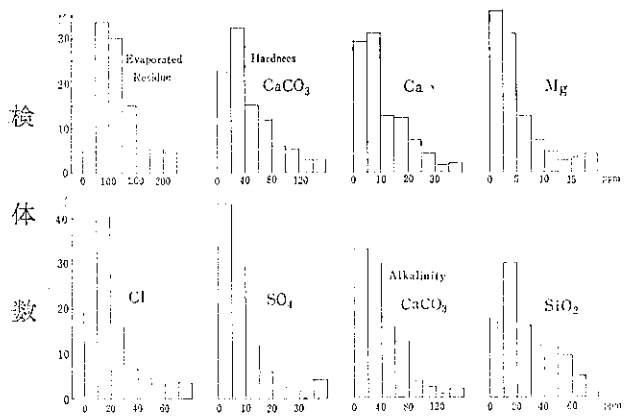


図2 全県の水常成分濃度分布

表3-1 地区別水質の平均値、最高値

地区	pH		蒸発残留物 ppm		アルカリ度 CaCO <sub>3</sub> ppm		硬 度 CaCO <sub>3</sub> ppm		Ca ppm		Mg ppm		Cl ppm		SO <sub>4</sub> ppm		
	平均	最高	平均	最高	平均	最高	平均	最高	平均	最高	平均	最高	平均	最高	平均	最高	
五島	6.68	8.0	103.1	292	18.6	79	25.29	117	5.39	29.5	2.69	16.3	26.07	70.7	6.3	19	
対馬	6.57	7.2	91.9	242	24.2	77	32.32	128	7.19	35.7	3.51	9.7	22.01	55.6	7.1	41	
野母・西彼半島	6.99	7.7	101.4	205	37.2	69	43.25	82.6	9.14	20.1	4.58	10.5	19.12	46.3	7.6	20	
長崎	7.21	8.4	152.3	490	54.1	140	58.09	142	13.23	39.4	5.05	16.7	23.60	140	7.9	35	
島原半島	6.92	8.2	143.5	364	33.9	90	44.67	107	10.17	30.5	4.32	14.8	13.28	57.7	8.8	33	
諫早・大村	地表水	6.84	8.5	117.6	267	28.7	114	39.61	115	10.47	28.3	3.50	12.9	14.65	60.1	8.7	33
	地下水	7.20	8.0	154.9	252	55.8	111	50.49	118	12.36	34.7	4.80	8.1	13.51	26.0	4.9	19
	総合	6.98	—	131.0	—	39.6	—	43.56	—	11.18	—	3.97	—	14.24	—	7.3	—
佐世保・松浦	6.98	8.0	133.1	448	37.2	158	55.44	189	14.72	59.3	4.24	17.1	13.30	44.6	20.6	145	
西彼離島	6.72	7.0	239.0	432	37.3	126	77.05	170	14.52	31.3	9.93	22.5	59.71	111	18.8	43	
北松離島	6.83	8.0	219.7	395	56.5	175	93.04	330	17.77	43.8	11.23	56.0	51.14	127	19.8	71	
壱岐島	7.10	7.6	231.2	423	103.4	220	105.5	180	18.47	25.7	14.42	29.8	42.25	140	3.4	9	

表3-2 地区別水質の平均値, 検出率, 最高値

地 区	SiO <sub>2</sub>		Fe		Mn		KMnO <sub>4</sub>		NO <sub>3</sub> -N		NO <sub>2</sub> -N		NH <sub>4</sub> -N		色		濁	
	平均	最高	検出率 %	最高 ppm	検出率 %	最高 ppm	平均	最高	検出率 %	最高 ppm	検出率 %	最高 ppm	検出率 %	5 度を超えるもの %	最高 度	2 度を超えるもの %	最高 度	
五 島	18.8	52	90.0 (6.7)	0.80	6.7 (0)	0.05	2.3	50	63.3	2.9	0	0	8.3	35	16.7	20		
対馬 島	12.1	42	97.5 (5.1)	0.38	2.6 (0)	0.20	1.9	10.2	51.3	3.0	7.7	0	5.1	20	12.8	10		
野母・西彼半島	13.7	57	95.4 (0)	0.19	10.5 (2.6)	0.99	1.8	6.4	51.3	3.2	7.7	0	0	—	8.3	5		
長 崎	31.9	58	96.5 (13.8)	3.0	20.8 (4.2)	0.38	1.8	3.7	82.1	4.8	17.8	10.7	8.0	20	23.3	15		
島原半島	47.2	68	82.8 (5.2)	0.45	12.8 (0)	0.24	2.0	7.4	66.7	14.5	21.6	0	5.7	20	11.4	14		
諫早・大村	地表水	30.5	64	89.1 (4.4)	0.58	3.2 (0)	0.02	1.9	6.2	76.2	8.4	16.7	2.4	9.1	11	24.2	12	
	地下水	46.4	66	88.5 (7.7)	0.80	17.4 (0)	0.02	1.0	2.3	73.9	2.5	0	0	0	—	17.4	18	
	総合	36.3	—	88.9 (5.6)	—	9.3 (0)	—	1.6	—	75.4	—	10.8	1.5	5.4	—	21.4	—	
佐世保・松浦	15.4	42	85.7 (25.0)	2.28	26.9 (3.9)	0.30	2.6	9.0	75.5	6.2	22.2	2.2	22.7	40	54.5	40		
西彼離島	20.2	29	100 (16.7)	0.39	33.3 (0)	0.02	2.2	6.6	83.3	1.4	0	0	16.7	11	16.7	6		
北松離島	26.7	64	96.9 (6.2)	1.88	18.7 (3.1)	0.30	2.4	5.8	71.9	6.0	9.4	9.4	10.3	60	38.0	21		
壱岐 島	45.6	76	68.2 (0)	0.19	31.8 (0)	0.04	1.0	3.0	63.6	3.9	9.1	0	4.5	10	13.6	8		

\* Fe, Mn 検出率欄の ( ) 内数字は 0.3ppm 以上の検出率を示す

留物220~239ppm, 硬度77~105ppm, Ca15~19ppm, Mg10~14ppmで最も高濃度である。

一般に, 小島の多い島嶼地区ではCa/Mgが小(1.3~1.6)で, 硬度も高く, また後述のように, 本土地区よりClが高濃度で, 海洋の風送塩による強い影響を示している。これと対照的なのが炭鉱の多い佐世保・松浦地区でCa/Mgは3.5である。

一方, 地表水と地下水を比較すると, 総じて地下水は溶存成分に富み, 概ね蒸発残留物で40~60ppm, 硬度で10~30ppm程度地表水より上廻る。この傾向は, 表3の諫早・大村地区の例で明らかであるが, 地下水の試料が大部を占める壱岐島の水質を他地区と比較する際は, 特にこの点に考慮が必要である。

### 3) Cl, SO<sub>4</sub>, 溶性ケイ酸 (SiO<sub>2</sub>)

Clは島原半島, 佐世保・松浦, 諫早・大村, 野母・西彼半島の本土各地区では平均濃度が20ppmに満たない。また長崎, 対馬, 五島の各地区は22~26ppm程度であるが, 壱岐島, 北松や西彼などの離島では42~60ppmにも達する。このような小島地区は勿論のこと, やや大きい島の内陸部でも30ppmを越す例がかなり見受けられるので, 一般に飲料水の場合, 適否判定の限度を Cl 30

ppm<sup>4)</sup>としているが, 本県の島嶼地域では汚染指標としてのClの意義は極めて小さい。

SO<sub>4</sub>は, 県南の本土各地区と五島, 対馬, 壱岐では平均濃度が10ppm未満で, ことに壱岐の地下水中には僅微である。これに反し, 佐世保・松浦地区と島嶼地区では20ppm前後で, 他地区の数倍量を含む。特に佐世保・松浦の炭鉱地帯の水はSO<sub>4</sub>と共にCaに富み, この両成分に比しMgとClの量が少ない(SO<sub>4</sub>/Cl=1.6, Ca/Mg=3.5)のは注目すべき特徴である。島嶼地区のSO<sub>4</sub>はSO<sub>4</sub>/Clが0.3程度で, 海水の組成比0.14に近いので, 恐らく海水の影響による過大値と考えられる。

SiO<sub>2</sub>は壱岐島と島原半島から諫早・大村地区にかけての火山地質帯の水に著しく多く含まれる。これらの地区のSiO<sub>2</sub>平均濃度は地表水でも30ppmを超え, 地下水では45ppmを上廻り(最高76ppm), この値は他地区の数倍に相当する。

### 4) 脳卒中死亡率とSiO<sub>2</sub>濃度との関係

成人が食品や飲料水からとる摂取水量は1日約2.5ℓと云われるから年間では1m<sup>3</sup>となる。今, 仮りに飲料水に500ppmの固形成分を含むとすると, 年間約500gの無機塩を体内に取り込むことになるので, 飲料水中の無機塩による衛生学的意義はかなり大きい。このような見地

から、水の常成分と脳卒中死亡率あるいは長命率との関連を検討した研究は過去に数多く見られる。特に水の液性<sup>5)</sup>や地質、土壌条件<sup>6)7)</sup>との関連はよく調べられており、中でも、水の酸性度、ことにSO<sub>4</sub>/CO<sub>3</sub>値の地域差と脳卒中死亡率が比例することやCa-Na値、Ca、Mg濃度とも関係することが指摘されている<sup>8,9)10)</sup>。

また、三沢<sup>11)</sup>は、飲料水や食品中のSiO<sub>2</sub>摂取量と脳卒中死亡率とが相関することを統計的に示し、さらに血管へのSiO<sub>2</sub>の蓄積が動脈硬化の要因となることを実験的に証明した。

そのほか、Fe、Mn、Cu等の重金属はしばしば触媒的作用を果すが、例えば、数ppmのMnを含む水を摂取したシロネズミは体内のビタミン B<sub>2</sub> 活性が低下することから、住民のB<sub>2</sub> 欠乏多発原因の一つとしてMnとの関連があげられている<sup>12)</sup>。

本県における水質の地域差と脳卒中等による死亡率との関連を求めた結果、pH、アルカリ度、Ca、Mg、SO<sub>4</sub>等については明確な関係が得られなかった。これは、さらに極限された町村や部落単位の狭い地域毎の比較をしたら、あるいはその相互関係を明確にできたかも知れないが、今次調査ではやや広い地区の地域差を求めたことにも由ると思われる。しかし、SiO<sub>2</sub> 含量では強い相関関係が見られ、三沢学説に全く一致した。すなわち、本県における中枢神経系の血管損傷、動脈硬化症、高血圧症等による死亡率<sup>13)</sup>を人口10万当りで算出すると表4のようになり岩岐、島原半島、諫早・大村の3地区では200—300人で他の地区の1.2~1.8倍の高率を示し、同時に、これら3地区ではSiO<sub>2</sub>の平均濃度が36~47ppmといずれも他地区より著しく高い。この高濃度SiO<sub>2</sub>水は、前述したように火山性地質に由来するものである。

#### 5) その他の成分

Feの検出率は高く、全県で90%に達するが、多くは0.1ppm未満で、まれに0.3ppm以上の水が各地に散在する。Fe多含地区(検出率が95%を超え、0.3ppm以上の水が10%以上を占める地区)として、長崎、佐世保・松浦、

表4 中枢神経系の血管損傷、動脈硬化症、高血圧症による死亡率

(人口10万当り)

地 区	死 亡 者 数
五 島	170
対 馬	178
野母・西彼半島、長崎	187
島 原 半 島	231
諫 早・大 村	202
西彼離島、北松離島	167
壱 岐	297

西彼と北松の離島各地区があげられ、これらの地区では、1ppmを超えるものも少なくない。ことに、長崎地区の長与村水道用水(伏流水)は、県内最高の3.0ppmを含んでいる。

MnはFeに較べ含量、検出率共に低く、検出率13%、最高濃度1.0ppmである。

汚染指標たるKMnO<sub>4</sub>消費量や窒素化合物については、元来、各水源が比較的環境良好な場所を選んだだけに、汚染の形跡を認めるものは少ない。KMnO<sub>4</sub>消費量の全県平均は2.0ppm、またNH<sub>4</sub>-N、NO<sub>2</sub>-Nの検出率はそれぞれ2%、11%に過ぎない。NO<sub>3</sub>-Nは67%の検出率であるが10ppmを超える水はほとんどない。

全県を通じ、濁度は2度を超えるもの21%、色度は5度を超えるもの7%である。濁り水は佐世保・松浦、北松離島、長崎、諫早・大村の各地区に多く、上記の限度を超える率が、それぞれ55%、38%、23%、21%である。特に佐世保・松浦地区では河川水のみならず、井水、湧水でも高濁度のものが多い。また着色水も佐世保・松浦地区に最も多く、5度を超える率が23%である。

#### c. 特殊な水質の例

次に前記の統計からはずした特殊なケースの水について2、3述べる。

##### 1) 温泉廃水の流入例

表5 温泉廃水による酸性河川の例

採 水 地 点	pH	NH <sub>4</sub> -N	硬 度	Fe	SO <sub>4</sub>	備 考
加持川 {	上 流 雲 仙 別 所	3.0~3.2	2.1~2.4	41~66	1.9~6.4	100
	中 流 千々石町中組	3.6	1.0	32	—	42
西有家川 {	上 流 塔之坂ダム	2.8~3.0	1.5~2.1	44~78	—	109~144
	中 流 戸石川堰	3.0	0.4~1.5	40~80	—	80~110
	下 流 有家川との合流点	4.0	(—)	37	—	40

{ NO<sub>3</sub>-N  
1.5

〔註〕 pHを除き、すべて ppm 濃度

国立公園雲仙の中心、雲仙温泉は島原半島のほぼ中央部標高約700mの地点にあるが、温泉の泉質はFe, Alを含む強酸性硫酸塩泉である<sup>14)</sup>。この温泉の廃水は、未処理のまま放流され、北西側では別所附近で加持川に流入、千々石町を約13km流下し、千々石湾に注ぐ。また一方、南側は新湯から南へ西有家町を約12km下り、西有家川として有明海に注いでいる。両河川の水質は表5のとおりで、下流附近では各支流の流れ込みによりかなり稀釈されているが、中流附近まではまだ酸性が強く残っている。

2) 海水混入の例

長崎市茂里町、幸町附近の井、地下水はpH7.1~7.6、蒸発残留物610~7300ppm、硬度230~3500ppm、Cl 220~2300ppmを示すが、Ca/Mg比が大(Ca47~680ppm, Mg28~450ppm)、アルカリ土類/Clも海水より遙かに大きいことから見ると、これらの水の硬度は、海水に由来するものだけではなさそうである。また同市内では、港湾沿いの埋立地、郊外網場水族館附近の井、地下水も例外なしにCl、硬度が高値である。

西彼杵郡三和町川原池および附近の井水はpH7.3~7.9、蒸発残留物1000~2400ppm、硬度170~410ppm、

Cl 400~1150ppmで明らかに海水の流入を示している。

諫早市の大村湾沿い、横島附近の井水は、硬度8000ppm、Cl 10000ppmのものがあり、隣接する多良見村喜々津化屋の地下水もpH7.3、硬度1700ppm、Cl 2800ppmを示し、いずれも感潮が明らかである。また、有明海側の諫早干拓地(地下水)も蒸発残留物580ppm、硬度270ppm、Cl 170ppm、Fe 0.8~2.6ppmを含み、諫早市厚生町附近の地下水は、蒸発残留物490ppm、硬度170ppm、Cl 170ppmで、特にSiO<sub>2</sub> (70ppm) に富む。

佐世保市内にも長崎市と似たケースがあり、港湾沿いの佐世保重工造船所内地下水はpH7.4、蒸発残留物830ppm、硬度360ppm、Cl 380ppm、Fe 0.8ppmを示す。

3) 高度硬水の例

壱岐郡の地下水は、一般に硬度に富んでいるが表6の例は特にCa硬度が著しく高い典型である。また南高来郡南有馬町浦田駒崎の地下水も蒸発残留物620ppm、硬度360ppm、Cl 172ppm、SiO<sub>2</sub> 43ppmを示す高Ca硬度水の好例である。

北松浦郡の炭坑地帯の坑内湧水もCa硬度の高い水としてあげられる(表7)が、距離的には近接していても、水質がかなり異なるものがある。

表6 壱岐郡の高硬度水の例

試料	pH	蒸発残留物	硬度	Ca	Mg	Cl	SO <sub>4</sub>	SiO <sub>2</sub>
石田村山崎触(地下水)	7.0~7.2	1200~1300	720~800	190~210	56~67	520~610	40~45	40~42
芦辺町瀬戸浦淵の本(地下水)	6.8	510 (~640)	160 (~200)	30	20	170 (~230)	30	40

(註) pHを除き、すべてppm濃度

表7 北松炭田地帯の坑内水

採水地点	pH	蒸発残留物	硬度	Ca	Mg	Cl	SO <sub>4</sub>	SiO <sub>2</sub>	Fe	Mn	アルカリ度
小佐々町矢岳鉦坑内	7.4	862	290	116	(+)	163	35	20	0.3	(+)	320
小佐々町小佐々鉦坑口	7.0	518	346	90	29	13	97	8	0.7	0.9	248
小佐々町岳下鉦坑内	8.3	1078	122	33	9	442	23	14	(+)	(+)	232
鹿町町鹿町鉦坑内	7.4	654	345	80	35	15	305	10	(+)	(-)	112

(註) pHを除き、すべてppm濃度

表8 化石海水の例

試料	pH	Ca	Mg	Cl	SO <sub>4</sub>	Br	硬度
伊王島坑内水	7.0	1580	210	11080	500	37	4800
香焼島坑内水	6.1~6.6	1700~1900	610~710	12900~13200	1660~1800	55~60	-

(註) pHを除き、すべてppm濃度



#### 4) 化石海水の例

長崎港外高島、端島の炭鉱坑内水(深度500m以上)は、化石海水の典型として既に紹介されているが<sup>15)</sup>、このほかに、西彼杵炭田地帯には伊王島、香焼島に炭鉱があり、これらの坑内湧水も表8に示すように同系の化石海水よりなるものと考えられる。

### む す び

長崎県全域の各種用水について化学成分を調べ、水質の特徴をあげると共に、地質を考慮して県内を10地区に分け、水質の地域差を検討し、概要次のとおり明らかにした。

1) 長崎県の陸水は全般に海洋の風送塩と火山性地質の影響で、全国平均水質に較べ、蒸発残留物、Mg、Cl、SiO<sub>2</sub>の濃度が高い。

2) 蒸発残留物、硬度、Ca、Mgの濃度を地区別に見ると、五島、対馬、野母・西彼半島の各地区が最低で、諫早・大村、佐世保・松浦、島原半島、長崎の各地区がこれに次ぎ、北松と西彼の離島、壱岐の各地区が最高である。

3) Clは、本土各地区と対馬、五島では平均濃度が30ppm未満であるが、壱岐、北松や西彼の離島など小島の多い島嶼地区では海洋塩の影響で40ppmを超える。

4) SO<sub>4</sub>は、県南の本土地区と五島、対馬、壱岐では平均濃度が10ppm未満で、ことに壱岐では僅微に過ぎないが、佐世保・松浦、北松と西彼の離島などでは20ppm前後である。特に、佐世保・松浦地区の炭鉱地帯はSO<sub>4</sub>とCaが多く、MgとClが少ない特異性を示す。

5) 壱岐および島原半島から諫早・大村地区にかけての火山性地質地帯ではSiO<sub>2</sub>30ppm以上の水が多く、平

均濃度は他地区の数倍である。脳卒中等による死亡率を調べると、これらの地区では他の地区より高率で、SiO<sub>2</sub>含量と強い相関を示す。

6) 長崎、佐世保・松浦等の地区はFeの多含地域で1ppmを超える例があり、また、濁りや着色した水は佐世保・松浦地区に最も多い。

7) 県内の特殊な水質例として、温泉廃水の流入河川水、海水混入の水、高度硬水、化石海水等の実例を示した。

### 文 献

- 1) 長崎県農業試験場：長崎県地質図および付説，昭和35年。
- 2) T. Hanya : International Association of Hydrology, Brusell's Assembly, August 1951.
- 3) 三宅泰雄：気象集誌，II，22，47(1944)。
- 4) 水道協会：“飲料水の判定標準とその試験方法” P5(1950)。
- 5) 杉野為治：公衆衛生誌，4，321(1957)。
- 6) 上野碩夫：山口医学，6，251(1957)；7，669(1958)。
- 7) 小林富三男，丸山創：日衛誌，11，79(1956)。
- 8) 小林純：水道協誌，No.280，1(1958)。
- 9) 高橋英治：日衛誌，17，81(1962)。
- 10) J. N. Morris : Lancet, 1, 860(1961)。
- 11) 三沢敬義：東京医事新誌，75，453(1958)；日衛誌，13，13(1958)。
- 12) 荒川雅男：ビタミン，19，11(1960)。
- 13) 長崎県衛生部：昭和37年衛生年報，180(1962)。
- 14) 寺田精介，井本宣嘉：本誌，11(1961)。
- 15) 杉崎隆一：用水と廃水，5，877(1963)。

## 5. パラオキシ安息香酸エステルの家兎における生体内変化

### 第 4 報

寺 田 精 介

九州大学薬学部 塚 元 久 雄

パラオキシ安息香酸エステルは医薬品、食品および化粧品等の防腐剤として繁用されているが、その生化学的な考察、特に生体内代謝および排泄に関する研究は余り行なわれていない。

パラオキシ安息香酸とそのアルキルエステル類は、2つの官能基を保有しているため、生体内で多様な代謝変化を受ける可能性があり、現実には、特にエステル類にあ

って *in vivo* での加水分解で、カルボキシル基の形成が明白に認められる<sup>1)2)</sup>。

エステルの原形であるパラオキシ安息香酸の生体内代謝については、既に多数の定性・定量的な報告がある。先ず定性的な例では、この化合物を投与した哺乳動物または人の尿から p-carboxyphenyl sulfate (硫酸抱合体)<sup>3)4)</sup>、未変化酸、p-hydroxyhippuric acid (グリシン

抱合体)<sup>5)</sup> p-carboxyphenyl glucuronide (エーテル型グルクロナイド) および p-hydroxybenzoyl glucuronide (エステル型グルクロナイド)<sup>6)</sup> が検出または分離されている。また、定量的観察も古くから手がけられており、Schotten<sup>8)</sup> は、この化合物を人に投与し、その24時間尿中に、用量の15%がp-hydroxyhippuric acidとして、35%が未変化で排泄されることを見出し、さらにHartles, Williams<sup>4)</sup> やBray等<sup>9)</sup> は家兎による実験で、大部分は未変化であるが、一部はグルクロナイド(10~20%)、硫酸抱合体(5~7%)、グリシン抱合体(約20%)に変化することを認めている。

一方、パラオキシ安息香酸エステルの場合には、不明な点が多く、著者等は、先にそのメチルエステルを家兎に経口投与し、生体内変化を調べたところ、パラオキシ安息香酸投与のときと同じ前記の代謝物5種の出現を認めたが、遊離型または抱合型代謝物の排泄率はかなり様相が相違することを、定性的にはあるが観察している<sup>7)</sup>。また、Jones等<sup>2)</sup> はこれ等のエステルを1.0g/Kgの割合で犬に与えると大半が6~24時間で代謝排泄され、用量の50~90%を尿中から回収したと述べている。このように、パラオキシ安息香酸とそのエステル類の代謝運命については、興味ある研究がなされているが、家兎における前記5代謝成績体の個々の排泄率を詳細に観察した例は全くない。

本報では、各種パラオキシ安息香酸エステルとその主代謝産物たるパラオキシ安息香酸との家兎体内における代謝を詳細に比較検討し、これ等の代謝速度は比較的速くであり、エステル投与時の尿へは、遊離酸の排泄はパラオキシ安息香酸投与時より遙かに少ないが、逆にエーテル型抱合体、特にエーテル型グルクロナイド、およびグリシン抱合体がやや多く出現するという興味ある知見を得たので報告する。

## 実験の部

### 1. 供試薬物

Methyl p-hydroxybenzoate, m.p. 127°, ethyl p-hydroxybenzoate, m.p. 117°, propyl p-hydroxybenzoate, m.p. 96.5°, および butyl p-hydroxybenzoate, m.p. 71° は市販品を再結晶したもの、isopropyl p-hydroxybenzoate, m.p. 86°, isobutyl p-hydroxybenzoate, m.p. 77°, および sec-butyl p-hydroxybenzoate, m.p. 61° は、上野製薬の好意で供与を受けたもの、また p-hydroxybenzoic acid, m.p. 214° は、そのメチルエステルのアルカリ性加水分解により調製したものであり、供試薬物はすべてデシケ

ータ中で充分乾燥して用いる。

### 2. 実験動物および薬物の用法

体重2.25~3.50Kgの雄家兎にオカラだけを与え、代謝用籠中で飼育したものをを用いる。薬物は、用量を体重Kg当り0.8gまたは0.4gとし、12%または6%の割合でNa塩水溶液として stomach tube を用い経口投与する。

### 3. 定量操作

p-hydroxybenzoic acid 50~300 $\mu$ g を含む検液 10 ml. を共栓試験管にとり、沸とう水浴中に浸し、検液の温度が充分昇ってから、新しく調製した Millon 試薬<sup>10)</sup> 1 ml. を加え、10分間加熱後、約 8 ml. の水を注加し、流水で 25° まで急冷、冷後、水を加えて全量 20 ml. とし、直ちに  $\lambda$  510 m $\mu$  で吸光度定量する。なお、同時に濃度既知の p-hydroxybenzoic acid 溶液 (200 $\mu$ g を含む) を用い、対照試験し、試薬の発色感度を確かめる。

### 4. 尿中の遊離型および結合型 p-Hydroxybenzoic Acid の定量

Bray 等<sup>9)</sup> の分離法を応用する。稀釈尿 10 ml. に 2N-H<sub>2</sub>SO<sub>4</sub> 2 ml. を加え酸性とし、Et<sub>2</sub>O 15 ml. ずつで 3 回抽出、抽出液は蒸発乾固し、充分乾燥した残渣をトルエン 10 ml. ずつで 3 回連続的に煮沸還流し抽出する。トルエン液は蒸発乾固し、残渣を熱湯にとかし、一定量として遊離型 p-hydroxybenzoic acid の検液とする。

トルエン不溶部と Et<sub>2</sub>O 抽出後の水性残液を合し、10 N-H<sub>2</sub>SO<sub>4</sub> 8 ml. を加え、60分間煮沸分解後、Et<sub>2</sub>O 15 ml. ずつで 3 回抽出し、抽出液は Na<sub>2</sub>SO<sub>4</sub> で脱水してから蒸発乾固、残渣を熱湯にとかして一定量とし、結合型 p-hydroxybenzoic acid の検液とする。

正常家兎尿に既知量の p-hydroxybenzoic acid (10 mg), p-hydroxyhippuric acid (p-hydroxybenzoic acid として 5 mg に相当する量), p-carboxyphenyl glucuronide (同前, 2.5 mg), p-carboxyphenyl sulfate (同前, 2.5 mg) を添加した実験で、平均回収率は遊離型 97%, 結合型 98% であった。

### 5. 尿中の主代謝産物の定量

前報<sup>6,7)</sup> で既述したように、p-hydroxybenzoic acid またはそのエステルを投与した家兎の尿は BuOH-AcOH-H<sub>2</sub>O で展開したペーパークロマトグラム上に 5 個のスポット、即ち R<sub>f</sub> 0.88, 0.74, 0.57, 0.48, 0.38 の位置に、それぞれ p-hydroxybenzoic acid, p-hydroxyhippuric acid, p-carboxyphenyl glucuronide, p-hydroxybenzoyl glucuronide, p-carboxyphenyl sulfate のスポットを与える。この手法は分離が良好であり、各代謝産物個々の定量に適する。

薬物投与後の 24 時間尿全量を採取し、AcOH で pH 5

とし、35°以下の温度で減圧濃縮する（薬物の用量により25~50ml.まで濃縮）。約同量の EtOH を加え、全量を50ml. または100ml. とし遠沈する。上澄液一定量（1枚当り0.05~0.10ml.）を濾紙につけクロマトグラフを行なう（東洋濾紙 No. 50, 2×40cm, 展開 BuOH-AcOH-H<sub>2</sub>O=4:1:5 上昇法, 温度20~25°, Rf 値は Millon の改良試薬<sup>7)</sup> で確認する）。展開後の乾燥濾紙2~4枚を取り、各代謝産物に相当するスポット部分を切り取り、各部は細切片として、それぞれ熱0.2N-NaOH 10ml. ずつで3回溶出する。各溶出液は沸とう水浴上で約10ml. となるまで濃縮後、10N-H<sub>2</sub>SO<sub>4</sub> 8ml. を加え、60分間、煮沸分解する。ただし Rf 0.88部の溶出液のみ加熱操作を要しない。各酸性処理液は Et<sub>2</sub>O 15ml. ずつで3回抽出、抽出液を Na<sub>2</sub>SO<sub>4</sub> で脱水後、蒸発乾固し、残渣を熱湯にとかし検液とする。p-hydroxybenzoic acid 50~300μgを含む検液一定量を取り、前記操作により定量する。同時に、薬物投与前の正常尿を同様に処理して得た液について試験し、薬物尿における測定値を補正す

る。

正常尿に各代謝物の既知量を添加した実験によると、本法は遊離型 p-hydroxybenzoic acid 97%, グリシン抱合体89%, エーテル型グルクロン酸抱合体90%, 硫酸抱合体86%の平均回収率を示し、粗定量としてはほぼ満足できる。なおエステル型グルクロナイドは遊離型の純品が得られないで、回収試験を行っていない。

### 成績および考察

パラオキシ安息香酸エステルの代謝における未変化エステルの排泄量については、既にメチルエステルの経口投与実験で、24時間家兎尿中に、未変化物は僅かにしか存在しないことをペーパークロマトグラフで定性的に確かめている<sup>7)</sup>が、なお念のため、今回定量的に検討した。即ち、24時間尿一定量を硫酸酸性とし、エーテル抽出してその抽出液を NaHCO<sub>3</sub> 液で処理、遊離型のパラオキシ安息香酸と酸性物質の大部分を除き、Na<sub>2</sub>SO<sub>4</sub> で脱水する。次に活性アルミナを加え妨害物質を完全に吸

**TABLE 1** Excretion Rate of Metabolites in Urine of Rabbits receiving *p*-Hydroxybenzoic Acid and its Alkyl Esters

Drug	Rabbit body wt. (Kg.)	Dose (mg/Kg)	Time (hr)	<i>p</i> -Hydroxybenzoic acid			Metabolic rate (%)
				Free (mg)	Conjugated (mg)	Total (mg)	
Methyl <i>p</i> -hydroxybenzoate	2.30	400	0~6	295	280	575	69
			6~10	45	45	665	80
			10~24	23	12	700	84
Ethyl <i>p</i> -hydroxybenzoate	2.80	800	0~6	504	647	1151	57
			6~10	242	256	1649	81
			10~24	47	98	1794	88
Propyl <i>p</i> -hydroxybenzoate	2.30	400	0~9	293	289	582	76
			9~24	13	33	628	82
			24~48	10	21	659	86
Butyl <i>p</i> -hydroxybenzoate	2.50	800	0~9	454	539	993	60
			9~24	115	194	1302	78
			24~48	40	70	1412	85
<i>p</i> -Hydroxybenzoic acid	2.60	400	0~9	202	358	560	70
			9~24	43	73	676	85
			24~48	13	12	701	88
Ethyl <i>p</i> -hydroxybenzoate	2.80	800	0~9	413	552	965	56
			9~24	139	192	1296	76
			24~48	33	67	1396	81
Methyl <i>p</i> -hydroxybenzoate	2.80	400	0~9	172	268	440	55
			9~24	66	141	647	81
			24~48	23	31	701	88
Ethyl <i>p</i> -hydroxybenzoate	3.20	800	0~9	382	525	907	50
			9~24	186	279	1372	75
			24~48	32	46	1450	80
<i>p</i> -Hydroxybenzoic acid	2.25	400	0~6	444	225	669	74
			6~10	56	72	797	89
			10~24	23	7	827	92
<i>p</i> -Hydroxybenzoic acid	2.25	800	0~6	824	319	1143	63
			6~10	227	121	1491	83
			10~24	31	22	1544	86

着除去したのち、エーテル溶液を蒸発乾固する。残渣をエタノールにとかし  $\lambda$  252m $\mu$  における吸光度を測定する。この方法で尿中の未変化エステルを定量した結果、各種アルキルエステルは投与量の0.2~0.9%を回収するに過ぎなかった。従って、パラオキシ安息香酸のアルキルエステルは体内で容易に加水分解を受け、そのほとんど全部が遊離型および抱合型パラオキシ安息香酸に変化すると考えて差支えない。

この結果に基づいて、パラオキシ安息香酸の各種アルキルエステルを家兎に経口投与後、一定の時間的間隔を置き、尿中に排出する遊離型および結合型パラオキシ安息

香酸を定量した成績を示すと Table 1 のようになる。パラオキシ安息香酸を投与した場合、24時間内に用量のおよそ90%が尿中に排泄され、アルキルエステル類を与えたときは、用量の70~90%が代謝物として24時間以内に尿中へ出現しており、この成績は Bray 等<sup>9)</sup> および Jones 等<sup>2)</sup> の実験結果とはほぼ近似である。このように、これらの化合物の吸収排泄は、かなり迅速に行なわれるが、しかしアルキルエステルの場合、パラオキシ安息香酸投与のときに較べればやや遅れて排泄されており、この傾向はアルキル基が高紙化する程顕著である。さらに、パラオキシ安息香酸の場合には尿中に出現する未変化酸が常

**TABLE 2** Excretion Rate of Major Metabolites in 24 hour Urine of Rabbits receiving *p*-Hydroxybenzoic Acid and its Alkyl Esters

Drug	Rabbit body wt. (Kg)	Dose (mg/Kg)	<i>p</i> -Hydroxybenzoic acid (%)				Metabolic ratio (%)	
			Free	Conjugated with				
				Glycine	Glucuronic acid (ester-type)	Glucuronic acid (ether-type)		Sulfuric acid
Methyl <i>p</i> -hydroxybenzoate	2.60	800	43	7	4	11	9	74
	2.65	800	33	16	8	21	7	85
	2.25	400	45	14	9	14	9	91
	2.50	400	34	22	8	16	14	94
	means		39	15	7	15	10	86
Ethyl <i>p</i> -hydroxybenzoate	2.50	800	32	14	8	13	12	79
	2.50	800	47	17	7	19	4	94
	2.60	400	37	22	7	9	13	88
	2.60	400	29	27	9	9	6	80
	means		36	20	8	12	9	85
Propyl <i>p</i> -hydroxybenzoate	2.30	800	26	26	7	10	4	74
	3.10	800	28	30	5	12	9	84
	2.50	400	32	14	8	16	10	80
	3.20	400	33	27	6	14	5	85
	means		30	24	7	13	7	81
Iso-propyl <i>p</i> -hydroxybenzoate	3.20	800	29	29	4	17	5	84
	3.10	800	21	31	7	20	4	83
	2.90	400	32	19	9	24	7	91
	3.50	400	23	37	4	10	12	86
	means		26	29	6	18	7	86
Butyl <i>p</i> -hydroxybenzoate	2.80	800	37	18	4	8	10	77
	2.60	800	29	23	7	9	4	72
	2.80	400	24	28	5	16	10	83
	3.00	400	34	27	6	12	5	84
	means		31	24	6	11	7	79
Iso-butyl <i>p</i> -hydroxybenzoate	3.00	800	33	16	8	14	8	79
	3.40	800	26	31	6	8	6	77
	2.70	400	25	23	9	9	17	83
	3.40	400	32	22	6	10	15	85
	means		29	23	7	10	12	81
<i>sec</i> -Butyl <i>p</i> -hydroxybenzoate	3.10	800	24	28	5	10	8	75
	3.40	800	28	20	5	12	10	75
	3.10	400	28	30	5	9	9	81
	3.40	400	19	38	3	8	14	82
	means		25	29	4	10	10	78
<i>p</i> -Hydroxybenzoic acid	2.25	800	55	17	9	2	4	87
	2.30	800	63	8	6	5	6	88
	2.60	400	58	18	7	5	5	93
	2.70	400	45	28	7	10	4	94
	means		55	18	7	6	5	91

に結合型の約2倍量に近いが、アルキルエステルにおいては結合型の増加が見られ、遊離酸の排泄量とほぼ同程度かまたはそれより多い。

次に、薬物投与後の24時間尿に現われる個々の代謝産物の排泄量については、ペーパークロマトグラフィにより分離後、Millon 試薬を用いる比色法で定量を行ったが、既知物質による対照実験で、平均約90%の回収率を示すことから、本定量法は粗定量の目的ならば一応満足できるものと思われる。そこで、その手法により定量を試みた結果、Table 2に示すような成績を得た。

パラオキシ安息香酸投与後の24時間尿中には、投与量に対して未変化酸55%、グリシン抱合体18%、エステル型グルクロナイド7%、エーテル型グルクロナイド6%、硫酸抱合体5%の割合で排泄され、アルキルエステル投与の際には、遊離状のパラオキシ安息香酸25~39%、グリシン抱合体15~29%、エステル型グルクロナイド10~18%、硫酸抱合体7~12%の割合で尿中に出現することが明らかとなった。またアルキルエステル類では、遊離酸の排泄量は、一般にかなり低率となっており、かつそのアルキル基の炭素の増大にともない、減少傾向は一層大となるようである。その他の相違点は、エーテル型の抱合では、アルキルエステルの方がパラオキシ安息香酸投与の場合より常に大であり、他方、グリシン抱合体の排泄ではアルキルエステルの場合の方がパラオキシ安息香酸投与時に比し、やや多いかまたは同程度を示している。

一般にパラオキシ安息香酸のアルキルエステルは、微生物の発育に強い抑制効果を示す化合物であるが、これが生体内で変化排泄されるとき尿中に現われる代謝成績体が、原化合物と対比して、その抑制作用に如何程の増減を示すかということは、関連化合物の構造と抗菌効果を考究する上で興味ある問題である。そこで、本研究でパラオキシ安息香酸エステルの主代謝成績体として確

認された5化合物のうち、尿からの単離または化学的合成が成功しなかった p-hydroxybenzoyl glucuronide を除く他の4化合物について、パラオキシ安息香酸メチルエステルを対照とし、*Staphylococcus aureus* 209P, *Pseudomonas aeruginosa*, *Escherichia coli* 0111, *Aspergillus oryzae*, *Saccharomyces sake* に対する発育阻止効果を調べたところ、その効力はいずれも弱く対照化合物の1/10~1/40を示すに過ぎないことが判明した。

この原著(英文)は Chemical & Pharmaceutical Bulletin 12 (7) 765 (1964) に掲載した。

## 文 献

- 1) H. Tsukamoto, S. Terada : Chem. Pharm. Bull., 8, 1066 (1960)
- 2) P. S. Jones, D. Thigpen, J. L. Morrison, A. P. Richardson : J. Am. Pharm. Assoc., 45, 268 (1956)
- 3) E. Baumann, E. Herter : Z. physiol. Chem., Hoppe-Seyler's, 1, 244 (1877)
- 4) R. L. Hartles, R. T. Williams : Biochem. J., 43, 296 (1948)
- 5) A. J. Quick : J. Biol. Chem., 97, 403 (1932)
- 6) H. Tsukamoto, S. Terada : Chem. Pharm. Bull., 10, 91 (1962)
- 7) *Idem* : *Ibid.*, 10, 86 (1962)
- 8) C. Schotten : Z. physiol. Chem., Hoppe-Seyler's 7, 23 (1882)
- 9) H. G. Bray, B. E. Ryman, W. V. Thorpe : Biochem. J., 41, 212 (1947)
- 10) F. D. Snell, C. T. Snell : "Colorimetric Methods of Analysis" 3, 413 (1955), D. Van. Nostrand Co., Inc., New York.

## V 研 修 状 況

### A 指 導 講 習 並 び に 受 講

#### 1. 受 講

期 限	項 目	出 席 者	備 考
昭和39. 5.19 5.21	食品衛生特殊技術講習会細菌コース(大阪)	黒 田 正 彦	食 品 衛 生 課
〃 39. 7. 1 7. 3	嫌気性菌研究班講習会 (金沢)	〃	〃
〃 39. 8. 9	工場排水試験法講習会 (福岡)	山 口 道 雄	衛 生 化 学 課
〃 39. 9. 7 9.10	ガスクロマトグラフ法講習会 (長崎)	寺 田 ・ 伴	〃
〃 39.11.11 11.13	食品衛生特殊技術講習会化学コース(東京)	貞 松 厚 子	食 品 衛 生 課
〃 40. 1. 9 3.27	公衆衛生院細菌検査学科講習会 (東京)	熊 正 昭	細 菌 病 理 課
〃 40. 3. 3 3. 6	ウイルス・細菌検査講習会 (東京)	松 尾 ・ 野 口	〃
〃 40. 3.16 3.27	日本寄生虫予防会技術研修会 (東京)	野 口 英 太 郎	〃

#### 2. 指 導 講 習

期 間	項 目	出 席 者	備 考
昭和39.4. 10 4. 14	新規採用職員食品衛生細菌研修	新採用獣医師 3名 薬剤師 1名	
〃 39. 5. 6 5. 9	衛生検査技師講習会(コレラ菌検査法)	保健所衛生検査技師	7名
〃 39. 5. 8	炭疽菌検査法研修	屠畜検査員	4名
〃 39. 7. 7 7. 8	薬剤師研修(農薬検査法)	薬 剤 師	2名
〃 39. 8. 7	細菌・食品・水質試験検査法研修	中学校理科教員	28名
〃 39. 9. 3 9. 8	新採用薬剤師研修	新採用薬剤師	2名
昭和39.10.22 10.28	血液比重測定法	赤十字血銀職員研修	1名
〃 39.10.28	水質検査法研修	水道管理技術員	56名
〃 39.11. 7	保存血液検査法研修	薬 務 課 員	6名
〃 40. 2. 2 2. 6	上下水・毒物・食品検査法研修	薬 剤 師	4名
〃 40. 2.24 2.27	食品添加物・牛乳検査法研修	〃	1名
〃 40. 3. 9	環境衛生技術員通信講座スクーリング	長崎中央保健所員	2名

## B 長崎県衛生研究所集談会

### 第7回集談会 昭和39年4月27日

- 1) 県下大瀬戸町に発生した流行性肝炎の流行について 高橋 所長
- 2) 長崎県の河川港湾の水質汚濁 山口 技師

### 第8回集談会 昭和39年6月12日

- 1) 小浜、雲仙、両温泉の泉質推移 寺田 課長
- 2) 河川から分離される好塩性細菌について 安永 技師
- 3) 県下各種団体の梅毒血清反応陽性率調査について 熊 技師

### 第9回集談会 昭和39年9月29日

- 1) 長崎県における日本脳炎の疫学(予報) 松尾 技師
- 2) 昭和38年度における県下の赤痢菌型分布と薬剤耐性について 熊 技師
- 3) 日本脳炎患者より分離した日本脳炎ウイルスについて 野口 技師
- 4) Cl. welchii の毒素原性について 黒田 課長
- 5) 県内水質の特徴と地域差について 寺田 課長
- 6) プールの水質及び管理の実態について 伴 技師

### 第10回集談会 昭和39年10月20日

- 東南アジアにおける腸炎ビブリオの分布調査 安永 技師

### 第11回集談会 昭和39年11月25日

- 食品中の保存料の実態調査について 貞松 技師

### 第12回集談会 昭和39年12月23日

- ガスクロマトグラフィーの応用について 寺田 課長

### 第13回集談会 昭和40年1月29日

- arbor virus について 高橋 所長

### 第14回集談会 昭和40年3月25日

- 1) テーアミノアンチピリンによるパラオキシ安息香酸エステル比色定量法 伴 技師
- 2) 薄層クロマトグラフを用いる保存料分析法について 貞松 技師
- 3) パラオキシ安息香酸のグルコシドについて 寺田 課長
- 4) 東南アジア地域の海底泥土、並に魚介類における腸炎ビブリオの分布 安永 技師

## C 発表業績一覽

### 1. 学会等発表

- 1) 日本脳炎の疫学 高橋 克巳  
昭和39年長崎県衛生検査技師会総会  
特別講演(昭和39年5月24日 長崎市)
- 2) 小浜温泉の泉質変動 寺田 精介  
第24回長崎県総合公衆衛生研究会  
(昭和39年6月14日 平戸市)
- 3) 県下各種団体の梅毒血清反応陽性率調査  
第24回長崎県総合公衆衛生研究会  
熊正昭・松尾礼三  
(昭和39年6月14日 平戸市)
- 4) 長崎市内の河水から分離した腸炎ビブリオについて 安永 統男  
第24回長崎県総合公衆衛生研究会  
(昭和39年6月14日 平戸市)
- 5) 日本脳炎について 高橋 克巳  
公衆衛生夏の講座、特別講演  
(昭和39年7月21日 雲仙)
- 6) 長崎県における1963~1964年のインフルエンザB型流行について 高橋 克巳

第1回日本ウイルス学会九州支部総会シンポジウム、本年(1964)流行のインフルエンザについて (昭和39年7月25日 熊本市)

- 7) 長崎市内の尿管浄化槽の実態 山口道雄・野見山季治
- 第21回日本公衆衛生学会総会 (昭和39年9月17日 札幌)
- 8) 日本脳炎患者より分離した日本脳炎ウイルスについて 高橋克巳、松尾礼三、熊正昭、野口英太郎 並木秀男 (ABCC)
- 第4回長崎県公衆衛生大会 (昭和39年10月2日 長崎市)
- 9) 長崎県における日本脳炎の疫学(予報)  
野外蚊よりの日本脳炎ウイルスの分離成績について 高橋克巳、松尾礼三、熊正昭、野口英太郎  
第4回長崎県公衆衛生大会 (昭和39年10月2日 長崎市)
- 10) 昭和38年度における県下の赤痢菌型の分布と薬剤耐性について 松尾礼三、熊正昭、野口英太郎

- 第4回長崎県公衆衛生大会  
(昭和39年10月2日 長崎市)
- 11) 県内陸水の化学成分面よりみた地域差について  
寺田 精介  
第4回長崎県公衆衛生大会  
(昭和39年10月2日 長崎市)
- 12) 遊泳用プールの水質及び管理の実態について  
伴与一郎, 寺田精介, 黒田正彦  
第4回長崎県公衆衛生大会  
(昭和39年10月2日 長崎市)
- 13) 水産食品における *Cl. welchii* 菌の normal flora  
について  
黒田 正彦  
第4回長崎県公衆衛生大会  
(昭和39年10月2日 長崎市)
- 14) 多比良居場で発見された牛の炭疽病から分離した  
*B. anthracis* の細菌学的考察  
黒田正彦, 高橋克巳
- 15) 日本脳炎について  
高橋 克巳  
第4回長崎県公衆衛生大会総説講演  
(昭和39年10月2日 長崎市)
- 16) 長崎県の水質とその地域的特徴  
寺田 精介  
第33回九州, 山口薬学大会  
(昭和39年10月15日 大分市)
- 17) 日本脳炎  
高橋 克巳  
長崎大学風土病研究所開放講座  
(昭和39年10月20日 長崎市)
- 18) 長崎県小浜温泉の泉質変化  
寺田 精介  
第1回全国衛研化学技術協議会研究発表会  
(昭和39年11月16日 東京都)
- 19) *Cl. welchii* によると考えられる食中毒について  
黒田 正彦  
第75回日本獣医公衆衛生学会(九州地区)  
(昭和39年11月17日 鹿児島市)
- 20) 長崎県における日本脳炎の疫学的研究  
高橋克巳, 松尾礼三, 熊正昭, 野口英太郎  
第14回日本伝染病学会西日本地方会総会  
(昭和39年12月5日 佐賀市)
- 21) 1964年夏長崎市に発生した日脳患者脳より分離し  
た日本脳炎ウイルスについて  
高橋 克巳, 松尾 礼三, 熊 正昭  
野口英太郎, 並木 秀男 (A B C C)  
第14回日本伝染病学会西日本地方会総会  
(昭和39年12月5日 佐賀市)
- 22) 1964年県下南高来郡愛野町において採集した野外  
蚊よりの日本脳炎ウイルス分離成績について  
高橋克巳, 松尾礼三, 熊正昭, 野口英太郎  
第6回熱帯風土病研究会総会  
(昭和39年12月12日 長崎市)
- 23) 大村市に発生した *Cl. welchii* の食中毒例につい  
て  
黒田 正彦, 麻生 将春  
飛永政美(大村保健所)  
第6回熱帯風土病研究会総会  
(昭和39年12月12日 長崎市)
- 24) 東南アジア地域(基隆, シンガポール, コロンボ,  
香港及び印度洋)における腸炎ビブリオの分布に  
ついて  
安 永 統 男  
第6回熱帯風土病研究会総会  
(昭和39年12月12日 長崎市)
- 25) 日本脳炎ウイルスの分離について  
野口英太郎  
九州大学医学部附属衛生検査技師学校  
創立5周年記念カンファレンス  
(昭和40年1月24日 福岡市)
- ## 2. 誌 上 発 表
- 1) Metabolic Fate of p-Hydroxybenzoic Acid  
and its Derivatives in Rabbit.(4),  
(Metabolism of Drugs, XIVII.)  
寺田精介, 塚元久雄  
Chemical & Pharmaceutical Bulletin,  
12 (No. 7), 765~769 (1964)
- 2) 長崎県大瀬戸町に発生した流行性肝炎の疫学的調  
査 附: 流行性肝炎ウイルスに関する最近の現況  
林 薫, 高橋克巳, 川副広俊  
長崎大学風土病紀要6(2), 81~91, June, 1964
- 3) 腸炎ビブリオに関する研究,  
2, 東南アジア地域の港湾内の海底泥土ならびに  
捕獲, 市販魚介類における腸炎ビブリオの分布  
安 永 統 男  
長崎大学風土病紀要6, (4), 201~208  
December, 1964.



附：職員名簿

(昭和40.3.31現在)

役職名	氏名	備考
所長	高橋 克巳	細菌病理課長兼務
総務課長	山本 大	保健婦専門学院兼務
	山本 サカエ	〃
	中村 フキ子	〃
	菊谷 悟	
	渡辺 久	保健婦専門学院兼務
	黒田 好江	
細菌病理課長	高橋 克巳	
	松尾 礼三	
	熊 正昭	
	近藤 和子	食品衛生課兼務
	野口 英太郎	
	林 薫	長崎大学風土病研究所助教授
食品衛生課長	黒田 正彦	
	安永 統男	
	梁瀬 充	環境衛生課兼務
	貞松 厚子	
衛生化学課長	寺田 精介	
	伴 与一郎	
	山口 道雄	
	臨時労務員 白石 徳子	

---

長崎県衛生研究所報 VI

(昭和39年度版)

1965

昭和40年10月1日印刷

昭和40年10月31日発行

編集・発行 長崎県衛生研究所

長崎市中川町128番地

TEL ② 0986

印刷所 内外印刷株式会社

長崎市榎津町33番地

---