

長崎県衛生研究所報

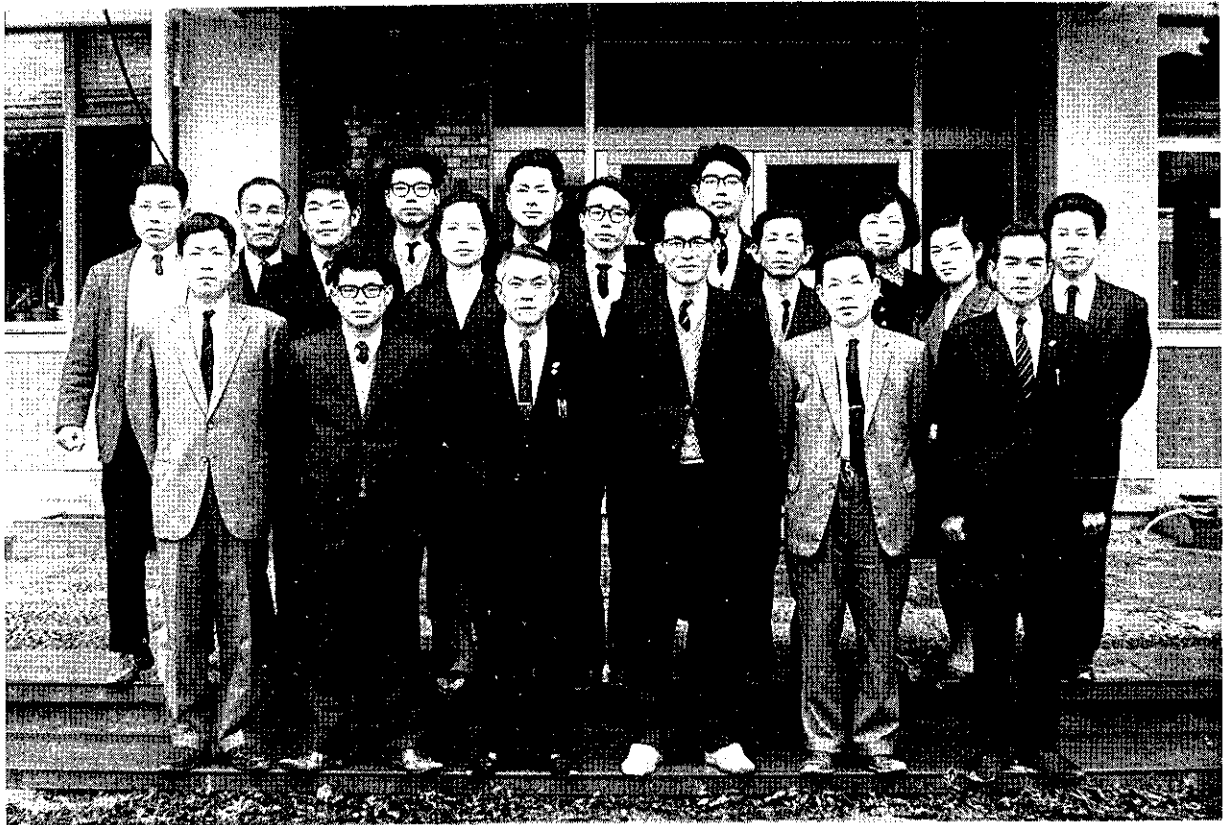
(昭和41, 42年度合併号)

VIII

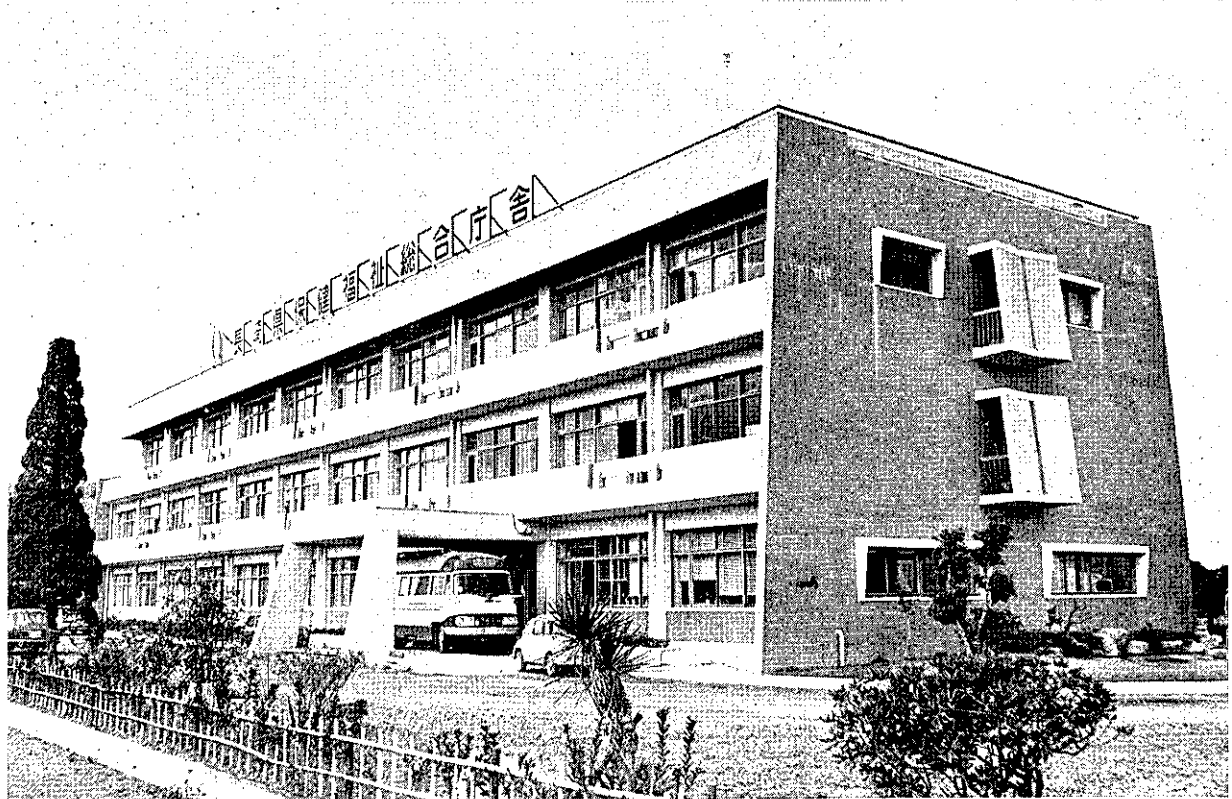
1967—1968

長崎県衛生研究所

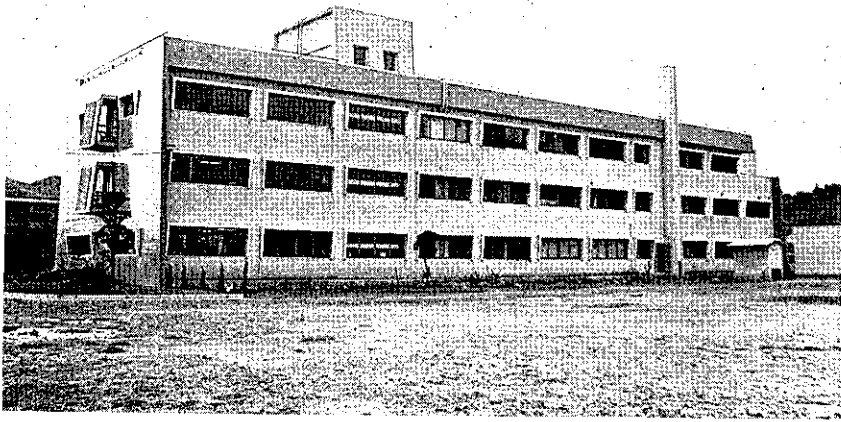
長崎市滑石町32番31号



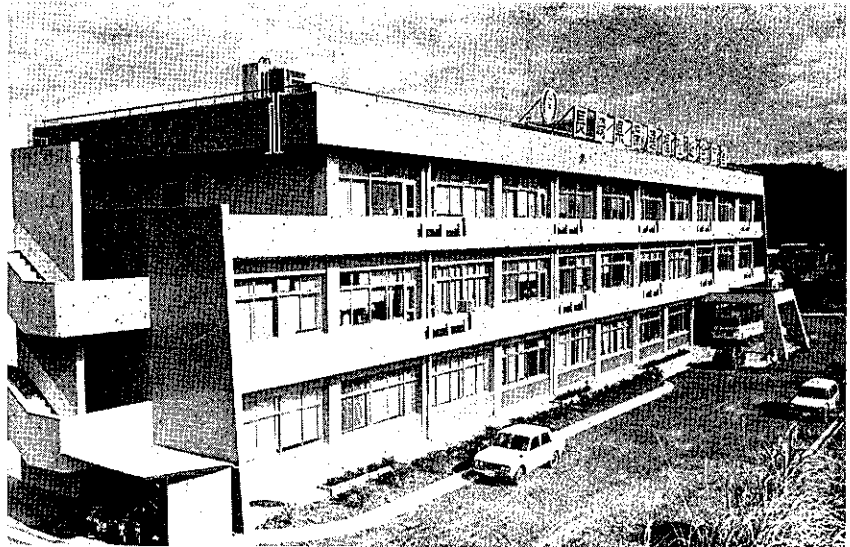
(職員一同)



(庁舎正面)



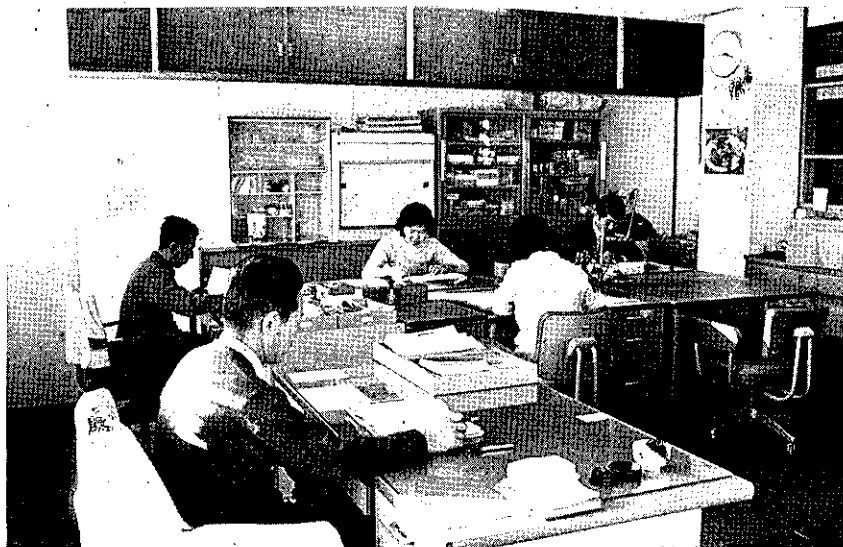
(庁舎北面)



(舎庁南面)



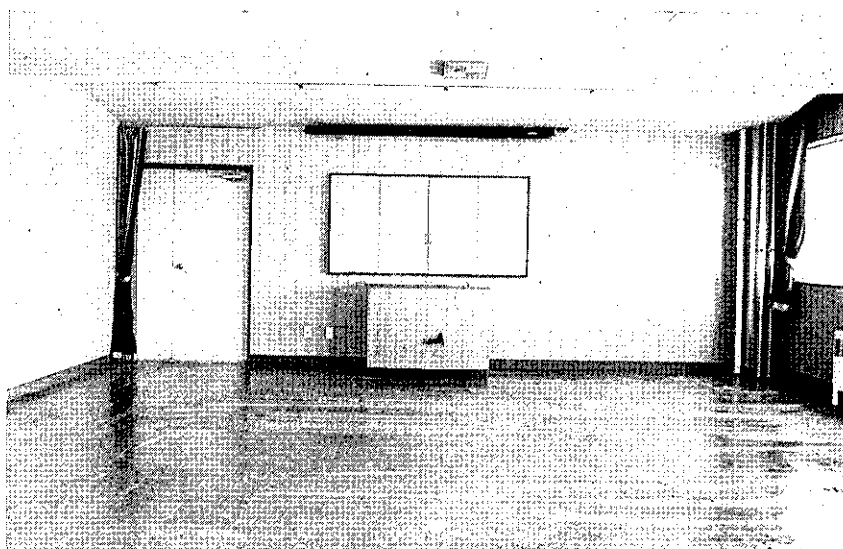
(庁舎東正面)



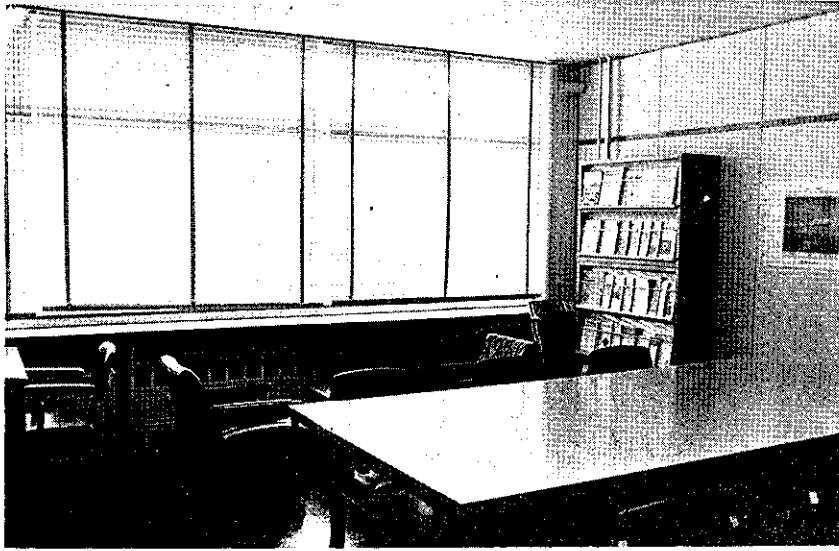
(総務課事務室)



(職員室)



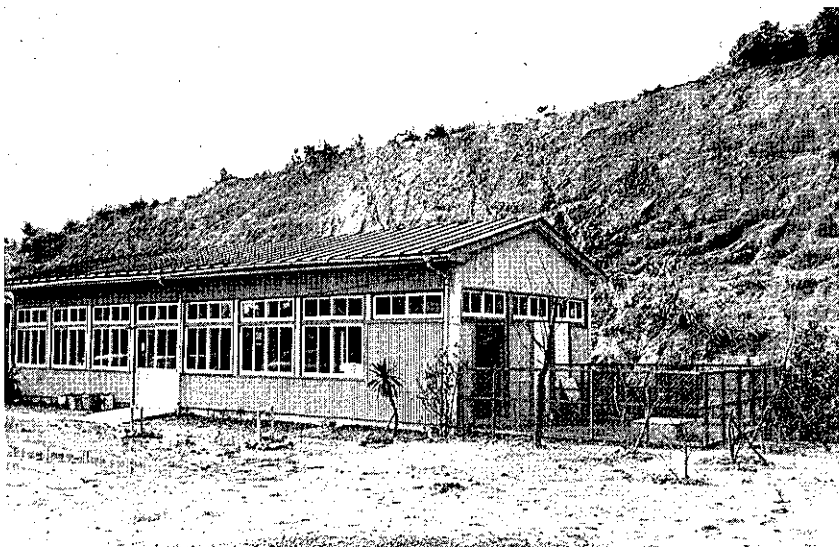
(講 堂)



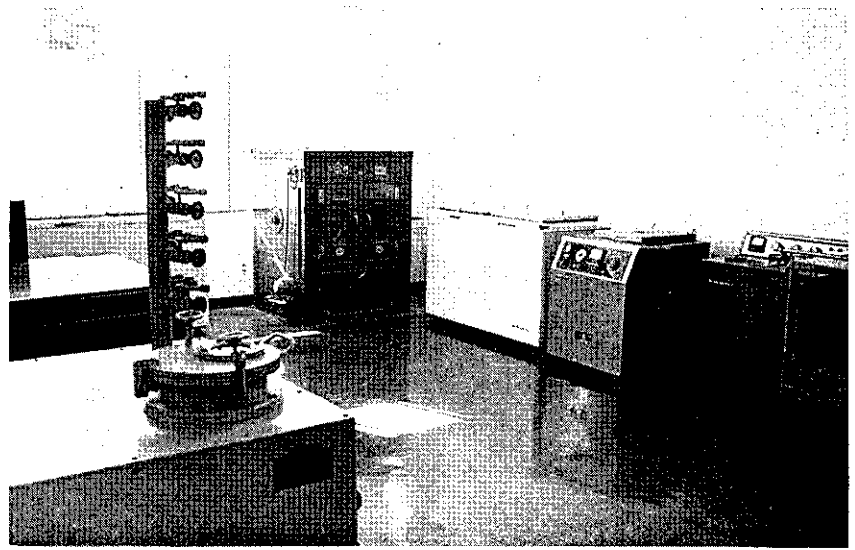
(図書閲覧室)



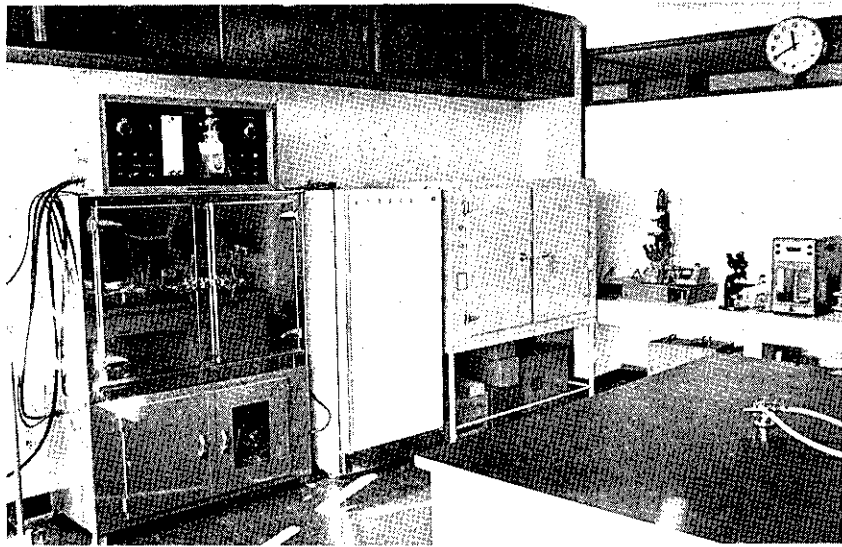
(書庫)



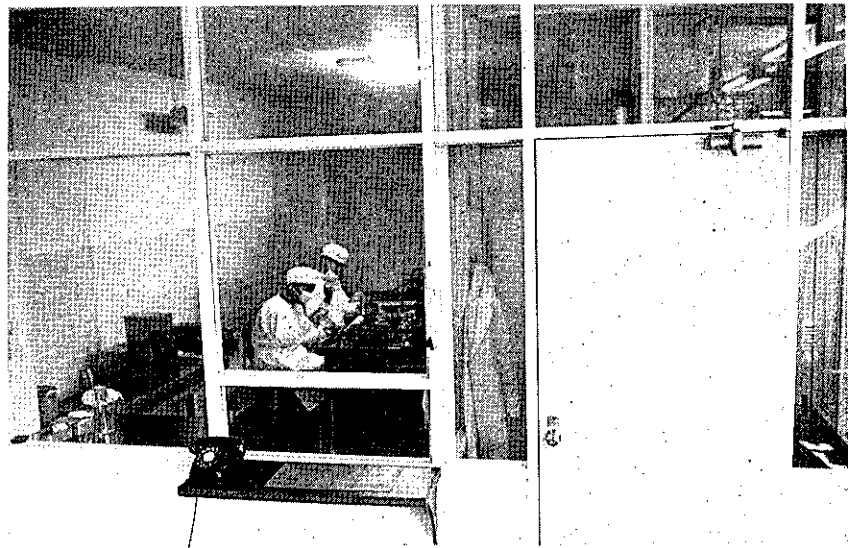
(動物舎)



(ウイルス機械室)



(ウイルス実験準備室)



(ウイルス無菌室)



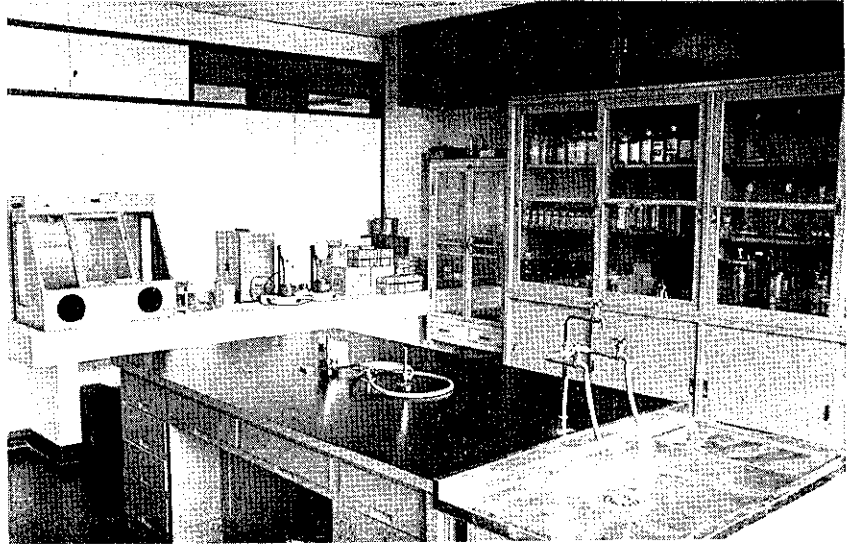
(ウイルス実験室)



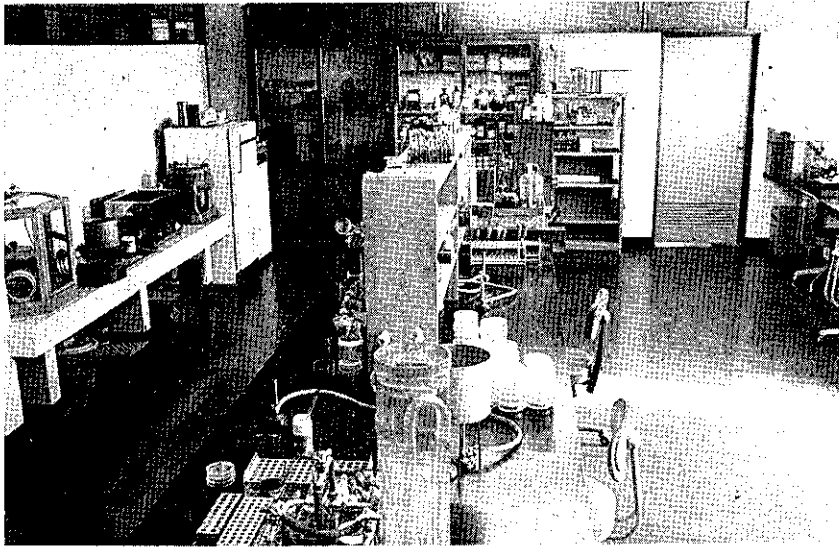
(マウス飼育室)



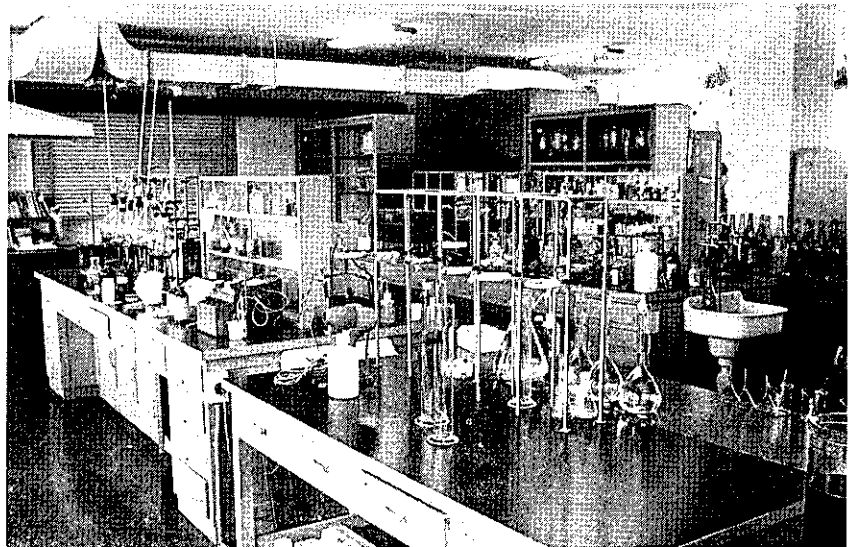
(実験動物慰霊碑)



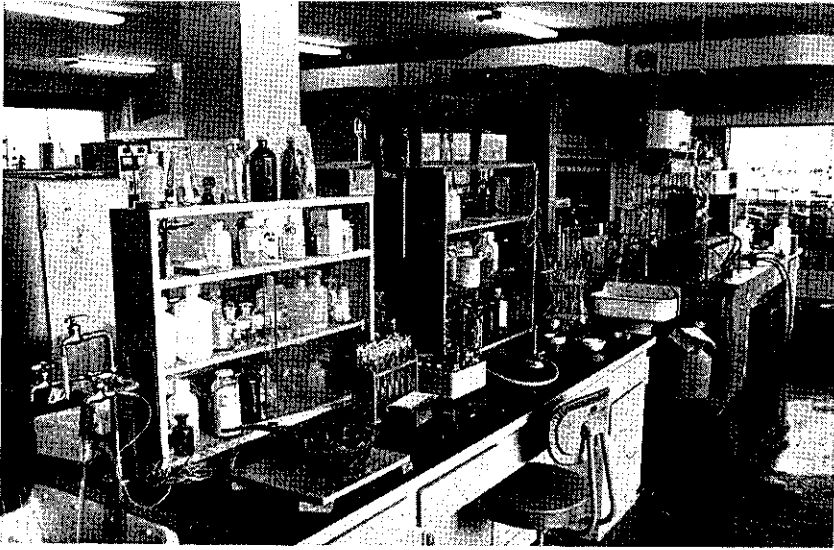
(獸疫室)



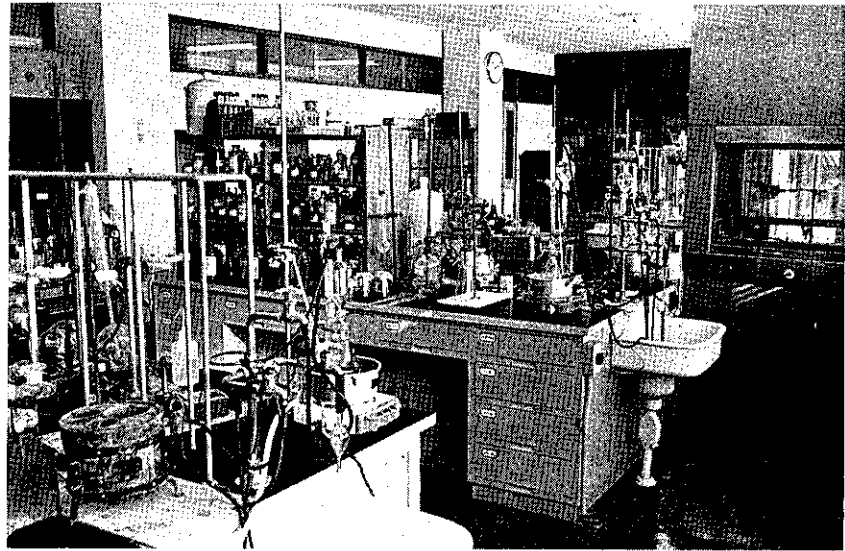
(食品細菌室)



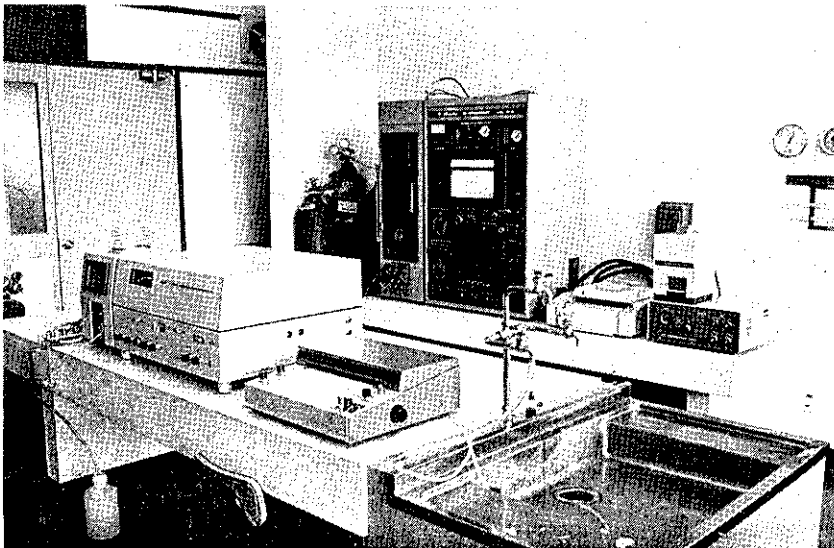
(環境試験室)



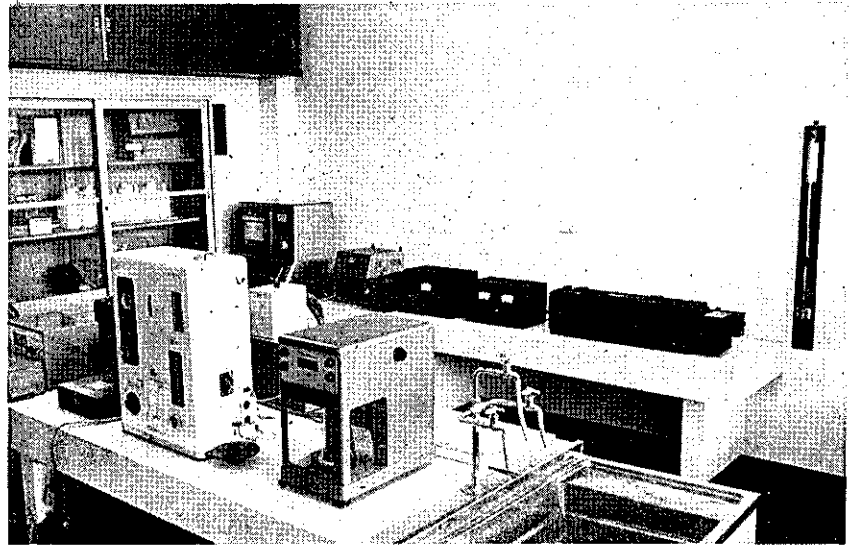
(水質試験室)



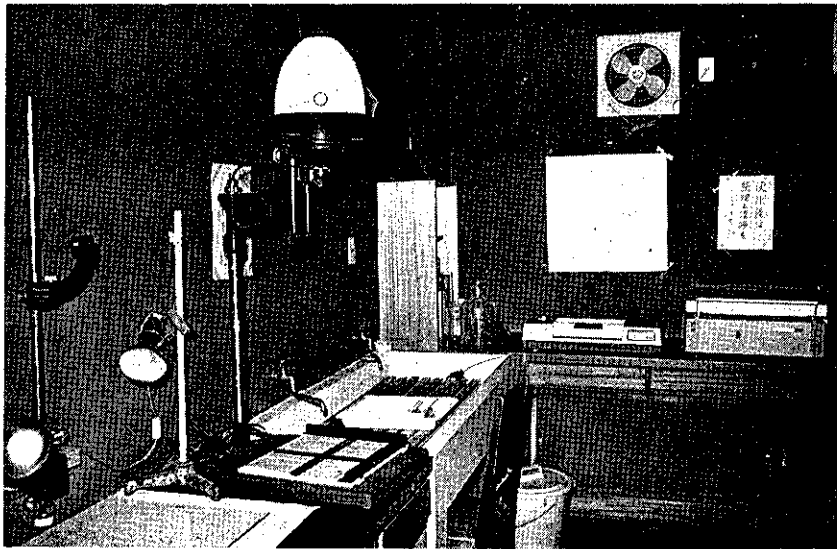
(食物，医薬品試験室)



(分析機械室)



(光学機械室)



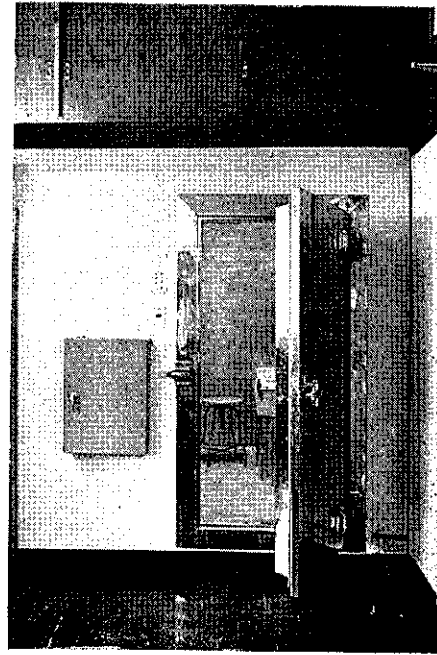
(暗室内部)



(洗滌室)

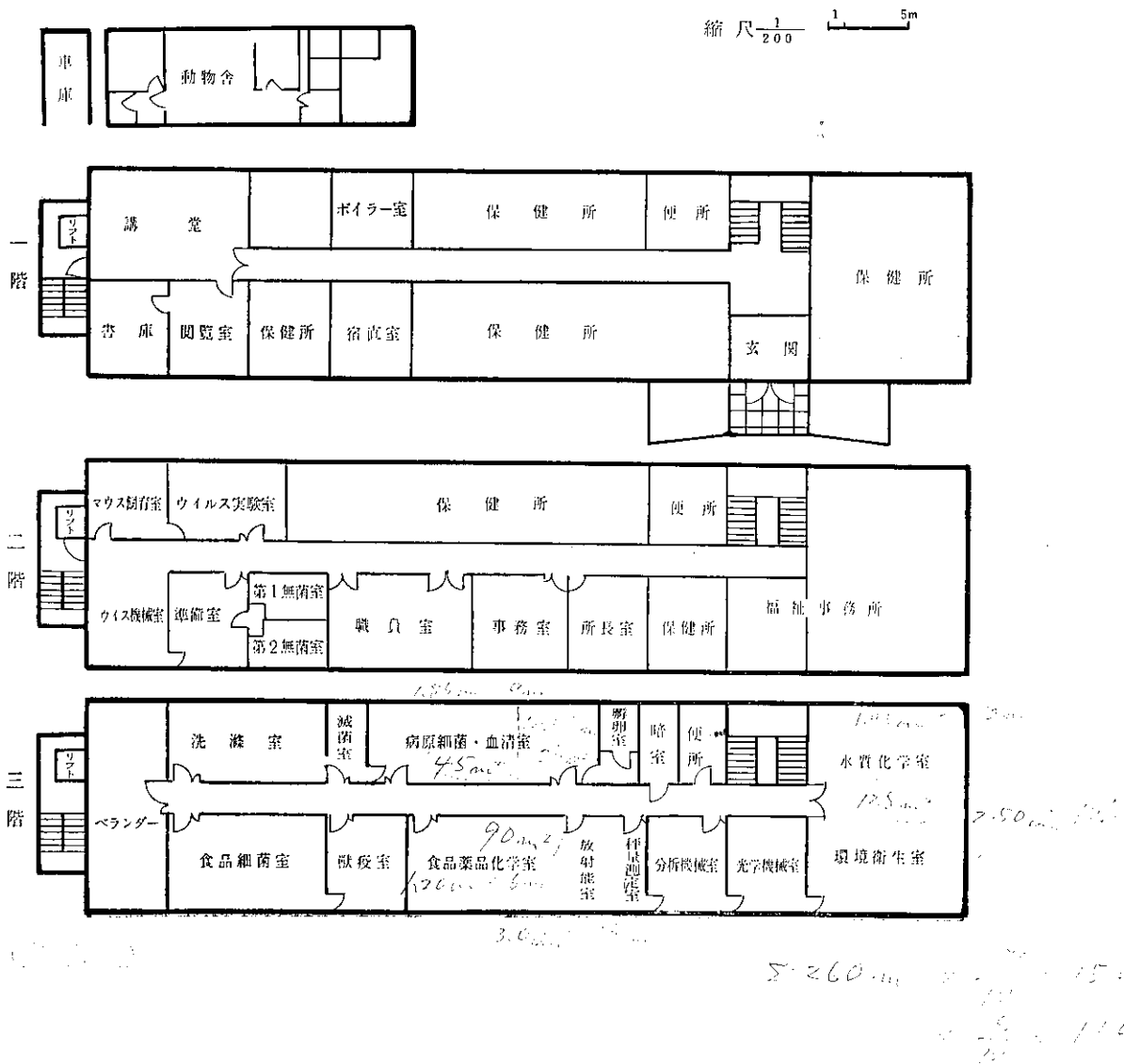


(3階廊下)



(恒温恒湿室)

長崎県衛生研究所見取図



第 8 号 発 刊 に よ せ て

ここに、当所の昭和41, 42両年度事績をとりまとめ、所報第8号として上梓致しました。

年報としての所報は、各年度ごとに確実に発刊すべきものでありますが、この両年度の移行期に、当研究所の新築庁舎の竣工落成があり、その前後を通じて移転の為の準備、整備、その他雑務処理に全所員をあげて忙殺されました為、心ならずも単年度所報の発刊を見送らざるを得ず、今回、両年度の合併号として、且は大変遅れて発刊を迎えた次第であります。

当所は、本号の沿革にもあります様に、その母体、前身である長崎県細菌検査所の創立を起源とすれば、その設立以来実に本年をもって65ケ年の星霜を閲しており、我国で最も古い歴史を有する地方衛生研究所の一つであります。その間、明治36年設立当時の木造庁舎は、昭和13年迄の間、約35年間使用され、更にその後、昭和13年改築の木造庁舎も、今回の新築迄25年間使用されています。従って、この度竣工落成した新庁舎は、3度目の建築ですから、恐らく今後数十年間使用されるでありましようし、多分当所の創立100周年（西暦2003年）記念は、本庁舎で迎えるものと予想されます。この意味からも、今回の庁舎の新築は、当所の長い歴史の上で、大きなエポックを画するものであります。

新庁舎の竣工落成を機会に、当所の諸施設、特に備品関係の整備と、人員の増強を当局に強く要請致しました処、幸に温い理解と支援を賜り、以前の当所に比べますと、可成り面目を一新する態の質的、量的充実を実現する事が出来ました。

然し乍ら、現在、急激な発展と変化の過程にある我国社会の変貌スピードに歩を合わせ、その公衆衛生上の諸問題に対処し得る機能を持った衛生研究所としてのレベルを維持するには、尚今後、不断の努力が要請されます。この事は、本号内容が端的に示す様に、最近の衛生行政の動向が直接衛研の業務に反映し、環境衛生、ウイルス、食品衛生、公害、放射能等の部門の業務が急激に年々増加しており、その円滑迅速な処理には、極めて高度の技術と、精密測定器具設備が要求されます。これらの趨勢は、今後、益々加速度的に顕著になるものと考えられます。当研究所の強化充実が今日の段階に留らず、尚一層、継続的に努力されねばならず、その遅延滞滯が許されない所以であります。

本所報第8号発刊に当り、当所の発展に平素御協力を賜っている関係各位に衷心より謝意を表しますと共に、今後とも御指導と御鞭撻を御願い申し上げます。

昭和43年3月30日

長崎県衛生研究所長

高 橋 克 巳

260
1-118-1
11
10-0

目 次

I 沿 革	1 頁
II 業務概要	2
1. 総務課	2
A. 組織と職員配置	2
1 組 織	2
2 職員配置	2
3 職員名簿	3
B. 歳入歳出一覧表	3
1 昭和41年度歳入	3
2 昭和42年度歳入	3
3 昭和41年度歳出	4
4 昭和42年度歳出	5
C. 年間処理件数一覧表	6
1 昭和41年度（厚生省報告例による）	6
2 昭和42年度（厚生省報告例による）	8
D. 業務概要	10
E. 人事異動	10
F. 取得実験用主要備品	11
1 昭和41年度	11
2 昭和42年度	12
2. 細菌病理課	13
検査業務	13
1 窓口依頼検査	13
2 行政依頼検査	13
3. 食品衛生課	14
検査業務	14
A 昭和41年度	14
1 窓口依頼検査	14
2 行政依頼検査及び調査	14
B 昭和42年度	14
1 窓口依頼検査	14
2 行政依頼検査及び調査	14
4. 衛生化学課	15
検査業務	15
A 昭和41年度	15
1 窓口依頼検査	15
2 行政依頼検査及び調査	15
B 昭和42年度	16
1 窓口依頼検査	16
2 行政依頼検査及び調査	16

Ⅲ 調査研究	17頁
1. 原 著	17
・1967年長崎県における日本脳炎ウイルスの蚊, 豚, 人感染についての観察	17
・1966年の日脳患者発生状況について	29
・自然界における Coli-Aerogenes Group および Enteropathogenic <i>Escherichia coli</i> の分布について (第1報)	35
・腸炎ビブリオに関する研究 (第7報) 娘集落形成現象により白糖分解性ならびにそれと付随的にアセトイン 産生能等が変異する腸炎ビブリオ菌株について	44
・長崎県における放射能汚染調査 (第3報) 第3回～第7回核爆発実験による放射能	50
・長崎県における放射能汚染調査 (第4報) 1966～67年のグロスベーターおよび長寿命核種の放射能	56
2. 抄 録	64
・豚人工免疫による日本脳炎ウイルス保毒蚊の増幅抑制に関する研究予報	64
・1967年長崎県下住民の日脳ウイルス免疫抗体の保有状況について	73
・1966年長崎県下住民の日脳ウイルス免疫抗体の保有状況について	75
・腸炎ビブリオに関する研究 (第5報) 都市川水からの腸炎ビブリオの検出例とその分離操作上の問題	81
・腸炎ビブリオに関する研究 (第6報) 都市川水から2次分離操作によって得られた腸炎ビブリオとその類似 菌について	85
・諫早市上水道のクロム汚染	92
3. 資 料	
・メッキ工場等の廃水調査	95
・長崎港の水質について	97
・本明川の水質調査	104
・淡水魚養殖用水調査成績	106
・長崎県の温泉 (第5報)	112
・市販食品の保存料検査状況について	115
・輸入ジャムの保存料について	117
・ディーゼル機関用燃料成分の分析について	120
附 昭和42年度壱岐日本脳炎予防特別対策事業報告書	124
Ⅳ 研修状況	162
1 受 講	162
2 指導講習	162
3 発表業績一覧表	163
A 学会発表	163
B 誌上发表	165

Ⅰ 沿 革

長崎県衛生研究所は、昭和23年4月、厚生省3局長通牒による「地方衛生研究所設置要綱」に基き、昭和26年12月28日長崎県条例第58号を以って、長崎市中川町128番地に設立された。元来、本県の衛生関係試験検査機関としては、既に、明治36年4月、長崎市銭座町に長崎県細菌検査所が設立されており、その後、同所は昭和13年、長崎市中川町128番地へ移転改築され以来同地で業務を行って来た。他方、化学試験を担当する長崎県衛生試験室は、明治42年、長崎市外浦町の長崎県庁々舎の石造新築竣工と共に、その庁舎内に衛生課分室として設置され、以後業務を行っていた。

この両機関は、長崎県衛生研究所の発足に当っては、合併統合されたので、共に、現研究所の前身、母体と云う事が出来る。特に、長崎県細菌検査所は、その設立年次の古さと、その後施設がそのまま衛生研究所へ引きつがれた経緯を考慮すると、当所の淵源と云う事が出来る。現在、全国都道府県に設置されている衛生研究所の沿革について、その起源を、各県細菌検査所時代の設立時期に求めると、意外にも、大部分は不明、又は不明確であり、明瞭に記録されているものの中で最も古いものは、明治35年に設立された現神奈川県衛生研究所の前身、神奈川県細菌検査所である。従って当所の前身である長崎細菌検査所の明治36年設立は、神奈川県に次ぐものである。当時の長崎県細菌検査所設置の動機、施設設備、人員、予算、業務内容等については、その全貌を何うに足る当時の記録の詳細な古文書が現存保管されており、これは現衛生研

究所の前身に溯って、その誕生より現在に至る間の成長発展の足跡を物語る貴重な歴史的資料であるが、この事については、他日、筆を改めて述べる予定である。

この様に長崎県衛生研究所は、我國における地方細菌検査所としては、最も古い歴史をもつものより出発したのであるが、太平洋戦争における甚大な戦災、特に長崎市の原爆被災により、研究所の庁舎、施設、設備の復旧、拡充は著るしく他府県衛生研究所のそれより遅れ、旧細菌検査所時代の狭隘、陳旧化した施設内で業務の円滑な運営を阻害されつつも行わざるを得なかった。

然し、昭和28年10月に至り、漸く、総坪数130坪の一部増築、改築を行なう事が出来、やや整備を行なう事が出来た。然し、昭和30年代に入ると、我國経済社会の急激な発展に伴い、衛生研究所の機能の飛躍的充実が、衛生行政の進展に必須の要件として要請されるに至り、昭和39年5月、厚生事務次官より「地方衛生研究所の強化について」が通牒されるに至り、地方衛生研究所の設置の目的、業務及びその整備充実の方向づけが明確に示された。当所もこの線に沿い、昭和40年度、41年度両年次に涉り、長崎市滑石町32～31に新たに、長崎保健所、西彼杵福祉事務所と合同の総合庁舎として、新築する事になり、昭和42年3月を以って、諸工事は総て竣工落成した。引きつゞき、同年4月より長崎市中川町128番地の旧施設を引き払い、新庁舎に移転し、業務を開始した。

-
- | | | |
|----------------|---|---------|
| 1. 明治36年4月 | 長崎県細菌検査所設置
(長崎市銭座町) | 関を統合合併) |
| 2. 明治42年 | 長崎県衛生試験室設置
(長崎市外浦町県庁々舎内衛生課分室) | |
| 3. 昭和13年 | 長崎県細菌検査所を移転改築
(長崎市中川町128番地) | |
| 4. 昭和23年4月 | 長崎県衛生研究所設置
(長崎市中川町128番地上記両機 | |
| 5. 昭和28年10月 | 同所の一部増改築を施行 | |
| 6. 昭和40年～昭和41年 | 長崎県保健所、西彼福祉事務所との総合庁舎として新築
(長崎市滑石町32番31号) | |
| 7. 昭和42年3月 | 竣工落成 | |
| 8. 〃 4月 | 中川町128番地から新庁舎に移転
現在に至る。 | |

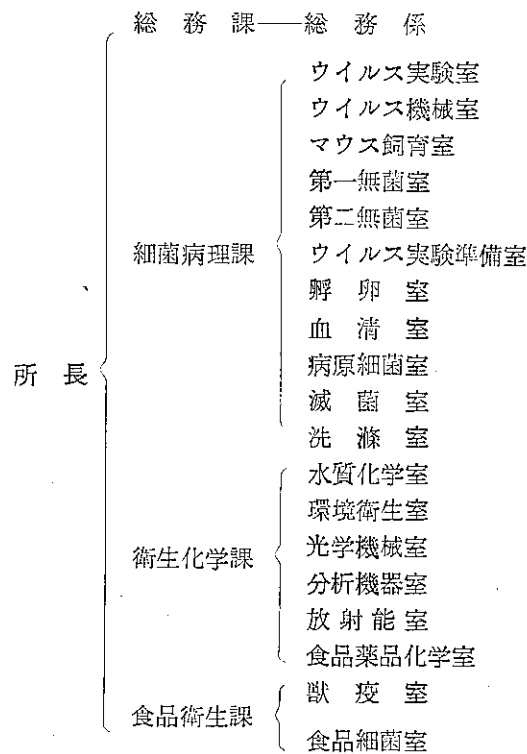
Ⅱ 業 務 概 要

1. 総 務 課

A 組織と職員配置

昭和43年3月31日現在における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	3				3	
技術吏員	1*	3(1)**	3	5	12(1)	* 所長 ** 研究嘱託
事務職員	1				1	
技術職員	1	1			2	
労務職員	1				1	
臨時労務補助		1	1	2	4	
計	7	5(1)	4	7	23(1)	() 内数は含まない

3. 職員名簿

(昭42.3.31現在)

役職名	氏名	備考	役職名	氏名	備考
所長	高橋 克巳		技術職員	野口英太郎	長崎大学熱帯医学研究所教授
総務課長	山本 大		非常勤嘱託	福見 秀雄	
総務係長	三浦 秀雄		食品衛生課長	黒田 正彦	
	小森 カシ子		技術職員	安永 統男	
	田平 タツエ			貞松 厚子	
細菌病理課長	荒木 正義		衛生化学課長	寺田 精介	
	松尾 礼三			伴 与一郎	
	熊 正昭			山口 道雄	
	馬場 純一				

(昭和43.3.31現在)

役職名	氏名	備考	役職名	氏名	備考
所長	高橋 克巳		技術職員	野口英太郎	長崎大学熱帯医学研究所教授
総務課長	岡田 定行		非常勤嘱託	福見 秀雄	
総務係長	三浦 秀雄		食品衛生課長	辻田 文徳	
	小森 カシ子		技術職員	安永 統男	
	田平 タツエ			大久保忠敬	
細菌病理課長	松崎 輝		衛生化学課長	寺田 精介	
	荒木 正義			伴 与一郎	
	松尾 礼三			山口 道雄	
	熊 正昭			山口 昌昭	
	馬場 純一			川本 功	

B. 歳入歳出一覧表

1. 昭和41年度歳入

款項目節	収入済額	款項目節	収入済額
使用料及び手数料	1,107,830	財産収入	4,000
手数料	1,107,830	財産売払収入	4,000
衛生手数料	1,107,830	物品売払収入	4,000
公衆衛生 手数料	1,107,830		
財産収入	4,000	計	1,111,830

2. 昭和42年度歳入

款項目節	収入済額	款項目節	収入済額
使用料及び手数料	1,193,310	財産収入	7,000
手数料	1,193,310	財産売払収入	7,000
衛生手数料	1,193,310	物品売払収入	7,000
公衆衛生 手数料	1,193,310	物品売払収入	7,000
		計	1,200,310

(註) 昭和41年度以降手数料は凡て証紙取扱金額である。

3. 昭和 41 年度歳出

科 目	支出済額	科 目	支出済額
総務費	490,858	旅費	172,000
総務管理費	490,858	需用費	150,960
一般管理費	449,532	役務費	68,890
職員手当	449,532	備品購入費	175,000
人事管理費	41,326	使用料及賃借料	19,905
旅費	41,326	保健所費	28,750
衛生費	23,830,320	保健所費	28,750
公衆衛生費	22,347,392	需用費	28,750
公衆衛生総務費	12,743,479	医薬費	149,369
給料	7,856,430	藥務費	149,369
職員手当	4,043,886	旅費	97,000
共済費	843,193	需用費	51,869
結核対策費	80,000	食糧費	8,040
需用費	80,000	役務費	500
予防費	1,386,062	農林水産業費	80,000
賃金	88,000	水産業費	80,000
報償費	49,840	水産業振興費	80,000
旅費	406,240	賃金	30,000
需用費	732,982	旅費	20,000
食糧費	4,000	需用費	30,000
役務費	9,000	一般会計計	24,401,178
使用料及賃借料	0		
備品購入費	100,000	土木費	100,000
衛生研究所費	8,137,851	長崎外港開発費	100,000
賃金	40,000	深堀香焼地区土地造成費	100,000
報償費	84,000	需用費	83,200
旅費	439,000	使用料及賃借料	16,800
需用費	2,210,970	特別会計計	100,000
食糧費	63,966		
役務費	550,881		
使用料及賃借料	15,870		
備品購入費	4,790,130		
負担金補助金及交付金	7,000		
環境衛生費	1,304,809		
食品衛生指導費	433,669		
旅費	34,220		
需用費	169,449		
備品購入費	230,000		
環境衛生指導費	9,385		
需用費	2,395		
使用料及賃借料	6,990		
環境整備指導費	861,755		
賃金	275,000	合 計	24,501,178

4. 昭和42年度歳出

科 目	支 出 済 額	科 目	支 出 済 額
総 務 費	676,091	役 務 費	177,000
総務管理費	523,091	使用料及び借料	42,000
一般管理費	429,939	備品購入費	1,479,965
給 料	0	負担金補助金及び交付金	6,000
職員手当	429,939	環境衛生費	1,330,220
共 済 費	0	食品衛生指導費	332,720
人事管理費	93,152	旅 費	131,220
旅 費	93,152	需 用 費	151,500
徴 税 費	153,000	備品購入費	50,000
賦課徴収費	153,000	環境衛生指導費	51,500
需 用 費	133,000	旅 費	50,000
役 務 費	20,000	需 用 費	1,500
衛生費	25,061,783	環境衛生指導費	946,000
公衆衛生費	23,288,963	賃 金	315,000
公衆衛生総務費	16,427,267	旅 費	172,000
給 料	10,086,500	需 用 費	177,900
職員手当	5,199,259	役 務 費	65,000
共 済 費	1,141,508	使用料及借料	20,000
結核対策費	82,620	備品購入費	197,000
旅 費	30,000	保健所費	226,000
需 用 費	52,620	保健所費	226,000
予 防 費	2,011,520	旅 費	226,000
賃 金	80,000	医 薬 費	216,600
報 償 費	25,700	薬 務 費	216,600
旅 費	348,000	旅 費	168,800
需 用 費	1,174,820	需 用 費	47,800
食 糧 費	1,600	食 糧 費	5,000
役 務 費	23,000	農林水産業費	45,000
備品購入費	360,000	水産業費	45,000
衛生研究所費	4,767,556	水産業振興費	45,000
賃 金	49,975	旅 費	20,000
報 償 費	96,000	需 用 費	25,000
旅 費	342,000	一般会計計	25,782,874
需 用 費	2,574,616		
食 糧 費	70,040		

C. 年間処理件数一覧表

1. 昭和41年度 (厚生省報告例による)

(41.4.1~42.3.31)

検 査 項 目		件数	検 査 項 目		件数		
細菌検査	分離同定	腸内細菌	194	病理生化学検査	尿	定性	0
		レンサ球菌	0			定量	0
		シフテリヤ菌	0		血液	血球検査	0
		その他の細菌	26			理化学反応	0
	血清検査	2	血液型			129	
化学療法剤に対する性検査	1,171	その他	1				
ウイルス・リケッチャ検査	分離同定	動物試験	0	係検査 清掃検査	し尿	細菌学的検査	24
		ポリオ	0			理化学的検査	112
		日本脳炎	927		その他	0	
		インフルエンザ その他のウイルス・ リケッチャ	40	係検査 公害検査	河川汚濁	理化学的検査	5
		ポリオ	0			その他	3
	血清検査	日本脳炎	4,227	その他	1		
		インフルエンザ その他のウイルス・ リケッチャ	81	一般環境	一般室内環境	10	
		動物試験	0		浴場水	17	
	性病	梅毒	212		プール水	4	
					その他	3	
寄生虫	寄生虫	45	放射能	雨水・陸水	152		
				食品	40		
食品衛生	細菌学的検査	207		その他	165		
	理化学的検査	569	温泉	(鉱泉) 泉質検査	26		
飲料水検査	水道水	原水		細菌学的検査	10		
			理化学的検査	63			
		浄水	細菌学的検査	5			
			理化学的検査	33			
	井戸水	細菌学的検査	6	薬品	医薬品	2	
		理化学的検査	62		その他	33	
			計	8,631			
(食中毒は食品衛生件数に含む)							

行政検査

細菌病理課

種 別	件 数
赤痢菌耐性試験	172
梅毒血清反応	2
{ 沈降反応	1
{ 補体結合反応	1
Rh式血液型確認試験	93
ヴィダール反応	17
インフルエンザウイルス分離	31
血清学的検査	32
計	347

食品衛生課

食中毒検査	66
-------	----

衛生化学課

食品衛生検査	148
公害検査	233
放射能	247
毒劇物検査	16
比重測定用硫酸銅液	16
温泉分析	1
計	161

有料検査

細菌病理課

検査種類	件数	金額	
性病 { 梅毒 { 定性	44	4,400	
	{ 定量	0	0
細菌血清学的検査 {	ウィダール反応	1	60
	日本脳炎	31	9,000
	血液型	20	800
	殺菌効力試験	1	450
	インフルエンザ	20	4,000
無菌試験	10	1,500	
計	127	20,210	

食品衛生課

細菌学的検査 {	乳及乳製品	53	27,500
	食肉及魚介	3	1,000
	その他	32	18,700
計	88	47,200	

衛生化学課

環境衛生 {	水道水	206	293,800	
	井戸水	43	30,700	
	浄化槽(下水)	112	154,100	
	温泉分析	23	59,000	
	その他	62	41,000	
薬品 {	医薬品	3	2,200	
	その他	4	2,700	
理化学的検査 {	製品検査 {	甘味剤	22	132,000
		かん水	354	354,000
	乳及乳製品	43	32,150	
	食肉及魚介	2	1,000	
	その他	12	12,500	
計	886	1,115,150		
合計	1,101	1,182,560		

2. 昭和42年度（厚生省報告例による）

(42.4.1~43.3.31)

検 査 項 目		件数	検 査 項 目		件数		
細菌検査	分離同定	腸内細菌	0	病理生化学検査	尿	定性	0
		レンサ球菌	0			定量	0
		ジフテリア菌	0		血液	血球検査	0
		その他の細菌	11			理化学反応	0
	血清検査	76	血液型			113	
	化学療法剤に対する耐性検査	189	その他				
動物試験	0	下係	細菌学的検査	11			
ウイルス・リケッチア検査	分離同定	ポリオ	0	水検	理化学的検査	15	
		日本脳炎	852	関査	生物学的検査	0	
		インフルエンザ	24	清係	し尿	細菌学的検査	2
		その他のウイルス・リケッチア	0			理化学的検査	49
	血清検査	ポリオ	0		関査	その他	3
		日本脳炎	1,740		公係	河川汚濁	理化学的検査
インフルエンザ		59	その他	3			
その他のウイルス・リケッチア	0	関査	その他	167			
動物試験	0	放射能	雨水・陸水	118			
性病	梅毒		48	放射能	食品	20	
				放射能	その他	109	
食衛生	細菌学的検査		101	温泉（鉱泉）泉質検査		21	
	理化学的検査		601	薬品	医薬品	2	
飲料水検査	水道水	源水	細菌学的検査		17	その他	38
			理化学的検査	193	栄養	特殊栄養食品	0
		浄水	細菌学的検査	0		その他	3
			理化学的検査	182	その他	8	
	井戸水	細菌学的検査	0	計		4,929	
		理化学的検査	85	食中毒は食品衛生件数に含む			

行政検査

細菌病理課

種 別	件 数
赤痢菌耐性検査	1167
不明疾患	6
インフルエンザ又はアデノウイルス検査	57
ウイダール, ワイルフェリツクス反応検査	1
梅毒血清反応検査	2
{ 沈降反応	1
{ 補体結合反応	1
日脳中和抗体調査	525
Rh式血液型検査	79
未知菌株同定検査	1
計	1,838

食品衛生課

食中毒	54
食品衛生検査	99
計	153

衛生化学課

含有物分析	5
浄化槽水質試験	2
井水水質試験	1
麻薬鑑定	1
ベルベリン定量	1
比重測定用硫酸銅液	23
放射能	357
計	390

有料検査

細菌病理課

検査種類	件数	金額	
結核 { 培 養	1	150	
性病 { 梅毒 { 定性	195	19,500	
	{ 定量	1	200
細菌血清学的検査 { ウイダール反応	1	60	
	{ 日本脳炎	136	40,800
	{ 血液型	30	1,200
糞検査 { インフルエンザ	20	4,000	
	{ 腸内細菌培養	54	8,100
無菌試験 { 寄生虫	45	900	
	{ 菌 試 験	15	2,250
計	498	77,160	

食品衛生課

細菌学的検査 { 乳及乳製品	70	33,820	
	{ 食肉及魚介	2	800
	{ その他	16	4,800
理化学的検査 { 製品検査 { 甘味剤	35	129,000	
	{ かん水	521	260,500
{ 乳及乳製品	41	15,500	
	{ 食肉及魚介	2	2,600
	{ その他	27	18,500
	{ 容器包装	2	800
計	716	476,320	

衛生化学課

環境衛生 { 水道水	96	273,800	
	{ 井戸水	39	16,300
	{ 浄化槽(下水)	87	147,700
	{ 温泉・鉱泉	24	54,000
	{ その他	50	40,600
薬品 { 医薬品	7	7,300	
	{ その他	1	2,500
計	304	542,200	
合計	1,518	1,095,680	

D. 業 務 概 要

1. 衛生研究所庁舎の新築

多年の懸案であった衛生研究所の新築は関係諸機関の協力を得て昭和42年3月31日総工事費54,071,000円で竣工した。鉄筋コンクリート3階建、延1,104.37㎡附属建物124.47㎡。竣工までの経過の概要は下記のとおりである。

1) 昭和39年長崎保健所との総合庁舎とし昭和40年度に建築する基本方針を決定。

2) 昭和39年5月地研の整備強化に関して「厚生事務次官通牒」が出され、これに基づいて本格的予算折衝に入った。当所の要求350坪に対して(建物総坪数欄の検査部門職員1人当り10坪)と財政課見解の所要坪数260坪と折り合はなかったが、最終的には総坪326.6坪として、昭和40年度に於て本館555㎡(168坪)の工事費と附帯建設費が予算化された。

3) 昭和40年12月13日本館555㎡附属建物124.47㎡、電気室24.60㎡、車庫20.38㎡、動物舎79.49㎡を着工更に昭和41年度分の建増分524.37㎡(158.9坪)の建築費19,700,000円が予算化され、内部の整備については40年6月県会に追加要求することとなった。

4) 昭和41年度に於て新築に伴う備品整備費として3,535,000円が予算化されたが、なお整備不十分な点があり折衝の結果更に新築に伴う不足補充分として、500,000円が決定し計4,035,000円を以て概ね所期の整備を完了した。

2. 職員定数の増加

1) 庁舎の新築にともない研究所の人的整備拡充を期して、41年度に於て人員の増加(細菌関係技術員2、化学技術員3、運転士1、動物飼育人1、洗滌員1、計8名)を要求していたが、昭和42年4月薬剤師1、獣医師1、運転士1、計3名の増員が認められ、定員19名となった。

3. 衛研運営協議会について

衛研の運営、研究調査計画、学会、及び研修会その他各機関との業務の調整等多角的に審議され多大の効果をあげている。

1) 第6回運営協議会は昭和41年6月16日開催、主として衛研の整備強化について審議され、その中で庁舎新築にともなり職員の増加について努力することが決定された。

2) 第7回運営協議会は昭和41年11月29日開催、主として前回に引続き整備強化が審議され、予算及び人員の増加について積極的に関係部所に交渉することとなった。

3) 第8回運営協議会は昭和42年7月14日開催、主として新築にともなり昭和42年度経費の特異性「光熱水費の増加」について検討、医務課を通じ追加要求することとなった。

4) 第9回運営協議会は昭和42年11月22日開催、主として手数料改正問題を審議し、43年度から実施する予定で財政課と折衝することとなった。

E. 人 事 異 動

年月日	役職名	氏名	備考
41. 4. 1	衛生検査技術員	東 房 之	松浦保健所へ転出
〃	主 事	山 本 サカエ	長崎保健所へ転出
41. 8. 5	主 事 補	田 中 友 子	〃
〃	主 事	小 森 カシ子	統計課から転入
〃	事 務 雇	田 平 タツエ	長崎保健所から転入
〃	見 習 雇	近 藤 和 子	松浦保健所へ転出
41. 9. 1	獣 医 師	馬 場 純 一	採 用
42. 3. 31	技 師	貞 松 厚 子	退 職
4. 1	総 務 課 長	山 本 大	多良見療養所事務局長へ転出
〃	〃	岡 田 定 行	小浜保健所総務課長から転入
〃	食 品 衛 生 課 長	黒 田 正 彦	小浜保健所衛生課長へ転出
〃	〃	辻 田 文 徳	小浜保健所衛生課長から転入
〃	(運 転 士)	松 崎 輝	多良見療養所から転入
〃	(電 気 士)	秋 元 昭 義	東浦病院から転入 長崎保健所と兼務
〃	技 師 補	川 本 功	採 用
〃	技 師	山 口 昌 昭	〃
〃	〃	大久保 忠 敬	〃
42. 7. 1	〃	川 本 功	昇 任

F. 取得実験用主要備品

1. 昭和41年度

品名	数量	金額	備考
pHメーター (日立堀場)	1	58,000	
ロータリーエバポレーター (柴田7901FA)	1	60,000	
フレームフォトメーター (英弘製機NA型)	1	360,000	
ドラフトチャンバー (滝沢)	2	600,000	
冷却遠心器ローター No. 6	1	68,600	
デイスポーター (ナショナルKD-751)	1	29,070	
高圧滅菌器 (富永MD-66)	1	100,000	環境衛生課令達
恒温水槽 (平山U-50)	1	59,000	
ライトトラップ	2	6,200	
ミリポアフィルター (USA)	1	65,000	
恒温水槽 (平山U-50)	1	60,000	
準備台	4	105,600	
実験台 (2,400×1,200×760)	13	1,155,000	
〃 (2,000×1,200)	1	80,000	
準備台 (2,500×1,200×760)	2	52,000	
〃 (1,250×600×760)	1	9,800	
〃 (2,000×1,000×760)	1	20,000	
〃 (1,800×800×750)	1	14,000	
実験台 (試薬棚付 2,400×1,200×800)	1	60,000	
マウスケージ T-230A	50	60,000	
〃 T-224	5	42,500	
〃 クレア No. 1	100	135,000	
ラビットケージ	20	92,000	
ラッテケージ (KR-1)	10	31,000	
家兎用ケージラック	1	19,500	
〃	2	47,000	
マウスケージラック	2	52,000	
〃	2	42,000	
クーラー (大金 FS-10)	1	150,000	
電気冷蔵庫 (日立R-18G)	2	160,000	
ドラムトラップ (S-62)	7	19,460	
ステレンス流し	2	34,800	
瞬間湯沸器 (NP-25)	6	73,800	

2. 昭和 42 年度

品 名	規 格	数 量	備 考
アイスストッカー (日立RS5103)	1	188,000	
石田式天 秤	1	6,650	
CO ² 細胞恒温器用調整器	1	15,000	
傘型卓上遠心器	1	17,575	
螢光顕微鏡 (千代田 FM-200A)	1	200,000	
同上照明装置 (〃)	1	160,000	
電気冷蔵庫 (日立 R-153)	1	56,000	
フラクシオンコレクター (東洋産業SF-200A)	1	170,000	
シンメルブツシュ消毒器	1	16,000	
マグミキサー (ヤマトM-41)	2	17,000	
瞬間湯沸器 (パロマPH15EB)	1	14,400	
ハンディアスピレーター (ヤマトWP-33)	1	47,900	
小型恒温水槽 (平山V-30)	1	37,400	

2. 細菌病理課

検査業務

細菌病理課の昭和41年度及び昭和42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

昭和41年度の依頼検査処理件数は498件である。検査種目別にみると、梅毒検査295件日本脳炎136件が主なところで、その他インフルエンザ、保存血液検査、腸内細菌培養検査、血清学的検査等である。

昭和42年度は庁舎移転の影響によるものか一般医療施設よりの依頼件数が減っている。検査種目別にみると、梅毒検査、日本脳炎、インフルエンザ、保存血液等である。

2. 行政依頼検査

i 昭和41年度の行政機関よりの依頼検査は下記のとおりである。

a. ウイルス性下痢症

本年5月上旬、有川保健所管内において発生した不明下痢症について、病原細菌が検出されないため、ウイルス性疾患を疑って依頼のあった患者6名の糞便および、血液の検査を行なった結果、エコー2型ウイルス5株を分離した。一方血清学的検査の成績も、6名中3名にエコーウイルスによる感染が認められ、エコー2型ウイルスによる下痢症である事を確認した。

b. インフルエンザ検査

本年5月下旬から6月中旬にかけて、有川保健所管内の崎浦小中学校、北魚目小学校、今里小中学校、津和崎中学校児童生徒間に発生流行をみた夏カゼ様疾患について、崎浦小中学校患児16名及び北魚目小学校患児10名の含嗽水からウイルス分離を試み、3株のB型インフルエンザウイルスを分離した。一方、血清学的検査の結果は22名中3名に明らかにB型(天草株、札幌株)に対する抗体価の上昇を認め今回の流行がインフルエンザB型ウイルスによるものである事が判明した。

c. 血液型(Rh式)検査

県下全保健所で実施された16,024名の血液型(ABO式, Rh式)検査の結果, Rh(-)の疑いをもって送付された79名の血液についてグームス試験による確認を行い, うちRh(-)40名が確認された。

d. 淋菌の抗生物質耐性検査

佐世保市において分離された淋菌22株について各種抗生物質に対する感受性を調査した。使用抗生物質はストレプトマイシン(SM), クロラムフェニコール(CP), テトラサイクリン(TC), カナマイシン

(KM), エリスロマイシン(EM), ペニシリンGK(P), の6剤で稀釈法により測定を行った。うち感受性の最も高いものはPで, 次いでEM, TCの順となっており, 淋疾に対するP, EMの有効性が認められた。

ii 昭和42年度の行政機関よりの依頼検査は下記のとおりである。

a. 血液型(Rh式)検査

県下全保健所で実施された25,433名の血液型(ABO式, Rh式)検査の結果, Rh(-)の疑いをもって送付された93名の血液についてグームス試験による確認試験を行った結果, 77名のRh(-)が確認された。

b. 腸チフス検査(集団発生例)

本年5月中旬から6月にかけて、厳原保健所管内峰村吉田部落に原因不明の高熱患者の発生が認知され、厳原保健所では有症者について細菌培養検査が行われたが、結果は陰性であった。その後8月に入り、2名の腸チフス患者(菌決定)発見により、9月9日より峰村及び、佐賀、田、曾、小綱と周辺部落の一斉検病調査を行い、同時に血液及糞便、延2,380検体より菌検索を実施した。更に有症者、経過者計40名より採血を行いWidal反応を実施した。菌検索の結果は糞便より15株、血液より2株計17株の腸チフス菌が検出された。分離菌株はいずれもフェージ型D2(予研細菌第一部成績)で、クロラムフェニコール、テトラサイクリン、ストレプトマイシン、アミノベンチルペニシリン、カナマイシン、チオフェニコール、ナリディキシリック酸に対して感受性であった(平板稀釈法による)。

一方40名のWidal反応の成績はO凝集価640×を持つもの7名、320×7名、160×12名計26名であり、うち腸チフス菌の検出されたもの6名、有症状者、及び経過者計20名である。

c. インフルエンザ検査

昭和43年1月9日長崎保健所管内、西彼杵郡野母崎町、野母崎中学校生徒間に発生流行した集団カゼについて患者11名より、含嗽水、及び血液を採取、ウイルス分離及び血清学的検査を行なった結果、2株のA2型インフルエンザウイルスを分離した。又血清学的検査の結果pair血清の採取が出来た10名全例について、A2/熊本/1/65, A2/神奈川/1/67, 抗原に対する有意の抗体上昇が認められ今回の集団カゼはA2型インフルエンザウイルスによるものであると断定した。

3. 食品衛生課

検査業務

A 昭和 41 年度

1. 窓口依頼検査

検査項目	検査件数
製品検査 (甘味剤, かんすい等)	158
保存料分析 (はっ酵乳, 乳酸菌飲料)	31
栄養分析 (はっ酵乳)	11
その他の化学分析	8
乳酸菌数, 大腸菌群数 (はっ酵乳, 乳酸菌飲料)	102
保存試験 (カステラ等)	64
その他の微生物検査	16
計	390

2. 行政依頼検査及び調査

a. 化分分析

検査項目	検査件数	成績
合成樹脂食器 (ホルムアルデヒド)	8	不検出
カマボコ, 竹輪 (ABS)	3	検出
竹輪 (デヒドロ酢酸)	1	不検出

b. 食中毒検査

送付件数は4件であった。そのうち、原因となったと推定される菌が検出できたのは、佐世保市鹿子前ヘルスセンターでの食中毒におけるウェルシュ菌 (Hobbs 10) と、同市大阪鋼管での食中毒における腸炎ビブリオ (K抗原型別不能) の2件であった。

c. コールド・チェーンに関する実験

科学技術庁の企画によるもので、鮮魚 (長崎一東京間) および豚肉 (諫早一大阪間) について実施された。当所は長崎県側の細菌学的検査を担当したが、鮮魚 (あじ) については水揚時における長崎港内海水の使用による細菌汚染が指摘された。しかし、両試験とも輸送中と到着時の鮮度は極めて良好であった。

(詳細はジャパン・フードサイエンス Vol. 6, No. 4 に掲載)

B 昭和 42 年度

1. 窓口依頼検査

検査項目	検査件数
乳酸菌飲料, はっ酵乳	40
牛乳, 乳飲料類	9
粉乳	10
飲用水	19
海水	10
その他	8
計	96

2. 行政依頼検査及び調査

a. 食中毒検査

食中毒は3事例について原因菌の検査を行なった。このうち注目されたのは西有家町で発生した甘酒中毒で、麴および甘酒の殆んど全検体から腸球菌の一種である *Str. faecium* を検出できている。しかしこれが真の原因菌か否かについてはなお検討中である。他の2例においては原因菌は確かめえなかった。

b. カキの成分規格試験

諫早保健所および長崎市中央保健所の協力を得て養殖および天然カキの成分規格試験を実施した。その結果、採取直後では65%が合格、35%が不合格であった。また長崎市内店頭のものも20%が合格、80%が不合格であった。

c. コールド・チェーンに関する実験

前年度に引続き、長崎一東京間で鮮魚 (あじ) の輸送試験が行なわれた。長崎港水揚時の鮮度は極めて良好であったが、東京到着時には表皮の生菌数はかなり増加を示した。しかしFFで処理したものは明らかな保鮮効果が認められた。同時に行なった長崎港内海水の細菌検査では汚染度の高いことが分り、水揚鮮魚の洗浄用水としては好ましくなく、海水の処理施設を作ることが望まれる。

4. 衛生化学課

検査業務

A 昭和41年度

当課における昭和41年度の検査業務は概要次のとおりである。

1. 窓口依頼検査

取扱試料数は、前年度の256件に比し、20%増の307件で、種別は、尿尿処理水の111件を筆頭に、水道原水63件、井水39件、水道浄水33件、温泉25件、室内環境及び浴場水各10件、薬品7件、公害5件、プール水4件の順位となっている。(別表)

このうち、規格基準に不適か又は何らかの措置或いは改善を要すると判定されたものは、井水(CI 12, 濁度, Fe 各4, 色度, NH₃, NO₂各2, Mn, pH, 硬度各1件。但し同一検体でこれら理由を重複するものがある。以下同じ。), 水道原水(濁度15, 色度11, Fe9, NH₃, NO₂, 蒸発残留物各3, Mn, 硬度, KMnO₄消費量各2, pH, Cl各1件), 温泉(法に規定する規格に合致しないもの14件), 水道浄水(濁度6, Cl5, 色度4, Fe, 蒸発残留物, pH各3, 硬度, 残留塩素各1件)尿尿処理水(BOD5, COD4件)一般環境のプール水(残留塩素4, 色度, 濁度, KMnO₄消費量各1件)一般環境の浴場水(濁度, 循環回数各1件)公害の河川水(BOD, DO, 酸素飽和率各3, 臭気2, COD, ヨウ素消費量各1件)となっている。

尿尿処理水の件数が、大幅に増加しているが、内訳は、大村市56件、島原市33件等市町村よりの依頼が多いほか、処理施設メーカーよりの依頼も6件を数えている。

公害関係としては、県河川砂防課の依頼による中島川の水質調査、一般環境としては、県教養厚生課の依頼による室内環境調査、循環浄過機メーカー依頼による浴場水試験、県体育保健課の依頼によるプール水調査が行われている。

温泉関係では、小分析19件を受理し、内6件(松浦市志佐町浦免、島原市安中上木場、川棚町三越郷、佐世保市早苗町、小浜町北本町、長崎市町名)を温泉に該当するものと認定した。中分析については、6件の検査を行った。(詳細は別報)薬品については、鑑定7件(コンゾール、アルコール等)井水中パラチオンの分析1件、ガーゼ、脱脂綿の規格試験5件を実施している。

2. 行政依頼検査及び調査

件数は395件と前年の326件に比し21%の増となっている。

このうち科学技術庁の委託による放射能調査の340件が大部分を占め、(詳細は別紙、長崎県における放射能汚染調査を参照)次いで薬品28件、井水等の23件尿尿処理水の2件、公害、温泉の各1件の順となっている。

薬品は、薬務課にて血液銀行より収去し送付された血液比重測定用硫酸銅液の比重測定が主であり(不適1件)、別に麻薬鑑定1件、ベルベリン定量1件を実施した。

井水等の23件は、県水産振興課の委託により実施した養魚地用水の調査であり、詳細は別紙淡水魚養殖用水調査成績に集約した。

尿尿処理水及び公害(粉塵)は県環境衛生課、温泉は県薬務課より送付された試料につき実施したものである。

昭和41年度日常検査業務状況

検査区分	項目	試料数	不適数	不適率%	
窓口依頼検査	飲料水	水道原水	63	16	25
		水道浄水	33	11	33
		井水その他	39	21	54
	清掃	尿尿処理水	111	9	8
	公害	河川汚濁	5	3	60
		一般環境	室内環境	10	0
	浴場水		10	1	10
	プール水		4	4	100
	温泉泉質	中分析	6	0	0
		小分析	19	13	68
薬品	農薬等	7	0	0	
	合計	307	78	25	
行政依頼検査及び調査	飲料水	井水その他	23	2	9
		清掃	尿尿処理水	2	1
	公害	粉塵	1	0	0
		放射能	雨、ちり等	249	0
	食品		30	0	0
	その他		61	0	0
	温泉泉質	小分析	1	1	100
	薬品	医薬品	2	0	0
		その他	26	1	4
	合計		395	5	1
総計		702	83	12	

B 昭和 42 年度

当該年度より食品化学部門の検査業務も、当課において実施することとなった。

1. 窓口依頼検査

食品化学及び工場廃水による公害部門の依頼検査が増え、取扱試料数は前年度307件から905件へと3倍増となった。

種類別には、食品の462件を筆頭に、以下水道原水148、水道浄水83、公害68、尿処理水64、井水43、温泉20、医薬品8、放射能6、栄養3件の順である。

(別表)

このうち不適件数は187件、その内訳は公害30件(Cr混入60件)、水道原水58件(水質基準不適で、主な理由はCr32件、色度、濁度各13件、Fe9件等)、水道浄水34件(主な理由、Cr26件、Fe4件、Mn2件等)井水19件(主な理由、色度、濁度各8件、Fe7件、Cl硬度各4件)、温泉9件、(温泉法に規定する規格に合致しないもの9件)、食品5件(保存料不正使用、乳脂肪不足各2件、無脂乳固形分不足1件)、尿処理水1件(BOD1件)、医薬品1件(成分含量不足1件)となっている。

尿処理水は、定例的な大村市の依頼の外は減少し、前年の半数に止まった。

温泉関係では、小分析13件を受理し、内4件(岐宿町河務、佐世保市広田町2件、波佐見町長野郷)を温泉に該当するものと認定した。中分析については7件の検査を行った。(詳細は別報)

薬品については、有機リン、PCP等の農薬6件(対象は水道水1、井水1、水槽水1、池水2)、アルカロイド1件(対象、犬胃内容物)、発毛剤の成分検定1件、蜂蜜の規格試験1件を行っている。

2. 行政依頼検査及び調査

窓口依頼とほぼ同様の理由から、前年の395件から811件へと倍増している。

収去試験については、食品関係の139件を筆頭に、水道浄水99件、公害64件、水道原水45件、井水23件、薬品17件、温泉1件の順で計382件に及んでいる。

食品の場合は、夏季及び年末年始の一斉取締等に伴うものが大部分である。(別紙、市販食品の保存料検査状況について、輸入ジャムの保存料について)。

水質及び公害については、殆んどがクロームメッキ工場廃水に関するものである(別紙、諫早市上水道のクローム汚染)。

薬品のそれは、硫酸銅液の比重測定であり総て適格であった。

調査研究については、科学技術庁の委託による放射能測定調査、建設省委託による河川調査、長崎港開発局委託による港湾水調査、水産部委託による養魚池用水調査、税務課委託による石油系燃料分析、薬務課委託による工場廃液調査が夫々実施された。(別紙参照)

昭和42年度日常検査業務状況

検査区分	項	目	試料数	不適数	不適率%	
窓口依頼検査	食品衛生	製品検査	376	0	0	
		その他	86	5	6	
	飲料水	水道原水	148	58	39	
		水道浄水	83	34	41	
		井水その他	43	19	44	
	清掃	尿処理水	64	1	2	
	公害	河川汚濁	3	0	0	
		その他	65	60	93	
	放射能	鉱石等	6	0	0	
		中分析	7	0	0	
	温泉泉質	小分析	13	9	69	
医薬品		8	1	13		
栄養	一般食品	3	0	0		
合計			905	187	21	
行政検査 (収去)	食品衛生	一般食品	139	30	22	
		飲料水	水道原水	45	29	65
	飲料水	水道浄水	99	46	46	
		井水その他	23	3	13	
		公害	河川汚濁	48	9	19
	公害	工場廃水等	16	8	50	
		温泉泉質	中分析	1	1	100
	薬品	比重液検査	17	0	0	
	合計			388	126	33
	調査研究	飲料水	井水その他	19	3	16
			公害	河川汚濁	18	1
公害		海域汚濁	81	8	10	
		工場廃水等	8	7	88	
		その他	40	0	0	
放射能		雨、ちり等	118	0	0	
		食品その他	20	0	0	
薬品		工場廃液等	103	0	0	
		工場廃液等	16	7	44	
合計			423	26	6	
総計			1,716	339	20	

昭和42年度製品検査状況

項	目	件数	数量Kg
サッカリン・ズルチン	混合製剤	15	2,900
サッカリン製剤		7	1,400
かん水		354	53,094
合計		376	57,394

Ⅲ 調査研究

1. 原 著

1967年長崎県における日本脳炎ウイルスの蚊, 豚, 人感染についての観察

長崎県衛生研究所 (所長: 高橋克巳博士)

高橋克巳・松尾礼三・熊 正昭

馬場純一・野口英太郎

緒 言

我國における日本脳炎 (以下 J E と略す) の流行規模は, 可成り年次的変動が大きく, しかも或程度周期的に交替して現われる現象がみられる. 又この現象は全国各地域に均一, 且つ同時に見られる事は少く, むしろ特定の地域に集中的に発生するという地域別による流行年次のズレが見受けられる.

元来, その年の J E 流行の規模を左右する直接の因子は, 自然界における日本脳炎ウイルス (以下 J E V と略す) の撒布密度によると云う事は既に大谷等¹⁾の群馬県における, 保毒蚊と J E 患者発生の相関性の証明によって明らかなるところであるが, この撒布密度即ち J E V 保毒蚊の多寡を規定する要因としては, J E V 媒介蚊の発消長, 保毒蚊出現の始期, 感受性増幅動物数等があげられ, それらがその年の気象条件との

関連において, 時間的, 立体的な総合組み合わせにより, その年の J E V 撒布密度を形づくるものと思われる.

私共は, 長崎地方における J E 流行予測原則の把握を目的として, 1964年来, 保毒蚊出現消長, 豚の J E 感染, J E 患者発生等の相関性について調査を行って来たが, 過去3ケ年の調査成績^{2), 3)} から, この3ケ年の時間的ズレには可成り一定した規則性がみられる事, 又 J E V 保毒蚊出現の早晩と J E 流行規模の大小についても, 相関性が認められる事等の知見を得た. これら過去3ケ年の調査成績を更に明確にし, 当地方における J E 流行様式を解明する目的で, 本年も引続き, 蚊一豚一人の J E V 感染状況調査を実施したのでその成績について記述する.

実験材料及び方法

1. コガタアカイエカ (以下 *C. tritaen.* と略す) よりの J E V 分離

a. 蚊採集地

本年は1964年より継続調査を行っている南高来郡愛野町及び1966年, 豚の日脳集団人工免疫を行った南高来郡森山村唐比部落の2地点について調査を行った.

b. 蚊採集方法

5月初旬より, 毎週1回略定期的に採集を行った. 採集は愛野町においては多頭飼育乳牛舎3箇所, 唐比部落については多頭飼育豚舎1箇所を選定し吸血管採集法及びライトトラップ誘引法により畜舎内で日没後2時間の定時間採集を行った.

c. J E V 分離法

蚊体200匹1プールを原則として蚊体乳剤遠心上清を哺乳マウス (g. p. c. 系生後3~5日) の脳内接種法により J E V 分離を行った.

d. 分離ウイルス同定法

分離ウイルスはすべて哺乳マウス脳を2~3代継代通過して, その発症を確認すると共に, そのレベルで発症マウス脳より蔗糖アセトン抽出抗原を作成し, 各ウイルス株の至適赤血球凝集 pH を調べ更に抗 JaG Ar #01株及び中山 (N I H) 株のマウス免疫血清を用いて赤血球凝集抑制反応を行い, J E V の同定を行った.

2. 屠場豚の J E V 赤血球凝集抑制抗体 (H I) 保有の季節的推移

a. 材料採取

屠殺豚採血の時期は5月下旬より10月中旬までの約6ヶ月間で, その間, 5月, 及び10月は月1回, 9月は月2回, 6月, 7月, 8月は毎週1回と延16回の採血を行った. 被検豚は主として県南地区で生産され諫早屠場に集荷される生後6~8ヶ月の肥育豚を対象とした. 1回当りの採血頭数は20頭以上で, 総被検頭数は477頭である.

b. 検査法

H I 抗体価の測定は予研法に準じた。即ち、被検豚血清は、アセトン抽出法によって非特異的インヒビターの除去を行い、更に非特異凝集素を除去するため、1日雛血球により低温吸収を行った。H I 試験は武田薬品製 JaGAR # 01株 A E 抗原の8単位を使用し、血球は1日雛血球を用いた。H I 抗体価10倍以上をもって陽性とした。又調査開始期からH I 陽性率が50%以上に至るまでの期間、H I 抗体価が40倍以上の血清については、総て厚生省 J E 流行予測事業実施要領（昭和42年）に準拠して、2-メルカプトエタノール（以下2MEと略す）感受性について、非処理血清を対照として同時にH I 抗体価を測定し、両者の抗体価の差が

8倍以上をもって、2ME感受性とした。

3. J E 患者確認

臨床診断により一応真性、或は疑似患者として届出られた患者について、H I 試験及び2ME感受性試験により、その確認を行った。H I 試験は予研法に準じた。使用抗原は武田薬品製 JaGAR # 01株 A E 抗原の8単位を使用し、血球は1日雛血球を用いた。被検血清はアセトン処理を行い、更に非特異凝集素を除去するため、1日雛血球による低温吸収を行った。

又H I 抗体価40倍以上については、厚生省流行予測事業実施要領（昭和42年）に準拠して、2ME感受性の検査を実施した。

成 績

1. C. tritaen. よりの J E V 分離

a. 分離成績

5月4日より8月22日迄の間に採集したC. tritaen. からのJ E V 分離成績は表1及び図1に示すように、愛野町において被検蚊総数22,767匹、森山村唐比において19,620匹計、42,387匹（215プール）から43株のJ E V が分離された。最初にJ E V が分離されたのは、6月6日、愛野での1737匹（8プール）中1株であり、以後愛野に於いては、採集蚊体数が、著るしく少なかった6月19日（514匹、3プール）を除いて7月14日まで、毎回J E V が分離された。一方唐比に於い

ては、愛野より約3週間おくれの6月30日に3200匹（16プール）中10株と分離率62.5%の高率にJ E V が分離されたのを皮切りに以後、愛野より約2週間長く7月26日まで持続した。

保毒蚊出現の期間中、分離率の最高を示したのは愛野においては、7月14日の80%であり唐比では、6月30日、7月7日両日の100%である。

本年の唐比における保毒蚊出現消長は、高力価不活化ワクチンによる豚の集団免疫実験を行った昨年と異なり、従来行っている愛野或は、県下各地における保毒蚊出現消長と全く同様

表1 コガタアカイエカ採集及びJ E V 分離状況（1967年）

採集地	愛 野			唐 比			計		
	採 集 数	陽性プール数 / 接種プール数	分離率	採 集 数	陽性プール数 / 接種プール数	分離率	採 集 数	陽性プール数 / 接種プール数	分離率
5.4	17	0/1	0	57	0/1	0	74	0/2	0
11	40	0/1	0	310	0/2	0	350	0/3	0
18	115	0/1	0	464	0/2	0	579	0/3	0
25	1,082	0/5	0	591	0/3	0	1,673	0/8	0
6.6	1,737	1/8	12.5	710	0/3	0	2,447	1/11	9.1
12	2,696	3/14	21.4	913	0/5	0	3,609	3/19	15.8
19	514	0/3	0	964	0/5	0	1,478	0/8	0
30	2,000	3/10	30.0	3,200	10/16	62.5	5,200	13/26	50.0
7.7	2,000	5/10	50.0	2,000	10/10	100.0	4,000	15/20	75.0
14	2,000	8/10	80.0	2,000	1/10	10.0	4,000	9/20	45.0
19	1,226	0/6	0	2,000	0/10	0	3,226	0/16	0
26	2,600	0/13	0	2,800	2/14	14.3	5,400	2/27	7.4
8.4	1,740	0/9	0	980	0/5	0	2,720	0/14	0
10	2,600	0/13	0	2,400	0/12	0	5,000	0/25	0
22	2,400	0/12	0	231	0/1	0	2,631	0/13	0
計	22,767	20/116		19,620	23/99		42,387	43/215	

な傾向を示した。

本年の県南地区（愛野唐比）に於ける、保毒蚊出現の始期6月6日は過去4ヶ年の成績と比較すると、（表7、図4）1964年の5月19日出現に次ぐ、可成り早期出現である。

b. 分離 JEV の血清学的性状

C. tritaen. より分離された43株の JEV は、総て赤血球凝集能の至適 pH (pH dependency) は pH 6.6~6.8で、その赤血球凝集抑制反応の性状と共に、何れも JaGAR 型と判定された。

2. 屠場豚の JEV・HI 抗体保有の季節的推移

a. HI 抗体保有率の季節的消長

5月25日より10月13日まで約6ヶ月間の主として県南地方における屠場豚のHI抗体保有の季節的消長を表2,3に示した。JEVによる豚の一斉感染時期が推定されるHI抗体保有率50%以上に達したのは7月4日諫早地区の25頭中13頭陽性の52%であり、次の7月15日には島原、大村両地区とも夫々65%、100%の陽性率を示し、県南地方での豚感染が確認された。以後9月下旬まで、陽性率90%以上を継続し、10月中旬に至って島原地区で陽性率50%と可成り減衰の傾向がみられる保有率を示した。県南地方における屠場豚の感染始期を過去2ヶ年の成績と比較してみると、（表7）1965年が7月6日、1966年が7月13日であり、本年は7月4日で略1965年と近似した成績を示した。

b. HI 抗体価の季節的推移及び2ME感受性抗体保有豚の出現状況

本調査全期間のHI抗体価分布を表3及び図1に示した。明らかに豚のJE感染が確認された、7月4日以前における各地区豚の抗体価の分布をみると、5月25日より6月13日までの島原、諫早地区では、10倍以下が94.5%乃至100%と、その殆んどを占め、陽性豚は5月25日島原地区で160倍1頭、6月13日諫早地区で10倍1頭、640倍又は以上1頭と僅か3頭が散見されるに過ぎない。次いで6月20日、6月26日両日について、大村地区では20日に320倍1頭、26日に640倍又は以上に1頭であり、諫早地区では、20日の陽性8頭中10倍4頭、40倍1頭、80倍1頭、640倍又は以上2頭の分布で、26日は陽性9頭中20倍2頭、40倍1頭、160倍2頭、320倍1頭、640倍又は以上3頭の分布を示し、次回7月4日の陽性率（52%）の前駆的兆候と思われる成績を示した。7月4日諫早25頭中の陽性13頭の抗体価分布は、10倍1頭、20倍3頭、80倍1頭、160倍1頭、320倍2頭、640倍又は以上5頭となっており、この時点では低抗体価より高抗体価まで中広く分布しているが前回までの分布比率と比較して、可成り高抗体価の占める率が高くなっている。更に7月15日では諫早、大村、島原3地区で、10倍以上45頭中36頭（80%）が640倍又は以上と高抗体価に分布し、以後8月23日まで略同じ分布傾向で推移している。その後9月27日（島原）に至り抗体価分布は、20

表2 屠場豚の JEV・HI 抗体保有率の季節的消長 (1967年)

採血月日	生産地区	検査頭数	HI陽性頭数	HI陽性率 %
5.25	島原	20	1	5.0
6.8	島原	20	0	0
6.13	諫早, 島原	44	2	4.5
6.20	諫早, 大村	58	9	15.5
6.26	諫早, 大村	52	10	19.2
7.4	諫早	25	13	52.0
7.15	諫早, 大村, 島原	53	45	85.0
7.20	諫早	36	34	94.5
7.27	諫早, 島原	23	22	95.6
8.5	諫早, 島原	20	20	100.0
8.11	諫早, 島原	27	27	100.0
8.18	島原, 西彼杵	20	18	90.0
8.23	諫早, 西彼杵	20	20	100.0
9.1	五島	20	17	85.0
9.27	島原	19	18	94.7
10.13	島原	20	10	50.0
計		477		

表3 屠場豚のJEV・HI抗体保有の季節的消長(1967年)

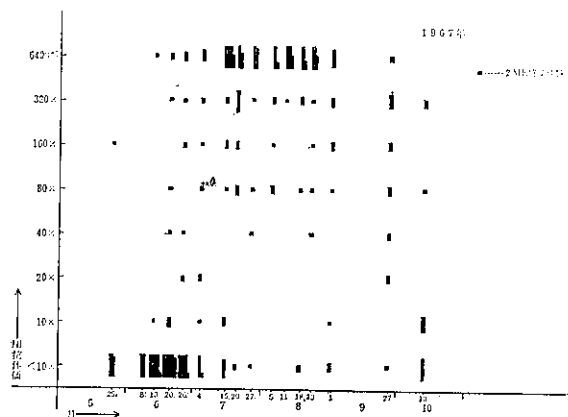
採血月日	生産地区	頭数	H I 抗体価								
			<10×	10×	20×	40×	80×	160×	320×	640×≤	
5.25	島原	20	19						1		
6.8	島原	20	20								
6.13	諫早	34	32	1							1
〃	島原	10	10								
6.20	諫早	45	37	4			1	1			2
〃	大村	13	12							1	
6.26	諫早	31	22			2	1		2	1	3
〃	大村	21	20								1
7.4	諫早	25	12	1		3		1	1	2	5
7.15	諫早	23	1						2	1	19
〃	大村	10								1	9
〃	島原	20	7	3				1	1		8
7.20	諫早	36	2					4	3	10	17
7.27	諫早	11						1			10
〃	島原	12	1				1			1	9
8.5	諫早	10						1		2	7
〃	島原	10						2	1	1	6
8.11	諫早	20								1	19
〃	島原	7									7
8.18	島原	10	1					1		1	7
〃	西彼杵	10	1							2	7
8.23	西彼杵	13							1	1	11
〃	諫早	7					1	1			5
9.1	五島	20	3	1				1	3	4	8
9.27	島原	19	1			3	2	3	3	5	2
10.13	島原	20	10	7				1		2	
計		477									

倍3頭, 40倍2頭, 80倍3頭, 160倍3頭, 320倍5頭, 640倍又は以上2頭となっており20倍から640倍又は以上と分布域が広がっており, 抗体価レベルの減衰の傾向がみられた。更に10月13日には, 抗体価10倍が陽性豚の約70%を占め高抗体価域では320倍で2頭, 80倍で1頭と僅かにみられる程度に減少している。以上のように今年のJE流行期を通じての屠場豚のHI抗体価の推移は, 基本的には過去2ケ年のパターンと同様に推移しているが, その一斉感染時期については, 1965年の7月6日と略一致し1966年の7月14日より約10日程早期となっている。

次に調査開始期の5月25日からHI陽性率52%に達した7月4日までの期間中, HI抗体価40倍以上の血清について行った2ME感受性試験の成績は表4に示すとおりである。表にみられる5月25日のHI抗体価160倍1頭については2ME抵抗性であり, 最初

に2ME感受性抗体陽性豚が検出されたのは6月13日諫早地区で1頭, HI抗体価2560倍, 2ME処理抗体価80倍であり, 当地区での豚の一次感染と思われる所見を得た。次いで同じく諫早で6月20日に3頭に2M

図1 屠場豚のJEV・HI抗体価分布



E感受性抗体陽性豚が検出され、その2ME感受性抗体陽性率は33.3%であった。更に6月26日8頭(諫早地区7例、大村地区1例)で80%、7月4日8例(諫早地区)61.5%、に2ME感受性抗体陽性豚が検出さ

れた。尚末処理HI抗体価40倍、80倍、160倍等概して低いレベルで明らかに2ME感受性を示しているのは、JE感染の時期が比較的近く、抗体上昇過程のものであらうと思はれる。

表4 と場豚JEV・HI抗体の2ME感受性試験成績(1967年)

採血月日	2ME陽性数 / HI陽性数	2ME感受性 抗体陽性率	成 績		生産地
			未処理HI抗体価	→2ME処理HI抗体価	
5.25	0/1	0%	160×	→ 80×	島原
6.8	0/0	0			
6.13	1/2	50.0	2560×	→ 80×	諫早
6.20	3/9	33.3	80×	→ 10×	諫早
			640×	→ <10×	諫早
			2560×	→ 40×	諫早
6.26	8/10	80.0	40×	→ <10×	諫早
			160×	→ <10×	諫早
			160×	→ <10×	諫早
			320×	→ <10×	諫早
			640×	→ <10×	諫早
			640×	→ <10×	諫早
			640×	→ 80×	大村
1280×	→ 160×	諫早			
7.4	8/13	61.5	80×	→ <10×	諫早
			160×	→ 10×	諫早
			320×	→ <10×	諫早
			320×	→ 40×	諫早
			640×	→ 10×	諫早
			640×	→ 20×	諫早
			640×	→ 40×	諫早
			640×	→ 80×	諫早

註: i) 血清のHI抗体価が2ME処理により8倍以上の低下を示したものを感受性陽性とした。

ii) 2ME感受性抗体陽性率は、HI陽性数に対する2ME陽性数の百分比である。

3. 人のJE流行状況

i) 届出患者

臨床診断により一応真性、或は疑似患者と診定され届出られた患者は、その後の臨床経過の観察によって、非JEとして転症されるものもあり、これら転症例を除いた届出患者数は、1967年は44名である。うち死亡者数は21名であり、本県としては比較的小規模の流行に留った。

ii) 発生状況

初発患者は6月18日、西彼杵郡大瀬戸町で、終発は9月7日の諫早地区であり、その間の発生患者の地区別、日別患者発生状況は図2に示すとおりで、分布

は県下全域に及んでいる。先づ発生地区別にみると、患者発生のも多かったのは、佐世保市、西彼杵地区の夫々9名であり、次いで長崎市6名、諫早地区5名、大村地区、北松地区の夫々4名の順となっており、他は1乃至2名の散発発生となっている。この分布から、例年に比し顕著な差異が認められるのは、離島地区での患者の減少である。特に過去数年來患者発生率人口10万対で1965年、15.3、1966年38.3と高率であった壱岐地区において、本年は未確認死亡患者1名に留った事は、本年壱岐全島において実施された生ワクチンによる豚の人工免疫実験効果による結果であらうと思われる。

次に日別患者の発生状況について、初発6月18日より、終発、9月7日までの、患者発生期間中、集中的に患者発生がみられたのは、7月18日より8月2日までの期間で、殆んど連続的に28名(64%)がこの間に発生している。このうち日別に最多発生をみたのは、7月25日の6名であり、次いで7月21日、7月29日、7月30日、8月1日の夫々3名となっており、他は1乃至2名の散發発生である。この様に本年のJE患者発生は、7月25日をピークとして前後に緩やかな双曲線を描くパターンを示しており、過去の本県における患者発生と比較すると、本年と略々同様規模(48名)

であった1964年と相似したパターンを示した。

iii) 年令階層別、性別及び罹患、致命率について
表5に示すとおり、患者性別は男女夫々22名と全く同数である。年令階層別にみると、近年の全国的傾向として見られる若年令層患者の減少及び、高年令層患者の増加は本県の本年の患者発生状況からも同様な傾向がうかがわれ、60才以上の発生数は17名(38.7%)を占めている。又死亡者数は21名で致命率47.7%と可成り高率であり、全例40才以上の高令層である事も近年の全国的傾向に合致している。

表5 1967年 日脳患者、年令階層別、性別、及び罹患、致命率表 (長崎県)

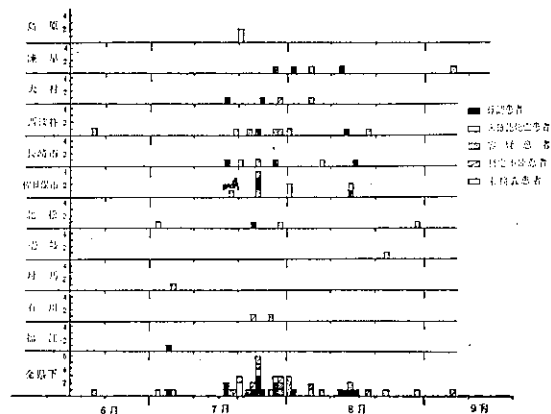
区分 年令別	患者数			罹患率 (10万対)	死亡者数	致命率 %
	男	女	計			
0 ~ 4						
5 ~ 9	3	0	3	1.8		
10 ~ 14	2	1	3	1.5		
15 ~ 19	1	0	1	0.6		
20 ~ 24	2	0	2	2.0		
25 ~ 29	1	0	1	0.9		
30 ~ 34	1	1	2	1.6		
35 ~ 39	0	1	1	0.8		
40 ~ 44	0	2	2	2.0	1	50.0
45 ~ 49	0	1	1	1.2	1	100.0
50 ~ 54	3	4	7	9.2	2	28.9
55 ~ 59	3	1	4	5.9	2	50.0
60 ~ 64	0	2	2	3.5	2	100.0
65 ~ 69	1	5	6	12.7	5	83.5
70 ~ 74	1	3	4	12.2	4	100.0
75 ~ 80	3	0	3	15.2	2	66.6
80以上	1	1	2	13.3	2	100.0
計	22	22	44	2.6	21	47.7

iv) 血清学的検査成績

1967年、県下で発生したJE届出患者44名のうち、血清学的検査を実施したものは36名(81.8%)である。(表6、図2)残り8名中5名については、早期死亡により、血清採取が不能に終わったものである。血清検査によるJE確認患者数は15名(34.0%)JE容疑者数は3名(6.8%)、判定不能者数は18名(41.0%)である。又未確認死亡者数は、検査を行わなかった8名中の5名を加えて計17名(38.7%)となっている。

血清検査による15名の確認患者のうち2ME感受性試験により、2MEに感受性の19S抗体(新染感染抗

図2 地区別日脳患者発生状況



体)として確認出来たものが4例あり, 単一血清或は ME 感受性試験の有効性が認められた。
HI 抗体価 320 倍程度のものについての血清診断に 2

表 6 屈出日脳患者の血清学的検査成績 (1967年)

地 区	届出患者数	成 績			検査不実施者数
		陽 性 者 数	容 疑 者 数	判 定 不 能 者 数	
島 原	2				2
諫 早	5 (1)	3 (1)	1	1	
大 村	4 (3)	2 (2)		2 (1)	
西 彼 杵	9 (4)	2	1	6 (4)	
長 崎 市	6 (2)	3		1	2 (2)
佐 世 保 市	9 (6)	3 (1)	1	5 (5)	
北 松	4 (2)	1			3 (2)
壱 岐	1 (1)			1 (1)	
対 馬	1 (1)				1 (1)
有 川	2 (1)			2 (1)	
福 江	1	1			
全 県 下	44 (21)	15 (4)	3	18 (12)	8 (5)

註: () は死亡者数

4. C. tritaen. よりの JEV 分離と, 屠場豚 HI 抗体陽性率の上昇, 及び JE 患者発生との関係

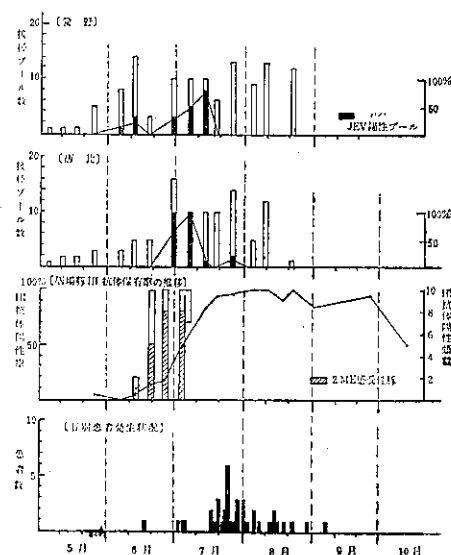
愛野町及び隣接の森山村唐比部落における, C. tritaen. よりの JEV の分離状況及び, 主として県南地区で飼育された屠場豚の HI 抗体陽性率の上昇期, 更に県南地区における JE 患者の発生時期の 3 者間に於ける時間的相関は極めて密接である。即ち図 3 に示すように 6 月 6 日愛野において保毒蚊出現が始まり以後唐比の 7 月下旬まで持続する。その間愛野においては徐々に分離率は上昇し, 7 月中旬がそのピークである。又, 唐比における JEV 分離率のピークは 7 月上旬である。

一方, 確実に豚感染が認められたのは 7 月 4 日諫早地区における HI 陽性率 52% であり, 保毒蚊出現より, 約 4 週間の間隔である。又県南地区における患者発生状況は, 大村地区, 長崎市で, 夫々 1 名, 7 月 18 日に発生, 島原地区で 7 月 21 日 2 名, 諫早地区はやゝ遅れて 7 月 29 日 1 名が発生しており, 豚感染より 2 週間の時間的ズレが観察された。

以上保毒蚊出現の始期と豚の一斉感染, 更に初発 J

E 患者発生時期の 3 者間の相関については, 保毒蚊出現時期の早晩による, 時間的ズレはあるが, 夫々の時間的間隔については, 1965, 1966 年の成績と略一致した成績であった。

図 3 C. tritaen. よりの JEV 分離状況



考 察

我が国の自然界において、毎年規則的に繰返される、J E Vの伝播サイクルの中で、流行閉期については、その存在すら全く不明で未だその循環サイクルの全貌は詳かではないが、毎年流行期を迎えると保毒蚊の出現に始まり、主増幅動物と推定される豚のJ E感染、更に派生的に生じる人のJ E患者発生につながる一連のJ E V伝播拡大現象は、その時間的遅速及び規模等について年次により、可成り異ったパターンを示すが、この様に蚊-豚-人の序列をもって略々規則的に現われる流行期のJ E V伝播様式については、既に

継年調査が行われて来た、北関東、福岡県及び私共3ケ年の調査結果から実証されている処である。更に年次毎に異ったパターンを示す保毒蚊の出現消長及び豚のJ E感染状況、更にはJ E患者発生の規模等についても、過去3ケ年の調査結果から、可成り規則的な3者間の時間的相関性が認められた。本年も引続き長崎地方におけるJ E流行原則把握を目的として、調査を行ったので、過去3ケ年の調査成績と併せて、長崎地方におけるJ E流行の基本的な流行像について解析を試みたい。(表7、図4)

表7 年度別蚊、豚、人のJ E V感染状況 長崎県

年 度	J E V 保 毒 蚊 出 現 始 期	←	豚感染開始 月 日 H I 抗体保 有率50%以上	→	初発患者発生月日		患 者 数
					集 中 発 生 時 期		
1964	5.19	←	約8週間	→	7.14	7月中旬	48
1965	* 5.30	←	約5週間	→	7.6	←約10日→ 7月中旬	68
1966	6.21	←	約3週間	→	7.13	←約2週間→ 7月下旬	139
1967	6.6	←	約4週間	→	7.4	←約2週間→ 6.18 未確認死亡 7月中旬	44

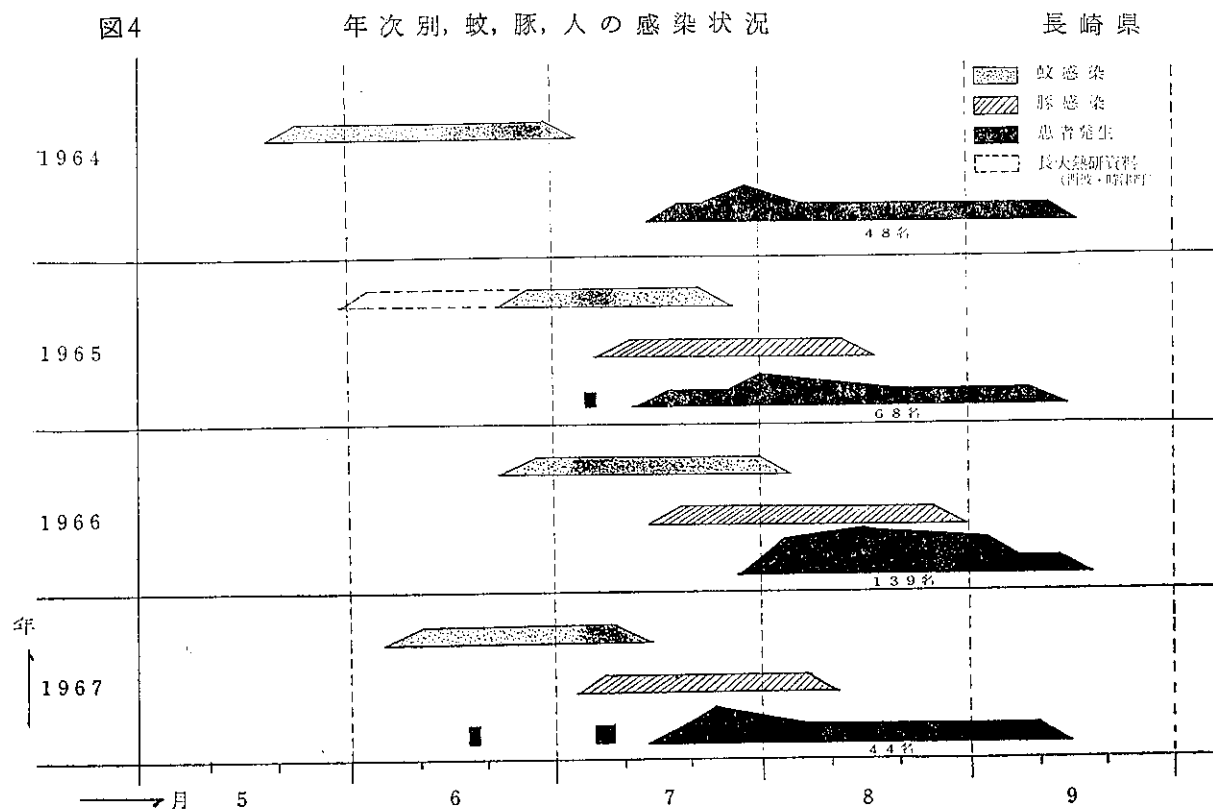
*…長崎市戸町(長大熱研資料)

自然界におけるJ E Vの循環サイクルの中で現在私共が、その年のJ E V出現開始の端緒を現象的に握みうるのは、保毒蚊の出現である。私共が1964年来調査を行って来た、愛野における、J E V保毒蚊出現の始期が、この種調査を行っている、福岡、大分、大阪、群馬等他府県の調査成績と比較して、毎年常に最も早期であるという現象は、愛野の地理的、地形的な立地条件によるものであらうと思われるが、この事は愛野がたゞ単に長崎地方にのみ局限される事なく、全国的視野の観点からも、我が国における、その年のJ E V出現の口火を握む、所謂 sentinel point としての意義が深い。

愛野地区における、越冬 *C. tritaen.* よりの第1世代新生蚊出現の時期は1964年及び1965年の調査結果から毎年可成り恒常的に5月中旬乃至下旬であらうと推定し前号において報告したが、本年の愛野の *C. tritaen.* 出現の初期消長でも、5月18日の115匹から

5月25日の一躍1082匹という採集数にみられる新生蚊出現期を示唆する成績を得ており、1964年及び1965年と全く同様な新生蚊発生の立上りをみせている。又引続く *C. tritaen.* の発生活消長についても6月19日以前の *C. tritaen.* 出現初期消長は日没後2時間の定時間採集の実数であることから、その数は、その時点における *C. tritaen.* の発生活消長を示すものと考えられ、これは又、過去2ケ年の成績と略一致し、その後特に *C. tritaen.* 発生量が多いために採集制限を行った6月30日より8月10日までの消長は詳かではないが、今年の *C. tritaen.* の全調査期間中の消長は1964年及び1965年と同様、愛野における基本的恒常的な発生活消長パターンで推移したものと類推できよう。

この様に愛野における基本的な *C. tritaen.* 発生活消長の中で今年のJ E V保毒蚊の出現始期は、先づ愛野で6月6日に1731匹8プール中1株(分離率12.5%)唐比では約3週間おくれの6月30日に3200匹16プール



中10株（分離率62.5%）の高率に検出されたのに始まるが、愛野における6月6日の時点でのJEV保毒蚊の出現は、過去3ヶ年の調査成績と比較した場合、異常に早期出現をみた1964年の5月19日につぐ、比較的早期出現であったと思われる。この様な年次毎にみられる保毒蚊出現始期に可成りの時間的遅速が何に起因するかについては、JEVの越冬機構の問題ともからんで、現在全く不明であるが、この保毒蚊出現の始期は、その年の人のJE流行規模との相関において疫学上の極めて重要な要素をもつものである事が、過去3ヶ年の調査結果から認められている。

次に保毒蚊の出現持続期間については、本年愛野の成績では、その持続期間は、約6週間であり、1964, 65, 66年の夫々、約6週、約5週、約6週と殆んど差異は見られない。この保毒蚊出現持続期間についてはC. tritaen.の生存期間が、その発生期に当る高温の季節では、それ程長くないであらうと推定される事⁴⁾を考慮すると、この保毒蚊出現持続を左右する主因子は自然界における感受性増幅動物であらうと考えられる。保毒蚊の出現持続期間は即ち、感受性増幅動物の感染開始より完了までの経過期間と保毒蚊の生存期間の和と云えるのではないだろうか、そうであるとすれば、その年のJEV増幅動物として関与できる。感受性動物の動態は、例外的な変動がなければ各年略々一定数であらうと考えられる事から、過去3ヶ年の調査

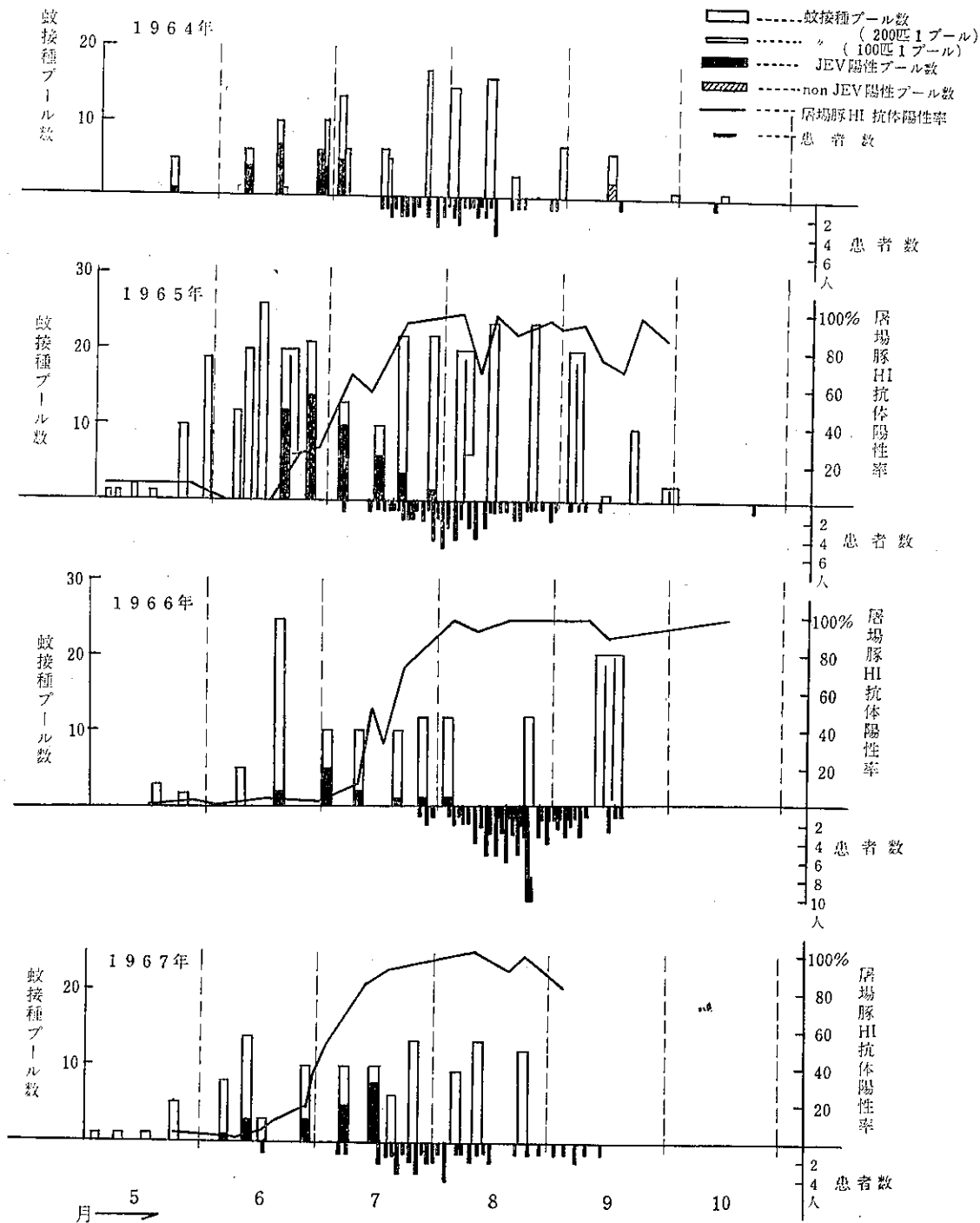
結果にみられる様にJE流行規模大小に無関係に、保毒蚊の出現持続は略一定期間になると推論できよう。たゞこの増幅動物感染時期の遅速がその年のC. tritaen.の発消長とどの様に交錯するかによって、保毒蚊の絶対量が左右され、ひいてはその年のJE流行に大きく反映すると思われる。次にその分離率の消長については(図5)、1964年は6月下旬の分離率100%をピークとして後期に急峻な下降線をもつ双曲線を描き、1965年は7月上旬の分離率80%をピークにもつ正規分布を示し、本県における戦後最大のJE流行年である1966年は分離率のピークは7月上旬の50%であるが、後期に緩やかな勾配を有する双曲線パターンを示し、本年は、その持続期間末期の7月中旬の分離80%をピークとして、前期に緩やかな下降線を描くという1966年とは全く逆のパターンを示している。

以上の様に保毒蚊出現の始期、その持続及び分離率曲線の示すその年の保毒蚊出現の消長は、その年のJE患者発生規模にも見事に反映している様に思われる。即ち過去3ヶ年及び本年のJE流行について、その規模を、大、中、小と大まかに区分すると、大流行は1966年の患者数139名であり、中流行は、1965年の68名、小流行は、1964年及び本年の夫々48名、44名と分別できよう。そこで各流行規模における、保毒蚊出現消長を観察すると、小流行年においては、保毒蚊出現始期が比較的早期(1964年、5月19日、1967年、6月

6日)であり、その分離率消長は、その出現持続期間の後期にピークを持つパターンで示され、又大流行年では、保毒蚊出現始期が遅く(1966年は6月21日)分離率消長は、小流行年とは逆に、出現持続期間の前期にピークを持つパターンを示している。又中流行年に分別できる、1965年については、例年県下で最も早期に保毒蚊出現が観察される愛野よりも3週間早い5月30日に長崎市郊外時津町で保毒蚊の出現が観察されており(長大熱研)⁵⁾愛野における6月21日保毒蚊出現を

先行しているという事は、必ずしもこの年のJEV散布開始時期が1966年のそれとは、同一でないという事を考慮する必要がある。これらの現象を理論的には次の様に解析できよう。即ち、C. tritaen. 発生が、各年略々同様の消長経過を示す事を前提とすれば、保毒蚊が、早期出現する年は、その時点で存在するC. tritaen. の絶対量が、未だ少く、しかもその増加速度が未だ遅い為に、感受性増幅動物の増幅作用により産出される保毒蚊の絶対数は少く、やがてある一定期

図5 年次別、保毒蚊出現、豚感染、患者発生状況 長崎県



間後に増幅動物の感染は完了するであらうが、その時期と、*C. tritaen.* 発生の極期との間に可成りの時間差を生じる為、自然界に撒布される保毒蚊の絶対数は少く、ひいては直接的に人の J E 流行が小規模に終るといふ事に結論づけられると思われる。又保毒蚊出現時期が遅い年では、前者と全く逆の現象であり、以上要するに、その年の流行規模を直接的に支配すると考えられる保毒蚊の撒布密度の大小は、増幅動物の感染時期と、*C. tritaen.* の発生極期との時間的距りの如何によると思われ、大流行年では両者が、一致乃至は近似するからであり、小流行年では、両者の時間的距りが大になるものとする事が出来よう。

次に J E V 分離率については、その時点における保毒蚊の分布密度を示すものであり、*C. tritaen.* の発生活長が、気象条件等により常に変化している自然条件下において、保毒蚊の絶対数は、分離率に必ずしも並行するものではないと思われる。この事から大流行年であった 1966 年の保毒蚊分離率を観察すると、その分離率のピークが 7 月上旬の 40% と保毒蚊出現期間の前期にあり、以後徐々に低率化しながら後期に推移するという分離率消長パターンについては、一方に *C. tritaen.* の発生活長が、7 月下旬に向って上昇の経過を辿る過程においては、両者を併せ考えた場合、保毒蚊の絶対数は、分離率の暫減とは反比例して増加しているという可能性も考えられる。

自然界における J E V の撒布を間接的に推定する手段として行っている屠場豚の J E V・H I 抗体保有状況については、本年も例年どおり、主として県南地区で生産される豚について調査を行ったが、その調査結果から、豚の一斉 J E 感染開始が確認されたのは、7 月 4 日の諫早地区生産豚 (H I 陽性率 52%) で

摘 要

1967 年、長崎県における J E 流行について、保毒蚊出現状況、屠場豚 H I 抗体保有の季節変化、更に J E 届出患者の血清学的確認検査を実施し、この三者間の相関々係について、過去 3 ケ年の調査成績と合せて、本県における J E 流行様式を検討し、次の所見を得た。

1) 1967 年の長崎県の J E 流行は、比較的小規模であり、蚊感染及び患者発生状況は、本年と同規模の流行を示した 1964 年と略近似した成績であった。

2) 本県における過去 4 ケ年の各年における流行像を検討した結果、蚊一豚一人、3 者間には密接な関連性が認められた。即ち大流行年においては、保毒蚊の

あり、時期的には、1965 年の 7 月 6 日と略一致した成績を示している。又保毒蚊出現始期と豚感染始期との時間的ズレについては、本年の成績は約 4 週間であり、これを同じ調査を行った 1965 年 1966 年の成績と比較検討してみると、1965 年及び本年の様に保毒蚊出現始期が早期の年では、豚感染始期まで 4 乃至 5 週間と比較的長期間を必要とし、一方保毒蚊出現始期が 6 月 21 日と遅れた 1966 年においては、その間 3 週間と可成り短縮される傾向がみられる。この現象は、保毒蚊出現が、早期であれば、その時点での *C. tritaen.* の絶対数が少く増幅速度が遅延する為と推論できよう。この保毒蚊出現から、豚の一斉感染開始に至る間においては当然局所的な保毒蚊の一次乃至二次更に段階を追っての増幅過程が想定されるが、本年の屠場豚抗体保有調査成績から、豚の一斉感染開始前において散見される 2 ME 感受性抗体保有豚の存在が明らかに、この事を証明している。前号でも述べたように、感受性動物である豚或は人を感染させるに必要な保毒蚊の一定臨界量は感受性動物夫々に異なると思われるがこの一定臨界量の到達期間が、豚の場合は、保毒蚊出現始期から一斉豚感染時期迄の 3 乃至 5 週間であり、又人に J E 感染を起せしめるための保毒蚊の一定臨界量到達までの期間が豚感染開始から人の J E 患者発生時期迄に要する、2 乃至 3 週間の空白期間と考える事が出来よう。

以上過去 3 ケ年及び本年の調査成績から、蚊、豚、患者 3 者間の関連について、大流行年、小流行年、夫々の基本的な J E 流行像の解析を試みたが今後更に本調査の累積によって、本県における J E 流行様式が明確化できるであらう。

出現始期が遅く、豚感染及び患者発生の時期も相対的に遅れ、小流行年においては、逆に保毒蚊出現始期が早期であり、豚感染、患者発生も比較的早期に開始するという結果が得られた。

3) 過去 4 ケ年の調査結果から得られた、本県における基本的な流行像については、*C. tritaen.* の発生活長及び感受性増幅動物の存在等が、略一定した条件下において適用しうるものであり、例外的な、気象条件による *C. tritaen.* の発生活長の異変、又感受性増幅動物の大巾な変動等が生じた場合には、変則的な、流行様相を示す可能性も充分考えられる。

文 献

- 1) 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
人の日本脳炎との関係について, 第11回日本ウイル
ス学会講演要旨 12, 1963.
- 2) **Takahashi, K., Matsuo, R., Kuma, M., &
Noguchi, H.** : Studies on Mosquito Infection
with Japanese Encephalitis Virus in 1964 in
Nagasaki Prefecture. *Endem. Dis. Bull. Naga
saki.*, 7 (3) : 165—177, 1965
- 3) 高橋克巳, 松尾礼三, 熊正昭, 野口英太郎, 東房
之: 1965年, 長崎県における日本脳炎流行の疫学的
研究, 第1報, コガタアカイエカからの日本脳炎ウ
イルス分離状況 長崎大学風土病紀要 8 (1) : 1
—7, 1966
- 4) 高橋三雄: 日本脳炎の媒介蚊—その生態と生理—
神経研究の進歩 第11巻 第2号
- 5) **Kaoru Hayashi et al.** : Studies on Japane
se Encephalitis Virus, Isolation of Japanese
Encephalitis Virus from Mosquitoes Collected
in Nagasaki and Kagoshima districts, Japan,
in 1965 *Endem. Dis. Bull. Nagasaki;*, 8 (2) :
61—73, 1966

1966年の日脳患者発生状況について

長崎県衛生研究所 (所長: 高橋克巳博士)

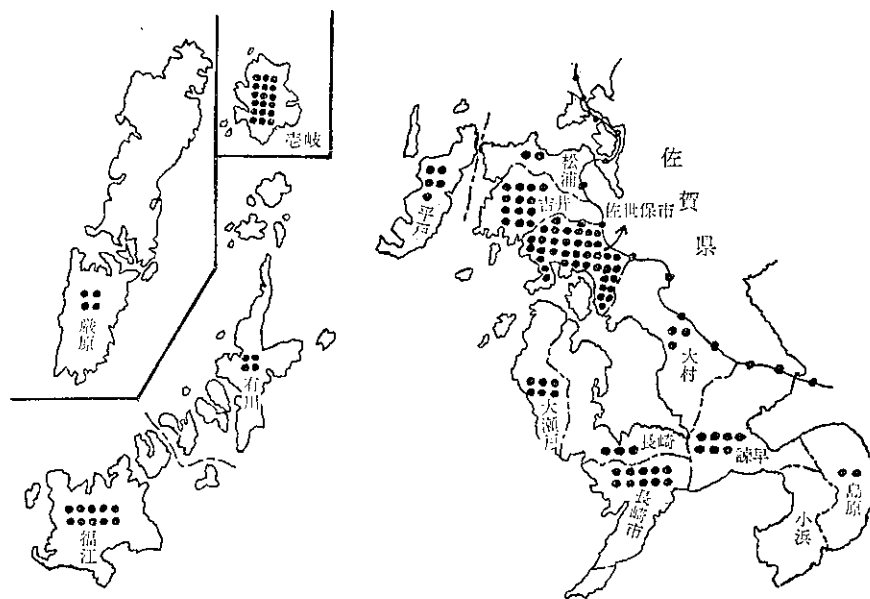
松尾礼三・熊 正昭・野口英太郎・馬場純一

緒 言

我が国において毎年発生する日本脳炎 (以下 J E) の流行には、大流行と小流行があるが、両者は必ずしも一定のリズムを以って規則的には現われない。又大流行の年でも患者発生は全国各府県に均一的に分散発生するのではなく、むしろ一定地域に集中して多発する傾向がある。この様な J E 流行に見られる年次的、地域的変動は基本的には J E ウイルス (以下 V) の自然界における撒布量の変動に対応すると考えられる。すでに大谷等¹⁾は、群馬県のフィールド調査で J E V の動態と人の流行間に相関性の存在を認め流行のパータ

ンを予測する事の可能性が報告されている。我々も長崎地方において1964年 J E の生態学的、疫学的調査に着手して現在に至っているが、1966年の J E 流行は主として西日本地方に大流行をもたらし、長崎県に於いても届出 127 名と戦後最大の患者発生を記録した。この記録的大流行に当り、この年の患者の発生状況及び血清学的検査所見を中心に併せて、カーブターヒトの相互間における J E V の伝播サイクルの特性について検討した。

図1 1966年長崎県保健所管内別、日脳患者発生状況



患者発生状況

1) 届出患者

41年度の届出患者数は127名 (臨床的軽症を省く) で戦後最大の発生数となった。127名の地域的分布についてみると、図1に示したように県下16保健所のうち15保健所管内から発生をみており、特に県北部地区が圧倒的に多発している。即ち管内別の患者数は、佐世保市40名、吉井の13名、県北の難島の志岐で18名、次いで長崎市、福江で各々10名で他はいずれもそれ以下であったが小浜のみは1名の発生もみていない。罹患率 (人口10万対) でみると表1に示すごとく志岐が38.3という驚異的な高率を示し、次いで吉井の22.1、佐世保市の18.0と県下の平均罹患率7.7を大きく上廻

っている。

2) 月日別発生数

患者発生を発病月日からみると届出患者の初発は7月22日に始まり11月26日が最終となっている。これを月別にみると表2に示す如く7月2名、8月95名、9月28名、10月にはなく11月に1名となり8月下旬にピークの形成が見られた。日別では8月18日、22日、25日、26日に各々6名が最も多い届出数で、5名の届出がなされた日が8月に7日、9月に1日あった。9月の最終患者は23日であったが11月26日に届出1名をみた。

3) 性、年齢別患者発生数

届出患者127名の性別は男66名 (52%) 女61名 (48

表1 1966年長崎県における保健所別、患者発生数及び罹患率

保健所名	対象人口	患者数	罹患率
長崎市	405,479人	10	2.5
佐世保市	247,069	40	18.0
長崎	95,873	3	3.2
大瀬戸	63,907	6	9.4
大村	96,363	3	3.2
諫早	121,683	7	5.8
島原	115,009	2	1.9
小浜	68,241	0	0
平戸	51,865	5	9.8
松浦	59,777	2	3.6
吉井	58,626	13	22.1
福江	78,642	10	12.7
杵岐	45,654	18	39.4
厳原	65,304	4	6.1
有川	70,753	4	5.8

%)で著しい差はなかった。年令階層別にみると0~9才10名、10~19才16名、20~29才9名、30~39才12名、40~49才7名、50~59才15名、60~69才22名、70才以上36名となっている。これを過去の発生数と比較すると幼年層が年々減少し、老人層の発生が急激に増加した事が判る。即ち0~14才の発生割合は昭和38年28%、39年25%、40年22%であったが本年は15%に過ぎない。これに反し60才以上では昭和40年の27.9%であったものが本年は45.6%と届出患者数の約半数近くに達している。

4) 致命率、死亡病日について。

127名の届出患者のうち54名が死亡(致命率42.5%)しており、39年の41.6%、40年の32.3%を上廻っているが、これは本年の患者発生が高年令層に多く、その老人層の死亡率が50%と上廻っているのに対し、患者発生が減少した弱年令層が死亡率でもやゝ低かった事によると思われる。次に死亡病日では第4病日、第5病日の20名を中心に10病日迄に54名中43名(80%)が

表2 1966年長崎県における月、日別患者発生状況

日別 月	日別																															計			
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26	27	28	29	30	31				
7		1																									1								2
8			1	4				1	3	3	4	3	5	5	4	5	5	6	1	2	3	6	3	3	6	6	1	5	5	5				95	
9			3	1	5	1	3	2	2	2	3			1	1		2	1		1		1												28	
10																																			
11																											1								1

死亡している。

5) 患者と予防接種との関係について

届出患者127名中、本年度予防接種を受けた者は7名(5.5%)、以前に接種を受けた者7名(5.5%)未接種者113名(89.0%)であった。又死亡例の54名については全員未接種者であった。

II 血清学的検査成績について

材料及び実験方法

1) 患者血清

患者血清は発病直後に第1回目の採血を行い以後、1週間隔で計4回の採血を原則としたが、発病直後の早期死亡や僻地等の理由で採血不能の者や採血回数が1回に留る者もあった。これらの被検血清は-20℃に保存し各回血清を揃えて同時に検査を行った。

2) 赤血球凝集抑制試験

赤血球凝集抑制試験(以下HI)と新たに血球凝集抑制抗体の2-mercaptoethanol(以下2-ME)感受性抗体の検討を同時に行った。HIはClark & Casalsの変法である予研法に準じた。抗原はJaGAR#01株の感染哺乳マウス脳のアセトン。エーテル抽出抗原(武田薬品製)を使用した。被検血清の処理は従来のアセトン処理とそれに加えて2-ME処理を施し、赤血球は1日ヒナ血球を用いた。

血清の2-ME処理:被検血清に等量の0.2molの2-ME溶液を加え、37℃-60分放置後約20倍量のアセトンを用いて処理を2回行い真空乾燥によってアセトン除去した後、その沈渣が血清原量の10倍量になるよう、ホウ酸緩衝食塩水(pH9.0)で復元し1夜氷室

に放置した後検査した。(以下 2-ME 抗体と記す)
2-ME の代りに PBS を用いて同様な操作を行った血清を対照とした。(以下 HI 抗体と記す)

血清検査による患者の JE 診断確定には厚生省の血清学的診断基準²⁾に従って判定した。

検査成績

患者の血清学的検査区分は表 3 のような結果が得られた。届出患者 127 名中 114 名に検査を行い確実に JE と診断されたのは 70 例 (55.1%) 陽性であるが疑わしいもの 7 例 (5.5%) 血清採取不適により判定が不可能になったもの 28 例 (22.0%) 陰性であったもの 9 例 (7.1%) 早期死亡等により血清の採取が全く出来なかったもの 13 例 (10.2%) である。又死亡患者が確認患者群中の 15 名に対し判定不能又は検査不能に属する症例では夫々、25 名、10 名含まれておる。JE の死亡率が高い事を考える時、未確認死亡例 35 名の大半が JE 患者である可能性は極めて大きい。又血清学的陰性群に 1 名の死亡例が報告されている。即ち 7 月 7 日発病、以後 3 回の血清学的検査成績では何れも 10 倍以下で約 4 ヶ月経過後 11 月 4 日死亡した症例である。本症例は発病～死亡迄の期間が異常に長期に亘っておる事や、3 回の血清学的検査にかかわらず HI 抗体の上昇が認められない事等から、JE が死因であるとするには頗る疑わしい。血清学的に JE と確認された 35 例について HI 抗体及び 2-ME 抗体の出現と病日との関係を見たのが図 2 である。これらの成績が示すごとく HI 価は発病 2～3 日頃より上昇の途を辿り、10～15 病日後はその殆んどは最高値を呈するが、2-ME 抗体の立ち上りはやゝ遅れて 3 病日迄は全て 10 倍以下を示

し、5～7 病日で 10～20 倍を示すものが出現し、以後漸次上昇し 10 倍以下は消失すると共に、160 倍前後の値を示す。しかし乍らそれらは感受性抗体が殆んどである。

図 3 には確認患者の対血清の抗体価の変動を HI 抗体、2-ME 抗体別に印した。これらの対血清は必ずしも病日を同じにして採集されてないため完全な比較は

図 2 確認患者の抗体出現と病日との関係

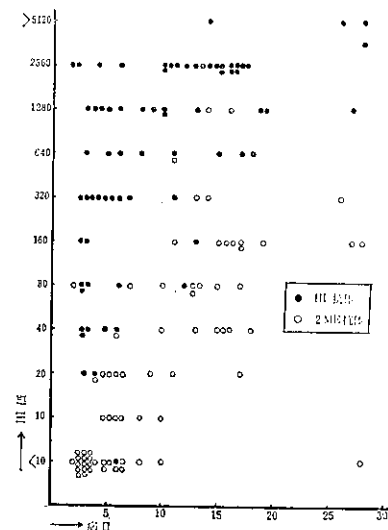
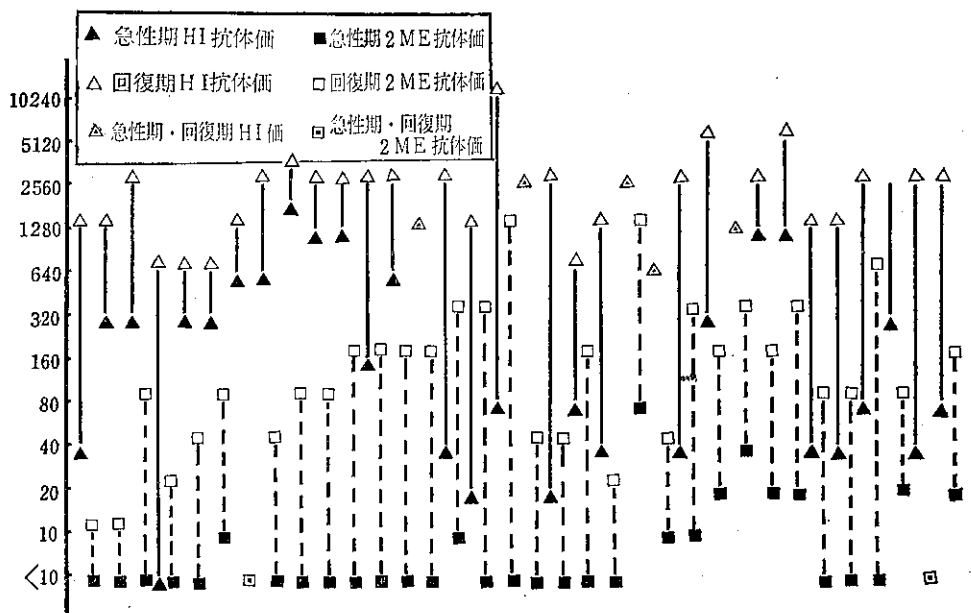


図 3 確認患者対血清の抗体価の変動



困難であるが、HI抗体については発病当初いわゆる急性期に1280倍、2560倍と高い値を示す群における回復期の抗体価の上昇テンポは緩慢で1~2管の上昇に留るが、急性期に低い抗体価を示す例ではその上昇はいちぢるしい。又 2-ME 抗体価の急性期における抗

体価は34例中23例(67.6%)が10倍以下である。次に死亡例では11例中10例(91.0%)が10倍以下で13病日に死亡した患者の回復期(10病日)でも尚10倍以下を示す例も認められた。

表3 保健所別患者の血清学的検査成績

保健所名	(+)	(±)	(-)	判定不能	検査せず	総数
長崎市	8(2)			2(2)		10(4)
佐保世市	22(6)	1(1)	6	10(10)	1(1)	40(18)
鳥原市			1	1(1)		2(1)
諫早	5(1)			1(1)	1(1)	7(3)
大村	3					3
福江	3(1)	1	1(1)	3	2	10(2)
有師	2		1		1(1)	4(1)
平戸	4(1)			1(1)		5(2)
松浦	1			1(1)		2(1)
吉井	9(2)	2(2)		1(1)	1(1)	13(6)
大瀬戸	3(1)			2(2)	1	6(3)
長崎	3					3
壱岐	6	3		5(5)	4(4)	18(9)
厳原	1(1)			1(1)	2(2)	4(4)
小浜						
計	70(15)	7(3)	9(1)	28(25)	13(10)	127(54)

() は死亡者数

考 察

J E 流行は近時その伝播サイクル、ウイルスの撒布等自然界における感染様式もかなり解明されつつあるが、後遺症を残す点等から最も恐れられている夏の伝染病である。1966年は主として西日本を中心に J E 患者発生が多い年であった。長崎県においても 127 名と戦後最大の流行となった。患者発生について大谷⁹⁾は関東、東北、特に群馬県では 3 年間隔の山谷現象がみとめられることから周期性を述べているが、長崎県においては過去の資料よりは周期性はとくにみられない。本県の場合むしろ山本等¹⁰⁾によって説えられている様に J E V 保有蚊の出現早期の年は流行が小さく、晩期の年は流行が大きい現象が認められる。これを本年のそれに当ててみるに J E V の保有蚊の出現は 6 月 21 日で、過去に比し最も晩期に当る。確認初発患者は 7 月 27 日で、その間約 5 週間の空白が見られたが過去のそれは 1964 年が約 8 週、1965 年が約 5 週と、蚊からの J E V 分離後、確認患者発生迄にはいずれも可成りの空白期間が見られた。しかし他の地方例へば群馬県での大谷等¹¹⁾の観察によれば J E V 保有蚊の出現と J

E 確認患者の発生開始との空白期は概ね 2~3 週に限定され、長崎地方の様な長期の空白やその不規則性は存在しない様である。

この両地方に見られる時間的不一致についてはすでに高橋等⁹⁾が報告したが、長崎地方の様に恒常的、且普遍的に J E V 保有蚊が可成り早期に出現の年はその時点で存在する保有蚊の絶対数は未だ少く、初期の見せかけの分離率は高くても人に J E 流行を起さしめるに必要な一定臨界量としての J E V 保有蚊数に達する迄の間、長期の空白期を必要とするのであろう。これに対し J E V 保有蚊の出現が蚊の消長ピークに接近した期間に限定される関東地方は速かに J E V 保有蚊の臨界量的絶対数の増加を伴い、この違いが地方により J E V 保有蚊の出現と人の J E 流行開始の時間的様相を異にするものと思われる。これに対して J E V の増幅動物として屠場豚の血中 HI 陽性率の上昇を指標として観察した場合、年度により地域により時期のずれは認められるものの、J E V 撒布開始時期との間には時間的相関性が認められ両者間の空白期は 2~3 週

に限定される。この事は屠場豚血中H I 陽性率の明確な急上昇期の1~2週前にその地区の蚊がJ E Vを保有する事になりその時期の蚊の絶対数の多少が、地区住民の免疫抗対保有レベルという大きな宿主側要因を全く無視出来ないにしても以後の患者発生の多少に大きく影響するものと思われる。患者の高年令層多発の現象も西日本地方に顕著な傾向で本県の場合も60才以上が40年は27.9%であったが41年は45.6%にも達している。老人の罹患率の高い現象については現在迄解明されてなく今後における深い関心と追求が待たれるところである。死亡病日については4~5病日を中心に54例中43例(80%)が10病日迄に死亡しているが横田⁹⁾、山田ら⁷⁾の報告とよく一致した。一方本年の致命率は42.5%と40年の32.3%を上廻っているが、これは本年の患者が高年令層に多くその高年令層の致死率は50%を越えているためである。このように高年令層の致死率の高いことは、大阪府⁹⁾、京都市⁹⁾、をはじめ各地で報告がなされている。J Eは罹患率こそ低いがその致死率の大きさ、後遺症と相俟って現在の日本の感染症では最も恐るべきもので、殊に高年令層のものではより恐怖な疾病となっている。J E Vの生態について解明が完全でない現在において、直ちに実施出来る予防対策としては宿主に対しワクチンを接種し、抗体産生による抵抗因子を保有させることである。本年の患者127名中本年予防接種をうけた者7名(5.5%)以前接種をうけた者7名(5.5%)未接種113名(89%)又死亡例の54名については全員が未接種者であったことからしてもワクチンの予防効果は歴然としたものがあると思われる。しかし乍ら人のJ E免疫度調査報告資料によれば、ワクチン接種後の抗体産生は顕著であるがその持続については意外に短いことが推定されるので、ワクチンの予防効果を最大に発揮するには接種時期の選定が重要となるであろう。当所で検査された血清のJ E確認34例のH I価は発病初期すでに図2に示したごとく、中等度の抗体価を示すものが多く次いで高い抗体価を示すのが散見される。10倍以下を示すのは僅か1例に過ぎない。又急性期の抗体価が可成

結

1) 1966年長崎県下で発生した日本脳炎届出患者は127名、死亡者54名と戦後最大の流行年であった。血清学的にJ Eと確認されたものは70名であった。届出患者は7月2日が初病で8月下旬をピークとする略々正規分布曲線を描く発生を示し、流行の地理的分布は、県南地方に比較して県北に患者の発生は集中し保健所単位の罹患率では香岐が38.3%と驚異的な発生を

り高い値を示す事から発病前より抗体を保有していたのではないだろうかとの疑問さえ持たれるが、それらは全く2-ME感受性抗体で且つ10倍以下を示すのが34例中、23例に認められる等より何れもJ E V初感染と考えざるを得ない。2-ME抗体の持続については本年の患者例では第4週迄の観察に終わっているが、8倍差を有意としても大半が感受性抗体を示す。今野¹⁰⁾、武井等¹¹⁾、松尾等¹²⁾も4病週までは感受性抗体が存続することを報告し、大塚等¹³⁾も飼育豚の自然感染例について同様の成績を得ている。2-ME感受性抗体出現の有無により、ペア血清を揃えることなしに急性期の血清で、早期にJ Eの診断の可能性が考えられる。一般に単一血清で19S抗体が証明されれば「最近の感染」の診断が可能であるがJ Eの場合特にその意義は大きいと思われる。即ちJ E患者の死亡は発病早期のことが多くペア血清が得られ難く単一血清の抗体が低い時は、剖検によるウイルス分離、螢光抗体法による抗原証明による診断に頼る他ないが、これらは一部で行なわれているに過ぎず大多数は判定不能例として処理される他なかった。本年の早期死亡例で単一血清のみで血清学的に判定不能に終わった7例について2-ME感受性抗体の検討を行ったが、H I抗体価はいずれも40倍~160倍であるにもかかわらず2-ME抗体価はすべて10倍以下でありそれら7例の死亡者はJ Eである可能性が強い。今野¹⁰⁾により2-ME感受性抗体の出現を患者の診断に応用する報告以後、各方面で検討報告されているが関東では最初より相当部分7S抗体であったものが10~15%に、更に長期間19S抗体で推移する例もあると石井¹⁴⁾は述べている。松尾ら¹²⁾は感受性抗体と耐性抗体の出現様式を4型に区分しJ E死亡例と感受性抗体産生能との間に何らかの因果関係の存在の可能性を強調している。本年度の成績によれば確認患者、死亡患者のすべてが発病早期には感受性抗体である事、これに対し陰性者の抗体はすべて耐性抗体に終わった事等より早期診断や、対血清を得られ難い死亡例のJ E診断に2-ME試験は有力な武器となり得るものと思われる。

論

見た。年令別には高年令層に発生が多く、特に60才以上に多かった。又患者中ワクチンの未接種者が113名(89.0%)で、特に死亡者の全員が未接種であったことは注目されねばならない。

2) 当所の血清学的検査で35名の確認患者が得られた。それらのH I抗体について検討した結果、H I抗体は、発病初期より高い値を示すものが散見され10~

15病日で最高値を示すが、2-ME抗体の立ち上りはおそく5~7病日でよりやく10~20倍を示し漸次10倍以下は消失し160倍前後の値を示す。しかし乍らそれらは4週迄は依然として感受性抗体であった。2-ME検

査法の応用により急性期の単一血清又は早期死亡例でもJE感染の有無の判定可能なケースが生じ診断のスピード化が期待出来るのではないかと考えられる。

文 献

- 1) 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: 群馬県におけるコダ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との関係について, 第11回日本ウイルス学会講演要旨12, 1963
- 2) 厚生省公衆衛生局: 日本脳炎の診断について, 衛防第41号, 1965
- 3) 大谷 明: 内科17, (5): 905~909, 1966
- 4) 山本英穂: 日本脳炎媒介力の出現消長と汚染の関係およびそのヒト流行への影響: 医学のあゆみ 65 (5) 239~244, 1968
- 5) 高橋克巳, 松尾礼三, 熊 正明, 野口英太郎, 藤原音見, 東 房之: 1965年長崎県における日本脳炎流行の疫学的研究, 第3報, コダアカイエカからの日本脳炎ウイルス分離状況, 長崎大学風土病紀要, 8 (1): 13~28, 1966
- 6) 横田万之助: 第16回日本医学会総会シンポジウム特集Ⅱ, 263~268, 1963
- 7) 山田不二造, 安川史郎, 野々村幸雄, 久野有文, 石田佑式, 松田キミヨ, 小久保幸雄, 成瀬修之, 森昌義, 花井豊一: 昭和40年愛知県における日本脳炎第2報, 患者の調査成績について, 愛知県衛生研究所所報, 17, 28~32, 1967
- 8) 伝染病流行予測調査会: 大阪府における日本脳炎流行予測調査報告Ⅰ, 1966
- 9) 内藤伝兵衛, 野々内保孝, 服部忠順, 今井千尋, 山内立夫, 佐古伊康, 岩井一義: 老年者日本脳炎の臨床, 日本伝染病学会雑誌41 (2) 69~81, 1967
- 10) 今野二郎: 日本脳炎の疫学, 東北のコロニー15, 31~57, 1967
- 11) 武井直巳, 上田貞善, 田辺正雄, 寺田正人, 阿部隆, 昭和41年広島県における日本脳炎, 広島県衛生研究所所報, 17, 29~39, 1967
- 12) 松尾幸子, 七条明久, 高平好美, 与那城敏夫, 新城澄子: 1966年度長崎県下における日本脳炎流行状況, 熱帯医学, 9 (2), 89~96, 1967
- 13) 大塚 悟
抗日本脳炎ウイルスブタ血清の2-ME感受性に関する研究(第1報), 日本細菌学雑誌21 (12) 724~729, 1966

自然界における Coli-Aerogenes group および Enteropathogenic *Escherichia coli* の分布について (第1報)

長崎県衛生研究所 (所長：高橋克巳博士)

大久保忠敬

緒 論

糞便汚染指標菌としての coli-aerogenes group は自然界のいたるところ、特に都市の河川、河口、およびその沿岸の海水中に多数生存するものであるが、これらの定性的な試験は常時行なわれていても、定量的試験についてはあまり必要性がないためか調査が少ないように思う。しかしながら水由来菌としての *Klebsiella* や *Citrobacter* と異なり、真の糞便由来菌としての *Escherichia coli* の環境での構成率は重要な問題である。また *E. coli* の中で食中毒に関与する enteropathogenic *E. coli* の存在の有無は、他の腸内病原菌と同様重要視されるべき問題である。現在、病原性を有すると報告のある enteropathogenic *E. coli* は18種とされ、成人や乳幼児の下痢・腸炎、保菌者としての健康成人や乳幼児、各種動物の疾患からある程度検出されていることは周知の如くであるが、自然界（特に河川や海水中）における分布という

ものの報告はほとんど無いというのが現状である。一般的に本菌も他の腸内病原菌と同様にヒトからヒトへ感染するものであろうが、下水、河川、海水、食品などにもある程度分布しているものと思われる。本菌の分布を知ることは、他の腸内病原菌と同様感染源や感染経路として重要な問題である。

今回、著者は、自然界における coli-aerogenes group の分布として、長崎市内の河川水、港湾海水、感潮河川水および井戸水について糞便汚染指標菌としての本菌群汚染の実態を明らかにし、また市販カキ、長崎県内カキ養殖場のカキ身、天然カキ身、海水および蓄養場カキ洗浄水の成分規格検査を行ない、また *E. coli* の screening-test を実施し、これらを資料として enteropathogenic *E. coli* の検索を行なったのでその一端を報告する。

実験材料および実験方法

実験Ⅰ．自然界（河川水、感潮河川水、港湾海水、井戸水）における coli-aerogenes group の分布および分類。

昭和42年8月より11月まで、長崎市内の河川水（30検体）、感潮河川水（25検体）、長崎港湾海水（27検体）、諫早市および郊外の井戸水（40検体）を滅菌100ml 広口瓶にて無菌的に採集（井戸水は諫早保健所より依頼）し資料とした。採集した水は直接 desoxycholate agar（栄研）にコンラージ棒にて塗抹、培養（37°C、24時間）し、乳糖分解菌を平均5コ釣菌し、各種生化学的性状を基礎として同定した。インドール産生能、運動性、H₂S産生能のほかIPAはSIM（栄研）により、MR反応はブドウ糖リン酸ペプトン水（栄研）により、VP反応はVP半流動

（栄研）により、クエン酸塩利用能は Simmons citrate（栄研）により、乳糖とブドウ糖の分解およびガス産生能はKI（栄研）により、ゼラチン液化能は普通寒天（日水）に1%ゼラチン粉を加え、培養後集落周辺に HgCl₂ の HCl 溶液を滴下して観察し、44.5°Cでの発育能にはE・C（栄研）各培地を使用し、24時間培養を行なった。なお大腸群の分類法については coli-aerogenes 小委員会の報告（1956）を参考にした。

実験Ⅱ．市販カキ、養殖カキおよび天然カキ身、養殖場海水および蓄養場カキ洗浄水の細菌検査

昭和42年12月、市販カキ（24検体）、養殖カキおよび天然カキ（17検体）、養殖場海水（4検体）、蓄養

場カキ洗浄水（3検体）を採集し、昭和42年10月改正の厚生省食品検査告示第349号にもとづいて検査を行なった。

実験Ⅲ. 自然界における enteropathogenic *E. coli* の分布

実験Ⅰの試料より40株、実験ⅡにおいてE・C培地（44.5°C）、B.G.L.B培地（37°C）に発育し、ガスを産生したものを desoxycholate agar に塗抹、培養し、一平板より肉眼的に異なると思われた乳糖分解菌平均3コを釣菌し、KI培地に接種、養殖カキおよび天然カキより102株、市販カキより470株、養殖場海水および養殖場カキ洗浄水より84株の計656株、また市内の河川水より screening-test で14株の総計710株の *Escherichia coli* を enteropathogenic *E. coli* の検索に供した。

(イ) 各種生化学的性状検査

生化学的性状検査は、病原大腸菌 OK 因子血清に強く凝集したのものにつき行なった。

硝酸塩還元能はINペプトン水（栄研）により、尿素試験は尿素ブイヨン（栄研）により、KCNでの発育能は基礎培地（栄研）にKCN溶液（リン酸=水素ナトリウム・12H₂O, 2.0g, リン酸=水素カリウム 0.05g, 1%シアン化カリウム水溶液3.0ml）を等量加えたもので試験し、チトクローム酸化能は1%アルファナフトール、アルコール溶液および1%パラアミノジメチルアニリン、シュウ酸水溶液の等量混合液数滴を滴下、2～3分で深青色となったものを陽性とした。リトマス牛乳還元能および凝固能試験は10%脱脂乳にリトマス液（リトマス粒1gを蒸溜水60mlに溶解）を加え2週間観察により実施した。各種糖分解能は Barsiekow の基礎培地に各種糖を0.5～1.0%に加えた培地に培養し、48～72時間後判定した。その他の各種生化学的性状検査は実験Ⅰと同様である。

(ロ) 血清学的検査

血清は OK 混合および OK 因子血清（東芝化学）を使用した。

①. 抗原は最初生菌を使用し、OK混合血清にてスライド凝集反応を行なった。

②. ①にて陽性のものの菌液を加熱（100°C, 60

分）してのち同様スライド凝集反応を行なった。

③. ①②で陽性のものにつき OK 因子血清で②の抗原を使用してスライド凝集反応を行なった。いずれのスライド凝集反応も30秒以内で強く凝集したものを優性とした。

④. 生菌、加熱菌共に OK 因子血清に凝集したものを試験管内定量凝集反応（OおよびK）を行なった。

ただし、病原性大腸菌の試験管内定量凝集反応に使用されている血清は、各自研究者が自ら作成し、その凝集価も一定せず、相互に成績を比較出来ないなどの問題があるが、今回は市販血清を用いて試験管内定量凝集反応を実施し、また市販血清の凝集価は、病原性大腸菌の標準株を東京都衛生研究所より分与を受け測定し、分離菌を同定するための参考とした。

〔O-凝集反応について〕：OK血清を使用するので、抗原としてブイヨンに5時間培養したものを加熱（100°C, 60分）し、58°C, 18±2時間感作を行ない、試験管内定量凝集反応を行なった。

〔K(B)-凝集反応について〕：これもOK血清を使用するので、新鮮培養菌の濃厚浮遊液を作成し、加熱（100°C, 60分）してO抗原のみとし、当該OK血清と凝集反応を起させ（48°C, 18±2時間）、後遠沈（4,000 rpm, 20分）し、その上清（抗K血清にてO凝集反応が起らないことを確認した上で）にてK凝集反応（37°C, 2時間感作後、冷蔵庫に一夜静置）を行なった。

OおよびK(B)凝集価の測定法については、凝集鏡による本来の凝集価と、肉眼的に観察出来る凝集価の二通りを測定した。大腸菌の試験管内定量凝集反応による凝集価の測定法は、通常後者によるものが主で、その価も homo 菌の凝集価¹⁾の1/10以上とされているが²⁾、今回は市販血清を使用するために、市販血清の凝集価（標準病原大腸菌）を中心とし、分離菌の凝集価と比較して同定した。なお抗血清の稀釈はOの場合×10, ×100, ×200, ×400, ×800, ×1,600, ×3,200, ×6,400で、Kの場合×5, ×10, ×20, ×40, ×80, ×160, ×320, ×640で行なった。

実験成績

実験成績 I

〔A〕市内の河川水（52検体）より107株の coli-aerogenes group を分離した。

<i>Escherichia coli</i> I	9株 (8.4%)
<i>Escherichia coli</i> II	2株 (1.9%)
<i>Escherichia coli</i> III	6株 (5.6%)

<i>Klebsiella aerogenes</i> I	27株 (25.2%)
<i>Klebsiella aerogenes</i> II	3株 (2.8%)
<i>Citrobacter freundii</i> I	20株 (18.7%)
<i>Citrobacter freundii</i> II	16株 (15.0%)
同定不能菌	24株 (22.4%)

同定不能菌24株の中で13株 (10.3%) は本来大腸菌群に入るべきものであるが、生化学的性状が正確に一致しないものである。他の10株 (9.3%) は大腸菌群以外の菌であった。

(B) 市内の感潮河川水 (25検体) より85株の coli-aerogenes group を分離した。

<i>Escherichia coli</i> I	9株 (10.5%)
<i>Escherichia coli</i> II	9株 (10.5%)
<i>Escherichia coli</i> III	20株 (23.5%)
<i>Klebsiella aerogenes</i> I	13株 (15.3%)
<i>Klebsiella aerogenes</i> II	0
<i>Citrobacter freundii</i> I	13株 (15.3%)
<i>Citrobacter freundii</i> II	4株 (4.7%)
<i>Klebsiella cloacae</i>	1株 (1.2%)
同定不能菌	16株 (18.8%)

同定不能菌16株の中で8株 (9.4%) が大腸菌群以外の菌であった。

(C) 長崎港湾海水 (27検体) より81株の coli-aerogenes group を分離した。

<i>Escherichia coli</i> I	3株 (3.7%)
<i>Escherichia coli</i> II	14株 (17.3%)
<i>Escherichia coli</i> III	15株 (18.6%)
<i>Klebsiella aerogenes</i> I	9株 (11.1%)
<i>Klebsiella aerogenes</i> II	2株 (2.5%)
<i>Citrobacter freundii</i> I	13株 (16.0%)
<i>Citrobacter freundii</i> II	9株 (11.1%)
同定不能菌	16株 (19.8%)

同定不能菌16株の中で6株 (7.5%) が大腸菌群以外の菌であった。

(D) 諫早市内および郊外の井戸水 (40検体) より157株の coli-aerogenes group を分離した。

<i>Escherichia coli</i> I	19株 (12.1%)
<i>Escherichia coli</i> II	2株 (1.3%)
<i>Escherichia coli</i> III	2株 (1.3%)
<i>Klebsiella aerogenes</i> I	50株 (31.3%)
<i>Klebsiella aerogenes</i> II	29株 (18.5%)
<i>Citrobacter freundii</i> I	26株 (16.6%)
<i>Citrobacter freundii</i> II	13株 (8.3%)
<i>Klebsiella cloacae</i>	2株 (1.3%)
同定不能菌	14株 (8.9%)

同定不能菌14株 (8.9%) はすべて大腸菌群以外の菌であった。

実験成績 II

(A) 養殖カキおよび天然カキについて

	産地	E.C.M.P.N/100g	生菌数/1g	判定
1	湯江	180	19,000	適
2	〃	280	45,000	不適
3	〃	180	16,000	適
4	〃	420	160,000	不適
5	〃	230	13,000	適
6	〃	330	29,000	不適
7	〃	210	15,000	適
8	〃	420	28,000	不適
9	〃	200	2,000	適
10	〃	180	2,600	適
11	〃	580	33,000	不適
12	〃	43	940	適
13	小江	110	3,300	適
14	〃	110	2,100	適
15	湯江	68	1,800	適
16	〃	790	3,600	不適
17	天然カキ	45	5,400	適

(B) 市販カキについて

	産地	E.C.M.P.N/100g	生菌数/1g	判定
1	広島	35,000	320,000	不適
2	肥前七浦	480	71,000	不適
3	広島	1,400	48,000	不適
4	肥前鹿島	16,000	6,100,000	不適
5	肥前浜	330	33,000	不適
6	肥前湯江	130	49,000	適
7	肥前浜	5,400	3,200,000	不適
8	肥前湯江	3,500	2,500,000	不適
9	戸石	790	80,000	不適
10	肥前浜	110	140,000	不適
11	肥前湯江	93	280,000	不適
12	肥前湯江	2,400	35,000	不適
13	肥前鹿島	3,500	25,000	不適
14	肥前湯江	240	31,000	不適
15	肥前浜	560	620,000	不適
16	肥前湯江	100	31,000	適
17	広島	210	18,000	適
18	広島	140	280,000	不適
19	広島	45	19,000	適
20	広島	40	23,000	適
21	肥前湯江	260	98,000	不適
22	肥前浜	1,100	190,000	不適
23	肥前浜	560	53,000	不適
24	広島	20	190,000	不適

Mannose	+	+	+	+	+	+	+	+	+
Trehalose	+	+	+	+	+	+	+	+	+
Maltose	+	+	+	+	+	+	+	+	+
Saccharose	-	+	-	-	-	+	+	+	+
Raffinose	-	+	-	-	-	+	+	+	+
Glycogen	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Dextrine	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Salicin	-	-	-	+	+	+	-	+	+
Starch	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Adonitol	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Mannitol	+	+	+	+	+	+	+	+	+
Dulcitol	+	+	+	+	+	+	+	+	+
Sorbitol	+	+	+	+	+	+	+	+	+
Inositol	-	-	-	-	-	-	-	-	-
O, K serotype	O-128: K67(B)	O-125: K70(B)	O-127a: K63(B)	O-127a: K63(B)	O-127a: K63(B)	O-125: K70(B)	O-125: K70(B)	O-125: K70(B)	O-128: K67(B)

Table. 2 O, K quantitative agglutination in vitro of isolated enteropathogenic *E. coli*.

Strain No.	O,K serotype	O-agglutination		K-agglutination	
		Macroscopic titer	Microscopic* titer	Macroscopic titer	Microscopic* titer
A - 254	O-128 : K67(B)	800	1,600	40	80
B - 251	O-125 : K70(B)	400	800	40	80
C - 147	O-127a : K63(B)	800	1,600	40	80
D - 52	O-127a : K63(B)	400	800	40	80
E - 49	O-127a : K63(B)	400	800	40	80
F - 5	O-125 : K70(B)	800	1,600	40	80
G - 9	O-125 : K70(B)	800	1,600	40	80
H - 51	O-125 : K70(B)	800	1,600	80	160
I - 13	O-128 : K67(B)	800	1,600	40	80

* by agglutination scope

Table. 3 O, K quantitative agglutination in vitro of enteropathogenic *E. coli*.

Strain	O-agglutination	K-agglutination
O-125 : K70(B)	1,600	160
O-127a : K63(B)	1,600	160
O-128 : K67(B)	1,600	160

考 察

実験成績Ⅰに関する考察：

E. coli I のみを糞便汚染由来菌とし、他の *Citrobacter*, *Klebsiella* などを水由来の菌とする学者も多いが、坂崎 (1962)³⁾ はこれらをすべて糞便汚染指標菌とする方が学問的かつ行政的に便利であると述べているところから、今回著者は、大腸菌群に含まれるすべての菌を分類した。各資料における大腸菌群の分類は実験成績Ⅰの〔A〕～〔D〕に示した通りである。糞便汚染の中心となる *E. coli* I を例にとれば、市内の河川水 (8.4%)、感潮河川水 (10.5%)、長崎港湾海水 (3.7%)、井戸水 (12.1%) の検出状況であり、海水を除けばおよそ10%前後が *E. coli* I の

占める割合である。また分類上多い菌種は Table 4 に示したように *Klebsiella* や *Citrobacter* が従来の報告⁴⁾ どころその主体をなしているが、海水の混入が見られる感潮河川水、そして海水では *E. coli* II, III が多数出現している。金子ら (1965)⁵⁾ の報告によると、海岸線では *Escherichia* が多く、10m 沖以上の定点では *Klebsiella* や *Citrobacter* が多かったという。おそらくこの *Escherichia* は type II, III の菌が主であったこととは思われるが、海岸線において本菌群の占める割合と海水の成分との間に何らかの関係があるのかも知れない。

Table. 4 Organization rate of main coli-aerogenes group in each samples.

	River-water	Estuary-water	Sea-water	Well-water
1	<i>K. aerogenes</i> I (25.2)	<i>E. coli</i> III (23.5)	<i>E. coli</i> III (18.6)	<i>K. aerogenes</i> I (31.3)
2	<i>C. freundii</i> I (18.7)	<i>K. aerogenes</i> I (15.3)	<i>E. coli</i> II (17.3)	<i>K. aerogenes</i> II (18.5)
3	<i>C. freundii</i> II (15.0)	<i>C. freundii</i> I (15.3)	<i>C. freundii</i> I (16.0)	<i>C. freundii</i> I (16.6)

注) () 内は%

また desoxycholate agar を使用して大腸菌群を分類する場合、その信頼性の点で多くの問題がある⁶⁾ ことはすでに報告されている。上田 (1965)⁶⁾ は各食品から本培地を使用して大腸菌群を分類したところ 42.6%が大腸菌群以外の菌であったという。今回の実験では、河川水より9.3%、感潮河川水より9.4%、海水より7.5%、井戸水より8.9%の割合で大腸菌群以外の菌が本培地より分離された。これからみると水由来の大腸菌群 (本培地上で赤色集落を形成) の約10%が大腸菌群以外の菌ということになる。このような点からみても現在使用されている desoxycholate agar は各種食品や水から大腸菌群を分離する場合かなりの検討が必要である。

実験成績Ⅱに関する考察：

(1) 養殖カキおよび天然カキについては実験成績Ⅱの〔A〕に示した。17検体中合格11 (64.7%)、不合格6 (35.3%) であった。不合格6検体はすべて E.C.M.P.N が 230/100g 以上であった。生菌数が少ないのは大変良いことであるが、大腸菌群が多い点

で今後の問題となろう。

(2) 市販カキについては〔B〕に示した。24検体中合格5 (20.8%)、不合格19 (79.2%) で、不合格の内訳は、生菌数、E.C.M.P.N 共に多いもの10 (52.6%)、生菌数または E.C.M.P.N が多いもの9 (47.4%)、生菌数が多いもの4 (44.4%)、E.C.M.P.N が多いもの5 (55.6%) であった。これからみると、市販カキの80%は不合格である。とりわけ E.C.M.P.N の多いものは多量の糞便汚染と直結するので注意が必要である。しかし、成績Ⅱの (1) の考察のところでも述べたように、養殖場カキの違反のすべては大腸菌群であることからしても、カキ養殖場がすでに大腸菌群によってかなり汚染されていることになるので何らかの処置が望まれる。

(3) 養殖場海水および畜養場カキ洗浄水については〔C〕に示した。海水4検体はすべて合格であったが、洗浄水3検体はすべて不合格であった。養殖場の海水汚染がある程度少なくとも、カキ身を洗う水が大腸菌群に汚染されていたのでは無意味である。この

点からしても、畜養場はカキ身の細菌汚染の根源となりうるものであるから注意が必要であろう。

実験成績Ⅲに関する考察：

大腸菌の血清学的分類法は Kauffmann (1943) が大腸菌における K 抗原の存在を発見して以来、Bray の乳幼児胃腸炎由来大腸菌の研究の前後において、Kauffmann (1944, 1947), Knipschildt (1945, 1946), Vahlne (1945), Kauffmann, Vahlne (1944) らによって飛躍的な進歩をみた。我が国で大腸菌が食中毒として行政的に成分化された1963年の厚生省統計によると、細菌性食中毒患者21,830名中病原大腸菌によるものは12.5%で、この数は *Salmonella* による患者数 (4.8%) より多く、ブドウ球菌による患者数 (12.8%) にほぼ匹敵する。また1966年の統計では、細菌性食中毒はある程度減少し、*Salmonella* (17.1%), ブドウ球菌 (20.5%), 腸炎ピブリオ (45.3%), 病原大腸菌 (7.4%) となっているが、まだ本菌の検索を行っていない検査機関もあり、したがって本菌食中毒患者の実態は上記の数を上回る事が推測される。

我が国における本菌の分布については、まだ調査の歴史が浅く正確に把握出来ないが、善養寺ら (1966)⁷⁾ は 0-124, 0-136, 0-28a, 0-28c および 0-144 の感染 (主として赤痢症状) で、胃腸炎型のものでは 0-44 が比較的頻度が高いと報告している。また食中毒例として浅川ら (1967)⁸⁾ は 0-124, 0-44, 0-128 を筆頭に菅原ら⁹⁾, および山形ら¹⁰⁾, 河島ら¹¹⁾, 上田ら¹²⁾ の報告がある。

本菌保菌者の菌型分布として永井ら¹³⁾ は、旅館、食堂などの従業員 (2,669名) 中32名の保菌者 (1.2%) を見出し、0-128, 0-146, 0-127a, 0-86, 0-124, 0-112, 0-119, 0-55 の順で検出し、また頭本 (1968)¹⁴⁾ は、2,583名の健康成人より76名の保菌者 (2.94%) を見出し、12,594株の *E. coli* より80株の本菌 (0.63%) を検出し、0-25, 0-75, 0-125, 0-112 a. c, 0-86, 0-124, 0-44, 0-55, 0-111, 0-126, 0-26 の順で分離し、坂崎ら (1967)¹⁵⁾ は、健康成人および乳幼児から789株の本菌を集め、0-124, 0-136, 0-44, 0-144, 0-86 a. c の順で検出している。また中村ら (1966)¹⁶⁾ は鶏肉、牛肉より 0-146, 0-126 を、大根漬物より 0-128 を検出し、伊与田ら (1964)¹⁷⁾ は公衆浴場より 0-86 a, 0-112, 0-55, 0-26, 0-44 を検出している。

一方自然界における病原性大腸菌の分布について動物、海水¹⁸⁾、土壌、水などに存在するという記載もある²⁾。各種動物における本菌の分布についての知見をまとめると、猿より 0-26, 0-55, 0-86, 0-111, 0-119, 0-125, 0-126, 0-128¹⁹⁾ が、山羊より 0-26, 0-146, 牛より 0-26, 0-55, 0-28, 0-119, 0-86, 犬より 0-26, 0-55, 0-111, 0-44, 0-119, 0-125, 0-126, 0-128, 猫より 0-111, 0-55, 0-26 等が報告されている。これよりみると、現在までに各国で各種家畜より本菌がある程度分離されていることがわかる²⁰⁾。

今回分離された3種の病原性大腸菌 (0-125, 0-127a, 0-128) は過去の食中毒例や各種動物から検出されている場合もあるが、ほとんどは健康成人や乳幼児の保菌者から高率に分離されている菌種である。市内の河川水より分離された2種の病原性大腸菌 (0-125, 0-128) については、検出結果としての菌型はある程度うなずけるが、市販カキにこの種の菌が多数検出されたということは食品衛生上極めて重要なことである。まして養殖場のカキ、天然カキ、海水、洗浄水からは、1株も検出されなかったことからしても、業者による本菌の汚染が著るしく高いということの意味している。とくにカキは日本において生で食べる傾向が多いので、本菌によるカキ食中毒発生も充分考えられる。しかしカキによる本菌食中毒は、業者による細菌汚染をなくすことによってある程度防止出来るのではないだろうか。

しかしながら、各種動物にも前述のごとく多数病原大腸菌が分布しており、保菌されていることは明らかであるし、大腸菌もヒトと動物に共通であることは疑いないし、本菌の感染源、感染経路は他の腸内病原菌の場合とほぼ同様であろうと考えられるので、公衆衛生上軽視出来ないというべきであって、各種動物に対する病原性、動物対ヒトの相互関係についても今後の研究をまっけて解明されるべき問題である。

このように病原性大腸菌は健康成人や乳幼児、各種動物に多種多様保菌され、また自然界にも同様分布していることがわかるが、どのような場所に好んで棲息し、かつ増殖し、いかにして食品類に混入し、生体内で増殖して食中毒を起すかについてはまったくのところ不明である。これらの問題が究明されてこそ、病原大腸菌はおろか、他の腸内病原菌食中毒もある程度解決出来る問題ではないだろうか。

総 括

昭和42年8月より11月まで、長崎市内の河川水、感潮河川水、長崎港湾海水、諫早市の井戸水を採集し、desoxycholate agarにて糞便汚染指標菌としての大腸菌群を分離し、同年12月、有明海カキ養殖場のカキ身、天然カキ身、海水、蓄養場カキ洗浄水および市販カキについて細菌検査を行ない、これらより分離された大腸菌から病原性大腸菌の検索を行なったのでその結果をまとめると

(1) 河川水、感潮河川水、海水および井戸水における大腸菌群の構成は従来の報告通り *Klebsiella* や *Citrobacter* がその大半を占めたが、海水の混入とともに *Escherichia coli* II, III が増加したことは興味ある問題である。糞便汚染の中核となる *E. coli* I の分布は河川水 (8.4%)、感潮河川水 (10.5%)、港湾海水 (3.7%)、井戸水 (12.1%) であり、約10%前後の分離率であった。また desoxycholate agarにて赤色集落を形成する菌で河川水 (9.3%)、感潮河川水 (9.4%)、港湾海水 (7.5%)、井戸水 (8.9%) が大腸菌群以外の菌として分離された。

(2) 養殖カキおよび天然カキ (17検体) については

合格11 (64.7%)、不合格6 (35.3%) であり、不合格のものすべてが E.C.M.P.N 違反であった。市販カキ (24検体) については合格5 (20.8%)、不合格19 (79.2%) で、生菌数、E.C.M.P.N 共に多いもの10 (52.6%)、生菌数または E.C.M.P.N が多いもの9 (47.4%) であり、生菌数が多いもの4 (44.4%)、E.C.M.P.Nが多いもの5 (55.6%) であった。養殖場海水 (4検体) はすべて合格、蓄養場カキ洗浄水 (3検体) はすべて不合格であった。

(3) 710株の *E. coli* より9株 (1.3%) の enteropathogenic *E. coli* を検出した。その内容は市内の河川水より2株 (8.7%) [0-125: K70 (B), 0-128: K67 (B)]、市販カキより7株 (1.5%) [0-125: K70 (B) 3株, 0-127a: K63 (B) 3株, 0-128: K67 (B) 1株] が分離され、感潮河川水、港湾海水、井戸水、養殖場のカキ、天然カキ、海水、洗浄水からは分離出来なかった。

終わりに臨み、本文のご校閲を賜った麻布獣医科大学今井信実教授に深謝する。本報の要旨は、第26回日本公衆衛生学会総会 (京都市, 1968) で発表した。

文 献

- 1) 長木大三、久保田好之 (1960) : 詳解腸内細菌。北里 Medical news, 71, 139-170.
- 2) 坂崎利一 (1967) : 下痢一腸炎における病原大腸菌検査法。食品衛生研究, 17 (6), 479-497.
- 3) 坂崎利一 (1962) : 大腸菌一とくに病原大腸菌を中心として。Media circle, 42, 1-23.
- 4) 坂崎利一 (1965) : 食品における大便汚染指標菌としての大腸菌群 (Coli-Aerogenes group) について。Media circle, 11 (3), 73-79.
- 5) 金子精一、武原文三郎、田口資生、長南茂樹、小金井正一、下里武司、亀山勝 (1965) : 海水浴場水および相模湾内の大腸菌群・腸球菌による汚染。神奈川県衛生研究所報, 15, 113-114.
- 6) 上田陽司 (1965) : 日常食品より分離した大腸菌群の IMViC System による分類とその出現状況について。食品衛生学雑誌, 6 (6), 540-543.
- 7) 善養寺浩、斎藤誠 (1966) : 腸炎。109-122, 365-373, 納谷書店, 東京.
- 8) 浅川豊、石川徳市、赤羽荘資、野口政輝、村手正、鬼頭杉春、大井一郎、坂崎利一 (1967) : 病原大腸菌食中毒の細菌学的検索について。第25回日本公

衆衛生学会総会。

9) 菅原恒有、金田一達男、伊田勝 (1956) : 盛岡市某小学校における病原大腸菌が原因と思われる集団下痢症について (疫学及び臨床)。第11回日本公衆衛生学会総会。

10) 山形操六、谷藤勝雄、石母田四郎、伊田勝、福見秀雄、中谷林太郎、村田行夫 (1956) : 盛岡市某小学校における病原大腸菌が原因と思われる集団下痢症について (病原)。第11回日本公衆衛生学会総会。

11) 河島俊一、渡辺昭宣 (1957) : 集団食中毒例より分離した *E. coli* (7.7L.4) について。第12回日本公衆衛生学会総会。

12) 上田貞善、佐々木諭、甲充 (1959) : 集団食中毒例より分離した病原大腸菌 0-55 について。日本細菌学雑誌, 14 (1), 48-49.

13) 永井勇、久我万千子、牛尾喜一 (1967) : 集団給食施設従業者の病原大腸菌、腸炎ビブリオ、サルモネラ保菌者検索。山口県衛生研究所年報, 9, 41-42.

14) 頭本藤雄 (1968) : 健康成人より分離された病原大腸菌の観察。日本公衆衛生雑誌, 15 (1), 37

-41.

15) **R. Sakazaki, K. Tamura, M. Saito** (1967) : Enteropathogenic *Escherichia coli* associated with diarrhea in children and adults. *Japan. J. Med. Sci. Biol.*, 20, 387-399.

16) 中村龍夫, 川口とみ子, 内田汎美, 中島照男, 小沢英夫, 太田満男 (1965) : 食中毒起因菌分布調査成績 (第2報). 名古屋市衛生研究所報, 13, 9-15.

17) 伊与田清, 矢野敬太郎, 石川嘉一郎, 島内一喜, 土居正洋, 今村嘉礼武, 竹林正夫 (1965) : 公衆浴場における浴水の汚染状況について. 日本公衆衛生雑誌, 11 (7), 567-571.

18) 佐藤太郎, 長尾正巳, 加藤十一 (1958) : 東京湾海水中の病原大腸菌について. 第13回日本公衆衛

生学会総会.

19) **W. H. Ewing** (1962) : Sources of *Escherichia coli* cultures that belonged to O antigens group associated with infantile diarrheal disease. *J. Infect. Dis.*, 110, 114-120.

20) **W. J. Sojka** (1965) : *Escherichia coli* in Animals. C. A. B. F. R., England.

21) **P. R. Edward and W. H. Ewing** (1964) : Identification of *Enterobacteriaceae* (中谷林太郎, 坂崎利一共訳, 一成堂, 東京)

22) **F. Kauffmann** (1954) : *Enterobacteriaceae*, 11th Ed., 157-221, Copenhagen.

23) 坂崎利一 (1963) : 動物と微生物 (越智勇一博士還暦記念), 1-8, 南江堂, 東京.

腸炎ビブリオに関する研究(第7報)

娘集落形成現象により白糖分解性ならびに
それと付随的にアセトイン産生能等が変異す
る腸炎ビブリオ菌株について

長崎県衛生研究所(所長:高橋克巳博士)

安 永 統 男

ま え が き

過去における腸炎ビブリオ研究の推移をみると、白糖分解性の問題がしばしば議論の対象となりまたは課題として取上げられている。その主たる問題点は本菌株の白糖分解能と起病性ないしは生物型および“種”との関係^{1)~5)}であるが、この外に例えば食品から白糖非分解性菌のみを選択的に取出そうとする試み⁶⁾、さらには白糖分解性を明確に鑑別するための培地条件についての検討⁷⁾なども行なわれている。また一方では、白糖分解性の変異ということが注目せられており、この点に触れた報告^{8)~11)}が若干みられる。しかしその変異現象を確実にとらえ観察したものは見当たらない。

本変異現象を究明するに当っては、単に従来の生物型1間における現象として把握するにとどまらず、白糖分解性を目印として従来の生物型1から生物型2またはその逆の型変換が証明できないかという期待もある。著者¹²⁾は以前に、川水から白糖分解性が娘集落変異によって変る腸炎ビブリオ類似菌を分離したことから、腸炎ビブリオのなかにもかかる性質を有する菌株が存在するのではないかとの想定の下に本実験を試みた。その結果、娘集落形成現象により白糖非分解性[suc(-)]から白糖分解性[suc(+)]へ変異を起す菌(S変異菌)を見出し得たので以下報告する。

実 験 お よ び 成 績

1. S変異菌の探索

(1) 実験方法

表1に示した当所保存のsuc(+)¹³⁾の腸炎ビブリオ14菌株について、図1の如き手順でS変異菌の検出を試みた。混合培養の相手株は長崎市内の川水から分離したもので、2次分離操作¹³⁾により生物型2の腸炎

ビブリオが得られるところの原型株であるが、本菌株を選んだ理由は特別にない。その性状は表2の如くで、S変異菌とはK抗原型別試験を行なって区別した。また、生理学的、生化学的および血清学的型別試験¹⁴⁾は概ねこれまで通りに行なったが、遊走性試験については坂崎^{15) 16)}の方法に従った。

表1 白糖分解性腸炎ビブリオ菌株とS変異菌の出現状態

生物型	分離源	菌株数	陽性 実験 回数 / 実験 回数	S変異菌 の原菌株
1	魚介類	4	0 / 10(5)	—
	海泥	1	5 / 26(5)	SE 19
	川水	1	0 / 10(5)	—
2	魚介類	6	0 / 10(5)	—
	海泥	2	4(4) / 23(20)	H 54

括弧内の数字は5NF株との混合培養の回数を示す

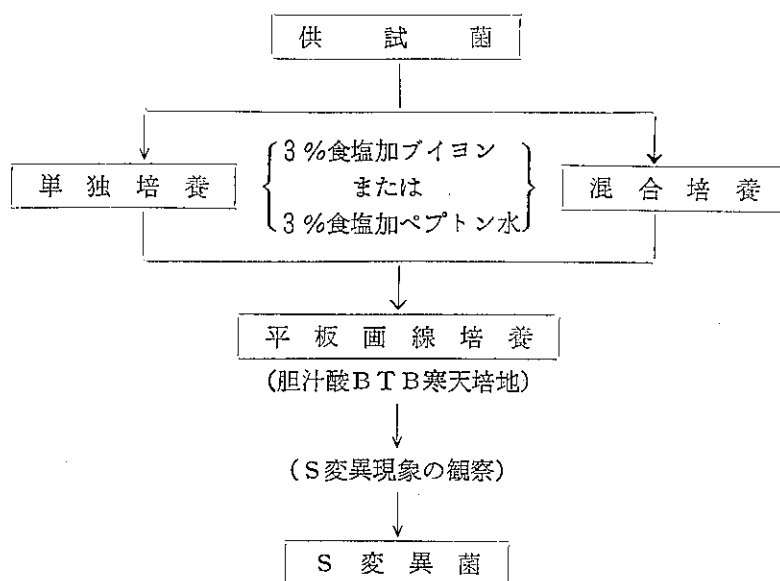


図1 S変異菌の検出順序

表2 5 N F株の性状

試 験 (基質)	培地の食塩濃度	
	3%	0または0.5%
運 動 性	+	-
インドール	+	-
チトクローム オキシダーゼ	+	+
硝 酸 塩	+	-
ブ ド ウ 糖		
酸 化 醗 酵 ガ ス	+	-
	+	-
	-	-
硫 化 水 素	-	-
d-酒石酸塩	+	+
V P	+	-
白 糖	+	-
セロビオーゼ	-	-
K抗原型別	不 能	不 能

(2) 実験結果

上記の方法によりS変異菌をSE19株とH54株の菌培養から検出し得た。SE19株の場合は平板培地に塗抹培養するだけの比較的簡単な手技で目的の菌を探し当てることができたが、一方H54株を用いた際は混合培養することによってのみ得られている。以上の2株

以外の供試菌株からは、今回の方法によってはS変異株は得られなかった。

これらの検出したS変異菌は共にそれぞれの原株のK抗原型と一致することにおいて、原株の変異の結果出現したものであることは疑いないものといえるが、如何なる種類の遺伝学的変異現象に属するものかは今後の検討に俟たねばならない。いずれの場合も、原型菌のsuc (+)集落の一端からsuc (-)集落が最初はあたかも発芽する如く現われ始め、次第に生育増大してくるが、そのsuc (-)集落の一部分から釣菌したものをさらに純培養を数回繰返してS変異菌を分離した。

このような集落が平板培地上に出現する頻度は極めて低く、たとえ発見できても1平板培地につき1個という例が多い。したがって、腸炎ピブリオ菌株の中からはかかるS変異を示す菌を見付け出すには、現在のところ偶然に頼る以外に確実な手段はない。B T B含有平板培地上のsuc (-)集落は、培地色が黄変するためsuc (+)集落とは明確に識別しにくい。注意深く観察するとそれ程困難ではない。時間の経過と共に、2次的に発育したsuc (-)集落の内部にはsuc (+)の微小集落が点在してくるようになる。また、数日以上に亘る培養の継続によって、最初に生じたsuc (-)集落の付近に存在していたところのsuc (+)集落からも同様にsuc (-)集落が発現し、さらに次々に近接suc (+)集落が伝播的にそのようになる傾向にあったことは興味深い。以上の現象から、この種の変異は何らかの外部的な刺戟が加わることによって

発現するようにも思われる。

なお、H54株については、上記の如き混合培養を経ることなく単独培養だけで suc (-) 集落が見出された1例があるが、この菌はS変異を起さず suc (-) が固定しており、VP試験は陰性で遊走性もなく、食塩耐容性からも完全に生物型1とみなし得るものであった。さらに混合培養によってはVP試験陰性の suc (+) 菌も分離できている。これらの事実は生物型2の腸炎ビブリオと suc (-) および suc (+) の生物型1の腸炎ビブリオとが相互に密接な遺伝的關係にあることを示唆するものであろう。

2. S変異菌における娘集落形成と生物学的性状

(1) 実験方法

上述の如く得られたところの2種のS変異菌を、3%食塩含有ペプトン水、3%食塩含有ブイヨンならびに3%食塩・1%ブドウ糖含有ブイヨン等を用い37°Cで1夜培養後、BTBティポール寒天培地上に画線し37°Cにて培養を行ない、suc (-) 集落上に出現する suc (+) 小集落の形成状況を経時的に観察した。また、両集落から釣菌した菌の各種性状検査については前記の通りである。

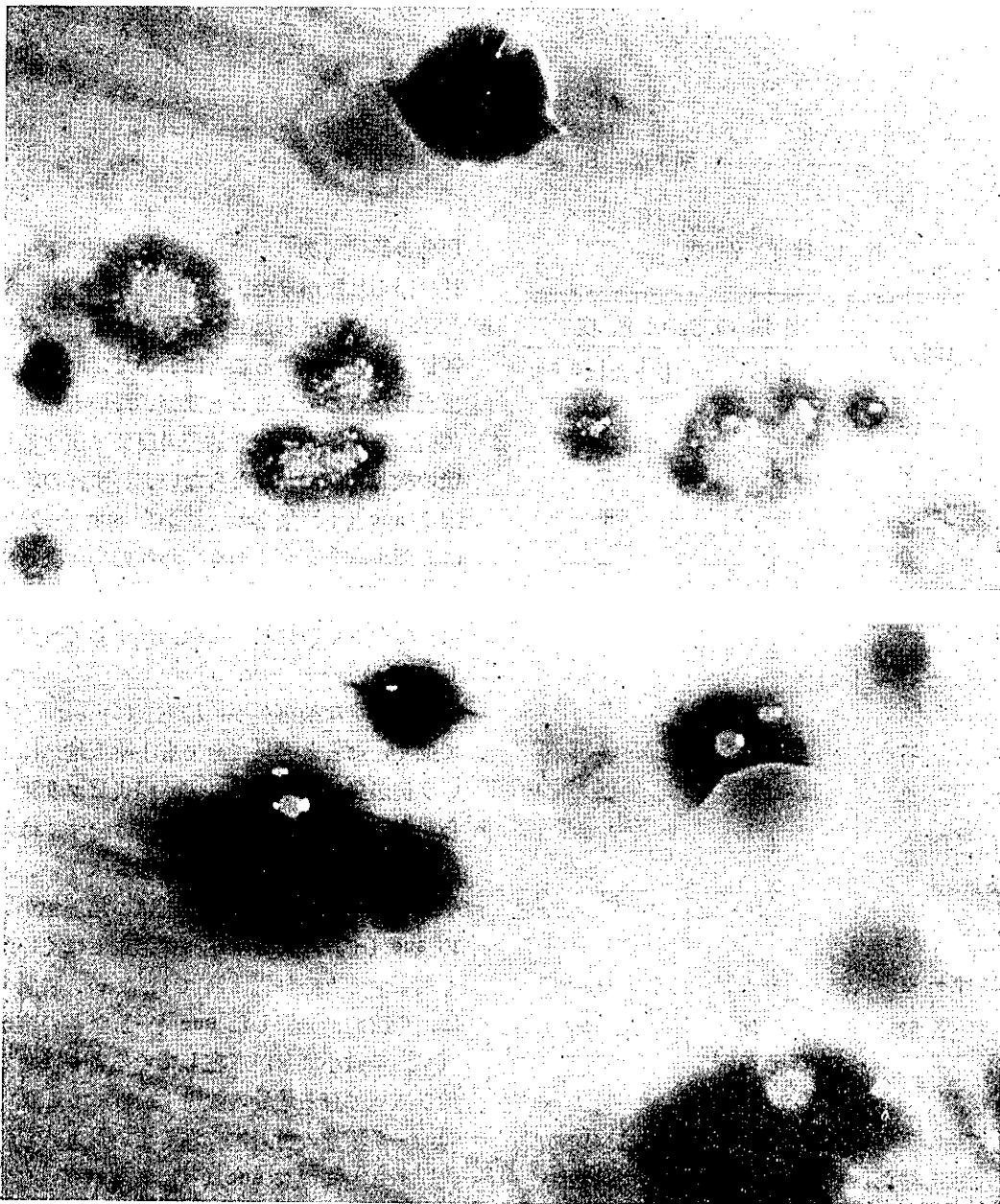


図2 S変異菌の白糖分解性娘集落形成
上図：SE19株からの菌
培地：BTBティポール寒天培地

下図：H54株からの菌
培養条件：37°C, 48時間

(2) 実験結果

2種のS変異菌とも、前培養に用いた液体培地の種類にかかわらず、平板培地上の発育集落は24時間後ではすべて完全な suc (-) と認められる青色集落であるが、以後48時間までの培養経過中に図2に見られるように比較的大きな集落の頂点付近には suc (+) の黄色の突起状小集落 (papillae) が現われ始め、その数も漸次増してくるのが観察せられる。他の小型の suc (-) 集落も早晚このような suc (+) の娘集落を同様に形成してくるようになり、終局的には全集落が黄変してしまい suc (+) 状の集落と化してしまう。総体的に SE 10株のS変異菌がH54株のそれよりも suc (-) から suc (+) への変化は遅いようである。

S変異菌は白糖を添加しない培地に植えつぐかぎり suc (-) の性質は保持され、白糖含有培地に移すと白糖を分解し始め、かつ suc (+) となった菌の性質は安定であることにおいて大腸菌ムタビール株の乳糖に対する態度¹⁷⁾と全く類似していた。しかし、suc

(-) ならびに suc (+) の集落から釣菌した菌の性状を調べたところ、表3に明らかなように、SE19株については両集落の間で白糖分解能以外の性状に相違は認められなかったが、H54株の場合は suc (-) から suc (+) に変異すると同時に、VP反応が陰性から陽性に転じ、10%食塩加ペプトン水における増殖状態も明らかに良好となり、さらに遊走性も集落によっては陰性を示す菌が得られ、SE19株とは著しく異なるものであった。より詳しい性状⁵⁾の検討を要するが、H54株における以上の現象は生物型1から生物型2への交換が起こったことを示すものであろう。したがってまた、原株からS変異菌の出現はこれとは逆の型交換を意味しよう。

S変異菌の白糖含有培地での suc (-) から suc (+) への変異が自然突然変異による現象であれば、白糖不含培地であっても当然S変異菌の菌培養中には或る頻度で出現した suc (+) 細胞が極く少数ながら常に存在しているものと推察されるが、大腸菌ムタビール株について行なわれた方法¹⁸⁾に準じ若干検討したとこ

表3 S変異菌ならびにその原型菌と娘集落からの菌の性状

試 験 (基質)	SE 19			H 54		
	原 型 菌	S変異菌	娘 集 落 からの菌	原 型 菌	S変異菌	娘 集 落 からの菌
運 動 性	+	+	+	+	+	+
イ ン ド ー ル	+	+	+	+	+	+
チトクロームオキシダーゼ	+	+	+	+	+	+
硝 酸 塩	+	+	+	+	+	+
ゼ ラ チ ン	+	+	+	+	+	+
ブ ド ウ 糖						
酸 化 酵 素	+	+	+	+	+	+
	+	+	+	+	+	+
	-	-	-	-	-	-
硫 化 水 素	-	-	-	-	-	-
d - 酒 石 酸 塩	+	+	+	+	+	+
V P	-	-	-	+	-	+
白 糖	+	-	+	+	-	+
ア ラ ビ ノ ー ゼ	+	+	+	-	-	-
セ ロ ビ オ ー ゼ	-	-	-	-	-	-
遊 走 性	-	-	-	+	+または-	+
溶 血 性 *	-	-	-	+	+	+
食 塩 濃 度						
ペプトン水で の発育状態	0%	-	-	-	-	-
	3%	卅	卅	卅	卅	卅
	7%	卅	卅	卅	卅	卅
	10%	-	-	-	卅	卅
K 抗 原 型 別	K 27	K 27	K 27	K 32	K 32	K 32

* 加藤らの方法に基づいて行なった

るでは明確な裏付け結果は得られなかった。ただし、H54株からのS変異菌については一度に数種の生化学的活性が変わるといふ連带的変異であることから、自然突然変異だけに基づくものか否か疑問の点もある。本

考 察

以上記述した腸炎ビブリオ菌株の変異現象は、従来のこの種の変異についての報告同様にたまたま起った事実を観察したに過ぎないが、これによって本菌群の中にも白糖分解性が遺伝的に変異する菌株の存在することが知られた。

現在、腸炎ビブリオの生物型2は坂崎¹⁵⁾の提案によって別の“種”に属せしめられており、また生物型1の中のsuc(+)菌も善養寺ら⁵⁾は詳細な検討の結果“種”を異にするとの見解をとっている。細菌を分類するに際して、生化学的性状の変異までも考慮すべきか否かの点はさておき、もしもS変異菌と類似の細菌が今後自然界から普遍的に数多く見つけ出されるようにでもなれば、腸炎ビブリオにおける上記の如き“種”に関する問題はあるいは再検討せられるべきかも知れない。この点において、1株ながら白糖分解能、アセトイン産生能、10%食塩耐容性ならびに遊走性の各性状が遺伝的にも相関していることが推測せられたことは、少なくとも生物型を区別する上にこれらの性状を基準とすることの妥当性をさらに認識させるものといえよう。

また実際上の問題として、腸炎ビブリオによるとみなされる食中毒事例で、患者からはsuc(-)生物型1の菌が検出されても推定原因食からの検出が困難な場合が多いが、本実験結果からその一部には原因菌がS変異菌であったという例も含まれていたのではないかとの見方も可能ではなからうか。すなわち、この場合食品と共に菌が摂取された後、変異によってsuc

菌は溶原株であることを確かめているので、ファージが直接に変異に関与することは考えられなくても、間接的に何らかの形で影響していることの可能性は残されているが、実態は不明である。

(+)菌が出現してもsuc(-)菌の方がより耐酸性⁵⁾⁶⁾であるため胃中では生残率が高く、また体内ではsuc(+)がsuc(-)の菌に較べて早期に消滅することが推測される¹⁹⁾ので、何らかの機序でsuc(-)が固定化されたものが増殖して糞便中に見出されるという過程が考えられるが、原因食からの菌検索時には最初存在しておったところのsuc(-)菌はすでにsuc(+)に変化してしまっているため検出不可可能という結果が想定せられる。また、もしも体内でもS変異菌の発現が起るものであれば、その親株が食中毒の原因菌となる時も上と似た現象が推考できる。

他方、現在腸炎ビブリオ生物型1については溶血性(加藤らの方法による)の自然界における分布状態が良く分っておらず目下の問題点となっているが、生物型2で溶血性を有するH54株から溶血性のS変異菌が発現する事実は溶血性生物型1の由来を究明するに当たって示唆的な現象に思われる。“生物型1→生物型2”の変異においていずれの方向への変換が起り易いかという問題はあるが、自然界やヒトから分離される溶血性生物型1の菌の中には溶血性生物型2の菌の変異したものも含まれている可能性は十分考えられよう。秋田県における金²⁰⁾の調査では、沿岸海水から溶血性生物型2の菌が溶血性生物型1の菌に比較して圧倒的に高率に分離されるとの結果が得られている。この事実は生物型の変換ということと関連して興味深いものがあり、さらに広汎な調査が要望せられる。

ま と め

当所保存の白糖分解性の腸炎ビブリオ菌株、すなわち生物型1の6株と生物型2の8株を対象に、それらの菌培養から白糖分解性が変異する菌が得られるかどうかの検討を行なった。その結果、両生物型のそれぞれ1株から娘集落形成現象により白糖非分解性から分解性へ変異を起す菌を見付け出すことができた。生物型1からの菌については白糖分解性のみに変異がみ

られたが、生物型2からの菌の場合は白糖分解性と同時にアセトイン産生能等も変異し、生物型も遺伝的に変換することが認められた。なお生物型2の菌は溶血性(加藤らの方法による)を有しているが、その変異菌もそうであることから、溶血性生物型1の由来究明にとっても無視できない現象に思われる。

文 献

- 1) 我妻正三郎：病原性好塩菌に関する研究 第3報。主として昭和34年に発生した食中毒患者から検出した菌種群について。食品衛生研究, 11(4) : 60—74, 1961.
- 2) 我妻正三郎：病原性好塩菌の細菌学的調査について。同上, 11(9) : 22—29, 1961.
- 3) 坂崎利一：いわゆる病原性好塩菌の細菌学。モダンメディア 8, 214—231, 1962.
- 4) 善養寺 浩, 石井千三, 寺山 武, 工藤泰雄：腸炎ビブリオの生物型と食中毒起炎株との関係について。疫学調査からみた。メディア・サークル(52) : 1—17, 1964.
- 5) 善養寺 浩, 石井千三, 寺山 武, 工藤泰雄, 伊藤武：腸炎ビブリオの生物型と種との関係。Adansonian Classification による。メディア・サークル(55) : 1—18, 1964.
- 6) 伊藤利一, 松田嗣夫：食品よりの病原性好塩菌(特に白糖非分解菌)の検索法について。メディア・サークル, (40) : 27—28, 1963.
- 7) 岡田利彦, 中田敦子：腸炎ビブリオ (*Vibrio parahaemolyticus*) における白糖分解能の判定結果に及ぼす2, 3の因子について。日本細菌学雑誌, 20 : 243—253, 1965.
- 8) 富山県衛生研究所食品衛生課：研究業務1. 病原性好塩菌。年報(富山県衛生研究所), (2) : 21, 1961.
- 9) 相磯和嘉, 清水 潮, 加藤 博, 辰己和世, 沢田文枝, 加藤翠子：沿岸海水から分離された病原性好塩菌およびその類似菌について。千葉大学腐敗研究所報告, 15 : 12—20, 1963.
- 10) 石川県衛生研究所：いわゆる病原性好塩菌とくに白糖分解性菌の塩酸処理について。石川県衛生研究所年報, (1) : 33—34, 1964.
- 11) 安永統男：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。長崎大学風土病紀要, 6 : 201—208, 1964.
- 12) 安永統男：川水から分離される好塩菌の生態に関する若干の検討。長崎県衛生研究所報, 7 : 38—53, 1966.
- 13) 安永統男：腸炎ビブリオに関する研究(第6報)。都市川水から2次分離操作によって得られた腸炎ビブリオとその類似菌とについて。食品衛生学雑誌, 8 : 500—507, 1967.
- 14) 安永統男：腸炎ビブリオに関する研究(第5報)。都市川水からの腸炎ビブリオの検出例とその分離操作上の問題。同上, 8 : 325—330, 1967.
- 15) 坂崎利一：腸炎ビブリオからの亜群2の除外と菌種名 *Vibrio alginolyticus* の提案。食品衛生研究, 15(7) : 23—27, 1965.
- 16) 坂崎利一：腸炎ビブリオとその類似菌。分類学的研究。藤野恒三郎, 福見秀雄編：腸炎ビブリオ第Ⅱ集 : 83—115, 納谷書店, 東京, 1967.
- 17) 牛場大蔵：細菌の変異。中村敬三, 秋葉朝一郎編集：細菌学。総論 : 135—154, 南山堂, 東京, 1954.
- 18) Stephenson, M. : 酵素の変異と適応。自然に生ずる突然変種に自然淘汰が行われて起る適応。田中正三, 鈴木達雄共訳：細菌の代謝 : 287—290, 丸善, 東京, 1955.
- 19) 堀 道紀：病原性好塩菌の疫学。特に病原性菌群の生態を中心に。メディア・サークル, (43・44) : 53—70, 1963.
- 20) 金 鉄三郎：海水より分離した腸炎ビブリオの溶血性について。秋田県衛生科学研究所報, (11) : 47—52, 1967.

長崎県における放射能汚染調査 (第3報)*

第3回～第7回核爆発実験による放射能

長崎県衛生研究所 (所長: 高橋克己博士)

寺田 精介・伴 与一郎・山口 道雄

山口 昌昭・川本 功

緒 言

1966年5月から1968年2月までの間に、5回にわたる中国の核爆発実験が実施され、実験の規模と頻度は、最近とみに高まってきた。地理的に中国大陸と隣接し、気象的な強い影響を受け易い我国では、核爆発の結果生ずる多量の放射性降下物による環境の汚染には、ことのほか強い関心が寄せられている。本県では

核実験が行なわれるたびに、調査体制を強化し、降下放射性粒子、雨水および浮遊塵等を採取、環境放射能レベルの変化を調べているので、この期間に得られた成績を中心に各回の特長を述べ、併せて地域的比較を行なった結果について総括する。

調 査 方 法

強放射性粒子はビル屋上の一定面積について、核爆発日の概ね翌日より数日間GMサーベーターを用い走査し、科学技術庁提示の「放射性巨大粒子の測定について(1966年)」により採取、測定を行なった。

浮遊塵は電気集塵器(日本無線、EC-5型、120 m³/hr、効率90%)で毎回100~300 m³の屋外空気を吸引集塵し、また雨水は取水面積1000 cm²の雨水採取装置に集水採取した(午前9時定時採取)。測定用検体の調製および全β放射能の測定は放射線審議会放射能測定部会制定の「放射能測定法(1963年)」によった。測定条件はつぎのとおりである。

計 数 装 置	東芝EAG-31103
計 数 台	東芝DCG-13101
計 数 管	東芝GM-B5

マイカ窓の厚さ 1.9 mg/cm²

窓からの距離 10 mm

試 料 皿 Al製、内径27 mm

ただし、1967年9月以降は鉛シールド(Pb厚さ5 cm)測定台を用い、つぎにより測定した。

計 数 台 日本無線 PS-25型

計 数 管 日本無線 GM-LB-2504

マイカ窓の厚さ 1.8 mg/cm²

試 料 皿 ステンレス、内径25 mm

比較試料には理研製U₃O₈A-324(500 dps)を用いた。

なお、試料の採取は1967年4月20日までは、長崎市 中川町128の旧庁舎で、以後は移転先の同市滑石町32-31の新庁舎で行なった。

成 績 と 考 察

1. 第3回中国核爆発実験(May 9, '66)による放射能

核爆発後3日目の5月12日、50 m²の走査によって、高空から降下した強放射性粒子7個が捕集された。採取粒子の全β放射能はかなり強く、最高75.8×10³ cpm(238 nci)、最低1.9×10³ cpm(5.8 nci)の範囲で、

10⁴ cpm order 4個、10³ cpm order 3個であり、これらの放射能は45~56時間で半減した。

核爆発後、約1ヶ月間の測定結果を示すと表1のようになる。浮遊塵は5月16日と19日の2.3 pci/m³が最高で、ほとんど異常がなく、また雨水では、爆発後26日目の6月4日初めて10² orderの138 pci/lを記録し、

* 既報の本誌、6、48~51(1965)、7、80~88(1966)を第1、第2報とし、本論文を第3報とする。

最高値は6月14日の311pci/lにとどまった。

放射能降下量は5月15日からむこう1ヶ月間に8.0 mci/Km²であり、これは第1回¹⁾、第2回²⁾核実験後の1ヶ月降下量、それぞれ10.7mci、25.5mciに比し最低である。本邦各地における測定値の一部を衛研および放医研(千葉)の報告^{3,4)}からひろって見ると表2のとおりである。核実験後2日目の5月11日、本邦中央部の各地で、多数の強放射性粒子が捕足され、雨水もかなり高い値を示しているが、九州や北海道で

は、1~2日遅れて少数の放射性粒子を捕集しただけで、雨水には高い放射能を認めなかった。当時の高空気象観測結果⁵⁾によると、300mbの流跡線は5月10日夜半、本邦中央部を横断しているところから、核爆発によって生成した放射性粒子は約10Kmの高空を運ばれ、5月10~11日の降雨にともない、主に山陰から東北にかけて、かなり濃厚に降下し、北海道および九州には、その影響が少なかったものと推定される。

表1 第3回核爆発時における放射能 (長崎)

降 雨 月 日	雨 水		浮 遊 塵	
	降 水 量 mm	pci/l * mci/Km ² *	採 取 月 日	pci/m ³ **
5.10	14.0	28	5.11	0.9
11	38.0	24	12	1.4
15	5.7	97	13	1.5
19~20	6.5	25	14	1.1
20	4.6	25	16	2.3
28~29	12.5	56	17	1.0
31	50.1	74	18	1.8
6. 3~4	11.5	138	19	2.3
8~9	29.4	15	21	1.0
14	1.3	311	23	0.9
14~15	4.1	80	24	0.6
15~16	1.9	67	6. 6	1.8
16~17	5.0	43	7	1.5
17	1.3	115	11	0.9

*6時間更正值 **集塵効率補正6時間更正值

表2 第3回核爆発時における本邦各地の放射能

放 射 性 粒 子				雨 水 (最 高 値)			
地 域 別	捕 集 月 日	粒 / m ³	nci / 粒	地 域 別	採 取 月 日	pci / l	mci / Km ²
北 海 道	5.13	3/10	0.4~1.7	北 海 道	5.15	600	—
愛 知	5.11	18/10	8.8~114	秋 田	5.11	6,190	47.0
大 阪	5.11	214	6<	千 葉	5.11	3,420	17.4
鳥 取	5.11	10/1	30~90	神 奈 川	5.11	1,820	44.9
福 岡	5.12	5	45~178	京 都	5.11	2,840	37.7
長 崎	5.12	7/50	6~238	鳥 取	5.11	13,000	250

2. 第4回中国核爆発実験(Oct. 27. '66)による放射能

放射性粒子は10月31日(爆発後4日目)、30m³の走査で、2個捕集された。β放射能はやや低く4.9×10³cpm(15.7nci)と2.0×10³cpm(6.5nci)で、半減期は61~69時間であった。

浮遊塵の測定値は放射性粒子捕集日から少しずつ上昇し、11月2日に46.2pci/m³の極大値を記録した。その後、翌3日には、21.6pci、9日10.8pci、28日8.1pci、12月7日6.2pci、21日には7.1pciと、かなり長

期間にわたって、周期的に弱いピークが現われた。雨水では浮遊塵の場合程、顕著でなく、11月7日に274pci/lを認め、ついで13日299pci/lを記録したのが最高である。

降雨にともなう降下量は11月6日以降の1ヶ月間に16.7mci/Km²を示し、第3回核実験時の約2倍で、第2回時の25.5mciにつぐ量であった。核爆発後の雨水および浮遊塵の測定結果を示すと表3、表4のとおりである。

各地の放射能検出状況を調べると、千葉(放医研)⁶⁾

では11月1日、7 m²当り5個の放射性粒子を捕集しているが、放射能強度は0.8~8.0 nciであり、全国的に捕集粒子の放射能レベルは低く、また数も少なかったようである。雨水⁷⁾の場合は北海道で11月7日2890pci/l、秋田で11月6日2550pci、新潟で11月7日2250pci、岡山で11月7日713pciを検出、浮遊塵では茨城⁷⁾で11月2日50.8pci/m³、落下塵では大阪⁷⁾で11月1日43.1

mci/Km²を認めており、また東京(気象研)⁸⁾における降下量は11月2日7.9mci/Km²/dayであった。当時の気象記録⁹⁾によると、700mb(約3 Km上空)の流跡線は、10月31日に九州上空を通過しているため、本県における浮遊塵の測定で、平常時より1桁高い値が得られたのは、放射性微細塵が、主としてこの気流により地上にもたらされた結果と考えられる。

表3 第4, 第5回核爆発時における雨水の放射能(長崎)

降雨月日	降水量 mm	pci/l *	mci/Km ² *	降雨月日	降水量 mm	pci/l *	mci/Km ² *
10.28	5.7	28	0.16	12.31~1.1	29.6	93,000	2750
11.6~7	20.8	274	5.70	1.1~3	0.4	6,350	2.54
13	20.0	299	5.98	3~4	3.5	11,500	40.3
13~14	25.0	48	1.21	4~5	0.6	2,860	1.72
16~17	16.0	66	1.05	6	1.2	5,060	6.07
19~21	3.9	105	0.41	6~7	4.7	877	4.12
25	12.8	76	0.97	8~12	10.3	2,210	24.3
26	1.2	34	0.04	15~16	5.3	2,170	11.5
29	17.9	37	0.67	16~17	3.9	1,490	5.81
12.2~3	1.0	208	0.21	27~28	31.5	174	5.48
4~5	5.4	91	0.49	28~29	13.3	69	0.92
12	15.0	51	0.77	2.3	3.6	100	0.36
15~16	12.4	32	0.40	5	11.0	149	1.64
18~19	10.5	42	0.44	7~8	4.0	161	0.64
19	2.0	39	0.08	8~9	7.4	600	4.44
23~25	1.4	52	0.08	10~11	1.9	190	0.36

* 6時間更生値

表4 第4, 第5回核爆発時における浮遊塵の放射能(長崎)

採取月日	pci/m ³ *	採取月日	pci/m ³ *	採取月日	pci/m ³ *
10.29	1.2	11.16	2.8	1.9	43.3
30	4.9	22	1.2	10	12.7
31	5.3	24	5.2	18	5.1
11.1	5.4	28	8.1	19	2.0
2	46.2	12.6	1.5	23	4.4
3	21.6	7	6.2	24	10.6
4	9.0	14	3.2	25	10.5
5	3.9	15	1.4	26	8.0
7	2.4	21	7.1	27	6.5
8	6.5	22	3.3	2.3	1.0
9	10.8	29	1.1	9	0.3
10	7.0	30	254	13	1.1
11	5.1	31	210	14	1.4
12	5.2	1.2	9.1	20	5.4
15	2.4	3	5.3	24	3.5

* 集塵効率補正6時間更正値

3. 第5回中国核爆発実験(Dec. 28. '66)による放射能

この回の核爆発により地上に降下した放射性降下物の強度は、過去4回の爆発時の例に較べるとはるかに高く、過去の最高記録を1桁以上も上廻った。

長崎では、爆発後2日目の12月30日、面積2 m²の走査で表5のとおり多数の放射性粒子を採取したが、10³

表5 第5回核爆発時の放射性粒子(長崎)

計数率 cpm/粒	捕集個数
1,000~2,000	13
2,000~4,000	12
4,000~6,000	4
6,000~10,000	2
10,000<	1

cpm order の比較的low放射能粒子が大部分を占め、最高 17.2×10^3 cpm (52.5 nci), 最低 1.04×10^3 cpm (3.2 nci) であり、放射能は36~66時間で半減した。

核爆発後、約1ヶ月間の雨水および浮遊塵の測定成績は表3, 表4に示したとおりである。浮遊塵の測定値は放射性粒子の捕集と同じ日の、12月30日に最高の 254 pci/m^3 , ついで翌31日 210 pci を示した後、急減し1月9日 43.3 pci , 24日 10.6 pci というように周期的なピークを描きながら順次低減したが、3月下旬頃まで 5 pci/m^3 程度を示す日が続いている。雨水の放射能強度は12月31日~1月1日の降雨で、 $93 \times 10^3 \text{ pci/l}$ の最高値、ついで1月3日~4日の雪で $11.5 \times 10^3 \text{ pci/l}$ の異常値を認め、さらに1月20日頃までは、 10^3 pci/l レベル、その後順次減少し、3月下旬には 10^2 pci 程度となっている。また降水量は12月31日9時から1月1日9時までの1日間で 2750 mci/Km^2 の異常な高値を示したため、県衛生部では天水等の飲用地域に対し、直ちに天水漏過器を準備するよう指示したが、その後は $10 \text{ mci order/Km}^2/\text{day}$ に急減し、さらに約半月後には 1 mci order/Km^2 にまで下がった。このため、核爆発後1ヶ月間の積算降水量は 2852 mci/Km^2 の著量に達したが、つぎの1ヶ月間には 11.2 mci/Km^2 となった。

一方、各県衛研⁷⁾, 気象研(東京)¹⁰⁾および放医研(千葉)¹¹⁾における測定成績をまとめると表6, 表7のようになり、また気象庁関係機関¹²⁾により測定された中国核爆発による放射能の最高値を一括揭示すると表8のとおりである。これらの成績から明らかなように、関東以南においては濃厚な放射性塵の降下が認められ、その測定値は過去の最高記録を大巾に越えている。とくに雨では輪島の $910 \times 10^3 \text{ pci/l}$, $5600 \text{ mci/Km}^2/\text{day}$, 浮遊塵では福岡の 510 pci/m^3 は1955年放射

能のモニタリング開始以来、史上最高の値となった。防衛庁で行なわれているジェット機による高空浮遊塵の調査¹³⁾では表9のように高度10Kmにおいて採取した塵が、過去の最高値を1桁上廻る値を示しており、また気象解析の結果¹²⁾からも、500~300 mb (約5~10 Km上空)の流跡線は12月29日夜、九州から関東へ通過したと推定されているので、相当高濃度の放射性塵が、この高度を流れて、地上へ大きな影響をもたらしたことは明らかである。

表6 第5回核爆発時の放射性粒子検出状況

地域別	捕集月日	粒/ m^3	mci/粒 (最高値)
茨城	12.30~1.1	16	29
千葉	12.30~31	227	74
神奈川	12.30	13	65.5
福岡	12.30	111	53.9

表7 第5回核爆発時における雨水の放射能および降水量(最高値)

地域別	採取月日	pci/l	mci/ Km^2/day
北海道	1.2~3	833	—
宮城	1.3~4	2,530	40
新潟	1.3	2,760	—
千葉	12.30	—	4,600
東京	12.30	—	1,500
神奈川	1.1	6,310	—
京都	12.31	40,400	—
岡山	1.1	63,900	—
福岡	1.1	60,800	1,127

表8 中共核爆発(第1回~第6回)時の放射能最高値比較(気象庁)

爆発回数	年月日	雨 水		浮 遊 塵		降 下 量	
		地点(月日)	pci/ml [*]	地点(月日)	pci/m ³ ^{**}	地点(月日)	mci/ Km^2/day [*]
I	Oct. 10.1964	大阪(21日)	31.0	福岡(22日)	38.0	仙台(23日)	200.0
II	May. 14.1965	福岡(21日)	21.0	大阪(21日)	28.0	福岡(21日)	430.0
III	May. 9.1966	秋田(11日)	6.0	大阪(13日)	3.6	米子(11日)	93.0
IV	Oct. 27.1966	稚内(11.7日)	5.0	東京(11.2日)	20.0	秋田(11.5日)	42.3
V	Dec. 28.1966	輪島(30日)	910.0	福岡(31日)	510.0	輪島(30日)	5,600.0
VI	Jun. 17.1967	福岡(26日)	0.2	福岡 大阪(21日)	1.2	室戸岬(7.4日)	5.8

* 6時間値

**20時間値

表9 高空浮遊塵の放射能 (防衛庁)

爆発回数	pci/m ³ (最高値)	採取年月日	採取地域	採取高度 Km
I	761.8	Oct. 19. '64	西部	12
II	941.0	May. 18. '65	中部	12
III	68.7	Jun. 7. '66	中部	10
IV	6.5	Oct. 31. '66	中部	10
V	9,693	Dec. 30. '66	中部	10
VI	580.4	Jun. 18. '67	西部	10

*飛行経路 { 中部: 岐阜—浜松—輪島—大阪—岐阜
 { 西部: 築城—板付—鹿児島—阿蘇—築城

4. 第6回中国核爆発実験 (Jun. 17. '67) による放射能

放射性粒子は、6月18日朝から走査を始めて22日まで続行したが、ついに捕集できなかった。また浮遊塵では6月20日の3.5pci/m³、雨水では6月28日の75pci/l および7月17日の83 pci、降下量では7月1日の3.5mci/Km²がそれぞれピークであり、核爆発による異常放射能はほとんど認められなかった。ただ核爆発後5日目(6月22日15時30分~16時20分)に採取した降始め1mmの雨水について測定した結果、その放射能は

採取後3時間で800pci/l、以下6時間288pci、17時間128pci、72時間46.5pciと急速な減衰を示したのが注目される。

全β放射能の測定では全国的に異常値は認められなかったが、放医研の調査¹⁴⁾によると、6月19日~24日の雨、および20日~30日集乳の牛乳から、それぞれ0.008~0.098mci/Km²/day、および0.1~0.8 pci/lの放射性ヨウ素が検出されており、また気象研における降水の化学分析では多量のU-237とNp-239が認められている¹⁵⁾ので、これが新しい核爆発に由来するものであることは明らかであろう。当時の300mb流跡線は6月18日夜から19日にかけて、九州南方洋上を通過している¹²⁾ところから、本邦への影響が少なかったものと考えられる。

5. 第7回中国核爆発実験 (Dec. 24. '67) による放射能

12月25日より放射性粒子の走査を始めたが、爆発後4日目の28日早朝2.76×10³cpn (10.0 nci) の粒子1個(5m²当り)の捕集に成功した。この粒子の放射能半減期は36時間である。雨水と浮遊塵については爆発後2ヶ月間の測定値を表10, 11, に掲げる。浮遊塵の

表10 第7回核爆発時における雨水の放射能 (長崎)

降雨月日	降水量 mm	pci/l	mci/Km ²	降雨月日	降水量 mm	pci/l	mci/Km ²
12.25~26	1.8	240	0.43	1.23~24	4.7	680	3.20
26	0.6	77	0.05	29~30	8.9	99	0.88
28	3.1	233	0.72	2. 3	1.7	387	0.66
28~29	13.2	141	1.86	14~15	45.4	14	0.67
29~30	6.1	216	1.32	15	6.0	151	0.91
31~1.3	8.5	135	1.15	19~20	2.0	664	1.33
1. 6	39.0	60	2.32	20~21	6.4	291	1.86
8	1.7	288	0.49	21	3.6	143	0.52
9~10	2.8	349	0.98	22~23	1.5	389	0.58
10	8.0	95	0.76	23~24	3.0	333	1.00
12~13	6.2	527	3.27	28~29	2.0	78	0.16
13~15	9.2	178	1.64	29	19.4	18	0.35

* 6時間更正值

表11 第7回核爆発時における浮遊塵の放射能 (長崎)

採取月日	pci/m ³	採取月日	pci/m ³	採取月日	pci/m ³
12.25	2.5	1. 8	1.1	2. 6	5.0
26	4.7	16	1.8	12	3.0
27	3.9	17	1.6	13	5.7
28	1.1	22	3.5	26	3.6
29	1.4	23	4.1	27	3.5
1.5	4.2	2. 5	3.1	3. 4	2.6

* 集塵効率補正6時間更正值

放射能強度は12月26日4.7 pci/m³を示した後2ヶ月間1.1~5.7 pciの範囲で、平常時よりわずかに高いレベルを維持しており、その間の最高値は2月13日の5.7 pci/m³である。雨水も浮遊塵と同様な傾向を示し、先ず12月26日240 pci/lを記録、その後約2ヶ月間100~600 pci/lの間を上下し、平常よりやや高い水準にある。

総 括

1966年5月から1968年2月までの間に第3回から第7回まで5回にわたり実施された中国の核爆発実験による放射性塵の降下状況を調査し、各回における特長を述べると共に地域的な比較を行なった。要約すれば概ねつぎのとおりである。

第3回核実験時には爆発後3日目に高レベルの強放射性粒子(6~238 nci/粒)を捕集したが、雨水、浮遊塵の放射能は平常時とほとんど差がなかった。地域的に、九州、北海道を除く各地で、降雨にともなって多数の強放射性粒子の降下をみたのが特長である。

第4回核実験の際は、やや低空で飛来したため、爆発後4~6日経過して、始めて放射性微細塵の降下を認め、とくに浮遊塵で高い測定値(46 pci/m³)が得ら

この間、1月24日の680 pci/lが最高で、浮遊塵と共に1月下旬から2月中旬にかけて、かなり高い値を示したのは注目すべき現象である。核爆発後1ヶ月間の降下量は18.2 mci/Km²であり、つぎの1ヶ月間には8.4 mci/Km²となった。

れた。

第5回核実験時の放射性塵は爆発後2日目にかなり高濃度で降下し、関東以南でとくに顕著であった。その測定値は過去の最高記録を大巾に上廻り、長崎における最高値は浮遊塵254 pci/m³、雨水93×10³ pci/l、降下量2750 mci/Km²/dayである。

第6回時の影響は、全国的に微弱であった。その原因は放射性塵を含む高層気流が九州南方洋上を通過したためと推定される。

第7回核実験の際の影響もやや弱かったが、雨水の場合は約2ヶ月間10² pci order/lの値が続きとくに雨水および浮遊塵で1ヶ月~1.5ヶ月経過後最高値を記録しているのが注目される。

文 献

- 1) 寺田精介, 伴与一郎, 山口道雄: 本誌 6, 48~51 (1965).
- 2) 同上: 本誌 7, 80~88 (1966).
- 3) 各県衛生研究所: 第8回放射能調査研究成果発表会論文集(科学技術庁), 66~98 (1966).
- 4) M. Saiki, G. Tanaka: Radioactivity Survey Data in Japan No. 11 & 12, 5~6 (1966).
- 5) N. Murayama, H. Fujimoto, H. Shimura, S. Maeshima: *Ibid.* No. 11 & 12, 1~4 (1966).
- 6) M. Saiki, H. Kamada, K. Kimura, E. Nakano: *Ibid.* No. 13, 14~15 (1966).
- 7) 各県衛生研究所: 第9回放射能調査研究成果発表会論文集(科学技術庁), 58~87 (1967).
- 8) Y. Miyake, K. Saruhashi, Y. Katsuragi, T. Kanazawa, Y. Sugimura: Radioactivity Survey Data in Japan No. 13, 12 (1966).
- 9) N. Murayama, H. Fujimoto, M. Kamiyama: *Ibid.* No. 13, 8~12 (1966).
- 10) Y. Miyake, K. Saruhashi, Y. Katsuragi, S. Kanazawa: *Ibid.* No. 14, 15 (1967).
- 11) M. Saiki, T. Koyanagi, K. Kimura, Z. Mu rakoshi, H. Kawamura: *Ibid.* No. 14, 18~19 (1967).
- 12) 大谷和夫, 村山信彦, 藤本博: 第9回放射能調査研究成果発表会論文集(科学技術庁), 7~10 (1967). ; N. Murayama, H. Fujimoto, M. Kamiyama, H. Shimura, S. Maeshima: Radioactivity Survey Data in Japan No. 14, 11~14 (1967).
- 13) T. Urai, T. Igarashi: *Ibid.* No. 5, 8~9 (1964), No. 7, 34~36 (1965), No. 11 & 12, 7~8 (1966), No. 13, 15~16 (1966), No. 14, 16~18 (1967).
- 14) 佐伯誠道, 田中義一郎, 鎌田博, 大桃洋一郎, 河村日佐男, 中野恵美子, 山口治子: 第9回放射能調査研究成果発表会論文集(科学技術庁), 19~20 (1967).
- 15) 三宅泰雄, 猿橋勝子, 葛城幸雄, 金沢照子, 杉村行勇: 同上論文集, 13 (1967).

長崎県における放射能汚染調査(第4報)

1966~67年のグロスベータおよび長寿命核種の放射能

長崎県衛生研究所 (所長: 高橋克巳博士)

寺田 精介・伴 与一郎・山口 道雄
山口 昌昭・川本 功

緒 言

1945年世界最初の核爆発が米国で実施されて以来今日まで、その回数はずでに500回を越えている。その間、1963年米ソ英3国間の部分核停条約発効にともなうて、大気圏における実験は急減したが、かわって1964年、核爆発の初実験に成功した中国がその後相次いで実験を試みているので、我国ではさらに監視態勢の強化が必要となってきた。

本県では1961年から科学技術庁の委託によって、県内各地で定期的に採取した雨水、陸水、海水、浮遊塵

土壌および食品等の全ベータ放射能を測定し、環境放射能レベルの調査を実施している。当初より1965年までの成績はずでに報告し¹⁾、また1966年5月第3回から67年12月第7回に到る間、5回にわたり実施された中国核爆発実験時の放射性塵降下状況は前報²⁾で総括した。

本報では1966年1月から67年12月までの2ケ年間に測定したモニタリング成績を中心に、最近の放射能レベルの推移について報告する。

調 査 方 法

本期間には調査対象として海底土、貝類および海藻を追加し、1966年に雨水、浮遊塵、上水、天水、海水

海底土、土壌、牛乳、果実、魚、貝、海藻の12種類、259試料、1967年には海藻を除く11種類、236試料につ

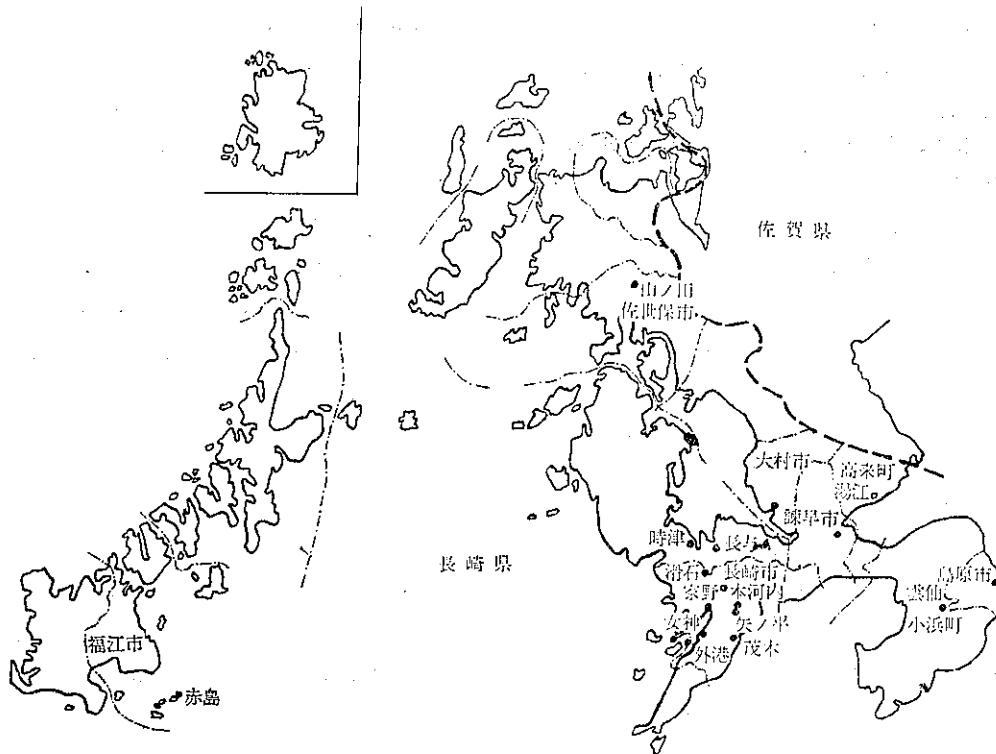


図1 試料採取地点

いて放射能の測定を行なった。

雨水は降雨毎に午前9時定時採取し、浮遊塵は概ね旬間2回ずつ毎月6回午前中に採塵した(ただし、核爆発時には翌日から1~3週間連日採取)。雨水および浮遊塵の採取場所、装置は前報³⁾に、またその他の試料の品種、採取地名は後出の各表に、地点は図1にそれぞれ示したとおりである。年間の採取時期および回数は牛乳、上水では隔月または3ヶ月毎に4~7回海水、海底土、天水では概ね3ヶ月毎に3~4回とし、食品類は春秋、土壌は夏冬の2回ずつ採取した。

測定用検体の調製および全ベータ放射能測定の方法は放射線審議会放射能測定部会制定の「放射能測定法(1963年)」によった。測定条件は前報²⁾と同様であ

る。

測定値の基準化には上水、天水、土壌、海底土および食品類では塩化カリウムを、また雨水、浮遊塵、海水については U_3O_8 (500 dps, 理研製A-324)を比較試料とした。灰分中カリウムの計数率は蛍光光度法(装置:英弘EKO-N型)による定量値で補正した。

上記のほか、浮遊塵、雨・落下塵(当所構内に設置した受水面積 $5,000\text{cm}^2$ の大型水盤中に降下した1ヶ月分)、上水、天水、牛乳、日常食(都市成人、農村成人、農村子供の3群)などは前処理後、日本分析化学研究所へ送付し、Sr-90, Cs-137等の核種分析を行なった。

成績と考察

1. 全ベータ放射能

雨水の月別測定結果を総括すると表1のようになる。表中の月間平均強度は $\text{pci}/\ell = \sum \text{Deposition} (\text{mci}/\text{Km}^2) \cdot 10^3 / \sum \text{Precipitation} (\text{mm})$ であらわした。なお、前報¹⁾では1965年の月別記録を表示しなかったため、本表に付記した。フォールアウトの降下量(単位; $\text{mci}/\text{Km}^2/\text{month}$)は部分核停条約発効後、1963年をピークとして、年々減少率40~60%の範囲で低下しており、65年には月平均8.48となった。月別降下量の最高、最低は66年が12月の2,752と2月の1.3、67年が1月の103と9月の0.2となっており、また平均強度(単位; pci/ℓ)の最高は66年、67年それぞれ12月の35,600および1月の1,360であって、第5回核実験により、66年12月と翌1月の2ヶ月間が異常な高値を示している。この異常値は主として、核爆発時に生成した短寿命核種の多量降下によると考えられる(長寿命核種の項参照)。他の回の核実験によっては差程大きな影響を受けていない。この特異期間を除く平常状態における平均的な月間値は66年が5.33、67年が5.52で、両年の間にほとんど差がなく、1965年に較べ約30%低い。

浮遊塵の月別測定成績は表2に示すとおり(単位; pci/m^3)、月別平均の最高と最低は66年が12月の54.2と9月の0.96、67年が1月の10.7と8月の0.34である。この最高値は、雨水と同様に第5回中国核実験の強い影響によるものである。第4回核実験時には、雨の場合ほとんど影響がなかったのに対し、浮遊塵ではやや高い値が得られ、月平均(66年11月)は9.66であった。この異常期間を除いた平常値の平均は66年1月

~10月が1.61、67年2月~12月が2.23で、1965年の3.42に比し30~50%減である。

上水(原水)の測定値(単位; pci/ℓ 、以下天水、海水も同じ)の平均は、1966年には長崎、佐世保とも3.6で、前年の約1/2に低減しているが、67年には長崎6.5、佐世保5.1と再び上昇し、65年と同レベルとなった。しかし、上昇の主要因は第5回核実験後の1月採取時における高い値によるものであり、この時期以外には66年とほぼ同程度である。

天水(未濾過)の場合、1966年の平均は雲仙が14.3(前年の23%減)、福江が13.8(前年の25%減)であり、67年には雲仙4.9、福江15.2となった。福江の高値は、上水と同様に1月採取時の35.0が原因で、その後4.0~6.5に低下し、平常状態では10pci未満と推定されるので、天水の全ベータ放射能は年々減少の傾向にあると考えてよい。

海水の採取地点毎の平均は1966年が0.66~0.90、67年が0.81~0.94の範囲で、65年の全平均0.85とほとんど変わっていない。上水、天水、海水の測定記録は表3に一括掲示する。

食品類の年平均(単位; $\text{pci}/\text{生g}$)は1966年、67年とも、ほぼ同じで、牛乳(原乳)0.2、果実(みかん)0.1、魚の0.2~0.3、貝0.4である。

土壌(単位; $\text{pci}/\text{乾燥土g}$)では、未耕土が1966年67年それぞれ4.2、1.3、また浦上川口底土が66年4.6、67年2.1、長崎外港海底土が66年2.7、67年2.5であり、いずれも前年よりやや低下している。食品および土壌の測定値は表4のとおりである。

表1

雨水の全β放射能(定時採取法)

年 月	降水量 mm	降下量 [*] mci/Km ²	平均強度 pci/l	最高強度		最高降下量		備 考 **
				降水月日	pci/l *	降水月日	mci/Km ² *	
'65. 1	70.1	12.3	176	1.23	2630	1.29~30	2.1	ソ連Jan.15
2	59.9	5.2	86.8	2.26	452	2.2~3	1.4	
3	39.6	4.9	124	3.16	219	3.15~16	3.5	
4	172.4	11.1	64.4	4.1	263	4.17~18	5.6	
5	222.7	25.0	112	5.20	9500	5.20	11.4	Ⅱ, May.14
6	584.6	9.6	16.4	6.10~11	270	6.30~7.1	3.2	
7	441.6	5.7	12.8	7.11~12	30	7.1~6	4.4	
8	185.2	4.2	22.9	8.12~13	31	8.5~11	3.0	
9	87.7	2.6	29.5	9.13~17	32	9.13~17	2.1	
10	89.4	2.1	23.4	10.30~31	51	10.30~3	0.8	
11	176.7	3.6	20.4	11.2~9	30	11.2~9	1.8	
12	115.7	5.5	47.4	12.11~21	53	12.2~11	2.7	
'66. 1	53.7	2.1	40.6	1.3~11	57	1.3~11	1.4	
2	56.8	1.3	22.7	2.1~11	45	2.16~21	0.5	
3	131.2	2.4	18.1	3.22~4.1	23	3.1~8	1.0	
4	132.4	3.2	23.9	4.21~22	33	4.13~15	0.8	
5	151.1	6.8	45.2	5.15	97	5.31	3.7	Ⅲ, May 9
6	160.7	6.9	42.9	6.14	311	6.19~20	1.8	
7	109.7	4.8	44.2	7.1~2	65	7.1~2	1.5	
8	160.1	5.3	33.2	8.16~17	52	8.23~24	2.2	
9	280.1	7.3	26.0	9.4	96	9.17~18	2.8	Ⅳ, Oct. 27
10	96.6	2.4	25.4	10.25~26	35	10.9~12	0.9	
11	117.6	16.0	136.3	11.13	299	11.13	6.0	
12	77.3	2752	35600	12.31~1.1	93000	2.31~1.1	2750	
'67. 1	75.4	103	1360	1.3~4	11500	1.3~4	40.3	
2	48.0	10.3	214	2.8~9	600	2.8~9	4.4	
3	134.2	6.6	49.0	3.10	142	3.25~27	1.9	
4	341.5	14.4	42.3	4.2~3	63	4.2~3	5.1	
5	115.7	3.9	34.0	5.6~7	62	5.26	1.8	Ⅵ, Jun. 17
6	119.2	5.1	43.1	6.28	75	6.30~7.1	3.5	
7	229.0	8.8	38.6	7.15~16	83	7.1~2	2.0	
8	30.6	1.2	38.2	8.29	77	8.13~14	0.9	
9	3.0	0.2	56.7	9.30	63	9.9	0.1	Ⅶ, Dec. 24
10	100.1	1.4	13.7	10.13	37	10.27	0.5	
11	172.7	2.9	16.7	11.20	24	11.20	0.8	
12	77.4	5.9	76.1	12.26	240	12.29	1.9	

* 6時間更正値

**中国核爆発実験の回数, 時期

表 2

浮遊塵の全β放射能

年 月	採取期間	採取回数	最 高		最 低		平 均 pci/m ³ *	備 考 **
			月 日	pci/m ³ *	月 日	pci/m ³ *		
'66.	1. 5~24	6	1.17	2.7	1.18	0.69	1.61	Ⅲ, May 9 Ⅳ, Oct. 27 Ⅴ, Dec. 28 Ⅵ, Jun. 17 Ⅶ, Dec. 24
	2. 1~26	8	2.15	8.1	2.21	0.80	3.11	
	3. 1~28	6	3.1	1.9	3.8	0.55	1.30	
	4. 4~27	6	4.19	2.2	4.27	0.50	1.08	
	5. 2~24	13	5.2	2.5	5.24	0.61	1.47	
	6. 6~25	6	6.6	1.8	6.11	0.91	1.33	
	7. 4~29	6	7.5	2.2	7.15	0.58	1.04	
	8. 2~25	6	8.12	1.5	8.25	0.41	1.04	
	9. 3~21	6	9.21	2.0	9.20	0.59	0.96	
	10. 4~31	10	10.31	5.3	10.5	0.55	2.35	
	11. 1~28	18	11.2	46.2	11.22	1.2	9.66	
	12. 6~31	9	12.30	254	12.29	1.1	54.2	
'67.	1. 2~27	11	1.9	43.3	1.19	2.0	10.7	Ⅵ, Jun. 17 Ⅶ, Dec. 24
	2. 3~27	7	2.20	5.4	2.9	0.31	2.11	
	3. 1~28	6	3.13	5.5	3.28	0.76	3.09	
	4. 5~27	5	4.26	2.3	4.27	0.67	1.64	
	5. 4~24	6	5.12	3.7	5.10	0.38	1.53	
	6. 2~27	11	6.20	3.9	6.26	0.41	1.89	
	7. 17~31	4	7.31	1.8	7.17	0.41	0.81	
	8. 2~28	6	8.2	0.72	8.16	0.03	0.34	
	9. 4~25	6	9.5	2.0	9.12	0.40	1.29	
	10. 3~24	6	10.11	5.1	10.3	0.80	3.44	
	11. 7~27	6	11.8	11.1	11.21	1.2	4.91	
	12. 4~29	10	12.18	5.6	12.28	1.1	2.79	

* 集塵器効率補正6時間更正值

** 中国核爆発実験の回数, 時間

表 3

陸水, 海水の全β放射能 ('66, '67年)

試 料	採 取 地	年 別	測定数	最 高		最 低		平 均 pci/l
				採取月日	pci/l	採取月日	pci/l	
上 水 (原水)	長崎市本河内	'66	4	7.7	4.0	5.2	2.8	3.6
		'67	4	1.19	12.8	10.18	2.0	6.5
"	佐世保市山の田	'66	5	11.15	5.6	2.9	1.9	3.6
		'67	6	1.24	7.2	9.2	2.0	5.1
天 水 (未濾過)	小浜町雲仙野岳	'66	4	5.13	19.4	10.26	8.6	14.3
		'67	3	7.25	8.1	10.23	3.1	4.9
"	福江市赤島	'66	3	7.12	16.7	10.20	8.9	13.8
		'67	3	1.31	35.0	10.23	4.0	15.2
海 水(A)	長崎外港	'66	4	8.26	0.81	11.28	0.57	0.66
		'67	4	8.7	1.1	11.25	0.43	0.81
" (B)	" **	'66	4	8.26	1.0	1.24	0.54	0.73
		'67	4	5.26	1.1	11.25	0.71	0.90
" (C)	長崎内港 ***	'66	4	8.26	1.2	1.24	0.54	0.90
		'67	4	{ 2.24 8.7	1.1	5.26	0.69	0.94

* 外港埠頭南端前 N32°42'10" : E129°51'0", ただし, '67年5月以降は
皇后島—高鉾島間 N32°42'56" : E129°50'11"で採水。

** 外港埠頭北端前 N32°42'30" : E129°51'5"

*** 港口女神検疫所前 N32°43'0" : E129°51'10"

表4 食品、土壌の全β放射能('66, '67年)

試料	採取地	年別	測定数	最高		最低		平均**	
				採取月日	pci/g**	採取月日	pci/g**		
牛乳(原乳)	長崎市矢の平	'66	7	12.7	0.34	6.13	0.14	0.21	
		'67	7	2.8	0.30	9.20	0.17	0.23	
果実(果肉)	島原市・諫早市 諫早市・長与村	'66	6	2.8	0.10	5.20	0.04	0.06	
		'67	4	5.29	0.14	11.30	0.12	0.13	
魚	長崎市茂木	'66	6	5.27	0.74	11.9	0.06	0.26	
		'66	6	11.9	0.52	5.27	0.07	0.29	
		'67	6	11.30	0.33	5.31	0.12	0.23	
魚	長崎市茂木・大村市	'66	6	11.30	0.33	5.31	0.12	0.23	
		'67	6	11.30	0.33	5.31	0.12	0.23	
貝(身)	高来町湯江	'66	4	11.28	0.46	5.19	0.22	0.35	
		'67	4	11.30	0.63	5.29	0.18	0.36	
海藻(紅藻, 褐藻)	島原市	'66	2	12.13	0.37	12.13	0.10	—	
土壌(草地, 裸地)	長崎市家野町	'66	2	7.27	4.3	12.29	4.2	—	
		'67	2	8.11	2.3	12.17	1.3	—	
海底土	(河口土)	長崎内港 浦上川口	'66	3	8.26	6.8	5.27	3.2	4.6
			'67	3	8.7	3.4	5.26	1.2	2.1
	(海底土)	長崎外港 埠頭(北)前	'66	3	11.29	3.6	5.27	1.9	2.7
			'67	3	8.7	5.1	5.26	0.5	2.5

* 品 種 : 果実(夏みかん, 温州みかん), 魚 '66(とらはぜ, ぐち, かわはぎ, いとより),
'67(とらはぜ, ぐち, ぼら), ぼらは大村市, 貝 '66(かき, あさり),
'67(かき, あさり, 赤貝) 海藻(あさくさのり, ほんだわら).

**放射能強度 : 食品類は生体g当り, 土壌類は乾燥土g当り.

2. 長寿命核種の放射能

長崎で採取した雨水・落下塵中⁹⁰Sr, ¹³⁷Csの最近2年間における月間値³⁾は表5のように全国24都道府県平均と同程度である。長崎の年間降下量(単位: mci/Km²/year)は, 1965年度の⁹⁰Srが3.8, ¹³⁷Csが6.5で, 前年比減少率はそれぞれ65%および61%である。66年度には⁹⁰Srが1.9, ¹³⁷Csが2.6で, 前年に比しそれぞれ50%および60%減少している。また65年の核爆発時には⁹⁰Sr, ¹³⁷Csの月間降下量のピークが1~2ヶ月後明瞭に認められたが, 66年における核実験後のピークは差程明らかでなかった。三宅等が調査した1963年~66年の成績⁴⁾によると, ⁹⁰Sr年間降下量の

全国7地点(東京, 札幌, 仙台, 秋田, 大阪, 福岡, 水戸)の平均は1963年22, 64年13, 65年4.5, 66年2.2で, いずれの年も前年に較べ40~60%低下している。地域別では依然として秋田が最高(66年4.2), 大阪が最低(同年1.7)で, 核爆発開始以来の⁹⁰Sr積算降下量は秋田では138mci/Km²に達し, 大阪でも49mci/Km²となっている。

浮遊塵の核種分析成績⁵⁾を示すと表6のようになり, 長崎の1965年度における⁹⁰Sr, ¹³⁷Cs, ¹⁴⁴Ceの前年比減少率はそれぞれ44%, 36%, 60%であるのに対し, 66年度におけるそれは62%, 59%, 30%で, とくに⁹⁰Srと¹³⁷Csの減少が目立っている。66年度には

表5 雨水・落下塵の Sr-90 と Cs-137 (月間降下物)

年 別	核 種	長 崎		平 均 mci/Km ² /month	全国平均* mci/Km ² /month
		最 高 mci/Km ²	最 低 mci/Km ²		
'65.4~'66.3	Sr-90 Cs-137	Apr.	0.92	Sep.	0.32
		〃	1.33		
'66.4~'67.3	Sr-90 Cs-137	Nov.	0.34	Jul.	0.16
		Apr.	0.43		

* 24都道府県平均

表6 浮遊塵の Sr-90, Cs-137, と Ce-144

年 別	核 種	長 崎		平 均 pci/10 ³ m ³	全国平均* pci/10 ³ m ³		
		最 高 月	最 低 pci/10 ³ m ³				
'65.4~'66.3	Sr-90	May	27.4	Jul.	2.7	13.7	7.4
	Cs-137	Jul.	43.4	〃	7.6	22.7	11.7
	Ce-144	Apr.	64.0	〃	5.0	29.9	20.7
'66.4~'67.3	Sr-90	May	9.9	Oct.	2.2	5.2	3.9
	Cs-137	Jun.	24.4	Sep.	3.2	9.4	5.9
	Ce-144	Nov.	59.0	Jul.	3.5	20.8	9.2

* 7府県平均

⁹⁰Srが5.2 pci/10³・m³ (以下同単位), ¹³⁷Csが9.4, ¹⁴⁴Ceが20.8となったが, 全国8地点(茨城, 新潟, 福井, 静岡, 愛知, 大阪, 広島, 長崎)の平均値をかなり上廻り, 福井について高い値を示している。

陸水中の⁹⁰Sr, ¹³⁷Cs値の推移は図2のように, 天水では1964年後半~65年前半をピークに下降し, 66年1月には⁹⁰Sr, ¹³⁷Csともに最低となったが, その後再びわずかに上昇している⁶⁾。一方, 上水では, 年々減少の傾向にあり, とくに⁹⁰Srは1965年前半を最高として下降し, 67年1月には最低値を記録している^{7,10)}。上水についての最近の平均値は表7のとおりで, 1965年, 66年だけに限って見ても, 全般的に低減してきており, とくに長崎における⁹⁰Srの減少率は60%の高率である。雨・落下塵, 浮遊塵のほか牛乳, 日常食等の食品はいずれも⁹⁰Srより¹³⁷Csの含量の方が高いが, 陸水だけは¹³⁷Csよりも⁹⁰Srを多く含むのが特長である。これは¹³⁷Csより⁹⁰Srの方が, 水中への溶出流亡性の大きいことに由ると思われる。

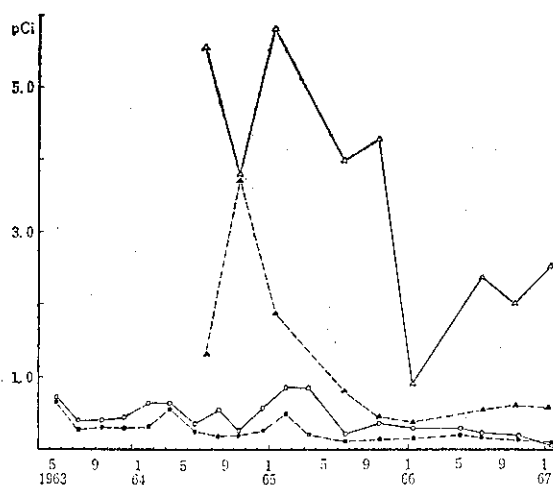


図2 陸水の Sr-90と Cs-137

- △: 天水の Sr-90 (福江市赤島)
- ▲: 天水の Cs-137 (福江市赤島)
- : 上水の Sr-90 (長崎市本河内)
- : 上水の Cs-137 (長崎市本河内)

牛乳の分析値^{8,10)} (単位: pci/l) は過去6年間の成績によると1963年を最高に徐々に低下してきている(表8)。1966年における⁹⁰Srは長崎7.4, 全国平均

表7 上水の Sr-90 と Cs-137

年 別	Sr-90 pci/l (平均)		Cs-137 pci/l (平均)	
	長崎*	全国**	長崎*	全国**
'65.4~'66.3	0.42	0.31	0.15	0.13
'66.4~'67.3	0.17	0.19	0.09	0.06

*長崎市本河内(原水) **21道府県平均

表8 牛乳の Sr-90 と Cs-137

年 別	Sr-90 pci/l (平均)		Cs-137 pci/l (平均)	
	長崎*	全国**	長崎*	全国**
1961	5.3	5.3	19	31.4
1962	7.8	8.7	75	70.4
1963	13	15.2	109	112.4
1964	13	15.1	65	94.7
1965	14	10.8	38	44.5
1966	7.4	7.8	32	25.4

*長崎市矢の平町(原乳) **24都道府県平均

7.8, ¹³⁷Csは長崎32, 全国平均25.4であるが, 長崎の値を全国平均と比較してみると, ⁹⁰Srでは全国平均より低位にあるのに, ¹³⁷Csではかなり高値を示しているのが, とくに注目され, このほか上水や日常食でも全く同様な傾向が認められる。

日常食の⁹⁰Sr, ¹³⁷Csの平均値^{9,10)}は1965年に比し66年には都市成人, 農村成人, 農村子供の3群とも大巾な低下を見せている(表9)。長崎における日常食については短期の記録しかないので, 比較的長期にわたり調査されている石川県の都市と農村の成人食に例をとり, 本県の成績と比較すると図3のように, 分析値の変動はやや大きい, 概ね1964年前後を最高に,

最近は若干下降傾向が認められ、61~62年頃のレベルに近づいていることが判る。

表9 日常食のSr-90とCs-137 (pci/day/person)

年 別	核 種	長 崎 (平均)			全 国 (平均)		
		長 崎 市	時 津 町	農 村 成 人	都 市 成 人	農 村 成 人	農 村 子 供
		都市成人	農村成人	農村子供	都市成人	農村成人	農村子供
1965	Sr-90	11.2	15.5	11.9	12.0	16.9	10.5
	Cs-137	22.1	30.9	24.4	28.2	29.8	22.9
1966	Sr-90	10.7	12.5	6.8	11.3	13.7	7.7
	Cs-137	19.8	21.4	11.2	18.0	17.2	12.2

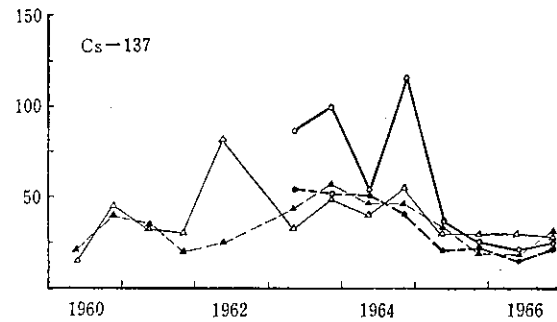
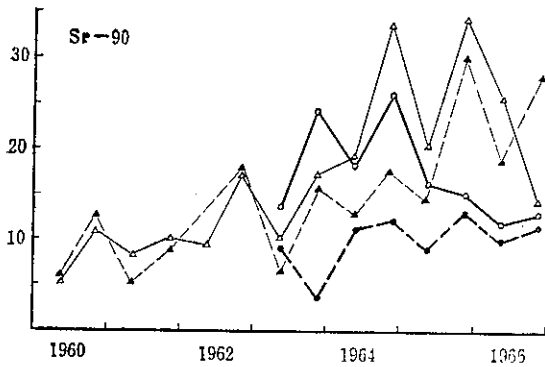


図3 日常食のSr-90とCs-137 (pci/day/person)

- ; 長崎農村成人群 (時津町)
- ; 長崎都市成人群 (長崎市)
- △; 石川農村成人群
- ▲; 石川都市成人群

総 括

1966年~67年の2ケ年間にわたって調査した雨水、浮遊塵、食品その他の全ベータ放射能測定値、並びに本県内で採取した各種試料の核種分析値(1965~66年)を中心に、最近の放射能レベルの推移について述べた。概要はつぎのとおりである。

第5回中国核実験の結果、新たに生成した放射性塵の多量降下によって、1966年12月~67年1月の間、雨水および浮遊塵の全ベータ放射能が一時的に急増したが、その異常期間を除く平常状態の値は、ここ数年来毎年約5割ずつ低減している。天水も概ね同様な傾向を示し、67年には10pci/l未満となった。上水、海水食品類の全ベータ放射能レベルは1965年以降、ほとんど変化を認めない。土壌の場合はわずかに低下してい

るようである。

長寿命核種の量も1965年以降、徐々に低下の傾向が見られる。長崎における⁹⁰Sr、¹³⁷Cs降下量は、ここ2、3年来50~60%ずつ減少しており、地域的には依然として日本海側における降下量が高く、太平洋側で低いが、長崎のそれはほぼ中位である。雨・落下塵、浮遊塵、牛乳、食品等では⁹⁰Srより¹³⁷Csの値が高いが、⁹⁰Srは¹³⁷Csより水中への溶出流亡性が大きいため、陸水に限っては⁹⁰Srを多く含むのが特長である。牛乳、日常食の分析値を全国平均と比較すると、⁹⁰Srは平均以下であるのに、¹³⁷Csはかなり高い値を示している。

文 献

- 1) 脇山巖, 寺田精介 : 本誌 4, 70~73 (1962), 脇山巖 : 本誌 5, 17~25 (1964), 寺田精介, 伴与一郎, 山口道雄 : 本誌 6, 48~51 (1965), 7, 80~88 (1966) .
- 2) 寺田精介, 伴与一郎, 山口道雄, 山口昌昭, 川本功 : 本誌 8, 31~36 (1968).
- 3) **T. Asari, M. Chiba, M. Kuroda** : Radioactivity Survey Data in Japan No. 7, 3~8 (1965), No. 9 & 10, 3~8 (1966), No. 15, 1~5 (1967).
- 4) **Y. Miyake, K. Saruhashi, Y. Katsuragi, T. Kanazawa** : *Ibid.* No. 3, 1~5 (1964) No. 6, 1~3 (1965), No. 7, 1~2 (1965) No. 9, 1~2 (1965), No. 14, 1~2 (1967) 三宅泰雄, 葛城幸雄 : 第9回放射能調査研究成果発表会論文集 (科学技術庁) 24~25 (1967).
- 5) **T. Asari, M. Chiba, M. Kuroda** : Radioactivity Survey Data in Japan No. 7, 9~10 (1965), No. 9 & 10, 10~11 (1966), No. 15, 5~7 (1967).
- 6) *Idem* : *Ibid.* No. 6, 13~14 (1965), No. 8, 14~16 (1965) .
分析化学研究所 : 各種食品, 陸水, 雨水, ちり等の放射能調査 (昭39年度) p4, (昭40年度) p5 (昭41年度) p5 .
- 7) **T. Asari, M. Chiba, M. Kuroda** : Radioactivity Survey Data in Japan No. 4, 11~13 (1964), No. 6, 10~12 (1965), No. 8, 16~19 (1965), No. 14, 3~4 (1967), No. 15, 24~26 (1967).
- 8) *Idem* : *Ibid.*, No. 1, 9~13 (1963), No. 3, 17~23 (1964), No. 4, 28 (1964), No. 6, 18~19 (1965), No. 9 & 10, 14~15 (1966), No. 15, 16~17 (1967).
- 9) *Idem* : *Ibid.*, No. 3, 12~13 (1964), No. 4, 20~22 (1964), No. 7, 17~18 (1965), No. 13 3~4 (1966), No. 15, 18~19 (1964).
- 10) 浅利民弥, 千葉洋三ほか : 第9回放射能調査研究成果発表会論文集 (科学技術庁) 42~43 (1967).

2. 抄 録

豚人工免疫による日本脳炎ウイルス保毒蚊の 増幅抑制に関する研究予報

長崎県衛生研究所 (所長: 高橋克巳博士)

高橋克巳・松尾礼三・熊 正昭

馬場純一・野口英太郎

長崎県島原種畜場 (場長: 松本 熙)

田口末春・松本 熙

長崎県南家畜保健衛生所 (所長: 堤 清)

合沢龍信・浜里徳雄

は じ め に

我国における日本脳炎ウイルス(以下J E Vと略す)流行の伝播様式として、近時、カーブターカーヒトのサイクル (Scherer et al., 1959, Buescher & Scherer, 1959, Konno et al., 1966) が推定されるに至っている。このサイクルの中で、豚はJ E Vの所謂、増幅動物 (amplifier) として重要な役割を果している。従って日本脳炎 (以下日脳と略す) 流行期前に予め豚にワクチン接種による人工免疫を与えておき、そのJ E V感染を阻止してウイルス血症の発現が起らない様に措置すれば、媒介蚊のJ E V感染経路が遮断され、J E V保毒蚊 (以下保毒蚊と略す) 絶対数の抑制が可能ではないかと考えられる。この着想は、既に1959年、Buescher & Scherer によって提起されていたが、毎年、日脳の流行規模に大小の差はあっても、恒例的に多数の患者、死亡者を出しながら、有効、且つ、抜本的な予防対策を欠く我国の防疫施策の現状においては、將に検討に値する問題である。既に、増幅動物対策と称されるこの着想は、大谷 (1967)、兵庫衛生研究所(1965)によって、1964年群馬県下、

1965年兵庫県下で、それぞれ野外実験が試みられたが、何れもその有効性については、不明確なまま結論は保留されている現況である。

著者等は1966年、長崎県南部地区に、相互に隣接して位置する森山村唐比 (からこ) 部落と、愛野町順手部落を実験地とし、日脳流行期前に前地の飼育豚にはワクチン接種を行い、後地のそれには全くワクチン接種を行わず、日脳流行期間中、両地区における保毒蚊の出現消長を観察し、更に翌1967年は、両地区の飼育豚には全くワクチン接種を行わない自然的状態で、各々その保毒蚊の出現消長を観察した。この両地区の両年における綜括的所見を比較検討した結果、増幅動物対策の有効性を示唆すると思われる興味ある所見が得られ、併せて、この種野外実験の実施に要求される種々の実験条件について検討を行った。その後、本研究は、実験条件を改良し、壱岐島において現在反覆実施中であるが、ここに、一連の研究の予報として、唐比、愛野地区野外実験の所見について報告する。

実 験 材 料 及 び 方 法

1. 実験地の概要

実験地の設定に当っては、次の3条件を考慮した。

- 1) 隣接部落からの媒介蚊の飛来を、可及的に排除し得る様な、地理的、地形的条件を有する孤立した隔離部落である事。
- 2) 豚の飼育頭数が多い事。

3) 媒介蚊の発生源となる水田面積が多い事。

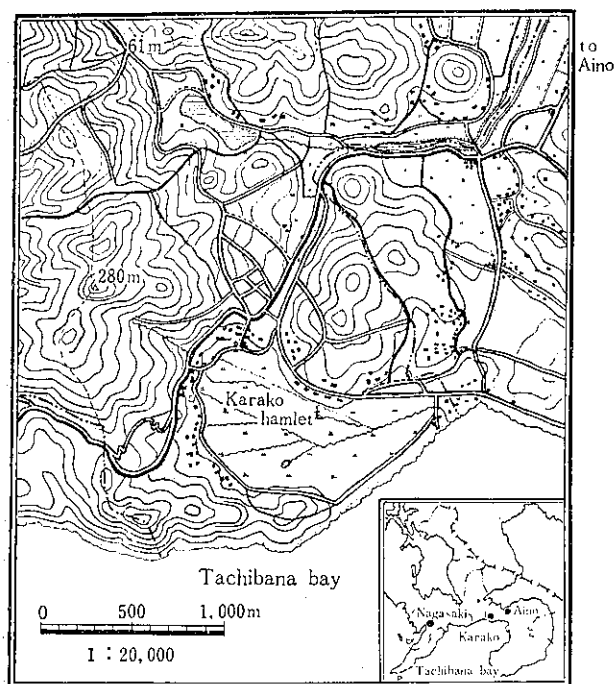
以上の条件を比較的、満足せしめる立地環境を備えている場所として、長崎県北高来郡森山村唐比部落が、実験地として選定された。唐比部落は、第1図に見られる様に島原半島の狭首部に位置し、南は橘湾に面しているが、東、北、西の3面は、総て山岳、丘

Table 1. Population dynamic of swine kept in Karako hamlet in the season of 1966.

Date of survey	Vaccinated swine		Not vaccinated suckling piglet	Total
	Mother swine	Porker		
June 10, 1966.	40	164	102	336
Sept. 27, 1966.	45	256	83	384

Table 2. Animals kept in Karako hamlet on September 27, 1966.

Animals	First over summered	Second over-summered or more	Total
Mother swine	17	28	45
Porkers	341	0	341
Bovines	22	17	39
Goats	5	5	10
Sheep	3	1	4
Dogs	9	13	22
Cats	31	35	66
Fowls	5,171	562	5,741
Pigeons	0	13	13
Rabbits	11	2	13
Pet birds	2	2	4

**Fig. 1.** Map of Karako hamlet.

麓で圍繞された盆地状の孤立部落で、隣接部落とは最短距離でも2 Km以上山林、畑等によって隔離されている。この部落の中央平坦部は、かなり広い水田のみで占められており、部落人家は、山脚部に半円状に散存し、戸数126戸は総て農家で、そのうち54戸は養豚を行っている。豚の飼育状況は第1表に示す様に、1966年6月10日現在で、全飼育豚数は366頭、同年9月27日現在の全飼育豚数は386頭で、常時、約350頭位の豚が

飼育されている。これらの豚のうち、繁殖豚は、約50頭で、その出産哺乳豚は100頭程度で仔豚の生産地としての傾向が強い。

1966年9月27日現在におけるこの部落内飼育家畜、及び愛玩動物の種類と数は、第2表に掲げる通りで、その飼育数として圧倒的に多いのは鶏と豚である。他の動物には特異なものは認められない。

以上の様な立地環境条件下にある唐比部落に対し、対照実験地として選定されたのは、1964年来、著者等がJ E Vの生態学的研究を毎年、継続実施している長崎県南高来郡愛野町順手部落（以下愛野町と略す）である。此の地区は唐比部落の東北、約5 Kmにあり、その立地環境条件については既に報告（Takahashi et al., 1965）している通りである。

2. ワクチン接種

豚の人工免疫に使用したワクチンは、熊本化学及血清療法研究所製の日脳動物用高力価不活化ワクチン（市販品）である。被接種対象豚には、唐比部落飼育豚中、後述のワクチン接種前の豚血清中 J E V 赤血球凝集抑制（以下H Iと略す）抗体調査によって、1965年の夏以前に、既に J E V の自然感染を受け、総て J E V・H I 抗体の保有が確認された月令10カ月以上（1966年3月現在）の所謂、越夏繁殖豚と、当然、その母乳哺乳によって移行抗体を持っていると考えられる哺乳豚を除外した未越夏の雛乳豚（生後約50日以上を経過したもの）を選んだ。これらのワクチン被接種対象豚は、その月令によって接種回数を加減した。即

ち、離乳直後より、月令3カ月迄の幼豚は、第1回接種後1週間の間隔で第2回接種を行い、更にその後2週間経過後、第3回接種を行った。月令4ヶ月以上の中豚と成豚は、1週間間隔で、その前後に2回接種を行った。1回のワクチン接種量は3 mlで、幼豚は下肢内側股下に、中豚、成豚は耳根部皮下に注射した。1966年3月28日の時点で一斉に第1回接種を行い、第2回接種は4月4日、更に、幼豚は4月18日に第3回接種を実施した。尚、その後、時日の経過と共に逐次離乳する幼若豚や、他の部落から購入された導入豚に対しては、毎週1回、全養豚農家を巡回監視し、当該豚の発見次第、臨時的に随時ワクチン接種を行い8月2日に作業を終えた。これらの作業実施に当っては、各養豚農家毎に飼育豚個体の記録を作製し、ワクチン接種の正確を期した。

3. 豚のJ E V・H I抗体保有状況の調査法

唐比部落飼育豚のワクチン接種直前におけるJ E V・H I抗体の保有状況を知る為、1966年3月18日の時点で各種月令豚(最小月令3カ月より最大月令72カ月)40頭を無作為に抽出して採血した。又、ワクチン接種完了豚の抗体保有状況を知るため、1966年5月6日、月令2カ月より8カ月に互る各月令豚54頭を無作為抽出により採血した。

実 験 成 績

1. ワクチン接種前の豚のJ E V・H I抗体保有状況

唐比部落飼育豚の1966年3月18日の時点におけるJ E V・H I抗体保有状況は第3表に示す通りである。

即ち、採血時点で月令3～8カ月の未越夏豚12頭は、総て、H I抗体価10倍以下、或は、20倍以下で、J E V未感染と考えられる。これに対して、月令10～18カ月の一夏越夏豚と考えられる16頭、及び月令24～72カ月の二夏以上の越夏豚と考えられる12頭は、すべてH I抗体価は40倍以上を示しており、これらは1965年夏の流行期、又は、それ以前にJ E Vの自然感染を受けていた事は確実であり、唐比部落においては、その地理的特殊性に関係なく、1965年以前にJ E Vの撒布があった事を示すものである。

2. ワクチン接種後の豚のJ E V・H I抗体保有状況

唐比部落飼育豚に対する一斉ワクチン接種の第2回接種(4月4日)後、約1カ月間を経過した5月6日の時点で月令2～8カ月のワクチン被接種豚54頭(無作為抽出)の血清中J E V・H I抗体保有状況は、第

採血は、一部、直接注射器で採取したほか、多くは耳朶から採血用濾紙(東洋濾紙株式会社製)で血液を吸着する方法で行った。J E V・H I抗体の測定は、血清材料についてはClarke & Casals(1958)の変法に従いアセトン処理(大谷,1966)を行い、濾紙に吸着した血液材料については、倉田、信藤法(信藤,1965)によるカオリン処理を行った。従って、前者の最小血清稀釈倍数は10倍であるが、後者のそれは20倍である。抗原には、JaGAR#01株のアセトン・エーテル抽出抗原(武田薬品製)を使用した。

4. コガタアカイエカよりのJ E V分離法

唐比部落においては、相互に近接する牛舎、豚舎、計3戸で、愛野町では近接する牛舎3戸で、何れも夜間、畜舎内において、コガタアカイエカ(*Culex tritaeniorhynchus*. 以下*C. tritaen.*と略す)を吸血管によって採集し、その吸血蚊、及び未吸血蚊を混合し、約100匹、或は、約200匹を以って1プールとした。これらの*C. tritaen.*からのJ E V分離、及びその同定法の詳細は、既に報告(Takahashi et al., 1965)した通りである。*C. tritaen.*の採集期間は、1966年では、4月28日より9月27日迄の間で、略々週1回の割で定期的に行った。1967年は、5月4日より8月22日迄の間、やはり、週1回の割で実施した。

4表に見られる様に、54頭中41頭(76%)は、H I抗体価20倍以上を示しており、残りの13頭(24%)は、H I抗体価20倍以下であった。この13頭の月令構成は8頭が月令2カ月未満、即ち、離乳直後の仔豚で、更に3頭は月令3カ月の幼豚であり、両者を合計すると、H I抗体価20倍以下のもの13頭中11頭(85%)が、月令3ヶ月未満のもので占められている事になる。この事は、H I抗体価20倍以下の仔豚、乃至、幼若豚が、ワクチン接種時に、離乳後、なお母乳からの移行抗体を持っていた為、ワクチン接種が無効に終わった事を示唆するものであろう。然し、月令4カ月以上の豚は、ワクチン接種によると思はれる免疫効果が確実に認められた。即ち、月令3カ月未満の幼豚33頭中、H I抗体価20倍以上保有のものは22頭(66%)に過ぎないが、月令4カ月以上の中豚、成豚21頭では、その中、19頭(90%)がH I抗体価20倍以上を保有していた。月令3カ月未満の離乳幼豚にみられたH I抗体は離乳後の経過日数が短い為、母乳からの移行抗体である可能性が強いのに対して、月令4カ月以上の中豚、成豚ではその可能性が非常に少ない事を考慮すれば、これら両者

Table 3. Hemagglutination inhibition (HI) titer against Japanese encephalitis virus in the sera of swine bled on March 18, 1996, before vaccination, in Karako hamlet.

Not over-summered swine (3-8 months old)			Over summered swine					
Swine No. Month HI titer			(10-18 months old)			(24-72 months old)		
			Swine No.	Month	HI titer	Swine No.	Month	HI titer
1	3	<20*	13	10	80*	29	24	160*
2	3	<20*	14	10	640*	30	24	40
3	5	<10	15	12	>640	31	24	640
4	5	<10	16	12	320*	32	24	640*
5	6	<20*	17	14	160	33	24	640*
6	6	<20*	18	18	640	34	36	40*
7	6	<10	19	18	>640	35	36	>1,280*
8	6	<20*	20	18	320	36	36	640*
9	7	<20*	21	18	>640	37	36	>1,280*
10	7	<20*	22	18	>640	38	36	>640
11	8	<20*	23	18	640*	39	36	>1,820*
12	8	<10	24	18	>1,280*	40	72	>640
			25	18	>1,280*			
			26	18	>1,280*			
			27	18	>1,280*			
			28	18	1,280			

*.....Titrated by Kurata-Nobuto modification of the original techniques described by Clarke & Casals.

Table 4. Hemagglutination inhibition antibody response in swine sera, in Karako hamlet, after one month from the last injection of Japanese encephalitis virus vaccine

HI anti-body titer	Months old							Total
	2	3	4	5	6	7	8	
<20	8	3	1		1			13(24%)
20	6	5	7	1		1	1	41(76%)
40	8	1		2	1	1		
80	1	1	1		1			
160			2		1			
Total	23	10	11	3	4	2	1	54(100%)

間のワクチン接種による免疫効果の差は、更に拡大されるであろう。

5月上旬の時点において、唐比部落の全飼育豚について行ったワクチン接種前のHI抗体保有調査で明らかのように、前年夏以前、既にJEVの自然感染を受けて免疫抗体を保有している越冬繁殖豚約50頭と、その分娩した仔豚で、現にその母乳を哺乳中で、当然母乳移行抗体を保有していると考えられる哺乳豚100頭、及びこれらを除いたワクチン被接種対象豚約200頭のうち、HI抗体保有豚と推定されるその70%の約140頭を合計すると、少なくとも唐比部落全豚350頭中、約290頭、即ち80%以上はJEV免疫抗体を保有していた状態にあったと考えてよい。

次に、ワクチン被接種豚のHI抗体価の分布を見ると、38頭中、31頭(81%)は、20倍、乃至40倍に分布しており、その最も高いものでも160倍に過ぎず、明らかに第3表で見られたJEV自然感染経過豚のそれとは、HI抗体価分布状況を異にしており、一般にその価は低い。

3. *C. tritaen.* よりのJEV分離成績

1966年4月28日より、同9月27日までの間、週1回の割で、略々、定期的に唐比部落、及び愛野町の畜舎で、夜間、吸血管によって採集された*C. tritaen.*よりのJEV分離成績を、第5表、及び第2図に示す。

又、1967年、5月4日より、同8月22日までの間、同様に唐比部落、及び愛野町で採集された*C. tritaen.*よりのJEV分離成績を、第6表、及び第3図に掲げる。

先ず、1966年の所見であるが、*C. tritaen.*から最初にJEVが分離されたのは、唐比、愛野両地区とも、6月21日で、全く同時期であった。然し、その最終分離は、唐比部落が7月25日であったのに対し、愛野町は、それより約1週間遅れた8月2日であった。この間の両地区の*C. tritaen.*からのJEV分離率の経時的推移を見ると、愛野町ではその初回分離後急速に分離率は上昇を示し、7月3日の10プール中6プール陽性、即ちJEV分離率60%をピークとし、それ以後、分離率変化を呈している。

然し、唐比部落では、分離率は終始低率に推移し、

Table 5. Isolation of Japanese encephalitis virus from the mosquitoes of *Culex tritaeniorhynchus* collected in Aino village and Karako hamlet in 1966.

Date collected	Aino village				Karako hamlet			
	Number of mosq.	Number of pool	Virus positive	Isolation rate %	Number of mosq.	Number of pool	Virus positive	Isolation rate %
Apr. 28	96	1	0	0	84	1	0	0
May 6	23	1	0	0	85	1	0	0
19	294	3	0	0	1,153	12	0	0
Jun. 26	206	2	0	0	200	3	0	0
10	459	5	0	0	1,500	11	0	0
21	3,600	18	2	11.1	4,000	20	1	5.0
Jul. 3	2,000	10	6	60.0	2,000	10	1	10.0
12	2,000	10	2	20.0	2,000	10	1	10.0
19	2,000	10	1	10.0	1,100	8	2	25.0
Aug. 25	2,400	12	1	8.8	2,400	12	1	8.3
2	2,400	12	1	8.3	2,400	12	0	0
9	2,400	12	0	0	2,400	12	0	0
Sept. 25	2,400	12	0	0	2,400	12	0	0
6	1,200	6	0	0	1,200	6	0	0
19	177	1	0	0	2,400	21	0	0
27	857	2	0	0	2,400	20	0	0
Total	22,512	119	13		28,292	154	6	

Table 6. Isolation of Japanese encephalitis virus from the mosquitoes of *Culex tritaeniorhynchus* collected in Aino village and Karako hamlet in 1967.

Date collected	Aino village				Karako hamlet			
	Number of mosq.	Number of pool	Virus positive	Isolation rate %	Number of mosq.	Number of pool	Virus positive	Isolation rate %
May 4	41	1	0	0	57	1	0	0
11	70	1	0	0	310	2	0	0
18	115	1	0	0	464	2	0	0
Jun. 25	1,082	5	0	0	591	3	0	0
6	1,737	8	1	12.5	710	3	0	0
12	2,696	14	3	21.4	913	5	0	0
Jul. 19	514	3	0	0	964	5	0	0
30	2,000	10	3	30.0	3,200	16	10	62.5
7	2,000	10	5	50.0	2,000	10	10	100.0
Aug. 14	2,000	10	8	80.0	2,000	10	1	10.0
19	1,226	6	0	0	2,000	10	0	0
26	2,600	13	0	0	2,800	13	2	15.4
Aug. 4	1,740	9	0	0	980	5	0	0
10	2,600	13	0	0	2,400	12	0	0
22	2,400	12	0	0	231	1	0	0
Total	22,767	116	20		19,620	98	23	

その最大分離率は7月19日の8プール中2プールJ E V陽性の25%に過ぎず、他は総て分離率10%以下であった。従って、唐比部落のJ E V分離率は、愛野町のそれの様な定型的な双曲線を示さず、ピークも極めて不明瞭な状況にある。

又、両地区におけるJ E V保毒蚊出現直前の6月10日より、その消失直後の8月9日までの間、唐比部落

でJ E V分離に供された *C. tritaen.* 数は、計18,300匹、95プール、愛野町のそれは、計17,259匹、89プールで、両者は略々等しい。然し、唐比部落のJ E V分離株数は6株、平均分離率、6.3%に対し、愛野町は、分離株数13株、平均分離率14.6%で、何れも唐比部落の2倍以上を示していた。

1967年の所見では、両地区の採集蚊からJ E Vが最

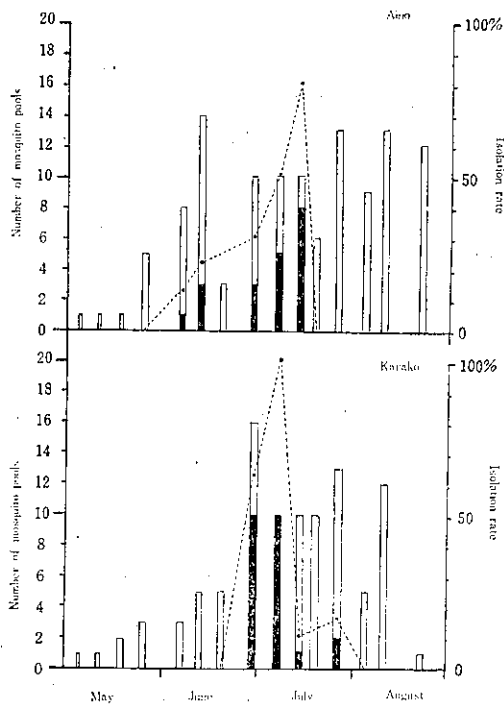


Fig. 2. Isolation of Japanese encephalitis virus from the mosquitoes of *Culex tritaeniorhynchus* collected in Karako hamlet and Aino village, in 1966.

The solid parts of columns show the number of the mosquito pools yielded Japanese encephalitis virus. The dotted lines show the isolation rate of the virus.

..... Pools containing approximately 100 mosquitoes.
 Pools containing approximately 200 mosquitoes.

初に分離されたのは、愛野町の6月6日で、唐比部落の初回J E V分離日、6月30日に比べ、約3週間以上先行していた。然し、この3週間の間、唐比部落では *C. tritaen.* の発消長が愛野町に比べると非常に低調で、その *C. tritaen.* 採集数は、愛野町の1,000匹~2,000匹台に対し、約半数以下の500匹~1,000匹未満で推移しており、この初回J E V分離期日の遅延がこのサンプル数の過少に起因する見せかけのものか、或は、J E V保毒蚊出現の本質的な遅れかは不明である。両地区のJ E V最終分離月日を見ると、愛野町が7月14日であるのに対し、唐比部落のそれが、7月26日で、やはり2週間遅延している。この間の両地区採集蚊からのJ E V分離率の経時変化を見ると、愛野町では、初回の分離率8プール中1プールJ E V陽性の12.5%より、分離率は徐々に上昇し、7月14日の10プール中、8プールJ E V陽性の80%をピークとし

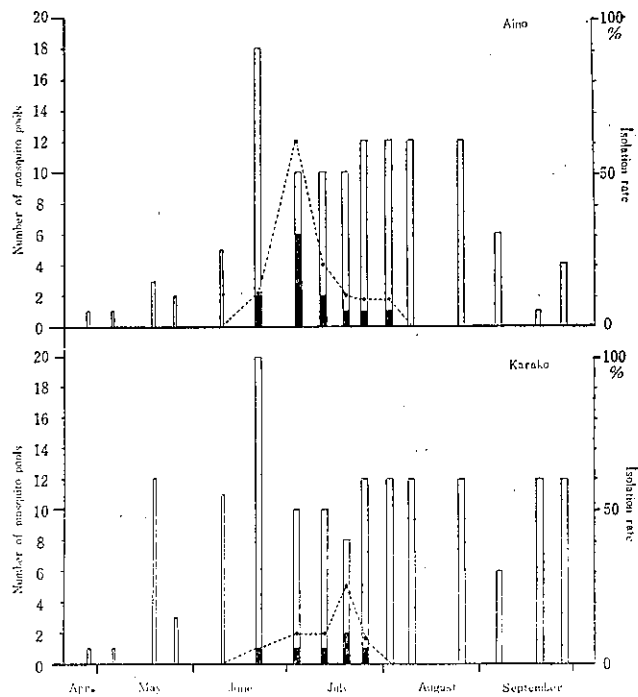


Fig. 3 Isolation of Japanese encephalitis virus from the mosquitoes of *Culex tritaeniorhynchus* collected in Karako hamlet and Aino village, in 1967.

The solid parts of columns show the number of the mosquito pools yielded Japanese encephalitis virus. The dotted lines show the isolation rate of the virus.

..... Pools containing approximately 100 mosquitoes.
 Pools containing approximately 200 mosquitoes.

て、その次の7月19日採集蚊以後は全くJ E Vは分離されなかった。唐比部落では、その初回分離率は、16プール中10プールJ E V陽性の62.5%を示し、当初より極めて高い分離率が見られ、更に、次の7月7日には、10プール中10プールJ E V陽性、即ち、分離率100%となったが、これをピークとして、以後、分離率は急激に下降し、概ね、10%台で推移した。

この両地区において、各々、その保毒蚊出現期間に前後1週間を加えた期間内に、愛野町では、J E V分離に供された *C. tritaen.* は、計13,255匹、66プールで、J E V分離株数は20株、その平均分離率は30%であり、唐比部落では、*C. tritaen.* 計13,944匹、69プールから、J E V23株が分離され、その平均分離率は33%で、両地区間のJ E V分離状況は、殆んど一致していた。

考 察

日脳流行期前、即ち、J E V媒介蚊の汚染、保毒蚊の増幅が開始される直前迄に、一定地区の飼育豚にワクチン接種による人工免疫を賦与し、豚のJ E V感染による保毒蚊の増幅を抑制しその地区における保毒蚊の出現消長を制禦しようとするこの種の野外実験は、豚の自然界における増幅動物としての役割を、決定的に知る一方、それは直に日脳流行の予防対策上、抜本的、且つ、効果的な方法論の確立へつながる重要な意義をもっているものと考ええる。

然しながら、現在迄実施されて来たこの種の増幅動物対策としての野外実験の成績は、予期に反して極めて悲観的な成績に終わっている。即ち、大谷(1967)の報告によれば、ワクチン接種地区と、対照ワクチン非接種地区における *C. tritaen.* からのJ E V分離状況には、何等、基本的な差異は認められず、保毒蚊の増幅抑制を示唆する所見は得られていない。又、兵庫県衛生研究所(1966)の報告では、その効果判定の技術にも問題があり、全く不明確な状況のまま終わっている。大谷は、その野外実験成績を検討し、次の3点を問題点として指摘している。即ち、(1)豚の免疫に使用したワクチンの性能不足。(2)隣接地区よりの媒介蚊飛来の可能性。(3)ワクチン被接種動物以外の増幅動物存在の可能性。

これらの問題点は、この種の野外実験を実施するに当り、基本的な実験条件として最も重視されねばならないし、又、その実験成績の解析、吟味、検討に不可避な問題を提起している。従って、著者等の今回の野外実験の計画において、この3点は特に配慮された所以である。

先ず、使用ワクチンの問題であるが、1966年の時点で、入手使用し得るワクチンは、市販の日脳高力価不活化ワクチン(動物用)に限定された。更に、その使用量は、コストの点で制約され、1回3 mlの接種量の2~3回接種とした。然し、被接種豚の抗体産生状況はかなり良好で、離乳未越夏(月令2~8カ月)豚の、2回接種後1カ月経過した5月上旬の時点では、その約76%はH I抗体を保有していたと推定される。従って、このワクチンは、接種量、接種回数さえ適当であれば、その免疫性能自体は、比較的に期待され得るものと思われる。この事は、佐沢等(1968)によって行われた「日本脳炎ワクチンによる野外豚の流死産予防試験」において、普通ワクチン、1回10 ml、3回接種のH I抗体陽転率92.1%、高力価ワクチン、1回10 ml、3回接種のH I抗体陽転率93.7%にも見られる通りである。

然し、増幅動物対策を目的とした野外実験において、現行の不活化ワクチンを使用するに当たって大きな障碍となるのは、そのコストの問題もさる事ながら、2~3回の接種を必要とし、更に、その間約1カ月半の日時を要する事にある。晩春から初夏にかけてワクチン接種を実施するこの時期には、春仔と称される母乳移行抗体を保有する幼若豚が次ぎつぎに発生する為、このような幼若豚にワクチンを接種しても残存移行抗体によって、その効果は無効に終ることが明らかであるが、ワクチン接種開始より終了迄の1カ月半の間には、これらの幼若豚は逐次移行抗体を消失し、J E V感受性となることが当然予想される。又この間ワクチン非接種地区からも随時、未接種導入豚の流入もあり、実験管理を困難にならしめる。従って、ワクチン接種後抗体陽転迄の期間を極く短時日に圧縮し得る様なワクチン、即ち、理想的には唯1回のワクチン接種によって短期間に確実に抗体陽転が可能な新ワクチンの開発が期待される。このようなワクチンであれば、その接種時期をJ E V撒布開始時期の直前迄遅らせる事が可能であり、その時点までに、残存移行抗体の消失によってJ E V感受性豚となったものや、他地区からの導入豚も含めて、一挙に人工免疫豚とする事が出来るであろう。従って、J E V撒布開始時期にはこれらの人工免疫豚と、ワクチン接種無効の移行抗体保有豚、及びJ E V自然感染経過の抗体保有越夏豚が全飼育豚の大部分を占める事になり、その時点におけるJ E V感受性豚の数を最小限数に留める事が可能である。

次に、ワクチン接種地区への隣接地区からの媒介蚊の飛来の問題であるが、唐比部落は、地理的、地形的に隣接部落からは、比較的孤立し隔離された立地環境にあり、大谷(1967)の野外実験地、群馬県板倉町(広大な北関東平野水田地帯に位置する)の地形に比べると、その立地条件は格段に優れていると考えられる。然し、最近、*C. tritaen.* の飛翔分散に関するその生態学的知見が明らかにされつつあり、特に唐比部落と、略々、同様な地形的条件下にある長崎市東長崎地区で行われた和田等(1967)の *C. tritaen.* の飛翔分散実験によれば、*C. tritaen.* の分散能力は予想外に大きく、山岳、丘陵、海等の地理的障碍は、その飛翔を決定的には阻止しない事が示されている。又、1日の最大飛翔距離は5.1 kmで7日間の最大は8.4 km、平均1 kmで、少くとも1 kmは通常の行動範囲内に入ると推定されている。唐比部落は、その周辺で豚の存在する部落からは、最短距離で約2 km隔っている。従

って、唐比部落の隣接地区から唐比部落へ *C. tritaen.* が飛来する可能性は全くないと云う事は出来ないが、*C. tritaen.* の飛翔分散が、中心より周辺へ向って同心円的に稀薄化する傾向がある事を考慮すると、隣接地区の保毒蚊の出現消長が、唐比部落固有の保毒蚊消長に及ぼす影響は、比較的に限定されたものになるであろうと考えられる。

唐比部落内の飼育家畜、愛玩動物は、かなり多種、多数であるが、このうち、豚を除けば、J E V 増幅動物となり得るものは少い。各種哺乳動物、及び鳥類の J E V に対する感受性については、中村 (1967) の綜説に詳しいが、少なくともウイルス血症発現の問題に限定すると、唐比部落飼育動物では、鶏の存在がその飼育数の多い事で注目される。然し、敢て鶏については全くワクチン接種を行わず、豚のみに限って選択的にワクチン接種を行った所以は、既に高橋等 (1966)、佐沢等 (1966) によって報告されている様に、J E V 流行期における鶏の H I 抗体保有率は極めて低く、一部地区によって数%程度を示すもの以外は、殆んど 0% であり、その感染率は非常に少いと考えられる事と、*C. tritaen.* の吸血対象として、鶏は牛、豚等の大型哺乳動物に比べ、その吸血嗜好性が著しく劣る為、実際的に増幅動物としての比重が無視され得ると思われるからである。又、牛については *C. tritaen.* の極めて高い吸血嗜好性の点で注目されるが、既に、清水等 (1951) の報告、及び最近著者等 (未発表, 1968) によって行われた牛の J E V 感染実験によって明らかにされた様に、牛は豚に比べ、その J E V に対する感受性は極めて劣り、感染してもウイルス血症を起さないと考えられるので、その存在は無視出来る。

飼育家畜、愛玩動物以外の野獣、野鳥の存在については、不明であるが、唐比部落周辺には深山幽谷はないので、その数量は少ないものであろう。

以上吟味した様な実験条件下で実施された今回の増幅動物対策に関する野外実験の成績を検討すると、1966年、ワクチン接種地区唐比部落で、採集された *C. tritaen.* よりの J E V 分離所見が、同年のワクチン接種対照地区愛野町のそれに比べ特異である事が注目される。又、この所見を、1967年の対照年の愛野町、唐比部落のそれに比較しても、やはり特異的である。

即ち、1966年の唐比部落の *C. tritaen.* よりの J E V 分離状況は、終始、その J E V 分離率は低率に推移しており、その間、同年の愛野町、及び1967年の両地区のそれに見られた様な、明瞭な分離率のピークを認め難い。従来、我国各地で行われている流行期間中の *C. tritaen.* よりの J E V 分離パターンは、毎年、基

本的には恒常性があり、その分離率は必ず明確な双曲線を示している。

著者等も、1964年来現在迄5ケ年間、愛野町で実施して来たその *C. tritaen.* よりの J E V 分離パターンは全く例外なく双曲線を描いており、各年のパターンは共通して同一で、基本的には何等の差異も認められない。(Takahashi et al., 1965, 高橋等., 1966) この様に、*C. tritaen.* よりの J E V 分離パターンが常に基本的には同一の恒常性を示す理由としては、次の様な機序が推定される。即ち、*C. tritaen.* と J E V 増幅動物との間に、一度、J E V の循環が開始されると、両者の J E V 感染率は幾何級数的に増加促進され、比較的短時日内に *C. tritaen.* は多数保毒状態になり、同時に増幅動物の感染率も 100% に達し、それに追尾して増幅動物の抗体保有率も当然 100% になる。その後は *C. tritaen.* に対する J E V 感染源の消滅によって、新に保毒蚊となるものはなく、既存の保毒蚊は、漸次、死滅減少を来し、同時に、新生未感染 *C. tritaen.* によって稀釈される為、相対数として急激な減少の一途を辿る。この間の各時点において、保毒 *C. tritaen.* の絶対数の増減に、その全 *C. tritaen.* に対して占める比率の増減が相加され、両者の population dynamic が *C. tritaen.* よりの J E V 分離率をして、現象的には双曲線を描かせる。

この様な観点から、1966年の唐比部落で観察された J E V 分離の特異なパターンを解析すると、同年の唐比、愛野両地区の保毒蚊出現期の前後を通じて、各々の供試蚊数は 18,300 匹 : 17,255 匹、その供試プール数は 95 プール : 89 プールで、両者の比共に 1.1 : 1 で略々等しいが、この期間中に見られた最高分離率は 25% : 60%、分離効率 $\left(\frac{\text{陽性プール数}}{\text{供試蚊数}} \times 10,000 \right)$ は 32 : 75 で、両者の比は共に 0.4 : 1 となり、唐比部落の *C. tritaen.* の J E V 感染率は、愛野町のその約 40% と推定される。然るに 1967年の唐比、愛野両地区の所見について、全く同様な解析を行なってみると、供試蚊数では 13,944 匹 : 13,255 匹、供試プール数 69 プール : 66 プール、最高分離率 100% : 80%、分離効率 49 : 50 で、各比は、何れも略々 1 : 1 になっていて、両地区の *C. tritaen.* の感染率には、大きな差異はなかったと考えられる。従って、1966年の唐比部落が示した *C. tritaen.* よりの J E V 分離所見の特異性は、同年流行期前に、その部落内飼育豚に接種されたワクチン効果によって J E V 撒布期における同部落内の J E V 感受性豚数が、自然状態のそれより減少された状態にあり、*C. tritaen.* の感染率が抑制された為と考えざるを得ない。この事は、既述の様な今回の実験条件の

吟味、即ち、唐比部落の家畜、愛玩動物の構成、ワクチン接種効果、地理的、地形的立地条件等を総合的に考慮する時、従来のこの種野外実験成績に比べて、より前進した段階に立って考察され得るであろう。

然しながら、卒直に云って、その抑制効果は、当初期待された理論的予想に比べると、明らかに、かなり低い結果に留った事は否定出来ない。その原因は、今回の実験条件に尚、不備、不完全なものがあり、改善改良を要するものがある事を示唆していると思われる。危惧された唐比部落の地理的条件は、媒介蚊の外部から飛来については、可成り安全である事が、1967年の保毒蚊の出現消長を、愛野町のそれと比較することによって証明される。即ち、両地区の *C. tritaen.* の発生消長は、6月中旬迄の *C. tritaen.* 採集数に見られる様に、明らかに愛野町の方が先行して多く、且、唐比部落より早期に JEV が分離されているし、又、7月中旬、既に愛野町では、保毒蚊が証明されなかったにも拘らず、その後2週間以上、唐比部落では、依然保毒蚊が証明されている。この様な現象は、近接して隣接する両地区の間に、*C. tritaen.* の分散飛翔による交流が顕著ではなかった事を示唆するものであろう。然し、実験地外からの *C. tritaen.* 飛来を完全に否定し得る立地条件は、この種野外実験では基本的に要求される実験条件であり、今後は、この点を考慮すると、本土を遠く距った離島が実験地としては最適であろう。又現行不活化ワクチンは今回の実験結果からみて、その性能の点で必ずしも期待出来なかったよう

む す び

1966年、3月より9月迄の間、比較的、地理的、地形的に孤立隔離された立地環境下にある、長崎県北高来郡森山村唐比部落を実験地として、3~4月の候に、その飼育未越夏豚に動物用高力価日脳不活化ワクチンを、1回3ml、2~3回接種し、その後、同部落内畜舎で夜間採集した *C. tritaen.* よりの JEV 分離状況を、ワクチン非接種対象地としての、隣接、南高来郡愛野町順手部落のそれと比較した。更に、1967年、両部落の飼育豚に全くワクチン接種を行はず、自然状態で前年と同様に、*C. tritaen.* よりの JEV 分離状況を観察し、この両年の成績を総括して次のような所見を得た。

1) 1966年5月上旬、唐比部落飼育豚中、月令2~8カ月の豚の、ワクチン接種1カ月経過後のHI抗体保有率は、約76%であり、ワクチンの接種効果が見られた。

に、この種の実験には適当でないことを指摘したい。特にワクチン接種完了時期と、保毒蚊出現開始時期の時間的ずれが、4月4日より6月21日迄の間、約2カ月半もあり、この間に、移行抗体を保有する幼若豚がその抗体を失うと共に JEV 感受性豚へ転化して、媒介蚊の JEV 感染源となり、保毒蚊の増幅を行うのを阻止する事が出来ず、JEV 撒布開始期には、ワクチンを接種しない状態におけるよりは遙かに少いにしても、相当数の JEV 感受性豚の存在を許さざるを得なかったと思われる。

従って、唯1回の接種で、短時日内に、確実に JEV 感受性豚を抗体保有豚に転化せしめ得る様な高性能のワクチンの使用が、この種の野外実験成果を決定的に左右する重要な実験条件として考慮されねばならない。

以上、今回の増幅動物対策に関する野外実験成績について、吟味、検討を行ったが、その実験条件は、従来のこの種実験のそれに比べ、明らかに前進した条件下で行われており、その実験成績も、従来の悲観の様相に対して、少くとも豚の人工免疫によって、JEV 保毒蚊の増幅が抑制され得ると思われる可能性が肯定、示唆されているものと考えられる。

本研究は、その後引き続き、より好適な自然的、人為的実験条件下において実施中であり、その間、方法論、技術の改善、改良を行い反覆してデータの集積を行えば、必ずや、明確な結論へと導かれるものと信ずる。

- 2) 1966年、唐比、愛野両地区における、*C. tritaen.* よりの JEV 分離状況は、愛野町では、例年恒常的に観察されるのと全く同様に、その JEV 分離率は双曲線状の典型的パターンが見られたのに対し、唐比部落は、終始、JEV 分離率は低く推移し、その間、顕著なピークを認め難い、かなり特異なパターンが見られ、その JEV 分離効率は、愛野町の約40%に留った。1967年では、両地区とも、基本的には全く差異のない定型的な JEV 分離パターンが見られ、両地区の JEV 分離効率は同一であった。
- 3) これらの所見は、日脳流行期前に、予め豚を人工免疫する事によつて、JEV 保毒蚊の増幅を抑制せんとする増幅動物対策の可能性を示唆するものがあると思われる。
- 4) この種の増幅動物対策に関する野外実験の必要な実験条件、問題点について検討した。

(文献略)

(この論文の原著は、熱帯医学に投稿中で、同誌掲載予定)

1967年長崎県下住民の 日脳ウイルス免疫抗体の保有状況について

長崎県衛生研究所 (所長: 高橋克巳博士)

松尾礼三・熊正昭・馬場純一・野口英太郎

緒 言

42年度日本脳炎流行予測事業の一環として人の免疫度調査を昨年に引続き行った。対象地区としては41年度の調査で各年代層を通じて異常に低い保有率に留った壱岐郡芦辺町、及び長崎市の2地区を選んだ。年代区分、検査法等は昨年に準じ実施したが、被検々体の構成が以下に述べるように複雑である。

被検検体：長崎市は各年代区分毎に30名宛、計180名を42年11月下旬に採血を行った。

芦辺町では流行期前採血を行い6才以上の区分に於いては6月上旬に145名について採血したが、0～5才層は7月10日既にワクチン接種3週後の採血であった。次に流行期後の採血は1968年2月上旬に行い77名の血清が得られた。それらは流行期前にも採血されていたので対血清である。しかし乍ら、77名中66名(85.7%)は1967年6月にワクチン接種をうけた人であった。

成 績

1) 図1の地区、年令区分別HI、NT抗体保有率は長崎市、芦辺町(流行期前)を示す。芦辺町では6才以上においては各年代区分共最低16%、最高48%に留り、特に高年令層の50%にも満たぬ保有率は極めて特異的である。又0～5才層の極めて高い保有率は既述のワクチン接種3週後の採血の為であると思われる。長崎市は6～15才の56%を最低として各年代共保有率は概して高く、又平均しているが、特に60才以上においては42年度のワクチン接種率は低いにもかかわらず93.3%の高い保有率を示した。0～5才層の可成り高い保有率(73.4%)はワクチンによる免疫賦与と思われる。

2) 芦辺町における流行期後の77名については表1に示すごとく年令区分毎に平均して採血されてないため、各年代区分毎の保有率は省略したがいずれも対血清である。0～5才層(実際には4～5才)の29名全員がワクチン接種者である。接種前の採血がなされていないので断定は出来ない迄も3週後におけるHI75.8%、NT93.1%の高い保有率よりワクチン免疫効果が優れている事が伺われる。

しかし、8カ月後における同一群の抗体保有率はHIで13.8%、NTで27.6%と低下を示した。又、6才以上の対血清が得られ、且つ、42年度にワクチンの接種をうけた、37名の抗体保有率は表3に示すごとく接種前HIで35.1%、NTで43.2%、接種8カ月後にはHIで40.5%、NTで59.5%を示した。4～5才層の接種前、及び6才以上の3週後の成績が欠けていて、

両者の比較は困難であるが少くとも低年令層ではワクチン接種後の抗体価の持続期間は短く、高年令層(少くとも成人)はワクチンによる抗体価の持続は低年令層より良い様に思われる。

3) HI価とNT価との比較では41年の成績同様ほぼ相関関係が認められる。又HI価10倍以下でNT価10倍以上を示すものは芦辺町で127例中、13例(10.2%)に長崎市では73例中、23例(31.5%)に認められる。

4) 年令区分別NT価の分布は芦辺町、長崎市の2地区共、各年代区分共ほぼ平均して分布しているが、0～5才層に於いてやや低い抗体価を示すのが多い、ワクチン接種による低い抗体価と思われる。

5) この年の壱岐郡芦辺町住民の日脳ウイルス抗体保有率はワクチン接種による抗体獲得と考えられる低年令層を除けば1967年の日脳流行期後の時点で調査した成績同様、サンプルを異にするにかかわらずやはり低い抗体保有レベルで、両年の成績を総括すると壱岐島住民の日脳ウイルス抗体保有率は1966年迄の日脳流行地としての様相が顕著であるにかかわらず異常に低率である事が確認された。但し1967年の壱岐島の日脳患者発生率が過去5カ年に比べると非常に低調であったのは、この年ブタを人工免疫する事によって保毒蚊の増幅を抑制せんとする増幅動物対策を壱岐全島のすべてのブタについて行った事と、この年の西日本地方の流行が可成り小規模であった事が関連すると思われる。

表1 年齢別HI抗体価保有状況 (老岐保健所)
(1968年2月採血)

1967年

	総数	<10×	10×	20×	40×	80×	160×	320×	≥640×	陽性数
総数	77	52 (67.5)	12 (15.6)	6 (7.8)	3 (3.9)	1 (1.3)	3 (3.9)			25 (32.5)
0~5才	29	25	4							4
6~15才	18	14	3				1			4
16~30才	6	4	1				1			2
31~40才	4	1	1	1	1					3
41~59才	12	3	2	4	1	1	1			9
60才~	8	5	1	1	1					3

() は%

表2 4~5才児のVaccine接種3週及び8カ月後のHI, NT抗体価保有状況
(老岐)

1967年

HI価	検査件数	抗体価							陽性数
		10>	10	20	40	80	160	320	
3週後	29	7	14	4	3	1			22 (75.8)
8カ月後	29	25	4						4 (13.8)

NT価	検査件数	抗体価							陽性数
		10>	10~20	21~40	41~80	81~160	161~320	>320	
3週後	29	2	5	9	7	5	1		27 (93.1)
8カ月後	29	21	3	3	2				8 (27.6)

(注) Vaccine接種量 1 ml 2回.

() は%

図1 地区年齢区分別HI, NT抗体保有率 1967年

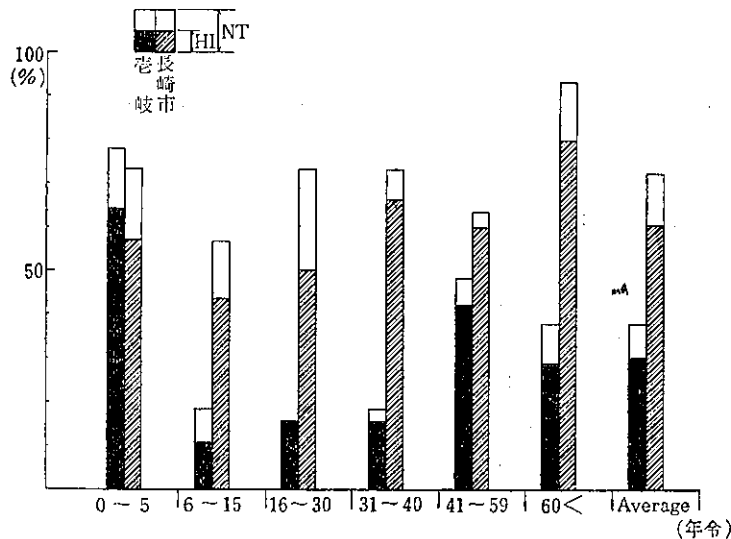


表3 6才以上の Vaccine 採種前, 接種8ヵ月後のHI, NT抗体価保有状況

HI 価		1967年							陽性数
検査件数	10>	10	20	40	80	160	320		
接種前	37	24	4	4	1	2	2	13 (35.1)	
接種8ヵ月後	37	21	6	6	2	1	1	16 (43.2)	

NT 価		1967年							陽性数
検査件数	10>	10~20	21~40	41~80	81~160	161~320	> 321		
接種前	37	22	3	1	3	4	4	15 (40.5)	
接種8ヵ月後	37	15	2	3	10	2	3	22 (59.5)	

(注) Vaccine 接種量 1 ml 2回.

() は%

1966年長崎県下住民の

日脳ウイルス免疫抗体の保有状況について

長崎県衛生研究所 (所長: 高橋克巳博士)

松尾礼三・熊 正昭・馬場純一・野口英太郎

諸 言

我国における人の日本脳炎 (以下JE) 流行規模には年次変動が可成り大きく見られ, 又同一年でも患者発生密度の地域的差異が著しい。

このようなJE流行を規定する要因としては, JEウイルス (V) の散布量と, 地区住民の免疫抗体保有レベルの二つの因子が考えられ, 両者の量的相関が毎年見られるJE流行サイズに密接に関係していると思

われる。前者はJEV保毒媒介蚊個体の絶体数で表現され, 後者は地区住民の中和 (以下NT) 抗体保有率で表現される。私共はJE流行規模の時空的変動を解析する基礎的資料を得る目的で長崎県下各地区住民のNT抗体保有率を調査し, その地区毎の過去のJE流行との相関性を検討し, 疫学的に興味ある所見を得たので以下報告する。

実験材料及び実験方法

1 被検血清: この年県下で最も激しい流行に見舞れた佐世保市と壱岐郡芦辺町, 対照として例年小流行に留まっている南高来郡愛野町の3地区住民の各々, 0~5才, 6~15才, 16~30才, 31~40才, 41~59才, 60才以上の6年令区分により, 各区分毎にはほぼ平均して, 佐世保市200名, 芦辺町100名, 愛野町224名計524名について, 1966年の10月の時点で採血を行い-20°Cのデュープリザーに保存し用に臨み使用した。

2 使用ウイルス: 予研より分与された乳呑みマウス脳内7代継代のJaGAR# 01株を供試した。すなわち

感染マウス脳を, 10%牛血清加-PBSで10%乳剤として, 10,000 rpm 15分間の遠心上清をアンプルに小分け封入し-70°Cに保存し使用した。

3 NT試験: 大谷¹⁾に準じた。すなわちシャーレーを用い鶏胎児単層培養上のブラック減少法で実施した。抗体価は50%ブラック減少率より予め計算されたチャートにより求めた。

4 HI試験: Clarke and Casalsの原法による予研ウイルス第4室変法²⁾によって実施した。被検血清はすべてアセトン処理を行い1日ヒナ血球を使用した。

実 験 成 績

1 NT抗体価とHI抗体価との関係

図1, 2, 3に示すごとくNT抗体価とHI抗体価

は3地区共よく一致し略々直線的な相関分布が見られる。又HI価10倍以下でNT価10倍以上が愛野町で70

例中 11例の 15.7%，佐世保市で 26 例中 14例の 12.0%，芦辺町で 81 例中 21 例の 25.3%であったが、NT 価

が 10 倍以下で HI 価 10 倍以上を示すものは 1 例も認められず可成り特異的な成績を示した。

図 1 HI と NT 価の関係 (愛野)

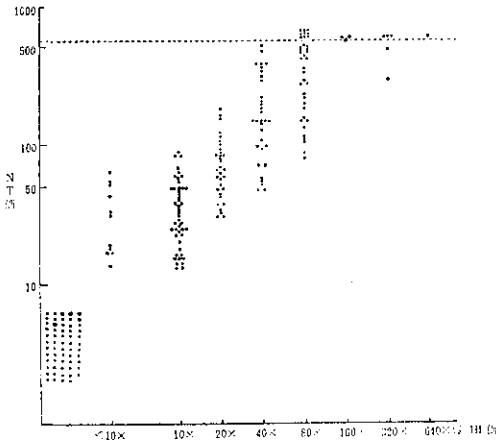


図 2 HI と NT 価の関係 (佐世保)

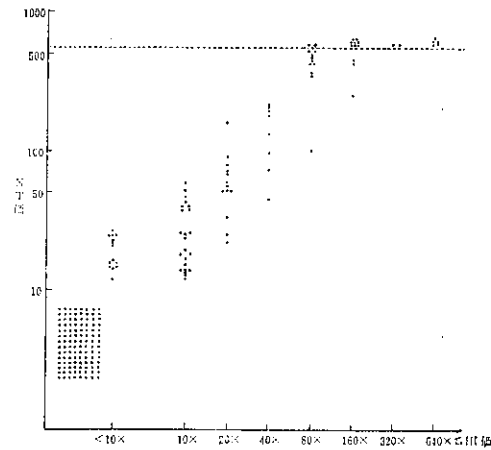
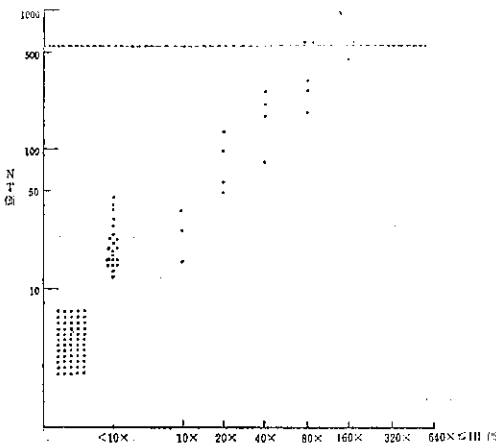


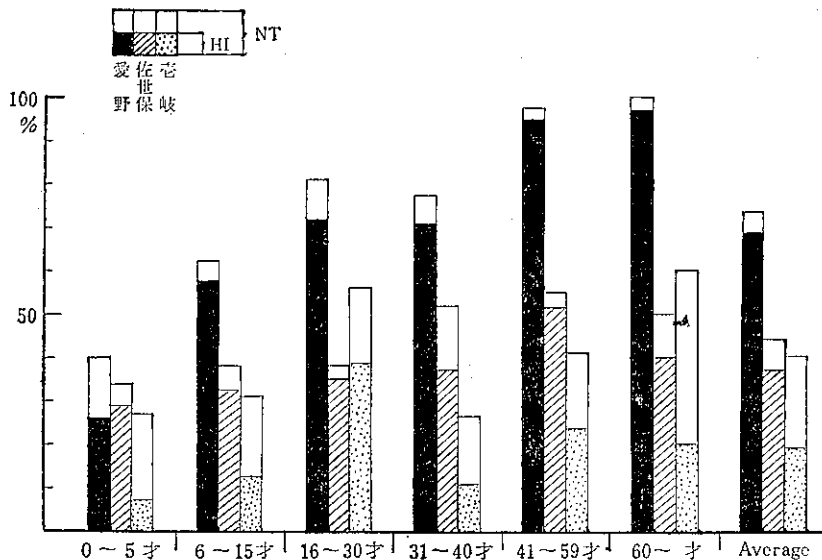
図 3 HI と NT 価の関係 (老岐)



2 地区別、年齢区分別 NT 抗体保有状況及び NT 価分布。

図 4 に示すごとく 3 地区住民の平均 NT 抗体保有率は愛野町では 73.2% と可成り高率であるが、佐世保市、芦辺町では各々 44%、40% と低率である。年齢区分別保有率は愛野町では 0~5 才が 40.5%、16~30 才で 81%、更に 41~59 才で 97.4%、60 才以上で 100% と年齢の上昇と共に段階的に急速な上昇が見られるが、佐世保市では 0~5 才で 34.2%、16~30 才で 37.5%、41~59 才で 54.7%、60 才以上で 50% に留り、芦辺町でも 0~5 才で 26.8%、16~30 才で 55.6%、41~59 才で 41%、60 才以上でも 60% に留り両地区とも年齢の上昇に伴う保有率の上昇はきわめて緩慢、乃至横ばい的な様相が伺われた。

図 4 地区、年齢区分別 HI・NT 抗体保有率



次に地区別、年齢区分別のNT価を図5、6、7に示した。図5の愛野町では年齢の上昇と共にNT価の分布も高い方へ移行する傾向が伺えるが、図6の佐世

保市、図7の芦辺町ではこの様な傾向は顕著には認められない。

図5 年齢区分別NT価の分布（愛野）

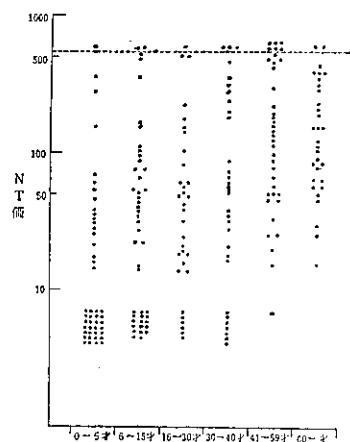


図6 年齢区分別NT価の分布（佐世保）

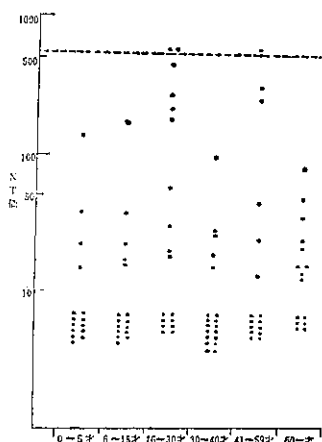
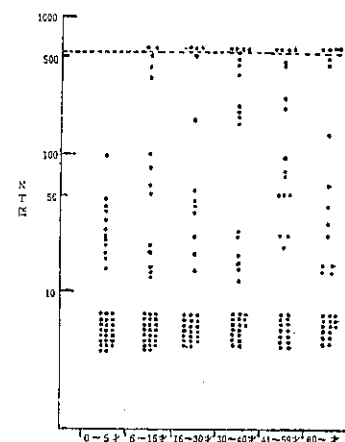


図7 年齢区分別NT価の分布（老岐）



3 NTとHI保有率の比較

両試験とも抗体価10倍以上を陽性として地区別、年齢区分別に比較したのが図4である。いずれの地区もNT保有率がHI保有率より高いが両者の差は愛野町の4.5%、佐世保市の7%と僅かであるのに対して、芦辺町では21%とHI保有率の19%に比較する時にその差は大きく可成り特異的である。

4 地区別、NT抗体保有率と罹患率との関係

表1に過去5年間の届出患者数、及び罹患率の推移

を示した。過去の地区別、免疫抗体保有率は資料にとぼしく比較は困難であるが、届出127名と本県にとって戦後最大の流行を呈した41年については、調査対象3地区に関する限り、罹患率と抗体保有率間には関連性が見られる。すなわち患者の多発地である佐世保市、芦辺町では抗体保有率が50%にも満たず、一方73%の高い抗体保有率を示す愛野町は、農村地帯で有毒蚊の発生密度が大きいと推定されるにもかかわらず罹患率は県平均より可成り低い傾向が伺える。

表1

日本脳炎届出患者数及び罹患率

		37年	38年	39年	40年	41年
長崎県	届出数	27	24	45	68	127
	罹患率	1.6	1.4	2.7	4.2	7.7
佐世保市	届出数	2	5	8	16	41
	罹患率	0.78	2.9	3.0	6.0	16.6
南高来郡	届出数	0	4	0	7	4
	罹患率		2.5		4.1	2.2
老岐郡	届出数	2	2	6	7	18
	罹患率	4.2	4.2	10.0	14.1	38.3

考 察

従来のJE疫学調査は専らHI試験が用いられていたが近年の組織培養技術の進展にともない、大谷らによって10日卵鶏胎児初代細胞を用いたNT試験が実用

化されたので、本法を用いて県下3地区住民の免疫抗体保有状況について調査を行った。各年齢区分の同一人のHI価とNT価との比較を行ったところ、吉岡ら³⁾

山田ら⁴⁾によって報告なされている如く両者間には相関性が認められた。更にHI価10倍以下でNT価10倍以上を示すのが、愛野町で15.7%、佐世保市12.0%、芦辺町では25.3%もある。これに対してNT価10倍以下では全例がHI価10倍以下を示し鋭敏度の優れた検査法であることが伺える。本法によるJE・NT抗体の疫学調査成績については、角田ら⁵⁾大谷⁶⁾山田ら⁴⁾によって既に報告されている。角田らは地区住民の15~30才の6集団別の青年層429名の抗体保有率は33%から56%で平均41%、33~50才では75.1%、51才以上では96%、山田らは健康人の18~56才の100名の抗体保有率は、中山一予研で55%、JaGAR#01で57%であったと報告している。大谷によると京浜地区住民の抗体保有率は20才台の67%を最低として50才以上は略々100%で、特に0~4才、5~9才の低年齢層で各々78%、89%とワクチン接種の効果のためと思われる高い抗体保有率を示している事は注目される。JE流行の北限に近い宮城県をはじめとして群馬県、兵庫県の豊岡地区、鳥根県の松江地区等、各年代層を通じ60%以上で特に高年齢層のそれは略々90%前後の高い保有率を示している。一方愛野町住民のそれは、各年代区分を通じ高い保有率で特に41才以上の高年齢層は略々100%と上記各県に類似したパターンを示すが、佐世保市、芦辺町の2地区の平均抗体保有率は44%、40

%と低く高年齢層でも50%前後と保有率パターンに顕著な相違が見られた。

以上の如く諸報告に伺えるように地域により略々同一年令区分でも抗体保有率のパターンに違いが認められることは、免疫抗体獲得の機序が不顕性感染とワクチン接種である事を考慮すれば、JEVの撒布密度、ワクチン接種率には地域差と年次差があり全国均一でない事は当然推定される。JEVの撒布密度はコガタアカイエカの絶対数に左右されるが増幅動物として豚の役割を見出すことは出来ないと思われる。即ち志岐島におけるJE患者発生状況は表2に見られる様に昭和30~35年迄の6カ年間に於いては甚だ低調でこの間に全く患者発生を見なかった年が半数の3カ年もありこの6カ年間の患者発生数は7名となっている。然るに昭和36年より41年迄の6カ年間には届出患者の発生を見なかった年は全くなく、その間の患者発生数は計35名にも達して、明らかに志岐島のJE流行傾向はこの12年間の前半と後半で大きな変化が示唆される。特に昭和39年以降はこの傾向が顕著であり、患者発生率は人口10万対10以上の高率を持続し、昭和41年のごときは届出患者18名、そのうち死亡者9名、人口10万対発生率は実に38.3%の驚異的な高率を示し県下最大の流行地となっている。一方豚飼育頭数の変動については表3のごとく昭和35年迄は200~500頭未満と飼育

表2

志岐における日脳患者発生状況

年次	昭和30	31	32	33	34	35	36	37	38	39	40	41
患者数	0	2	0	4	1	0	2	2	2	6	7	18
死亡者数	0	2	0	1	0	0	0	0	1	4	4	9
発生率	0	3.8	0	7.8	2.0	0	4.2	4.3	4.3	12.8	12.8	38.3

は低調に推移していたと考えられる。36年以降農協一大手食肉業者間に販売ルートが確立されるに至り急速に増加し例年3,000頭数の飼育レベルが維持されており、豚の飼育頭数の急速な増加に伴いJE患者の多発傾向が認められる興味ある所見が得られた。

以上に加えて志岐における予防接種の普及率が41年度で20%に留ること等を加味する時に、芦辺町民の低い免疫抗体保有率及び年齢の増加に伴う保有率の上昇が認められない事実は志岐島の自然界においてはJEV撒布が現在まで毎年略々恒量的、且継続的に行われていたとは解され難く、むしろ過去における或る時点(豚の飼育頭数増加の年)を境として、その前後両期

表3 志岐における豚飼育頭数の変動

年次	繁殖用	肉用	合計
昭和34年			235
35	203	244	547
36	628 ^A	1,638	2,266
37	574	2,560	3,134
38	443	3,371	3,814
39	518	3,208	3,721
40	384	1,898	2,282
41	454	2,734	3,188

のウイルス撒布量に大きな変動が起った事を示唆するものと思われる。又近年はJE患者の大流行にもかかわらず各年代区分共に低い抗体保有率に留っているのは、不顕性感染による抗体獲得は単年では小さいものと思われる。したがって他の急性伝染病流行後のように流行によってその地区住民の抗体保有率が激増し、次の流行は必然的に小流行であろうと予測する原則をそのまま単純にJEの流行予測に適用するには問題が残るが、すくなくともウイルス撒布の密な平野部と比較的撒布の稀薄な山間部では、抗体保有率に差があり汚染地の平野部では30才代で100%に達するのに、山間部では40才代、50才代で70%、60才以上に初めて100%に達することが大谷ら⁶⁾によって報告されている。愛野町は純農村で平野部に属するが40才以上でほぼ100%の保有率を示すが、都市部に属しウイルス撒布が稀薄であろうと思われる佐世保市では、全年令区分を通じ60%台を越えず、離島の壱岐芦辺町も平均40%という低い保有率に終っている。以上のように調査対象3地区に関する限り免疫抗体保有率の顕著な差は直接、本年のその地区におけるJE流行サイズときわめて密接な関連性が指摘される。本県の1966年のJEの流行規模は戦後最大であった事から考えると、如何なる機序によるかは明確な説明は出来ないが、少くともウイルス撒布密度は例年より大である事が、推定される。事実私共の過去3カ年の愛野町におけるコガタアカイエカよりのJEVの分離成績^{7) 8)}によれば、同年はJEVの分離効率、発消長のピークとの関係からJEV保有蚊個体の絶対数が非常に多かったと推定され、必然的にJEV保有蚊に攻撃されるチャンスも例年以上に生じたものと思われるが、抗体保有率と

JE流行サイズとの関連性については、今後経年次的に大流行、小流行について各地区住民の抗体保有率、及び不顕性感染調査を併せて行うことによって明らかにされると思われる。又近年のJE流行の罹患年齢層の変化、特に幼弱年齢層の激減と老人層の激増が問題となっている。このような現象は幼弱年齢層のワクチン接種普及によって前者の説明が可能であるが、後者の理論的説明は困難である。一般的な年齢別抗体保有状況は愛野町の成績に近似したパターンを示し、幼弱年齢層にワクチン接種が普及したとはいえ老人層の保有率とは明らかな差が認められることから、むしろこの現象は奇異な感すら与える。然し佐世保市、芦辺町住民に見られる年齢別NT抗体保有状況は或る程度このような奇異的現象の説明に肯定的な示唆を与えるものがあると考えられる。一方内藤ら⁹⁾はJE患者の老年者はたとえ抗体を保有していても、老化現象に基づく防禦機構の減弱が発症をもたらすと述べているが、大谷⁸⁾はマウスの感染実験成績より10倍程度のNT抗体で罹患発症を防げるだろうと推論している。私共は老年者、若年者のいずれも罹患発症するのはNT抗体陰性者の一部であり、近年の老年者に罹患率の高い要因については明確に出来ないが、あえて推論を試みると生体の老化現象が関与しているように思われるが、いずれにせよ発病機転の研究が進まなければ解決され難いと考えられる。従来JE流行の二次的要素として実態不明のまま推移して来た感のある、人の感受性個体調査は流行の解析とその対策としてのワクチン接種普及推進の前提として今後更に広範な調査が必要と思われる。

結 論

JE流行規模の時間的空間的変動を解析する基礎的資料を得る目的で長崎県下住民のJE免疫抗体保有状況について3地区住民524名を対象として調査を行い次の所見を得た。

1 NT価とHI価には相関性が認められた。又HI価10倍以下でもNT価10倍以上を示すのがあるが、NT価10%以下でHI価10%以上は1例もなかった。

2 3地区住民のNT抗体保有率は愛野町73.2%、

佐世保市44%、芦辺町40%と地区により保有率に差が見られる。年齢区分別の保有率のパターンも愛野町で年齢の上昇と共に保有率が増加し41才以上で略々100%になるが佐世保市、芦辺町では増加テンポが緩慢で高年齢層でも50%前後の保有率に留る。

3 抗体保有率と罹患率間には3地区とも密接な相関性が認められる。

文 献

- 1) 大谷 明：鶏胎児細胞上のブラック減少による中和試験法，微生物検査必携466～469 1966
- 2) 国立予防衛生研究所ウイルスリケッチャ部ウイルス第4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，1962年7月改訂第2版。
- 3) 吉岡勇雄，相沢主税，山岸郭郎：日本脳炎の中和試験方法について，日本伝染病学会雑誌 39：201～205，1965。
- 4) 山田 昭，後藤 勲，石田 弘，上野直彦：熊本県在住健康成人の日本脳炎ウイルス中和抗体保有状況，日本伝染病学会誌41：252～255 1967
- 5) 角田孝穂，松原義雄，平石克平，大谷 明，奥野剛：日本脳炎ウイルス抗体保有状況と不顕性感染．日本医事新報2145：8～11 1965。
- 6) 大谷 明：日本脳炎の免疫と流行予測，内科 17：905～909 1966。
- 7) 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。
- 8) 高橋克巳，松尾礼三，熊 正昭，野口英太郎，東房之：1965年長崎県に於ける日本脳炎流行の疫学的研究，第1報コガタアカイエカからの日本脳炎ウイルス分離状況．長崎大学風土病紀要8 (1)：1～7，1966。
- 9) 内藤伝兵衛，野々内保孝，服部忠順，今井千尋，山内立夫，佐古伊康：老年者日本脳炎の臨床，日本伝染病学会雑誌 41：69～81，1967。

腸炎ビブリオに関する研究 (第5報)

都市川水からの腸炎ビブリオの検出例と

その分離操作上の問題

長崎県衛生研究所 (所長: 高橋克巳博士)

安 永 統 男

は し が き

著者らはさきに長崎市内の川水から腸炎ビブリオを含む多種類の好塩菌の分離例について報告した。試料として用いた川水は感潮地点よりも上流の全くの淡水であることから、分離菌株のすべてを海洋由来のものとみなすことには疑問がある。

その後は機会を得て海外における腸炎ビブリオの分

布調査を行なってきたが、その合い間にはまた、川水由来の腸炎ビブリオをはじめ37°で生育する広塩型の好塩菌群を一括して生態的追求を試みた。そして以上の結果を総合的に判断し、これらの好塩菌群について主として都市川水を介して陸海を結ぶ ecological cycle を提出しておいた。

表 1

川 水 試 料 の 性 状

測定値	温度(°C)	pH	透視度(cm)	Cl ⁻ (ppm)	KMnO ₄ 消費量(ppm)	生菌数(1ml中)	大腸菌群数(1ml中)
最大値	33.3	7.39	26	42.9	17.1	22×10 ⁴	73×10 ³
最小値	29.6	7.08	16	34.7	13.5	14×10 ³	16×10 ³
平均値	31.5	7.20	21	38.9	15.0	53×10 ³	35×10 ³

しかしながら他方、著者らの報告に基づく、長崎以外の地域における川水からの腸炎ビブリオ分離の試みは少なく、しかも東京都における東京水大の堀江らの生物型1の定量的検出を目的とする調査では全くの陰性に終わったという。

著者の経験では、海水試料に対しては有効と認められた選択物質でも種類によっては川水試料の場合、最初に接種する培地中にそれが存在すると一般に好塩菌の分離を顕著に阻害するものようであり、また最初分離した際は食塩無添加ペプトン水でも多少とも増殖を示した不完全な好塩型の菌が再分離操作によって完全な好塩菌として得られるという例にしばしば遭遇している。このような現象は川水やその他類似の環境を対象とする腸炎ビブリオ検索方法に問題点を提供するものであるが、さらに本菌の陸地環境における生態とも関連して興味深いものがある。

なお、海水環境中には神奈川衛研の加藤らの方法により人血に対し溶血反応陽性を示す腸炎ビブリオ生物型1の菌はきわめて低率にしか棲息していないことが

表 2 増菌用培地の組成

培地 (pH 9.2)	A	B	C
ペプトン	10g	10g	10g
肉エキス	6	6	6
食塩	60	60	60
B T B	0.06	0.06	0.06
マニトール	10	10	10
エチルバイオレット	—	0.002	—
ティポール	—	—	8ml
蒸溜水	1000ml	1000ml	1000ml

知られているが、川水から分離される菌についてはどんなものであろうか、この点にも興味を持たれる。

今回は以上のごとき諸点に注目し、昭和41年7月28日長崎県佐世保市の市街地の川水を試料とし、腸炎ビブリオを含む好塩菌の分離試験を実施したのでその結果について報告する。ただし本文中では腸炎ビブリオとは従来どおり生物型1および2の総称名として用いた。

実験材料ならびに方法

川水試料 上記の期日に佐世保市の市街地を貫流する佐世保川、小佐世保川および名切川の感潮地点よりも上流の計10個所から100ml容ビンに無菌的に採水した。試料水の各種性状は表1に示したとおりである。

増菌培養 採取川水は堀江らの考案した培地を基本に作製した3種類の増菌培地5mlに当量加え1検体につきそれぞれ5本の試験管系列として培養した。これらの培地の組成は表2に示した。培養は選択物質の影響を明確に知る必要上48時間行なった。しかし、採水場所から当研究所までの距離的關係から、最初の24時間は屋内および自動車内に放置した。この場合温度の変動はかなりあったが32~38°に維持されていた。あとの24時間はフ卵器内で37°に保った。

菌株の分離と好塩性の検査 増菌培養を行った各試験管からTCBS寒天培地(栄研)に白金耳で塗抹し37°で20時間培養した。ついで各平板上の白糖分解性と非分解性との発育集落からそれぞれ1個ずつ釣菌した。集落は比較的大きなものを選んで、弱小なもののみで占められていた平板からは釣菌しなかった。これらの釣菌株は直ちに厚生省の病原性好塩菌食中毒検査要領(1964)の記載に従い好塩性の有無を調べた。まず3%食塩加ペプトン水に接種したのち37°で24時間培養を行ない、これから少量の菌を食塩無添加ペプトン水に移植し同じく培養した。その結果、前者では旺盛な増殖を示すが、一方後者では全く増殖の認められなかった場合を好塩菌とした。また以上の1次分離操作のほかに2次分離操作によっても好塩菌の分離を行なった。すなわち、さきの好塩性検査において3%食塩加ペプトン水では良好な増殖を行なうが、また食塩無添加ペプトンでも多少とも増殖を示す菌株のうち、インドール産生能試験陽性株のみを再度前者の菌培養からTCBS寒天培地上に画線培養し、発生集落について前記同様に好塩性を検査した。図1に以上の好塩菌分離操作の概略を示した。

分離菌株の生物学的ならびに血清学的型別検査 腸

実験結果

ティボールおよびエチルバイオレットの含有されていない増菌培地では、培養24時間経過後には酸の産生による黄変と菌の増殖による混濁とがすべて明りょうであったが、これらの物質の添加された培地では黄変も弱く、なかには全く無変化にとどまったものがあり菌の生育状態も不良であった。しかし48時間後にはい

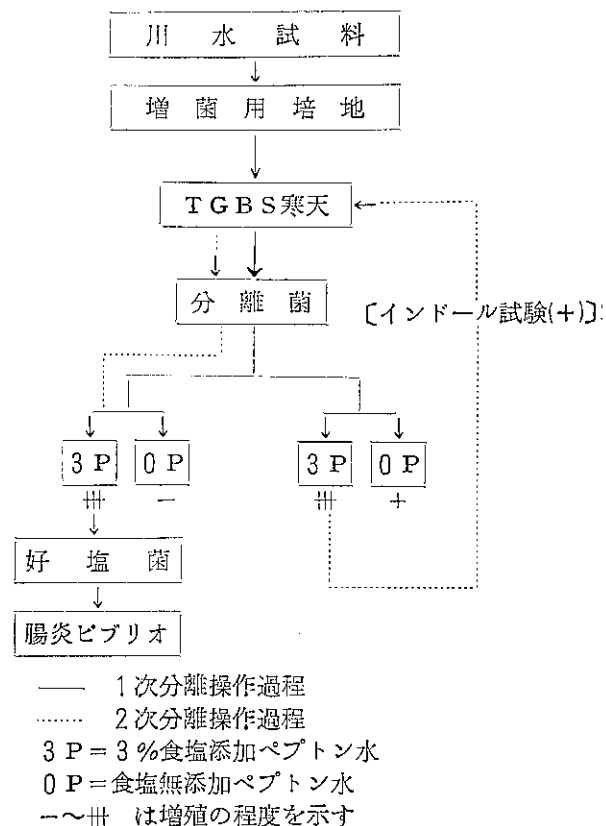


図1 腸炎ビブリオの分離操作

炎ビブリオ同定のための生物学的性状検査は上記検査要領に基づきこれまでおりの方法で実施した。ただし、炭水化物分解試験には糖分解試験用半合成基礎培地(ニッサン)を、アセトイン産生能試験にはVP半流動培地(栄研)を使用した。なお、これらの性状以外に0.5%または6.5%食塩加ペプトン水を用いて37°、24時間培養後の生育状態をも観察した。溶血能検査は加藤らの方法に準じブレインハートインフュージョン(Difco)に指示濃度の寒天、クリスタルバイオレットおよび人保存血液を加えた培地を用いて行なった。また、血清学的型別検査は腸炎ビブリオ診断用家兔免疫血清(東芝化学)を使用し、さきの検査要領のとおり実施した。

ずれの培地も黄変し、菌の良好な生育が認められた。

TCBS寒天培地上の発育集落は全般的に白糖分解性のものが多く、これだけで占有された平板が全体の1/3以上も数えられた。この場合ティボール含有の増菌培地から接種した平板での集落の発育は総体的に悪く、他の2種類の増菌培地からのものと比較して一見

して好塩菌とは思われない貧弱な発育集落が数多くみられ、結果として全試料水のうち1検体からは全く釣菌を行なわなかったことになる。

表3に腸炎ビブリオを含む好塩菌の検出状態を、表4には分離腸炎ビブリオの性状を示した。

1次分離操作で好塩菌として分離された菌株については、腸炎ビブリオ同定のためにまずインドール産生試験に供したが、64株のうち6株に陽性が認められた。これらの陽性株はその他の特性も腸炎ビブリオに一致し、このうちの2株が生物型1に、残りの4株が生物型2に相当した。なおこの場合、生物型の判定には10%食塩加ペプトン水での生育状態は基準にできなかった。これまでの調査に照し合わせて、川水からインドール産生能を有する好塩菌が出たら、大体において腸炎ビブリオもしくはそれに近縁の菌とみなしてもよいようである。その他の好塩菌株の性状については詳しくは調べていないが、既報と同様に雑多な種類のグラム陰性桿菌と思われる。

生物型1に属する菌株は既知のK抗原には類属反応のため明確には型別できなかったが、白糖分解性を有する方の菌株は加藤らの方法によって明らかな溶血能が認められており、川水からもこのような溶血性生物型1の菌が検出されることを実証できた。

つぎに、2次分離操作には9株が供されたがそのうちの5株を好塩菌として分離できた。残りの4株も食

塩無添加ペプトン水での生育はきわめて弱かった。

2次分離操作供試前の菌とその後の菌との生物学的性状は表5に示したことごとくである。両者間で全株について食塩に対する生育態度に相違が認められ、また1株は白糖分解性で差異を示した。

以上の好塩菌として分離できた菌株のうち1株が腸炎ビブリオ生物型2に一致する性状を示し、他の4株も食塩耐容性以外は腸炎ビブリオの特徴的性状を有している。白糖分解性のもも存在するがVP反応は全株陰性であることから、生物型1と非常に近い類縁関係にあることが推察される。しかも、このうちの2株は生物型1のK抗原に明りょうに型別できており、さらに興味あることには好塩菌に変換しなかった菌株を含めてすべて強い前記溶血能を有している。この種の好塩菌が過去の川水調査で分離された例はないが、0.5ないし6.5%食塩含有ペプトン水でも生育がみられるので、神奈川県宮本らの定義するいわゆる狭塩型のものではない。ここでは一応腸炎ビブリオに包括しておく。なお、上記のK抗原に型別できた2株は、2次分離操作に供する以前の原型菌についても3%食塩添加および食塩無添加の両ペプトン水中の生育菌がともに同一の抗原にそれぞれ型別され、さらにはまた同じく強い溶血性を示した。このことから、食塩無添加ペプトン水中の菌が外部からの混入菌でないことは明白であろう。

表3 腸炎ビブリオを含む好塩菌の分離状態と3種類の増菌用培地の比較

増菌用培地	選 択 物 質	好塩菌が検出された川水試料数 / 川水試料数	分 離 菌 株 数	好 塩 菌 株 数	
				1 次 分 離	2 次 分 離
A	無 添 加	8/10	52	28 (4)	4 (4)
B	エチルバイオレット	8/10	48	31 (2)	1 (1)
C	テ イ ボ ー ル	3/10	46	5 (0)	0 (0)

括弧内の数字は腸炎ビブリオの菌株数を示す。

表4 1次分離操作で得られた腸炎ビブリオの性状

菌 株	各種濃度(%)の食塩含有ペプトン水での生育状態					V P 反 応	白 糖 分 解	溶 血 性 (人血)	K抗原型	生 物 型
	0	0.5	3	6.5	7 10					
1	—	+	卅	+	—	—	—	—	型別不能	1
2	—	+	卅	+	—	—	+	+	型別不能	1
3	—	+	卅	+	—	+	+	—	—	2
4	—	+	卅	+	—	+	+	—	—	2
5	—	+	卅	+	—	+	+	—	—	2
6	—	+	卅	+	—	+	+	—	—	2

表5 2次分離操作で得られた腸炎ビブリオならびに1次分離操作で得られた原型菌の性状

菌 株	各種濃(%)の食塩含有ペプトン水中での生育状態						V P 反 応	白 糖 分 解	溶 血 性 (人血)		K抗原型	生 物 型	原型菌 株 数
	0	0.5	3	6.5	7	10			A	B			
I {	P	+	+	卅	卅	+	+	+			—	—	} 1
	S	—	+	卅	卅	+	+	+			—	2	
II {	P	+	+	卅	+	—	—	—	+	+	型別不能	—	} 1
	S	—	+	卅	+	—	—	—	+	+	型別不能	型別不能	
III {	P	+	+	卅	+	+	—	+	+	+	型別不能	—	} 1
	S	—	+	卅	+	—	—	—	+	+	型別不能	型別不能	
IV {	P	+	+	卅	+	+	—	+	+	+	K9, K29	—	} 2
	S	—	+	卅	+	—	—	+	+	+	K9, K29	型別不能	
V {	P	+	+	卅	+	—	—	+	+	+	型別不能	—	} 4
	S	±	+	卅	+	±	—	+	+	+	型別不能	—	

A = 食塩無添加ペプトン水中の生育菌
 B = 3%食塩添加ペプトン水中の生育菌
 P = 1次分離菌
 S = 2次分離菌

考 察

さきの長崎市内の川水からの腸炎ビブリオの分離例から予想されていたように、佐世保市内の川水からも腸炎ビブリオを検出できた。1回限りの調査であったので生物型1の菌はわずか2株の分離に終わったが、川水という好塩菌にとっては特異な環境であるだけに低率でも検出できたことの意義は大きいと思われる。これによって夏季の本邦沿岸都市の川水中には本菌が常在していることがほぼ推定できる。したがって、都市川水の本菌食中毒発生時における感染源としての重要性はもとより、都会の川口周辺を中心とした沿岸海域一帯に夏季になると見られる本菌の濃密な分布を形成するための役割はきわめて大きいことが考えられる。

しかし、腸炎ビブリオが川水から分離される現象それ自体と川水の汚染度とはなんらかの関係があるらしいことがこれまでの調査で分っているので、都市の地形的な要素もかなり分離に影響しそうである。佐世保市の地形は長崎市のそれと類似しており中心街の周囲に山が迫っていることが特徴で、そのため川口から感潮線までの距離はそれほど長くはない。よって感潮線よりも上流川水の生活廃水による汚染は平坦地の都会に比べて相当にひどいことが考えられ腸炎ビブリオの検出は比較的容易と思われるが、感潮地点が市街地のはずれにある平野部の都市では淡水性川水からの本菌検出はかなり困難なことが推察される。この点において内陸部の都市の川水についてはどんなものであろうか、興味深いものがある。

以上のごとく川水採取場所の周辺の地形的条件が適

当な環境であれば腸炎ビブリオの検出は可能であるとみなしうが、今回の3種類の増菌培地を用いた比較試験からは、川水の場合必ずしも従来の海水に適用された本菌検索方法の常識は当てはめえないことがわかった。

本研究で確認されたティボールおよびエチルバイオレットが川水からの好塩菌の分離を阻止する現象や腸炎ビブリオに対する非選択性は、胆汁酸塩、亜硫酸ピスマスについても同様なことが著者によって実験的にすでに推定されているので、川水を対象とする腸炎ビブリオ分布調査には現在使用されている増菌培地中の選択物質の種類ならびに含有量に関しては十分な注意を要するものがある。もちろんミリポアフィルター等による川水の直接培養法も、寒天培地中に以上のような物質が添加された際には含有量いかなる腸炎ビブリオの生育は阻止されるであろうから成功は期しがたい。

このような選択物質の好塩菌分離阻止作用がいかなる機序によって起こるものなのかは明らかでない。著者は川水中に混入させた腸炎ビブリオの回収試験において、川水中では菌細胞の供試選択物質に対する抵抗力がただちに減弱する現象を観察している。そして、選択物質不含培地で培養中またはその後の菌は抵抗力が以前のままであることから、川水から腸炎ビブリオを分離するためには、あらかじめ選択物質無添加の培地を用いての培養過程が必須となるものと考えられる。しかし、川水由来の腸炎ビブリオを含む好塩菌は

元来が非好塩菌であり、分離培養経過で一定濃度の食塩と接触することにより好塩性を獲得するものだとの見方からすれば、選択物質による分離阻止作用はそれほど単純なものではないであろう。

川水からの腸炎ビブリオの分離に際してさらに問題となる点は2次分離操作の結果得られる好塩菌の存在である。1次分離培養で平板培地から釣菌した菌が、たとえ食塩無添加ペプトン水で増殖可能でも食塩嗜好性のものであれば、その他の性状検査とともに2次分離培養を試みみる必要がある。

これらの2次分離好塩菌の母体となった原菌株も食塩嗜好性を有することにおいて、定義によっては好塩菌に帰属せしめられようが、食塩無添加ペプトン水でも弱ながらも明りょうに増殖しうるので、厳密には好塩菌の範ちゅうにははまらない菌群である。この性状は川水中でも十分に生活を維持できることを意味するもので、川水中における腸炎ビブリオの生存形態を推考する上で興味あるものがあるが、このような性質の菌が本来の腸炎ビブリオの原型なのか、あるいはまた川水中で非好塩型であったものが分離培養経過中に

なんらかの原因によってこのようになったのか、今のところ判断できない。いずれにせよ、腸炎ビブリオを陸棲細菌とみなす考え方にとってはきわめて示唆的なものがある。

腸炎ビブリオ生物型1のうち前記溶血性を有する菌の川水中における分布に関しては、今回の調査成績のみで論ずるのは早計にすぎようが、1株でも検出できた事実から溶血性菌株の由来源としての川水の存在は無視できないものがある。さらにはまた、2次分離操作によってのみ分離されるところの強い溶血性を示す生物型1近縁菌が、生物型1の菌となんらかの遺伝的関連を有するものであれば川水の意義は一層重要性を帯びてくる。

ただし、これまで著者の持論として再三言及してきたように、腸炎ビブリオの海洋分布が主として都市川水からの混入菌によって支配されるものであれば、海水中に溶血性菌の少ない理由はなにに基づくものであろうか、あるいは溶血株と非溶血株との間で海水環境に対する適応能力に差異があるのかもしれない。この辺の実情は今後の検討にまきたい。

(文献略。本文の原著は食品衛生学雑誌8(4)に掲載した)

腸炎ビブリオに関する研究(第6報)

都市川水から2次分離操作によって得られた

腸炎ビブリオとその類似菌とについて

長崎県衛生研究所(所長:高橋克巳博士)

安 永 統 男

は し が き

著者はこれまで、長崎市内の感潮地点よりも上流川水からの腸炎ビブリオを含む多種類の好塩菌の分離例を端緒に、腸炎ビブリオを真の海洋細菌とみなすことに対し懐疑的な見方に立って一連の研究を進めてきた。

前報においては、3%食塩加ペプトン水で旺盛な増殖を示す一方、食塩無添加ペプトン水でも弱いながら生育可能な腸炎ビブリオ類似菌が佐世保市内の川水から分離され、さらに前者の菌培養から2次分離操作によって完全な好塩型の菌が得られる事実に言及した。これらの菌株は、腸炎ビブリオ生物型2および耐塩域は相違するが、神奈川衛研の加藤らの方法により強い

溶血性を示す生物型1近縁菌で、後者の菌株中には腸炎ビブリオ生物型1K抗原に明りょうに型別できるものも存在している。

しかも、2次分離菌株の母体である1次分離菌についても、3%食塩加ペプトン水中の生育菌はともに溶血性を有しており、またK抗原も明らかに同一型に分類された。これらの事実から、食塩無添加ペプトン水中の生育菌は外部からの混入菌ではないであろうとの見解を述べておいた。

以上のごとき菌と自然界やヒトから普通に分離される腸炎ビブリオとがいかなる関連性を有するものなのか興味を持たれる。そこで、その実態把握の手がかり

を得るため、その後引き続き長崎県下の都市川水を対象に調査を実施し、分離菌について検討を行なったところ、川水から検出される腸炎ビブリオならびに海水域に分布する本菌群の生態と由来とを推測する上に示唆

的な結果が得られたので報告する。なお本報においても前報と同じく、腸炎ビブリオとは従来どおり生物型2の菌をも指すことにする。

実験方法

1. 川水試料の採取

いずれも感潮地点よりも上流の、市街地ないしはその周辺の川水であることはこれまでどおりである。

長崎市内での採取：昭和41年8月16日、30日および9月5日、中島川の1個所から計3検体の川水を100ml 容ガラスびんに無菌的に採取した。

諫早市内での採取：同年9月20日、本明川の6個所から各1検体を同様に採取した。

佐世保市内での採取：同年12月5日、佐世保川と小佐世保川との各1個所から2検体を、また翌42年2月28日、これらの両河川と名切川との各1個所から3検体を2000ml 容ポリエチレンびんに無菌的に採取した。

2. 菌株の分離

図1に示した操作過程を経て実施した。

1次分離：長崎ならびに諫早市内からの採取川水は当研究所に持ち帰ったのち、6%食塩加2%ペプトン

水5mlに等量加え、1検体につき10本の試験管系列として37°で20時間培養した。一方、佐世保市内の採取川水については直ちに採取現場で増菌培地に混入させた。すなわち、12月に採取した川水の場合は、1検体につき8%食塩加2%ペプトン水100mlのはいった300ml容三角フラスコ5個に150mlずつ投じ13~34°に24時間放置後さらに当研究所で37°、20時間培養を行なった。また、2月の採取川水は、1検体につき15%食塩加5%ペプトン水50mlのはいった300ml容三角フラスコ10個に200mlずつ投じ14~27°に24時間放置後さらに当研究所で37°、20時間培養した。次いで以上の各培養液からTCBS寒天およびBTBティモール寒天培地（いずれも栄研製）のうち1種類を用いるかまたは2種類を併用し、各平板上に白金耳で塗抹後37°、24時間培養した。生じた集落中から、長崎市の川水からの場合は白糖非分解性とみなされるも

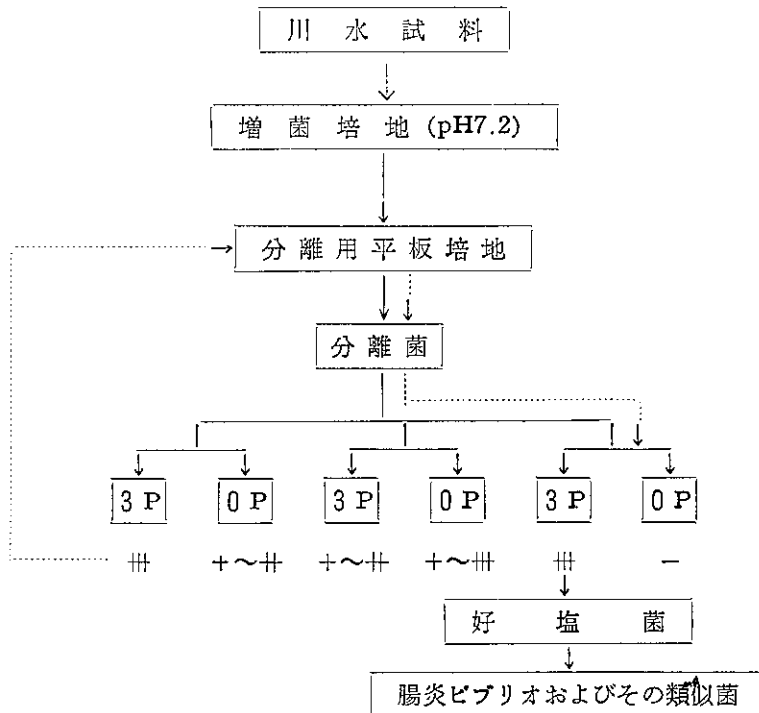


図1 腸炎ビブリオならびにその類似菌の分離操作

- 1次分離操作過程
- 2次分離操作過程
- 3P = 3%食塩添加ペプトン水
- 0P = 食塩無添加ペプトン水
- ~卍は増殖の程度を示す

のを選び、諫早市と佐世保市との川水からの場合は白糖分解性、非分解性のいかんによらず豊かな生育を示したものを1平板上から各1個釣菌を行なった。なお以上のほか、長崎市内の川水を試料とした際は上記平板をそのまま3日間室内に保存後その間に生育増大した白糖分解性よりの集落から釣菌した場合もあった。拾った集落は前報同様に直ちに3%食塩加ペプトン水と食塩無添加ペプトン水とを用いて培養し好塩性の有無を調べた。

2次分離：上記の好塩性試験の結果、食塩無添加ペプトン水でも多少とも生育しうる食塩嗜好性菌については、さらに3%食塩加ペプトン水の培養からTCBSまたはBTBティポール寒天培地のいずれかに塗抹培養後、1次分離操作と同じ手順を経て好塩菌を得た。なお、これらの分離菌は食塩無添加ペプトン水に接種後、20°に1週間放置して増殖できないことを確かめている。これは、川水域からしばしば分離され

る、37°では完全な好塩性を有するが20~25°付近では非好塩性を示すところの見かけ上の好塩菌とは異なることを確認するために実施した。

3. 分離菌株の性状検査

形態学的性状は常法どおりのグラム染色、ペン毛染色のほか電子顕微鏡によっても観察した。また、生化学的性状、血清学的性状ならびに溶血能の各検査は前報に準じて実施した。ただし、IPA反応はSIM培地（栄研製）を用いて試験した。以上の各種性状検査において、1次分離操作で得られた非好塩菌、ならびに2次分離操作の対象となった食塩嗜好性菌株の食塩無添加ペプトン水での生育菌に関しては、培地中に食塩は追加せずに通常の濃度のものを使用した。なおこれらの非好塩菌の一部のものは、好塩性の出現とそれに伴う腸炎ビブリオへの変換について、後述のごとく若干の検討を加えた。

実験結果および考察

本研究における採取川水からの腸炎ビブリオならびにその類似菌の分離状態は表1のとおりである。2次分離操作の結果得られた腸炎ビブリオは5株で、そのうちの2株は長崎市内の川水から分離されたもので生物型1に、3株は佐世保市内の川水由来の生物型2に属する菌であった。長崎市内の川水からは他に2次分離菌として7%食塩に対する耐性でのみ異なる生物型1類似菌が1株検出されたが、これは前報で記した佐世保市内の川水由来株と同類のもので、加藤らの方法

による溶血能試験でやはり強い溶血性を有していることが確かめられた。ここでもひとまず腸炎ビブリオとして分類しておく。以上のほか2次分類操作により、諫早市と佐世保市との川水からは生物型1に近似の好塩性状を示すところの菌がそれぞれ1株分離されている。これらの結果から、川水からの腸炎ビブリオの検出手段として2次分離操作の必要性がさらに認識されよう。

以上の2次分離菌8株について、その母体である1

表1

腸炎ビブリオならびにその類似菌の分離状態

川水試料	試料数	川水の性状(平均値)			分離好塩菌株数				
		温度(°C)	Cl ⁻ (ppm)	大腸菌群数(1ml中)	総数	生物型1	生物型2	類似菌	
A	3	26	24.8	44×10 ²	{(1) 8 (2) 3	2 2	1 0	0 1	
B	6	21	10.2	24×10	{(1) 2 (2) 1	0 0	0 0	0 1	
C	2	14	23.8	17×10	{(1) 13 (2) 3	0 0	1 3	0 0	
D	3	11	42.3	35×10	{(1) 20 (2) 1	0 0	0 0	1 1	

A……長崎市内の川水

B……諫早市内の川水

C……佐世保市内の川水(第1回目)

D……佐世保市内の川水(第2回目)

(1)……1次分離操作

(2)……2次分離操作

表3 2次分離操作で得られた腸炎ビブリオの原型菌（食塩無添加ペプトン水中の生育菌）の性状

試験項目	菌 状					
	F3	G6	NP5	TO1	TO2	TO3
菌 形	桿菌	桿菌	桿菌	桿菌	桿菌	桿菌
鞭 毛			単毛	単毛	単毛	
グラム染色	-	-	-	-	-	-
運動性	-	-	+	+	+	-
インドール	-	+	+	+	+	+
チトクローム酸化	±	-	+	-	-	-
硝酸塩	+	+	+	+	+	+
ゼラチン	-	-	+	-	-	-
硫化水素	-	-	-	-	-	-
ブドウ糖						
酸 化 酵 酵	+	+	+	+	+	+
	+	+	+	+	+	+
ガ ス	-	+	-	+	+	-
d-酒石酸塩	+	+	+	+	+	+
セロビオース	-	-	-	-	-	-
白 糖	+	-	-	-	-	-
V P	±	-	-	-	-	-
I PA	-	+	-	+	+	-
食 塩 (%)						
ペプトン 水中での 生育状態	0	+	+	+	+	+
	0.5	+	+	+	+	+
	3	+	+	+	+	+
	5	+	+	±	+	+
6	-	-	-	-	-	-
溶 血 性 (人血)	-	-	+			

したかなり制約された条件での溶血能検査で陽性を示すところの2種類の菌が偶然に共存する確率はきわめて低いであろう。しかも、好塩性試験の際に、3%食塩加ペプトン水中で非好塩菌が好塩菌とともに増殖することはあっても、食塩無添加ペプトン水では好塩菌は全く生育できないので当然そこには非好塩菌のみが増殖して存在することになる。念のため食塩無添加ペプトン水中の菌培養から数回単離を繰返して得られた集落についてもK抗原型別、溶血能検査結果は同様であった。本調査で得られた菌株のなかでは、溶血能検査でNP5株に同様な現象が認められている。さらに、NP5株については、その食塩無添加ペプトン水中の生育菌は、前記のように好塩性、耐塩性以外で好塩型のものと全く類似する性状を示していたことは強調されよう。その後調べたところ、このような性質の菌は前調査でも得られており、2次分離菌である生物型2腸炎ビブリオの原型菌がそれに相当した。したがって、さきに記したような、生物学的性状からはそれぞれ完全に別のカテゴリーのものとみなされるところの好塩型と非好塩型の混在集落から得られた菌も、

純培養でないとは早急には判断できない。

以上の推論から、1次分離の好塩型と非好塩菌の集団はおそらくすべて同じ母細胞からもともと生じたものと考えられるが、いずれが野生型なのかは腸炎ビブリオの生態追求にとって重要な問題点である。著者の研究では、川水から分離される腸炎ビブリオを含む好塩菌は川水中では長時間生存できないことが確かめられており、この点から推考すると、非好塩菌の方が野生型で、川水中に含まれていたこれらの菌に分離操作過程でなんらかの要因が作用して好塩型への変異が起こったものと思われる。

なお、諫早と佐世保両市における川水調査では、1次分離の平板上から腸炎ビブリオの検出を目的に釣菌した菌株中に非好塩菌が10株含まれていたが、これらの菌の性状は表4に示したように、表3に掲げた食塩嗜好性株の食塩無添加ペプトン水での生育菌の一部のものと類似していた。このうちの1株は腸炎ビブリオ生物型1のK抗原に明らかに型別されている。性状に統一性はみられないが、川水中に生存する腸炎ビブリオは本来がこのような性質のもので、好塩性獲得以前の状態の菌そのものを捕えたのかもしれない。

沿岸の海水中でも、川水等によって陸上から運ばれてきたある種の非好塩菌には好塩性の出現とそれに伴う性状変異が起こりうるものと思われ、海水域に分布する腸炎ビブリオもこのような来歴の菌と推察されるが、この想定を実証するためには、まず非好塩菌の好塩菌への変換現象の完全なる解明が肝要であろう。この問題に関しては目下可能性のあるとみられる方向から探究中であるが、現在のところ十分な追試と批判に堪える満足すべき成績は得られていない。しかし本変異現象の発現は図2のごとく被験菌の培養液を1白金耳寒天培地上に滴下接種する方法によって実験的に観察されている。その発現頻度、機構等についての詳細は今後の検討にまたねばならぬが、予備的に現在得られている成績を表5に示しておいた。供試菌はすべて純培養のもので、そのなかには好塩型菌は全く含まれていないことを同時に確かめている。結果は再現性に乏しいという難点はあるが、このような変異現象の発現は疑いないものといえよう。なお、興味あることには、F3株を用いた場合、0.5%食塩加寒天培地上に菌液を滴下して培養後生育してきた菌集団中に、非好塩菌を全く証明できない例が見いだされた。このことは最初の接種菌が残らず好塩型の細胞に変化したことを意味するものであろう。さらにTO2株については、最初の上記寒天培地上の菌集団から再度同寒天培地上に画線培養してみると、発生した孤立集落のなかに、非

表 4 1次分離操作によって得られた非好塩菌の性状

川水試料	B	B	B	B	C	C	C	C	C	C
菌株	I 34	I 53	I 58	I 59	FT 2	FT 3	FT 5	FT 7	FT 8	FT 9
菌形	桿菌	桿菌	桿菌	桿菌	桿菌	桿菌	桿菌	桿菌	桿菌	桿菌
鞭毛	単毛	別不	単毛	単毛	単毛	単毛	単毛	単毛	単毛	単毛
グラム染色	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
運動性	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+
インドール	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+
チトクローム酸化	-	-	-	-	-	-	-	-	±	-
硝酸塩	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+
ゼラチン	-	-	-	-	-	-	-	-	+	-
硫化水素	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
ブドウ糖	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+
酸酵	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+
	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+
ガ	-	-	-	-	-	-	-	+	+	-
d-酒石酸塩	-	+	+	+	+	+	+	+	+	+
セロビオース	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
白糖	-	-	-	-	-	-	-	-	+	-
V P	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
I P A	+	+	+	+	+	+	+	±	+	+
食塩(%)										
ペプトン水中での生育状態	0	+	+	卅	+	卅	卅	卅	卅	卅
	0.5	卅	+	卅	+	卅	卅	卅	卅	卅
	3	+	+	卅	+	卅	卅	卅	卅	卅
	5	+	+	+	+	+	+	+	+	+
	6	+	±	+	+	+	+	±	+	+
7	-	-	-	-	+	±	±	-	+	+
10	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
溶血性(人血)	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
K 抗原型	型別不能	型別不能	型別不能	型別不能	型別不能	型別不能	型別不能	K-8	型別不能	型別不能

好塩型細胞を含む食塩嗜好性の集落があり、やはりこれから2次分離操作によって腸炎ビブリオ生物型2が得られている。これは非好塩型菌の好塩型菌への変化途中の状態を示すものと思われる。また寒天培地の代わりに6%食塩加ペプトン水を使用し、その5 mlに等量のF3株の菌液を加えて培養したところ、腸炎ビブリオ生物型1に相当する菌が得られた1例があるが、その後数回追試した結果はすべて不成功に終わった。

本法による実験ではまた、F3株から別個に腸炎ビブリオの生物型1と2との出現がみられている。現在生物型2は腸炎ビブリオから除外され別種として分類されているが、これによって両生物型間にはなんらかの遺伝的關係が暗示される。著者がこれまで魚または海泥から分離した腸炎ビブリオ菌株中にも、生物型2から生物型1へ変換を起こす菌や、白糖分解性が娘集

落変異によって交互に変わる生物型1の菌が見つかっている。

以上の諸種変異は偶発的な観察が多く、その発現する条件は未確認であることから、自然界で起こる変異と結び付けて論じうるものか否か、現状ではなんとも説明できないが、今後の腸炎ビブリオの生態追求はこれらの変異現象との関連においてなされる必要がある。

なお、表5に示した結果からさらに問題となる点は、野生型とみなされる非好塩菌のなかに腸炎ビブリオと相違する特徴的性状としてチトクローム酸化試験陰性のものやブドウ糖からガスを産生するものがあることで、これらの性状はビブリオ分類上の根本問題に触れるものだけに今後慎重なる検討を要しよう。さきに著者は四季を通じて各種淡水から非好塩性の腸炎ビ

ブリオ類似菌を多数に分離したが、一部の菌を用いた実験ではやはり好塩性の出現も観察されており、川水から検出される腸炎ビブリオとの関係が注目された。現在保存中のものを調べてみると、これらの菌株中には分離当初と異なりブドウ糖からガス産生を示す菌株が現われていることは上記の野生型菌の場合と照し合わせて興味深い。

他方、本調査においては腸炎ビブリオの越冬問題に対して興味ある結果が得られている。すなわち、佐世保市内での最初の調査は12月初旬に行なったのであるが、海水からさえも検出困難となる時期に生物型2ではあったが川水から腸炎ビブリオを分離しえている。この事実は本菌の真の源郷を海水環境とみなす考え方からは説明しがたい。過去数年間に行なった調査では、冬季の川水からは他の種類の好塩菌は数多く分離できているが腸炎ビブリオは全く見つかっていない。今度の成功の原因の一つは大量の川水試料を増菌培養に供したことにありと思われるが、さらに2次分離操作を適用することによって検出率が高められたといえよう。しかし、2月下旬の2回目の調査では分離できなかった、この理由はよくわからないが、川水中

における生菌数の減少以外に、もしも腸炎ビブリオがさきに推測したように非好塩菌から変換したのであれば、その変異に関与する因子が厳寒期には影響を及ぼすほどには存在しないのではなかろうか。このことはまた、諫早市内の川水から腸炎ビブリオが検出できなかったこととも関連するものと考えられ、比較的汚染度の低い川水という意味で共通性がある。ただし、腸炎ビブリオに近似の性状を有する好塩菌を分離できているのはなんの作因によるものであろうか、この点の検討も望まれる。

腸炎ビブリオの越冬については、今のところ海水環境のどこかで生残するとの見方が強く、実際に冬季でも魚介類、海水からの検出例が若干報告されている。したがって、当然このような生残菌が夏季に向って海水温の上昇とともに増殖してくるものと考えられるが、数的には間断なく海水に運び込まれるところの川水中に含まれる、前記腸炎ビブリオへ変換しうる非好塩菌の存在は無視することはできないであろう。冬季の川水から分離された非好塩性のFT3株が腸炎ビブリオ生物型2に変換できたことは、腸炎ビブリオの越冬状態を考究する上にきわめて示唆的に思われる。

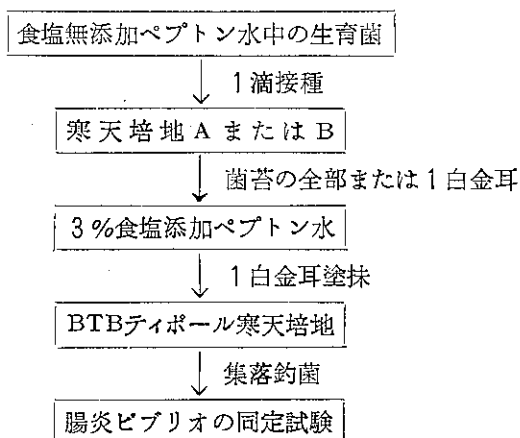


図2 非好塩菌の腸炎ビブリオへの変換実験方法
培養はすべて37°Cで24時間実施した。

表5 非好塩菌の腸炎ビブリオへの変換

菌 株	最初に用いた寒天培地	試 験 回 数	変異菌の得られた回数	変異菌の生物型
F 3	A	5	1	生物型2
F 3	B	6	1	生物型1
G 6	A	4	0	—
TO2	B	3	1	生物型2
FT3	B	4	1	生物型2
I 58	A	3	0	—
I 58	B	3	0	—

A…1%ペプトン, 3%食塩, 1.5%寒天

B…0.5%肉エキス, 1%ペプトン, 0.5%食塩, 1.5%寒天

(文献略。本論文の原著は食品衛生学雑誌 8 (6) に掲載した。)

諫早市上水道のクロム汚染

長崎県衛生研究所 (所長：高橋克巳博士)

寺田精介・山口道雄・川本 功

昭和42年6月長崎県諫早市においてメッキ工場廃水の地下浸透によると思われる上水道のクロム汚染が発生した

そのため市内の一部地域は制限給水を余儀なくされ時期的に夏の水道使用量が多い時でもあって、市民生活に重大な支障を与え、大きな公害問題となった。

汚染源とみられるK工場は図1のように国鉄諫早駅から北へ約1km、国道34号線のそばにあり周囲は水田地帯である。水源の深井戸は工場からの距離約500m以内に4カ所あり、その取水状況は表1のごとくである。

工場に最も近い栄田水源井と第4取水井ではクロム濃度0.1~0.3ppmであり、第2取水井は痕跡、また第3取水井では検出しなかった。給水中のクロムは表2のごとくであり、栄田水系は単独水源なので0.2~0.3ppmと水道水基準の3~6倍も含まれている。

給水範囲は8カ町1700世帯(8000人)である。天満水系は複合水源なので非汚染水源からの補水混合によって水道水基準の0.05ppm程度になっている。

栄田水系ではクロム汚染による完全断水を避けるため第3取水井から補水しクロム量を基準以下に希釈したが、補水量との関係から栄田水源自体の取水を僅かしか出来ぬので絶対量が不足し、7月30日~8月24日5時間給水、8月25日~9月17日14時間給水を行なった。

工場廃水の浸透状況を知るため、付近の井戸について調査を行なったところ、図2のようにクロムの汚染範囲は工場を中心として東~南々東の600mであっ

た。

水源井の深度別汚染状況は表3のように、25m層では栄田水源井1.14ppm、第4取水井0.32ppmという濃厚汚染であり、下層へ行くにしたがって急速に減少している。栄田水源井では40m層以下が痕跡、第4取水井では50m層以下で検出しない。

以上のことからクロムの汚染は表層で著しく、下層へは徐々に浸透した様相がみられ、工場の操業開始が昭和18年であり、それ以後のクロム排出量の多少はあ

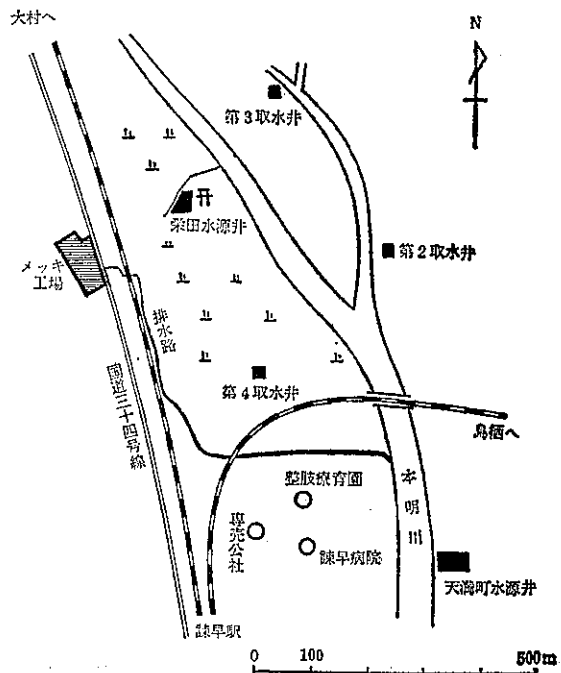


図1 諫早市上水道施設附近略図

表1 諫早市上水道水源の取水状況 (昭和42年7月1日)

配水系統	配水量 (m ³ /day)	取水場所	井戸口径 (cm)	深さ (m)	揚水能力 (m ³ /hr)	運転時間 (1日最大)	揚水量 (m ³ /day)
栄田系	3,150	栄田町水源井	40	93	180	17.5	3,150
天満系	9,940	天満町水源井	30	75	65	22.5	1,460
		第2取水井	38	76	178	22.5	4,000
		第3取水井	45	100	83	22.5	1,870
		第4取水井	40	90	116	22.5	2,610

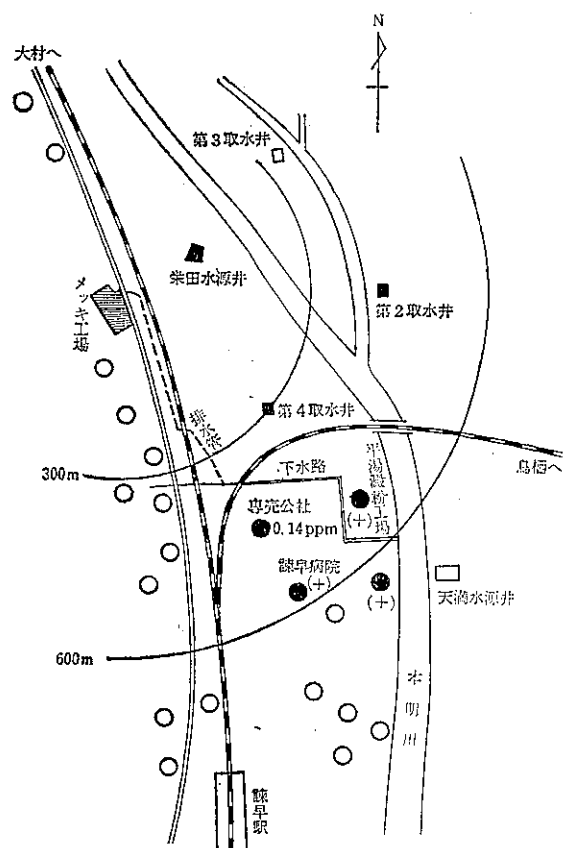


図2 工場周辺のクロム検出井戸
備考：(+)は痕跡

ったにしても約24年間の地下浸透によって広範囲に、しかも深く達したものと考えられる。

工場廃水中のクロム濃度は図3のように採水日によって変動が大きく最低 0.1ppm, 最高 1,050ppm である。

工場では廃水処理のため広さ約 240m² の畑に蛇行した素堀の溝を作り、これに廃水を流して通過させた後で放流していた。この溝の土壌についてクロムの分析をした結果表4のように240~660mg/kgを検出し、水路付近の土壌は濃厚に汚染されていることが明らかとなった。汚染に対する対策として諫早市は工場廃水の浸透を防ぐため直径 15cm の塩化ビニール管を工場の廃水口から約450m 布設して廃水を導いたが、クロムがすでに長年にわたって地下へ浸透しているため取水井からのクロム検出量には変化なく減少しなかった。したがって諫早市は他に新しい水源地を開発して、柴田水源井と第4取水井の使用を中止する結果となった。

(原著は水処理技術 42年12月号に投稿中)

表2

水道水, 排水等のクロム

配水系統	種類	採水地点	採水期間		採水回数	6価クロム量 (ppm)	
			月.日~月.日			平均値	検出範囲
天満系	原水	天満町水源井	6.13 ~ 6.28		3	(-)	
	〃	第2取水井	6.13 ~ 8.28		22	(±)	
	〃	第3取水井	6.13 ~ 8.3		6	(-)	
	〃	第4取水井	6.20 ~ 8.28		29	0.12	0.07 ~ 0.19
	給水	天満町浄水場	6.20 ~ 8.11		30	0.04	(±) ~ 0.06
〃	市役所	5.16 ~ 8.11		29	0.04	(±) ~ 0.05	
柴田系	原水	柴田町水源井	6.20 ~ 8.28		12	0.25	0.16 ~ 0.29
	給水	柴田町浄水場	6.20 ~ 7.10		10	0.22	0.19 ~ 0.26
			7.11 ~ 9.11		23	0.08	0.03 ~ 0.13
	給水	西諫早中学校 野口工業 真崎 若葉団地	6.24 ~ 7.10	24	0.22	0.19 ~ 0.25	
			7.11 ~ 9.11	11	0.08	0.03 ~ 0.17	
排水		排水路	6.20 ~ 9.4		46	11.3	0.11 ~ 1,050
本明川	川水	排水路合流点	6.26 ~ 8.28		24	0.22	(-) ~ 0.79
		四面橋	6.26 ~ 8.28		24		(-) ~ (±)

表3 水源井の深度別クロム

深 さ	栄 田 水 源 井		第 4 取 水 井	
	採 水 月 日	6 価クロム	採 水 月 日	6 価クロム
25m	7.11	1.14ppm	7.11	0.32ppm
30	7.11	0.18	7.11	0.03
32	7. 5	0.15	7. 6	0.04
35	7.11	0.07	7.11	(±)
40	7.11	(±)	7.11	(±)
52	7. 5	(±)	7. 6	(-)
72	7. 5	(±)	7. 6	(-)

備考：(±)は痕跡，(-)は検出しない。

表4 廃水沈澱池土壌の可溶性クロム
採取年月日 42年7月13日

試 料	水 分 (%)	乾燥土kg当り クロム mg
表 土 (深さ0cm)	32	450
下層土 (深さ30cm)	25	244
下層土 (深さ60cm)	34	657

乾土試料 + 水 (1 : 10)
↓ 振りまぜ抽出 (1時間)
↓ 静 置 (24時間)
上 澄 液 (検液)

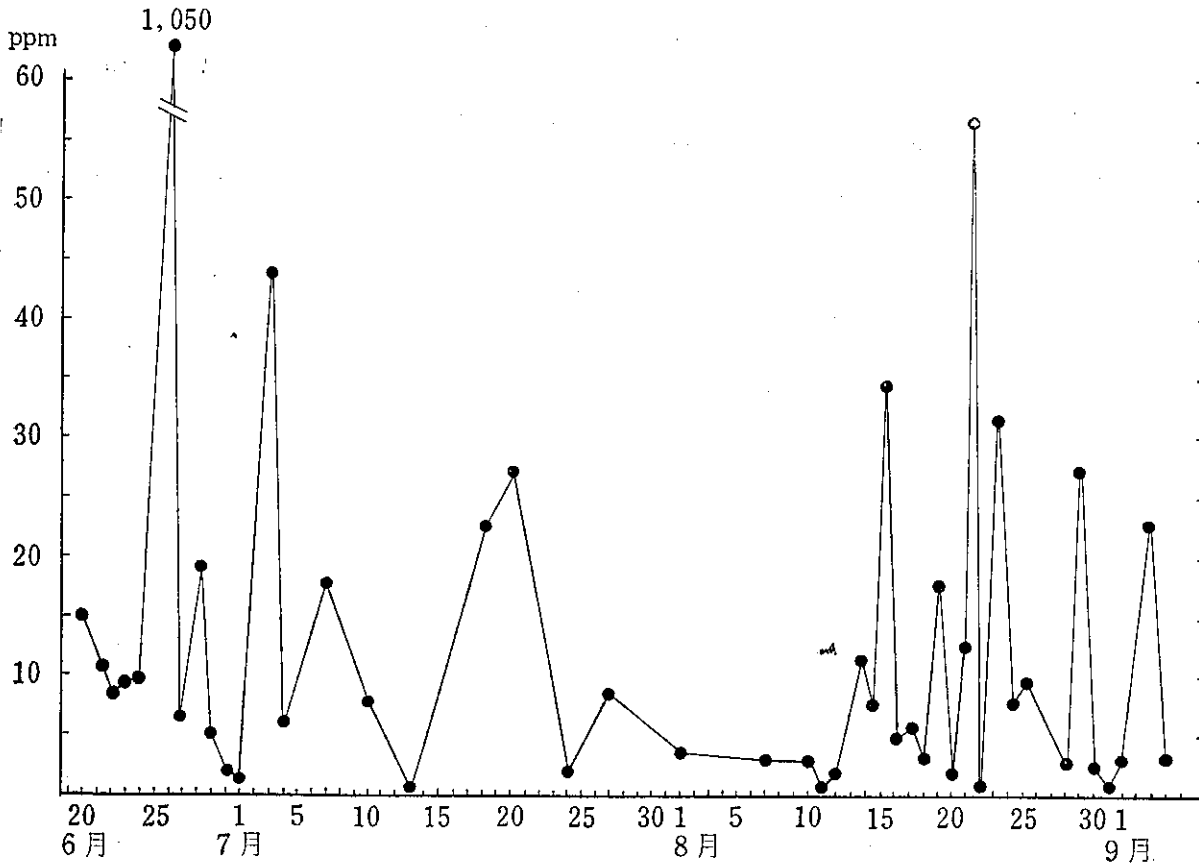


図3 工場排水中のクロム濃度変化

3. 資 料

メ ッ キ 工 場 等 の 廃 水 調 査

長崎県衛生研究所 (所長：高橋克巳博士)

寺 田 精 介・山 口 道 雄

長崎県衛生部薬務課 (課長：中村 誠)

宮 崎 松 男・天 本 祐 世

は し め に

最近諫早市上水道施設におけるクロム汚染等の事例が発生したこともあって、県薬務課では毒劇物取扱の実態把握のため、県内のメッキ工場等の廃液処理状況

について調査を当所に要請した。

調査は昭和42年9月、操業中の9工場について行なった。

操 業 の 状 況

工場の規模は小又は中工場であり、従業員数3～5人が4工場、10～20人が3工場、40～50人が2工場である。メッキの種類では表に示す様に亜鉛メッキを多くの工場が取扱っており、それと同時にクロム、銅、ニッケルメッキも行っている。また諫早市にはクロムメッキを大規模に行っている工場があり、ここの廃水によって水道が汚染された。

長崎市には銀メッキを行っている工場もある。メ

ッキ工場ではシアン化合物、無水クロム酸、その他の金属塩を電解液として多量に使用し、電解液は長期間継続して使用する。薬品の年間使用量はシアン化合物30～400kg、無水クロム酸15～500kg(1工場だけ13,350kg使用)の範囲である。工場で使用する水量は月間20～600m³であり、この大部分が廃水として排出されるものと考えられる。

廃 水 処 理

廃水処理施設は各工場とも設けてはならず無処理のまま放流している。諫早市の工場では電解液からのクロム回収のためにイオン交換装置を備えているが、常

時排出する廃水の処理にはほとんど使用せず無処理で放流している状況である。

廃 水 の 水 質 と 考 察

廃水の分析方法は、シアンは毒劇物取締法施行令、クロムは JIS K102：工場排水試験方法に従って行なった。

成績は表に示す様にシアンは3工場では検出せず、他の6工場で3～72ppmを検出した。毒劇物取締法の基準は排水口で2ppm以下であり、検出した工場では全部基準を上回っており、特に長崎市の1工場では放流先の下水溝で72ppmを検出した。

クロムは1工場を除いて他は全部検出し、その範囲は0.04～32.5ppmである。

クロムの基準は水質保全法による指定水域の場合2ppm以下であり、資源調査会勧告では10ppm以下となっている。したがって検出したうち2ppm以下が3工場、3～10ppmが3工場、11ppm以上が2工場なので、基準を前者とすれば4割が合格するだけであり、後者にすれば8割が合格することになる。

今回の調査成績を前回(昭和39年7月)の成績と比較すると、廃水処理施設をその後新設した工場もなく以前のままの無処理操業なので、水質の変化は単なる作業量や作業工程の変動によるものと考えられる。諫早市の工場では水道のクロム汚染以後、作業工程での電解液の流出を出来るだけ防止したので前回の調査ではクロムは約50ppmであったが今回は5ppmに減少している。

この様に工場内での廃液の流出防止に努力することによって或程度の改善をすることが出来る。シアン、クロム等の廃水処理施設の必要性については前回の報告でも指摘をしていたが、環境の浄化という点からしても公害を起さないよう工場側の努力を要望したい。なお、本調査結果に基づいて、県薬務課では、放流の基準に適合しない各事業場に対し、適正な措置を取るよう勧告を行なった。

事業所名	生産品 (年間生産量)	使用薬物 (年間使用量kg)	使用水量 m ³ /月	廃液処理 施設	放流先	採水曜日 時刻	採水場所	CN ppm	Cr ppm
長崎市									
Kネーム	写真製版 (15万~24万枚)	KCN(30), AgNO ₃ (6) ほかに Na ₂ S, KBr, KI, (NH ₄) ₂ Cr ₂ O ₇	200 (自家 井水)	なし	下水溝	42.9.8 10:20	排水口	11.4	0.04
K工業	電気メッキ Cr, Cu, Ni, Zn Cd	NaCN, CuCN, Cd(CN) ₂ など(400), ほかに CrO ₃ , ZnO, NiSO ₄ , NiCl ₂ , H ₃ BO ₃ , C-H ₂ SO ₄	300	なし	下水溝	11:15	排水口	19.0	(-)
S電工	電気メッキ Zn(100t) Cd(30t)	NaCN(300), Zn(CN) ₂ , Cd(CN) ₂ , ほかに NaOH (900), CrO ₃ (300), C-HCl (18).	600	なし	下水溝	11:40 11:45 11:50	洗浄槽 工場内排水溝 工場内排水溝	17.8 (-) (-)	8.0 12.2
Nメッキ	電気メッキ Zn(30t) Cr, Cu, Ni など(30t)	NaCN(300), Zn(CN) ₂ , CuCN, ほかに CrO ₃ (180) C-HCl(480), NiSO ₄	400	なし	下水溝 →河川	14:00	浦上川への 下水溝放流口	72	0.35
A工業	電気メッキ Zn(10t) ほかに Cr, Cu	NaCN(180), Zn(CN) ₂ , ほかに CrO ₃ (15), C-H Cl(150)	60	なし	下水溝	14:30	工場内排水溝	15.4	4.5
M電機	電気メッキ Ag(20t) Zn, Ni, Cd など(20t)	NaCN(160), ほかに C-HCl, C-HNO ₃ , NaOH, Na ₂ CO ₃	300	なし	下水溝 →海	15:10 15:20	メッキ工場 排水溝 洗浄場排水溝	3.0 8.8	0.36 (-)
諫早市									
K工業	電気メッキ	CrO ₃ (13,350) C-H ₂ SO ₄ (85) Na ₂ SnO ₃ (60) ほかに Cu-Ni NaOH(500)	400 (自家 井水)	イオン交 換処理回 収装置 (一部使 用), 一般 の排水は 無処理で 放流	下水溝	42.9.12 11:40 11:50 13:30 42.9.13 15:35	工場内廃水 工場内排水口 工場外排水路 工場外排水路	(-) (-) (-) (-)	5.4 5.1 1.2 2.5
佐世保市									
Fメッキ	電気メッキ	NaCN(60), Zn(CN) ₂ , Zn(6t) ほかに CrO ₃ (100), NiS O ₄ , C-H ₂ SO ₄	20	なし	河川	42.9.12 15:20	排水口	(-)	32.5
S電工	電気メッキ	NaCN(300), Zn(CN) ₂ , Zn(20t) CuCNほかに CrO ₃ (500), NiCl ₂ , C-HSO ₄ C-H	520	中和槽 一般の排 水は無処 理で放流	河川	16:40 16:50	排水口 廃液槽	(-) (-)	9.7 (-)
	Zn漬メッキ	Cl(36,000), NaOH(500)							

備考: (-)は検出しない

長崎港の水質について

長崎県衛生研究所（所長：高橋克巳博士）

寺田 精介・山口 道雄・川本 功
伴 与一郎・山口 昌昭

臨海工業用地造成を目的とする長崎港開発計画の実施により、長崎市深堀と香焼島間77万㎡の海面を埋立てる工事が昭和40年に着工され、43年2月に一応の締切を終了した。

この締切で、従来2カ所あった長崎港の出入口は香焼島・神ノ島間の1カ所となり、内港からの流出汚水の停滞や造成工業地からの下水、廃水の流入によって外港海域の新たな水質汚濁の可能性が生じてきた。

水質の調査は、調査定点を図1（外港海域のみあげ

た）のように定め、昭和41年6月から開始して、43年3月までに6回実施した。水質成績を示すと表1のとおりである。外港海域は沿岸であるため、透明度は低い、DOはほとんど飽和しており、またBOD、COD、大腸菌群も少ないので現状ではかなり清浄な状態にあると言える。今のところ内港が主たる汚濁源となっているため汚濁は内港口から外港へと拡散して行く傾向が見られる。

図1 長崎外港調査地点

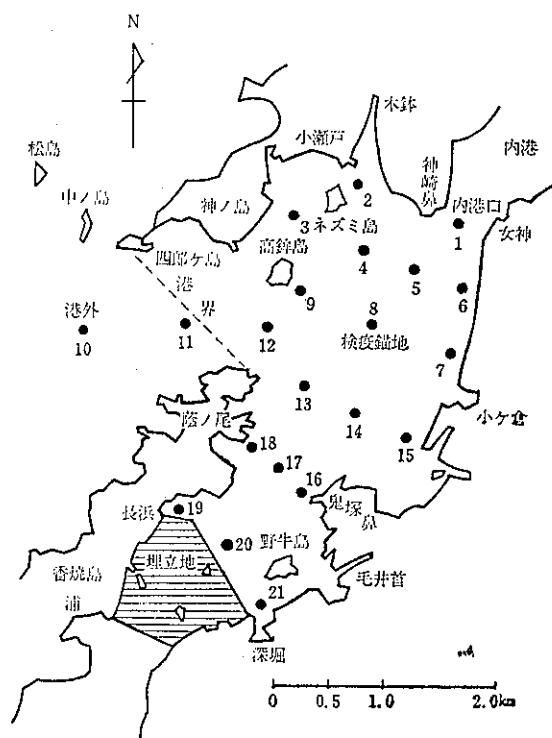


表 1

採水年月日	場 所	時 刻	水 温	透明度	Cl ⁻	DO		pH	BOD	COD	大腸菌群	
			°C	m	g/l	mg/l	飽和%		mg/l	mg/l	MPN/ml	
41.6.8	浦上川口	9.40	21.1	—	18.98	—	—	8.20	3.7	1.8	—	
	中島川口	9.55	21.7	—	18.88	—	—	8.15	3.3	2.3	—	
	大浦川口	10.15	21.3	1.6	15.38	—	—	8.10	10.0	5.6	—	
	突堤間	9.48	21.2	—	18.98	—	—	8.22	4.0	2.0	—	
	中央部	10.20	21.7	1.8	19.05	—	—	8.23	5.0	3.2	—	
	Ⅱ	10.27	21.7	2.2	18.88	—	—	8.28	4.2	2.6	—	
	内港口 (1)	10.35	21.7	2.3	19.10	13.80	190	8.25	4.5	3.7	0.45	
	2	10.45	21.6	4.8	19.46	10.13	140	8.25	1.9	1.3	0.2	
	3	10.55	21.7	4.5	19.46	11.48	159	8.32	1.9	1.9	<0.2	
	4	11.00	21.5	3.3	19.22	11.57	160	8.32	3.7	3.9	0.4	
	5	11.05	21.5	3.3	19.22	11.39	157	8.35	3.3	2.9	0.68	
	6	11.10	21.5	3.0	19.26	11.39	157	8.36	4.0	2.3	0.78	
	7	11.15	22.0	3.6	19.40	11.13	155	8.36	2.3	1.1	<0.2	
	検疫錨地(8)	11.25	21.6	3.0	19.22	12.26	170	8.30	3.0	2.3	0.2	
	9	11.30	21.6	3.6	19.40	11.31	156	8.37	3.7	1.6	<0.2	
	港 外 (10)	11.45	22.0	4.6	19.22	11.78	164	8.37	2.1	1.5	0.2	
	気 温	11	11.55	21.8	3.4	19.48	11.86	165	8.39	1.5	2.3	0.2
	24.0°C	12	12.00	21.9	3.9	19.26	11.58	161	8.31	2.2	1.0	0.45
	満潮 10.26	13	12.05	21.6	3.1	19.40	12.60	174	8.42	2.4	1.6	0.2
	干潮 17.08	14	12.10	21.7	3.6	19.22	11.58	160	8.40	2.6	1.6	0.2
15	12.15	22.2	4.9	19.15	10.75	149	8.38	2.2	0.8	<0.2		
16	12.20	21.7	3.9	19.22	11.44	158	8.39	2.4	1.5	<0.2		
17	12.25	22.0	4.9	19.40	12.11	168	8.39	2.5	1.4	<0.2		
18	12.30	21.9	5.0	19.40	11.19	156	8.40	1.2	1.1	0.45		
19	12.40	21.8	5.0	19.22	10.61	147	8.36	1.9	0.6	0.40		
20	12.45	21.8	5.4	19.55	10.94	152	8.38	2.2	0.6	<0.2		
深 堀 (2)	12.50	21.9	4.1	19.36	9.48	132	8.23	2.7	0.5	17		

表 2

採水年月日	場 所	時 刻	水温	透明度	Cl ⁻	DO		PH	BOD	COD	大腸菌群	
			°C	m	g/l	mg/l	飽和%		mg/l	mg/l	MPN/ml	
41.11.28	浦上川口	9.55	18.5	1.9	17.25	5.88	74.6	8.05	1.1	1.3	13	
	中島川口	10.20	17.7	1.4	18.35	3.89	49.3	7.82	7.0	1.5	540	
	大浦川口	10.27	17.6	2.1	16.80	4.85	60.3	7.60	7.0	1.6	5,400	
	突堤間	10.15	18.5	2.3	19.30	6.39	83.1	8.08	2.0	0.4	4.9	
	中央部	10.33	18.4	4.5	18.96	6.81	88.0	8.05	0.7	0.6	7.9	
	Ⅱ	10.42	18.3	4.8	19.30	6.80	88.4	8.07	1.0	0.4	17	
	内港口 (1)	11.03	18.3	5.0	19.30	7.04	91.5	8.10	0.7	0.6	4.9	
	2	11.10	18.4	6.2	19.25	7.07	91.8	8.13	0.5	0.4	0.45	
	3	11.16	18.4	6.0	19.40	7.59	98.8	8.13	0.6	0.3	2.2	
	4	11.23	18.3	5.0	19.07	7.17	93.0	8.10	0.7	0.3	4.9	
	5	11.28	18.2	5.5	19.12	7.05	91.0	8.10	0.8	0.3	4.9	
	6	11.32	18.2	5.7	19.12	7.08	91.4	8.10	0.6	0.3	13	
	7	11.42	18.2	5.5	19.12	7.53	97.2	8.08	0.5	0.4	<0.2	
	檢疫錨地(8)	11.50	18.4	6.1	19.22	7.33	95.3	8.10	0.6	0.2	0.2	
	9	11.55	18.5	8.1	19.22	7.55	98.0	8.13	0.7	0.3	<0.2	
	港 外 (10)	12.10	18.9	13.1	19.22	7.36	96.2	8.13	0.4	0.1	<0.2	
	气温	11	12.17	18.6	11.5	19.22	7.36	95.6	8.12	0.2	0.1	<0.2
	14.0°C	12	12.23	18.6	9.4	19.20	7.72	100.0	8.12	0.4	0.2	0.2
	満潮 8.25	13	12.30	18.4	6.0	19.20	7.37	95.8	8.10	0.6	0.1	<0.2
	干潮 14.11	14	12.35	18.4	7.0	19.20	7.41	96.3	8.11	0.6	0.1	0.78
15	12.40	18.4	6.7	19.20	7.60	98.7	8.12	0.7	0.2	<0.2		
16	12.48	18.3	5.3	19.20	7.35	95.3	8.12	0.6	0.1	<0.2		
17	12.51	18.3	5.8	19.10	7.40	95.5	8.11	0.8	0.3	0.78		
18	12.55	18.5	6.5	19.20	7.65	99.4	8.12	1.3	0.5	0.78		
19	13.02	18.3	5.5	19.22	7.63	98.8	8.14	0.7	0.3	<0.2		
20	13.08	18.3	6.1	19.22	7.55	97.8	8.13	0.8	0.1	1.7		
深堀 (21)	13.14	18.1	3.0	19.10	6.86	88.5	7.96	2.3	0.5	35		

表 3

採水年月日	場 所	時 刻	水 温	透 明 度	Cl ⁻	DO		pH	BOD	COD	大腸菌群	
			°C	m	g/l	mg/l	飽和%		mg/l	mg/l	MPN/ml	
42. 2.24	浦上川口	10.08	13.4	1.3	18.96	5.33	63.0	7.80	1.3	1.1	54	
	中島川口	10.00	13.3	2.7	18.61	5.78	68.0	7.96	1.0	1.1	170	
	大浦川口	10.23	13.2	3.6	17.64	5.90	68.2	7.88	2.7	1.7	1,600	
	突堤間	10.15	13.2	3.3	18.92	6.43	75.8	8.08	0.9	0.4	7.9	
	中央部	10.28	13.1	3.8	19.00	7.03	82.8	8.12	0.7	0.7	17	
	Ⅱ	10.37	13.2	3.8	19.00	7.32	85.9	8.14	0.9	0.7	4.8	
	内港口 (1)	11.00	13.4	4.0	19.13	7.69	91.0	8.16	1.2	0.7	35	
	2	11.10	13.8	7.1	19.23	8.04	95.8	8.22	0.2	0.6	7.9	
	3	11.15	14.0	10.0	19.23	8.12	96.9	8.23	0.8	0.4	13	
	4	11.23	13.6	6.5	19.20	7.68	91.1	8.22	0.8	0.4	13	
	5	11.27	13.8	8.0	19.11	7.98	95.0	8.21	0.7	0.7	17	
	6	11.32	14.0	7.0	19.55	8.05	96.6	8.23	0.6	0.6	2.2	
	7	11.40	14.0	8.0	19.33	8.02	96.1	8.22	0.5	0.4	2.2	
	検疫錨地(8)	11.50	14.2	8.5	19.12	8.95	109.1	8.24	1.3	0.4	2.2	
	9	11.56	15.2	12.0	19.33	8.31	101.5	8.27	0.5	1.4	<0.2	
	港 外 (10)	12.08	15.4	19.0	19.24	8.37	102.7	8.27	0.3	0.4	<0.2	
	気 温	11	12.15	15.5	19.0	19.23	8.34	102.4	8.27	0.5	0.7	<0.2
	12.5°C	12	12.20	15.3	16.0	19.22	8.45	103.5	8.27	0.5	0.5	<0.2
	満潮 8.24	13	12.28	15.3	16.5	19.16	8.52	104.3	8.29	0.6	0.4	<0.2
	干潮 14.13	14	12.33	14.3	10.0	19.12	8.27	100.8	8.27	0.9	2.1	2.6
15	12.39	14.5	8.5	18.92	7.85	94.3	8.25	0.5	0.4	1.1		
16	12.45	14.5	8.5	18.96	8.15	98.0	8.27	0.5	1.1	1.1		
17	12.49	15.1	11.5	19.13	8.49	103.3	8.28	0.6	0.6	0.7		
18	12.54	14.9	12.5	19.16	8.25	100.5	8.28	1.2	1.2	<0.2		
19	13.00	14.6	8.5	19.10	8.48	102.2	8.28	0.5	0.5	<0.2		
20	13.06	14.7	8.5	19.22	8.31	100.4	8.28	0.2	0.2	<0.2		
深 堀 (21)	13.15	14.6	7.8	19.13	7.87	94.8	8.25	0.6	0.6	11		

表 4

採水年月日	場 所	時 刻	水 温	透 明 度	Cl ⁻	D O		P H	B O D	C O D	大腸菌群	
			°C	m	g / l	mg / l	飽和%		mg / l	mg / l	MPN / ml	
42.11.11	浦上川口	9.35	21.2	1.5	18.45	2.90	39.5	7.90	5.0	1.6	240	
	中島川口	9.50	21.5	1.0	18.40	2.94	40.1	7.90	7.0	2.0	16,000	
	大浦川口	10.00	21.5	1.0	17.18	2.15	29.9	7.25	15.0	6.5	16,000	
	突堤間	9.42	21.6	2.8	19.22	3.60	49.7	8.10	2.0	1.4	50	
	中央部	10.09	21.6	3.0	19.30	5.18	71.7	8.21	1.0	1.2	4.0	
	Ⅱ	10.15	21.6	5.8	19.30	6.00	82.8	8.25	0.7	0.8	1.0	
	内港口 (1)	10.21	21.7	6.3	19.32	6.24	86.3	8.30	0.4	0.4	0.45	
	2	10.27	21.6	5.5	19.58	6.44	89.0	8.30	0.9	0.2	0.2	
	3	10.34	21.5	5.8	19.45	6.50	89.9	8.28	0.7	0.4	1.1	
	4	10.40	21.7	6.3	19.65	6.60	91.7	8.30	0.7	0.8	0.2	
	5	10.48	21.7	5.9	19.45	6.36	88.0	8.28	0.6	0.8	0.18	
	6	10.55	21.8	6.7	19.45	6.28	87.2	8.28	0.8	0.4	2.3	
	7	11.03	21.7	6.5	19.45	6.47	89.5	8.30	0.5	0.2	<0.2	
	検疫錨地(8)	11.10	21.7	5.6	19.45	6.41	88.7	8.29	0.4	0.2	0.2	
	9	11.17	21.8	6.3	19.50	6.54	90.8	8.30	0.5	0.8	0.2	
	港外(10)	11.29	21.6	8.1	19.50	6.68	92.3	8.30	0.5	0.2	<0.2	
	気 温	11	11.36	21.5	7.2	19.65	6.86	94.8	8.30	0.8	0.2	0.2
	17.5°C	12	11.43	21.6	7.8	17.80	6.56	88.9	8.30	0.8	0.4	0.2
	干潮 10.02	13	11.52	21.8	7.0	19.50	6.54	90.8	8.33	0.7	0.6	0.2
	満潮 17.00	14	12.00	21.6	7.1	19.45	6.33	87.6	8.28	0.5	0.8	0.4
15	12.06	21.6	5.2	19.50	6.41	88.7	8.30	0.7	0.4	0.2		
16	12.14	21.7	5.0	19.50	6.30	87.2	8.19	3.9	0.8	0.83		
17	12.20	21.6	5.5	19.45	6.64	91.7	8.29	0.9	0.2	0.2		
18	12.25	21.6	5.6	19.45	6.66	92.0	8.27	0.7	0.2	0.45		
19	12.34	21.6	4.5	19.50	6.66	92.3	8.27	1.1	0.2	0.2		
20	12.41	21.5	4.4	19.34	5.83	80.5	8.22	1.0	0.4	0.2		
深堀(21)	12.50	21.5	2.4	19.14	2.81	38.7	7.45	10.0	2.9	22		

表 5

採水年月日	場 所	時 刻	水温	透明度	Cl ⁻	DO		PH	BOD	COD	大腸菌群
			°C	m	g/l	mg/l	飽和%		mg/l	mg/l	MPN/ml
43. 1.18 気 温 9.5°C 満潮 10.12 干潮 16.10	浦上川口	9.55	13.0	3.0	18.58	7.18	83.3	8.12	2.9	0.8	46
	中島川口	10.05	13.5	4.0	19.22	7.63	90.6	8.10	1.2	0.8	24
	大浦川口	10.10	12.5	2.5	18.70	7.14	82.7	8.20	2.1	2.4	35
	突 堤 間	10.00	13.5	4.0	19.22	8.96	106.2	8.20	3.2	1.4	24
	中 央 部	10.15	13.5	4.5	19.22	8.38	99.5	8.20	2.1	0.8	7.9
	Ⅱ	10.22	13.0	4.5	19.40	9.00	105.9	8.20	2.8	2.4	54
	内港口 (1)	10.30	13.0	6.5	16.15	9.08	106.2	8.21	2.2	0.8	17
	2	10.35	13.0	9.0	19.40	9.13	107.2	8.25	1.6	0.4	3.3
	3	10.40	13.0	9.0	19.50	9.77	114.8	8.25	2.0	0.8	1.1
	4	10.45	13.2	10.0	19.50	10.07	119.1	8.25	2.2	0.4	1.3
	5	10.50	13.0	7.0	19.32	9.00	105.8	8.23	1.8	0.8	2.7
	6	10.55	13.0	6.0	19.32	9.08	106.8	8.23	1.9	0.6	7.9
	7	11.00	13.0	7.0	19.40	9.35	110.0	8.23	1.8	0.4	1.2
	検疫錨地(8)	11.05	13.0	10.0	19.40	10.00	117.7	8.23	1.8	0.6	1.1
	9	11.10	13.0	8.0	19.40	9.30	109.4	8.28	1.8	0.4	1.7
	港 外 (10)	11.20	14.0	11.0	19.50	9.54	114.5	8.30	1.7	0.2	1.1
	11	11.25	14.0	12.0	19.50	9.55	114.6	8.28	1.9	0.2	1.7
	12	11.30	13.5	10.0	19.50	9.35	111.2	8.28	1.7	0.4	0.68
	13	11.35	13.0	10.0	19.40	9.30	109.4	8.28	2.0	0.8	0.78
	14	11.40	13.0	9.0	19.50	9.33	109.8	8.28	1.8	0.2	0.78
15	11.45	13.0	6.0	19.50	9.50	112.0	8.23	2.1	0.4	2.2	
16	11.50	12.5	6.0	19.32	9.22	107.2	8.25	1.8	0.2	2.3	
17	11.55	13.0	7.0	19.50	9.30	109.6	8.25	3.6	0.2	4.9	
18	11.58	13.0	7.0	19.50	9.59	113.1	8.25	2.0	0.6	0.2	
19	12.03	13.5	6.0	19.50	9.33	111.1	8.25	1.7	0.8	2.6	
20	12.10	13.0	5.0	19.40	9.35	110.0	8.25	4.0	0.2	<0.2	
深 堀 (21)	12.15	12.5	4.0	19.32	9.05	105.4	8.16	3.7	0.8	14	

表 6

採水年月日	場 所	時 刻	水 温	透 明 度	Cl ⁻	DO		pH	BOD	COD	大腸菌群	
			°C	m	mg/l	mg/l	飽和%		mg/l	mg/l	MPN/ml	
43. 3.27	浦上川口	10.25	14.0	2.0	16.67	2.56	29.7	7.75	10	3.2	40	
	中島川口	10.38	14.0	2.0	13.48	4.40	49.2	7.53	12	4.8	1,600	
	大浦川口	10.45	14.5	2.0	12.76	5.18	58.0	7.43	10	5.6	3,500	
	突 堤 間	10.35	14.5	3.0	18.26	5.73	68.4	7.95	3.6	2.0	540	
	中 央 部	10.50	14.5	4.5	19.33	8.67	104.6	8.15	2.4	1.2	35	
	Ⅱ	11.00	14.0	4.5	19.15	8.05	96.2	8.13	1.7	1.2	54	
	内港口 (1)	11.10	14.0	5.5	19.25	8.21	98.3	8.16	1.3	2.0	22	
	2	11.18	14.5	5.5	19.33	10.75	130	8.18	3.8	1.2	2.1	
	3	11.25	14.5	7.0	19.25	9.78	118	8.24	2.0	0.8	1.1	
	4	11.30	14.5	7.0	19.33	9.25	112	8.24	1.4	0.8	0.68	
	5	11.35	14.5	6.5	19.25	7.37	89.0	8.20	1.0	1.2	11	
	6	11.40	14.5	7.0	19.25	8.26	100	8.18	1.4	0.8	2.7	
	7	11.45	14.0	6.5	19.33	9.00	107.8	8.26	1.2	0.8	1.1	
	検疫錨地(8)	11.50	14.5	8.0	19.33	8.69	105.1	8.26	1.2	0.8	0.78	
	9	11.57	14.5	7.0	19.25	9.33	113	8.25	2.8	0.8	2.3	
	港 外 (10)	12.12	15.0	10.0	19.33	9.30	113	8.20	1.7	1.2	11	
	気 温	11	12.20	15.0	9.0	19.25	8.84	107.6	8.22	1.6	0.8	24
	15.0°C	12	12.25	14.5	7.0	19.33	8.84	107	8.24	1.1	0.8	3.2
	満潮 7.41	13	12.30	14.5	6.0	19.25	9.00	108.7	8.24	2.5	0.8	3.3
	干潮 13.43	14	12.35	14.5	6.0	19.33	9.25	112	8.24	1.2	0.8	0.2
15	12.40	15.0	6.0	19.25	9.24	113	8.24	1.6	0.8	7.9		
16	12.49	15.0	7.0	19.33	9.47	115	8.25	1.3	0.8	2.2		
17	12.52	14.5	4.0	19.25	8.96	108.2	8.24	1.6	0.8	2.2		
18	12.55	14.7	4.0	19.25	8.96	108.3	8.24	1.4	0.8	7.0		
19	13.03	14.5	3.0	19.15	8.90	107.2	8.19	1.4	0.8	4.0		
20	13.22	14.5	3.5	19.25	8.90	107.3	8.20	1.3	0.8	1.7		
深 堀 (21)	13.27	14.5	4.0	19.33	8.53	103.3	8.21	2.0	1.2	17		

本明川の水質調査

長崎県衛生研究所（所長：高橋克巳博士）

寺田 精介・山口 道雄
川本 功・山口 昌昭

建設省長崎工事事務所からの依頼で昭和42年9月から毎月1回本明川の水質調査を行っている。本明川は昭和32年夏に大水害を起した河川であり、その後工事が建設省の直轄で行なわれている。

沿岸には図に示すように甘藷澱粉工場やグルテン工場がある。流量は平常時約 2,000~4,000m³/時 である。

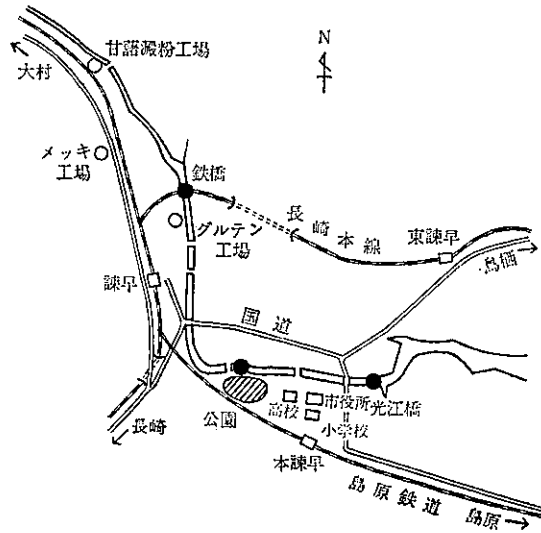
甘藷澱粉工場は10月下旬から12月下旬まで、原料をすり込むため高BODの廃水を排出し放流先を汚濁させる。したがって12月の調査では鉄橋でBOD 30~40

ppm となっている。この時期を外れると鉄橋から上流は清澄な河川となりBODは 1 ppm 以下となる。

鉄橋から下流にはグルテン工場があり年中操業して白濁した廃水を放流し、さらに市街地からは下水が流入するので川水は汚濁する。公園橋下、光江橋でDO不飽和、BOD 5~56ppm、ABS 0.5ppm 前後となり、数年前の水質と比較すれば急速に汚濁が進んで来ている。

42年9月から43年3月までの調査結果は表に示すとおりである。

本明川調査地点



本明川水質調査成績

採水 年月日	場所	時刻	水温透視度		色相	臭気	pH	DO		BOD	COD	NH ₄ -N	NO ₂ -N	NO ₃ -N	Cl ⁻	SS	ABS	大腸 菌群 MPN/ 100ml
			°C	cm				ppm	%									
	光江橋	9.50	25.0	0.5	褐濁	なし	7.3	4.44	55	25.0	45.8	±	0.02	3.6	309	2,969	0.35	
42.9.28	公園橋下	10.15	23.1	30<	微灰褐	微	7.5	8.75	103	10.0	7.7	-	0.86	-	11.2		0.44	
	鉄橋	10.40	23.3	30<	澄	明なし	7.0	9.26	109	0.4	0.1	-	-	-	5.3		-	
	光江橋	11.10	18.5	8.0	淡褐	なし	7.1	7.21	79	6.6	11.4	±	0.17	-	29.0	55	0.39	690
42.10.30	公園橋下	11.30	17.6	30<	澄	明なし	7.2	7.43	81	5.1	0.8	±	0.10	-	10.1		0.55	1,100
	鉄橋	11.45	17.3	30<	澄	明なし	7.7	10.13	108	0.1	0.1	-	-	±	8.3		-	62
	光江橋	15.02	15.2	1.5	褐濁	なし	6.8	3.57	37	24.5	11.5	0.36	0.05	-	36.1	540	0.16	2,700
42.12.4	公園橋下	15.18	14.0	16	微灰褐	なし	6.8	3.63	37	28.8	5.8	0.16	0.04	-	12.0	10	0.25	4,700
	鉄橋	15.33	13.7	18	微灰褐	なし	6.6	5.87	58	40.0	7.1	0.22	0.02	-	10.1	20	0.08	2,100
	光江橋	11.35	9.9	25	微褐	なし	6.7	2.98	27	50.0	10.2	1.38	±	-	23.4	5	0.24	810
42.12.22	公園橋下	11.20	9.5	15	淡灰褐	なし	6.6	3.70	33	75.0	15.9	0.50	-	-	11.5	10	0.32	1,100
	鉄橋	11.10	10.5	30<	微灰褐	微	6.7	7.30	68	29.6	10.2	1.54	±	-	8.7		±	60
	光江橋	10.55	8.5	30<	微褐	なし	6.9	8.23	73	27.0	3.2	±	±	1.0	16.2		0.30	800
43.1.12	公園橋下	11.10	8.2	30<	微灰	なし	6.9	8.79	77	14.1	5.6	0.94	±	1.2	11.2		0.50	3,600
	鉄橋	10.45	9.0	30<	澄	明なし	7.7	12.19	105	0.5	0.1	-	-	0.8	8.3		±	30
	光江橋	15.00	7.3	5.0	褐濁	なし	7.1	10.21	85	50.4	28.0	1.30	-	-	56.3	148	0.35	200
43.2.21	公園橋下	14.45	6.7	4.0	褐濁	なし	7.0	10.80	89	56.4	29.1	1.54	-	-	57.8	152	0.35	6,600
	鉄橋	14.30	8.5	30<	澄	明なし	8.0	12.90	110	0.5	0.5	-	-	±	9.0		±	30
	光江橋	11.20	12.8	30	微褐	なし	7.0	7.55	71	15.4	3.0	0.42	±	-	15.3		0.62	27,000
43.3.25	公園橋下	11.10	12.9	30<	微褐	なし	7.4	7.34	69	10.8	4.4	0.68	±	-	10.5		0.71	31,000
	鉄橋	10.50	13.2	30<	澄	明なし	7.9	10.76	102	0.5	0.4	-	±	-	7.9		-	4,000
	光江橋	10.05	15.0	30	微褐	なし	7.2	7.21	71	5.5	2.6	0.42	0.01	-	10.8		0.27	19,000
43.4.22	公園橋下	10.15	15.0	30<	澄	明なし	7.0	8.66	85	9.2	2.6	0.54	0.01	-	8.3		0.43	26,000
	鉄橋	10.25	15.5	30<	澄	明なし	7.8	9.53	94	4.5	1.6	-	±	-	7.6		±	2,200

備考：±は痕跡，-は検出しない

淡水魚養殖用水調査成績

長崎県衛生研究所 (所長：高橋克巳博士)

寺田 精介・山口 道雄

川本 功

水産部では沿岸漁業不振の折から、その対策の1つとして内水面漁業を普及発展させるため養殖魚主産地形成事業を立案し昭和41、42年度に水質調査や水量調査を当所と水産試験場に依頼した。

調査箇所は下記の13地点に示すように諫早湾沿岸の河川や地下水であり調査成績は表のとおりである。

- | | |
|---------------------|--------------------|
| 1) 南高来郡瑞穂村岩戸神社 | 5) // // 第2工区5号ポンプ |
| 2) // // 上木場 | 6) // 愛野町 明治乳業 |
| 3) // // 西郷川瑞穂村 | 7) 諫早市小野町赤崎灌漑用ポンプ |
| 4) // 吾妻町土井部落浜口、村山宅 | 8) // 本明川諫早公園魚梯の下 |
| | 9) 北高来郡高来町小江農協前 |
| | 10) // // 湯江境川新田橋 |
| | 11) // 小長井村田代字大峰 |
| | 12) // 小長井村大榎権現の元 |
| | 13) // 小長井村森鮮魚店 |

図1 調査地点

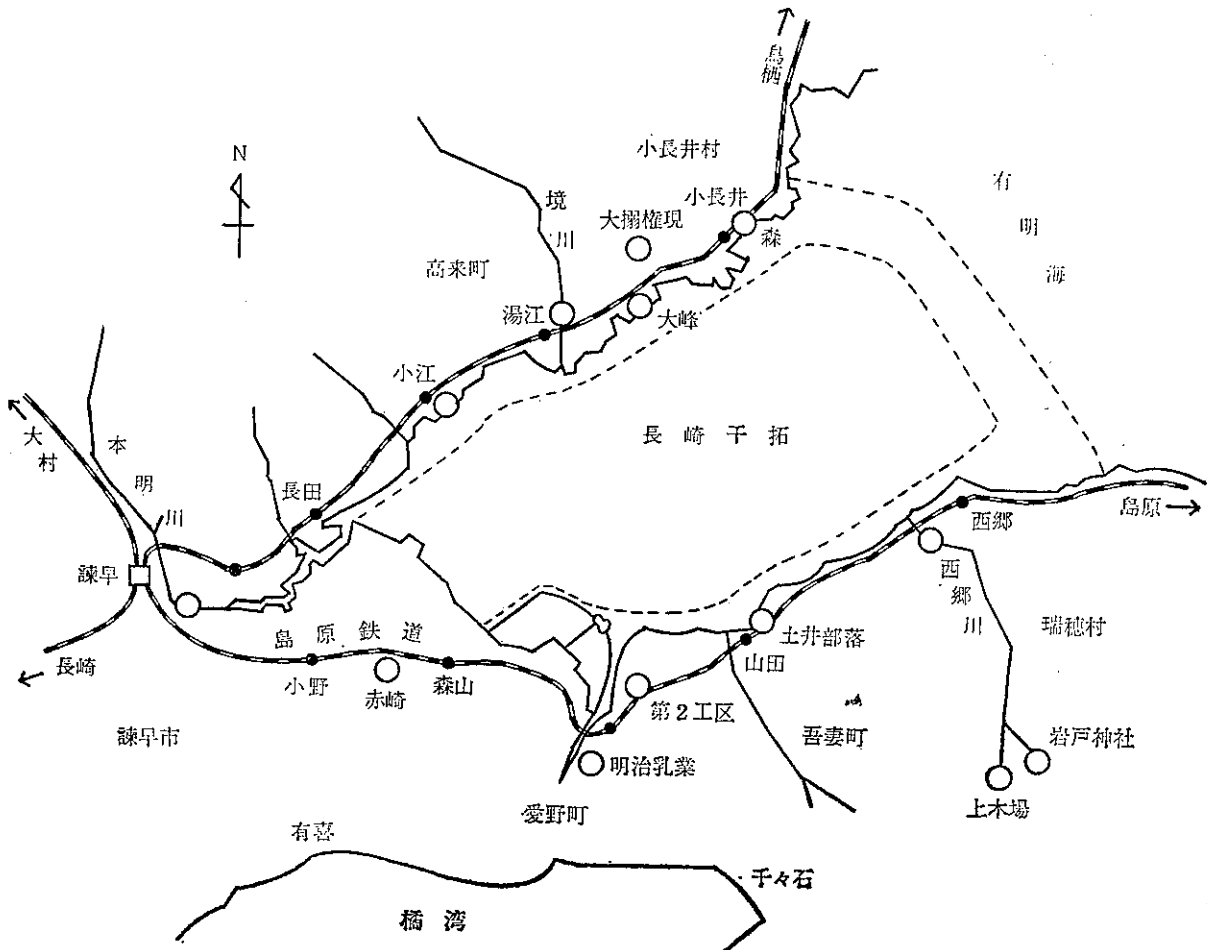


表 1

採水年月日		41. 9. 2							41. 9. 3				
場 所		岩戸 神社	上木場	西郷 川	土井 部落	第2 工区	明治 乳業	赤崎	小江 農協	大峰	大搦 権現	森鮮 魚店	境川
種 類	時刻	湧水	湧水	河川水	地下水 自噴	地下水 揚水	同左	同左	湧水	地下水 自噴	湧水	地下水 自噴	河川水
		10:55	11:10	12:50	14:00	14:50	15:20	16:00	8:40	9:15	9:30	10:00	10:25
流 量	m ³ /日	3,500	3,500	10,000	100	1,730	860	1,800	16.4	11.2	500	41	50,000
気 温	°C	28.8				34.6			28.5	28.9	29.4	29.6	31.7
水 温	°C	15.0	15.2	31.0	22.2	21.6	20.6	17.7	19.7	21.9	18.7	18.5	28.8
臭 気		なし	なし	なし	ガタ臭		ガタ臭	なし	なし	なし	なし	なし	なし
濁 度	ppm	澄明	澄明	澄明	澄明	8.0	2.0	澄明	澄明	澄明	澄明	澄明	澄明
pH		6.9	7.0	7.3	7.4	7.4	7.2	7.4	6.8	7.7	7.4	7.6	7.6
DO	ppm	9.52	9.20	8.75	0.25	5.63	7.72	9.13	5.67	7.55	8.85	9.70	8.70
	飽和%	93.8	91.0	116.5	2.8	63.4	85.3	95.1	61.5	85.4	94.0	102.8	111.6
Cl ⁻	ppm	7.4	7.6	14.1	5.7	38.4	64.3	11.5	14.8	8.5	6.4	7.2	6.9
総 硬 度	ppm	18.2	23.6	60.2	39.2	85.0	103	46.8	82.2	31.7	32.2	44.6	27.9
電気伝導度	×10 ² μΩ/cm	0.674	0.701	1.635	1.500	2.805	3.290	1.275	2.195	1.045	0.855	1.035	0.760
蒸発残渣	ppm	95	88	148	154	229	261	136	214	122	98	131	73
KMnO ₄ 消費量	ppm	0.6	0.6	3.8	4.1	5.1	1.0	0.6	0.6	0.6	0.6	0.6	2.1
NH ₄ -N	ppm	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
NO ₂ -N	ppm	—	—	—	—	±	—	—	—	—	—	—	—
NO ₃ -N	ppm	—	±	1.0	—	2.4	1.0	2.3	4.8	±	—	1.2	1.0
SiO ₂	ppm	40	39	34	35	53	48	38	52	44	38	23	19
PO ₄	ppm	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
SO ₄	ppm	—	3.6	17	4.1	16	12	5.2	9.3	4.1	5.2	6.7	6.7
Fe	ppm	—	±	0.06	0.12	0.71	0.27	—	—	0.11	0.06	0.06	0.04

備考：±は痕跡，—は検出しない

表2

採水年月日		41.11.15											
場	所	岩戸神社	上木場	西郷川	土井部落	明治乳業	小江農協	大峰	大槲権現	森鮮魚店	境川		
種	類	湧水	湧水	河川水	地下水自噴	地下水揚水	湧水	地下水自噴	湧水	地下水自噴	河川水		
時	刻	9:46	10:35	11:40	12:14	12:40	17:01	16:35	16:19	15:57	16:50		
流	量	m ³ /日	3,500	2,500	22,000	40	860	16.4	42.7	500	29.4		
気	温	°C	10.9	11.2	15.4	14.9	18.8	13.1	15.0	14.4	15.6	13.6	
水	温	°C	14.6	14.8	15.4	21.8	20.0	19.2	20.8	18.4	17.8	15.6	
臭	気		なし	なし	なし	ガタ臭	ガタ臭	なし	なし	なし	なし	なし	
濁	度	ppm	澄明	澄明	2.0	澄明	4.0	澄明	澄明	澄明	澄明	澄明	
pH			7.2	7.2	7.3	7.6	7.0	6.8	7.9	7.6	7.6	7.7	
DO	ppm		10.10	9.91	10.05	0.54	6.61	5.78	7.14	8.69	9.67	10.00	
	飽和%		98.0	97.3	99.2	6.1	71.8	62.0	79.1	92.0	100.7	99.8	
Cl ⁻	ppm		7.3	7.3	8.3	5.5	63.0	12.8	7.6	6.6	7.1	5.8	
総	硬度	ppm	19.1	20.0	32.2	39.1	102	79.5	31.7	27.4	42.1	11.8	
電	気伝導度	×10 ² μ S/cm	0.665	0.695	1.010	1.520	3.405	2.215	1.090	0.865	1.065	0.450	
蒸	発	残渣	ppm	97	97	118	154	249	166	128	112	92	55
	KMnO ₄ 消費量	ppm	0.3	0.2	1.8	3.2	1.0	0.1	0.1	0.1	0.1	2.7	
NH ₄ -N	ppm		—	—	—	0.4	—	—	—	—	—	—	
NO ₂ -N	ppm		—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	
NO ₃ -N	ppm		±	±	2.0	—	±	3.3	±	±	±	0.8	
SiO ₂	ppm		47	45	44	58	60	64	56	52	33	20	
PO ₄	ppm		—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	
SO ₄	ppm		±	—	1.3	0.9	1.7	4.1	—	±	0.8	—	
Fe	ppm		±	±	±	0.12	0.49	±	±	±	±	0.07	

表 3

採水年月日		42. 3.30									
場	所	岩戸神社	上木場	西郷川	土井部落	明治乳業	小江農協	大峰	大塚権現	森鮮魚店	境川
種	類	湧水	湧水	河川水	地下水自噴	地下水揚水	湧水	地下水自噴	湧水	地下水自噴	河川水
時	刻	12:30	13:00	13:30	13:50	14:10	11:30	11:00	10:50	10:30	11:15
流	量	m ³ /日									
氣	温	18.6	18.8	18.6	18.6	19.2	18.2	18.1	18.1	17.2	18.4
水	温	14.6	15.2	14.4	21.6	20.1	19.4	20.8	18.2	17.9	12.9
臭	気										
濁	度	ppm									
pH		7.1	7.1	7.4	7.6	7.1	7.0	7.7	7.5	7.9	7.4
DO	ppm	8.08	7.81	7.88	1.08	7.88	6.75	9.65	9.43	10.10	8.16
	飽和%	75.5	73.0	73.5	10.1	73.5	63.0	90.1	88.0	95.0	76.2
Cl ⁻	ppm	5.1	5.6	6.8	5.1	63.5	13.4	7.8	6.6	6.3	6.3
総	硬	ppm									
電	気	$\times 10^2 \mu\Omega/cm$									
蒸	発	ppm									
KMnO ₄	消	ppm									
NH ₄ -N		ppm									
NO ₂ -N		ppm									
NO ₃ -N		ppm									
SiO ₂		ppm									
PO ₄		ppm									
SO ₄		ppm									
Fe		ppm									

表 4

採水年月日		42. 9. 8							
場 所		岩戸神社	西郷川	第2工区	赤 崎	大瀬権現	森鮮魚店	境 川	本明川
種 類		湧 水	河川水	地下水 揚水	地下水 揚水	湧 水	地下水 自噴	河川水	河川水
時 刻		12 : 45	14 : 03	14 : 40	15 : 20	11 : 00	10 : 30	11 : 28	15 : 52
流 量	m ³ /日	8,208	5,875			1,123	86.4	9,763	
気 温	°C	29							
水 温	°C	14.8	30.4	21.5	17.4	18.5	18.1	29.9	31.9
臭 気		なし	なし	なし	なし	なし	なし	なし	なし
濁 度	ppm	澄明	5.0	3.0	澄明	5.0	澄明	3.0	5.0
pH		7.0	6.9	6.9	7.2	7.2	7.5	7.6	7.2
DO	ppm	9.25	8.94	5.39	7.14	8.37	8.72	8.37	4.80
	飽和%	90.6	107.7	60.2	73.9	88.5	91.5	109.2	65.2
Cl ⁻	ppm	10.5	15.6	40.0	10.3	6.2	6.3	7.6	12.7
総 硬 度	ppm	18.8	76.4	84.7	41.3	37.8	46.0	28.5	57.0
電気伝導度	×10 ² μΩ/cm	0.445	2.047	2.938	1.214	0.665	1.023	0.878	1.783
蒸 発 残 渣	ppm	92	162	238	122	99	92	78	157
KMnO ₄ 消費量	ppm	0.3	3.4	3.7	1.5	0.6	1.9	2.8	1.2
NH ₄ -N	ppm	—	—	—	—	—	—	—	—
NO ₂ -N	ppm	—	—	—	—	—	—	—	0.22
NO ₃ -N	ppm	±	±	3.8	2.4	1.3	1.3	2.0	—
SiO ₂	ppm	50	44	73	47	50	32	26	33
PO ₄	ppm	—	—	—	—	—	—	—	±
SO ₄	ppm	1.0	18	5.0	1.5	11	8.0	4.0	8.5
Fe	ppm	±	0.47	0.39	±	0.11	±	0.08	0.23

表 5

採水年月日		42.11.14						
場 所		岩戸神社	西郷川	大 峰	大瀬権現	森鮮魚店	境 川	本明川
種 類	時 刻	湧 水	河川水	地下水 自噴	湧 水	地下水 自噴	河川水	河川水
		12:30	12:00	10:55	10:30	10:05	11:07	14:00
流 量	m ³ /日	9,158	57,196	22	171	29	17,479	—
気 温	°C	15.2	15.4	17.2	18.1	19.8	15.0	14.9
水 温	°C	14.6	15.5	21.1	14.5	17.8	15.5	14.7
臭 気		なし	なし	なし	なし	なし	なし	微
濁 度	ppm	澄明	澄明	澄明	6.0	澄明	澄明	10.0
pH		7.20	7.70	7.90	7.00	7.60	7.60	7.00
DO	ppm	9.60	10.10	7.10	8.65	8.20	10.15	5.35
	飽和%	93.5	104.0	82.0	87.0	88.0	105.0	52.5
Cl ⁻	ppm	5.4	6.4	6.8	8.9	6.1	5.9	8.6
総 硬 度	ppm	21.8	36.0	23.7	54.5	41.5	20.8	40.5
電気伝導度	×10 ² μΩ/cm	0.680	1.010	1.020	1.370	0.995	0.615	1.255
蒸 発 残 渣	ppm	85	108	118	122	90	64	117
KMnO ₄ 消費量	ppm	0.1	0.2	0.1	1.9	0.1	0.1	8.7
NH ₄ -N	ppm	—	—	—	—	—	—	±
NO ₂ -N	ppm	—	±	±	±	—	—	0.82
NO ₃ -N	ppm	±	1.56	±	0.7	0.8	0.7	—
SiO ₂	ppm	51	49	62	21	32	23	43
PO ₄	ppm	—	—	—	—	—	—	±
SO ₄	ppm	—	4.0	—	11	—	1.3	3.0
Fe	ppm	±	0.03	0.03	0.56	0.03	±	0.26
生 物		アブラハヤ 色 ニジマス	チハ 鱈 アブラハヤ	チハ ゼ 類	……	ドジョウ	……	イトミミズ 水 油 わ た 類 アブラハヤ

長崎県の温泉 (第5報)

長崎県衛生研究所 (所長：高橋克巳博士)

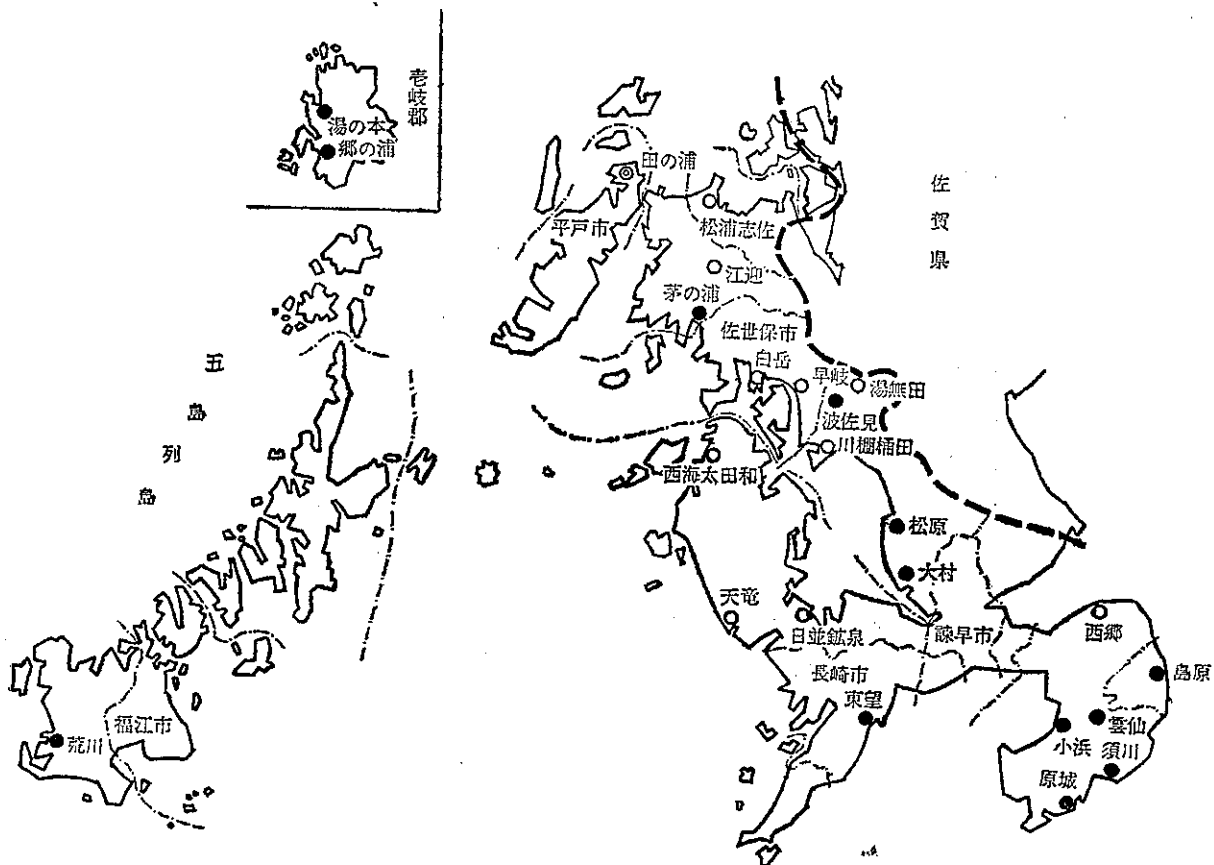
寺田 精介・伴 与一郎・川本 功

長崎県には、現に療養目的で利用されている温泉地として、小浜温泉、雲仙温泉、荒川温泉、湯の元温泉、郷の浦温泉、島原温泉、原城温泉及び須川温泉の8地区がある。

また冷鉱泉としては、平戸市田の浦、波佐見町志折、大村市武部郷、大村市松原町、長崎市田中名及び佐々町芳の浦の6地区が現に利用されている。

未利用のものとしては、温泉が3地区、冷鉱泉が7地区を数えている。(第1図、第1表)

既報“長崎県の温泉”(I, II, III, IV)に続き、昭和37年度以降42年度末迄の期間中に分析した各温泉及び冷鉱泉の泉質、成分等についてその概要を別表により報告する。(第2表)



第1図 長崎県下の温泉地

- 利用中の温泉
- ◎ 利用中の鉱泉
- 未利用の鉱泉

第1表

長崎県下温鉱泉の泉質

温 泉 名	所 在 地	利用・未利用別	泉 温	泉 質
雲 仙 泉 温	南高来郡小浜町	利 用	50° ~ 97°	{ 含硫化水素・酸性緑ばん (明 ばん) 泉
小 浜 温 泉	〃 〃	〃	68° ~ 100°	含臭素・食塩泉
荒 川 温 泉	南松浦郡玉の浦町	〃	61° ~ 70°	含塩化土類・食塩泉
湯 の 本 温 泉	杵岐郡勝本町	〃	51° ~ 71°	含臭素・食塩泉
郷 の 浦 温 泉	〃 郷の浦町	〃	25°	単純温泉
島 原 温 泉	島原市川尻, 安徳	〃	25° ~ 36°	{ 重碳酸・土類泉・含炭酸・土類泉 含土類・重曹泉
田 の 浦 鉱 泉	平戸市田の浦	〃	18°	単純炭酸鉄泉
原 城 温 泉	南高来郡南有馬町	〃	26° ~ 28°	単純温泉
波 佐 見 温 泉	東彼杵郡波佐見町	〃	15° ~ 20°	純重曹泉
大 村 温 泉	大村市武部郷	〃	20.8°	炭酸泉
松 原 温 泉	大村市松原町	〃	24°	弱食塩泉
東 望 温 泉	長崎市田中名	〃	19.5°	含塩化土類・食塩泉
芳 の 浦 温 泉	北松浦郡佐々町	〃	18°	含土類・石膏・食塩泉
須 川 温 泉	南高来郡西有家町	〃	30.5°	単純温泉
白 岳 鉱 泉	佐世保市白岳町	未 利 用	18°	酸性明ばん緑ばん泉
天 竜 鉱 泉	西彼杵郡外海町	〃	21°	重碳酸土類泉
日 並 鉱 泉	〃 時津町	〃	18°	単純炭酸鉄泉
江 迎 鉱 泉	北松浦郡江迎町	〃	21°	芒硝泉
西 郷 鉱 泉	南高来郡瑞穂村	〃	16°	含食塩・炭酸鉄泉
湯 無 田 温 泉	東彼杵郡波佐見町	〃	25°	単純温泉
川 棚 桶 田 温 泉	〃 川棚町	〃	27°	含塩化土類・弱食塩泉
西海太田和温泉	西彼杵郡西海村	〃	26°	単純温泉
松 浦 志 佐 温 泉	松浦市志佐町	〃	19.5°	石膏泉
早 岐 温 泉	佐世保市広田町	〃	20.2°	純重曹泉

第2表-1

泉名	雲仙温泉	雲仙小地獄温泉	南有馬温泉	田の平鉱泉	松原鉱泉	大村温泉	小浜温泉	小浜温泉	郷の浦温泉	北元池温泉
湧出地	南高来郡小浜町雲仙381番地の7	南高来郡小浜町雲仙小地獄	南高来郡南有馬町丁192・193番地第1先海岸	大村市武部郷田の平	大村市松原町	大村市武部郷田の平	南高来郡小浜町字山の土平 147番地5	南高来郡小浜町南本町14番地2	岩崎郡郷之浦町字下ル122の2番地先	島原市宇元池7900の3
泉質	含硫化水素・酸性緑礬泉	硫化水素泉	重曹泉	—	—	炭酸泉	食塩泉	食塩泉	単純温泉	重碳酸土類泉
採水年月日	S. 37.11.27	38.2.1	38.4.24	38.5.29	38.5.29	S. 38.8.20	38.10.19	38.10.19	38.12.3	39.1.17
外観	無色透明・H ₂ S臭, 酸収斂味	無色透明・H ₂ S臭	無色透明・微重曹味	微帯褐色混濁状	無色透明	無色透明	無色透明・強塩味	無色透明・強塩味	無色透明	無色透明・炭酸性収斂鉄味
pH	2.05	3.40	7.4	5.8	7.3	5.5	7.45	7.68	7.6	6.6
泉温(気温)℃	92(10)	80.0(-0.5)	30.7(18)	19.5(30.5)	20.8(30.5)	20.8(31)	71.0(19.5)	79(19.5)	25(16.5)	31(13.5)
湧出量ℓ/min	—	—	—	—	—	240	—	—	140	100
比重20/4℃	1.0004	1.0000	1.0000	—	—	—	1.0054	1.0045	1.0000	1.0017
蒸発残留物 mg/Kg	1685	253.0	426.0	192.0	435.0	146.0	10,070	8996	321.5	1617
H ⁺ mg/Kg	8.98	0.401	—	—	—	—	—	—	—	—
K ⁺ mg/Kg	3.20	2.52	10.06	1.00	6.38	1.2	189.2	161.8	7.95	16.2
Na ⁺ mg/Kg	3.92	5.32	103.0	6.15	91.82	8.9	2782	2437	42.11	164.5
NH ₄ ⁺ mg/Kg	35.30	13.77	—	—	—	—	3.49	2.79	—	—
Ca ²⁺ mg/Kg	25.42	8.03	20.08	14.20	21.28	20.00	201.7	179.6	18.24	102.2
Mg ²⁺ mg/Kg	8.46	3.17	8.386	5.50	15.74	9.897	256.0	234.0	27.42	159.8
Fe ²⁺ mg/Kg	51.91	2.05	0.165	7.18	0.22	3.25	0.42	0.49	0.18	3.53
Mn ²⁺ mg/Kg	0.52	0.09	0.210	0.37	—	0.30	1.28	1.20	0.04	1.48
Al ³⁺ mg/Kg	68.29	5.12	—	—	—	0.50	—	—	—	—
小計	206.0	40.47	141.9	34.4	135.4	55.40	3434	3017	95.94	447.7
Cl ⁻ mg/Kg	6.70	7.48	7.484	14.26	125.1	17.11	5083	4484	21.21	45.26
Br ⁻ mg/Kg	—	—	—	—	—	—	18.4	16.2	—	—
I ⁻ mg/Kg	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
H ₂ SO ₄ ⁻ mg/Kg	276.3	1.63	—	—	—	—	—	—	—	—
SO ₄ ²⁻ mg/Kg	920.3	121.9	0.96	1.9	14.11	1.20	527.5	505.3	0.5	12.3
H ₂ PO ₄ ⁻ mg/Kg	0.41	—	—	—	—	—	—	—	—	—
HCO ₃ ⁻ mg/Kg	—	—	378.6	78.59	164.4	144.5	168.0	143.0	278.0	1507
CO ₃ ²⁻ mg/Kg	—	—	0.56	—	0.2	—	—	—	0.6	—
HSiO ₃ ⁻ mg/Kg	—	—	0.49	—	0.3	—	1.0	1.7	0.8	—
小計	1204	131.0	388.2	94.75	304.1	162.8	5798	5150	301.1	1565
通計	1410	171.5	530.1	129.2	439.5	218.2	9232	8167	397.0	2012
HAsO ₂ mg/Kg	—	—	—	—	—	—	0.11	0.09	痕跡	—
H ₂ SiO ₃ mg/Kg	122.6	96.20	98.34	81.9	64.7	—	200.6	166.4	98.0	126.9
H ₂ SO ₄ mg/Kg	6.2	—	—	—	—	—	—	—	—	—
H ₃ PO ₄ mg/Kg	0.33	—	—	—	—	—	—	—	—	—
CO ₂ mg/Kg	149.0	122.8	36.25	300.4	19.8	1094	16.5	9.0	16.8	911.0
H ₂ S mg/Kg	3.1	3.8	—	—	—	—	—	—	—	痕跡
総計	1691	394.3	664.7	511.5	524.0	1408	9449	8342	512.0	3050
利用施設又は依頼者	電信電話公社保養所	ユースホテル	—	—	—	大村温泉観光旅館協同組合	十八銀行健保組合保養所	老人ホーム	郷ノ浦町長	島原市川尻町147 山本富治

原城温泉	—	島原温泉	東望温泉	松原温泉	—	荒川温泉	芳ノ浦温泉	須川温泉	荒川温泉
南高来郡南有馬町192・193番地第1先海浜 単純温泉 S.39.3.10 無色透明・微重曹味	佐世保市大宮町424	島原市大字安徳字島3575-10	長崎市田中名280の20	大村市二ノ郷字岩見329	西彼杵郡外海町黒崎	南松浦郡玉ノ浦町荒川郷矢の口海岸	北松浦郡佐々町芳の浦東町口石免1667	南高来郡西有家町丙96の2	南松浦郡玉ノ浦町荒川郷小物崎279の6
含炭酸土類泉	—	含炭酸土類泉	含塩化土類・食塩類	弱食塩泉	—	含塩化土類・食塩泉	含土類石膏・食塩泉	単純温泉	含塩化土類・食塩泉
39.3.17	39.5.22	39.8.5	39.8.8	S.39.8.12	40.4.9	40.9.20	40.12.14	40.12.21	
微黄褐色混濁状	無色透明	無色透明・塩味	無色透明	無色透明	無色透明・微塩味	微白濁・微食塩味	無色透明 微H ₂ S臭	無色透明・微塩味	
7.53	6.5	7.2	7.4	7.4	7.4	6.8	7.5	7.4	
33.0(17.0)	15.5(18)	19.5(27)	24 (32)	21(31.5)	70(19.5)	18.0(22.5)	30.5(17.5)	61.5(15)	
—	—	—	—	—	330	165	300	80	
—	—	1.0008	1.0137	0.9985	1.0004	1.0006	1.0000	1.0006	
460.4	177.0	1849	18510	120.8	3083	4593	200.4	2681	
—	—	—	—	—	—	—	—	—	
10.82	0.52	111.8	19.42	0.982	30.20	133.6	0.210	28.48	
140.6	9.83	3266	336.3	14.60	766.4	1324	10.91	591.5	
—	—	—	—	—	—	—	—	—	
15.09	26.88	1448	44.63	22.62	367.0	64.5	32.71	297.8	
7.375	6.84	1420	24.31	5.070	4.95	162.4	7.482	7.44	
0.15	1.54	0.207	0.11	0.50	0.05	5.16	0.20	0.070	
0.11	0.15	—	痕跡	痕跡	—	0.50	痕跡	0.051	
—	—	—	—	—	—	—	—	—	
174.2	45.76	6246	425.1	43.77	1169	1690	51.51	925.4	
6.058	17.46	10540	527.4	9.908	1689	1760	7.380	1337	
—	—	19.92	—	—	3.86	—	—	3.12	
—	—	—	—	—	—	—	—	—	
—	—	—	—	—	—	—	—	—	
0.95	1.0	1691	85.76	13.99	171.0	869.0	痕跡	120.4	
—	—	—	—	—	—	—	—	—	
462.0	115.4	78.53	176.6	101.3	82.1	656.3	154.3	106.2	
0.84	—	—	—	—	—	—	—	—	
0.49	—	—	—	—	0.39	—	—	0.31	
470.3	133.9	12330	789.8	125.2	1946	3285	161.7	1567	
644.5	179.6	18580	1215	169.0	3115	4975	213.2	2492	
—	—	—	—	—	—	—	—	—	
80.1	52.4	14.11	58.50	27.30	78.20	5.19	痕跡	58.97	
—	—	—	—	—	—	—	—	—	
—	—	—	—	—	—	—	—	—	
35.12	87.7	11.92	16.90	9.693	10.80	249.6	11.73	9.726	
—	—	—	—	—	—	—	痕跡	—	
759.7	319.7	18600	1291	206.0	3204	5230	224.9	2561	
南有馬町長	佐世保市大宮町334 八坂敏郎	島原温泉観光株式会社	東望懇センター	鹿ノ島荘	外海町長	玉の浦町長	須川観光開発株式会社	南松浦郡玉ノ浦町荒川郷小物崎279の6江頭常吉	

第2表-I

泉名	湯ノ本温泉	川棚桶川温泉	波佐見温泉	太田和温泉	原城駒崎温泉	島原温泉	島原温泉	志佐白浜温泉	早岐温泉	原城温泉	島原温泉	一六鉱泉	湯ノ本温泉	湯ノ本温泉	湯ノ本温泉
湧出地	荻岐郡勝本町木宮南触字大久保378	東彼杵郡川棚町白石郷字宮田1994の1	東彼杵郡波佐見町志折	西彼杵郡西海村大田和郷池崎3852	南高来郡南有馬町丁168	島原市元池	島原市元池	松浦市志佐町白浜免目の前392	佐世保市広田町340	南高来郡南有馬町丁133	島原市宇湊下組	北松浦郡田平町小崎免	荻岐郡勝本町湯の本浦43の2	荻岐郡勝本町立石西触78の第2	荻岐郡勝本町本宮南触松崎236
泉質	含臭素・食塩泉	含塩化土類・弱食塩泉	純重曹泉	単純温泉	単純温泉	重炭酸土類泉	重炭酸土類泉	石脊泉	純重曹泉	単純温泉	含土類・重曹泉	—	含臭素・食塩泉	含臭素・食塩泉	含臭素・食塩泉
採水年月日	S.41.1.25	41.6.27	41.6.27	41.8.30	41.11.22	S41.12.13	41.12.13	42.5.22	42.8.3	42.9.1	S42.9.1	42.9.30	42.11.14	42.11.14	42.11.14
外観	無色透明・食塩味	無色透明・食塩味	無色透明・重曹味	無色透明・微重曹味	無色透明	淡黄色透明・微重曹味	淡黄色透明・微重曹味	無色透明	無色透明・微重曹味	無色透明	無色透明・微重曹味	無色透明	無色透明・食塩味・鉄味	無色透明・食塩味・鉄味	無色透明・食塩味・鉄味
pH	6.1	7.20	8.28	6.8	7.3	6.6	6.8	6.40	8.85	7.20	7.00	6.40	6.30	6.20	6.40
泉温(気温)℃	59.5(8.0)	27.0(30)	22.5(28.8)	26.0(29.5)	32.2(10.3)	34.0(11.5)	—	19.5(22.0)	20.2(32.6)	32.5(34.2)	31.0(32.6)	18.0(243)	67.5(21.0)	67.5(15.5)	60.5(13.8)
湧出量ℓ/min	80	35	66	70	150	—	—	170	100	80	150	12	30	21.6	25
比重20/4℃	1.0006	1.0005	1.0004	—	—	1.0011	1.0010	1.0002	1.0005	1.0004	1.0011	1.0002	1.0129	1.0128	1.0132
蒸発残留物mg/Kg	2681	9138	2037	993.6	397.4	1184	—	1485	410.5	316.6	881.2	179.0	17500	17370	17990
H ⁺ mg/Kg	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
K ⁺ mg/Kg	28.48	184.5	8.310	6.141	7.541	24.81	22.35	5.50	0.50	9.20	24.0	1.20	235.0	232.5	232.5
Na ⁺ mg/Kg	5013	2012	654.3	101.0	87.70	222.6	193.5	138.0	158.0	45.5	155.0	19.0	5350	5300	5500
NH ₄ ⁺ mg/Kg	痕跡	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
Ca ²⁺ mg/Kg	667.3	683.9	3.870	79.53	16.35	88.20	70.20	151.9	0.922	12.99	60.36	17.61	633.8	631.8	716.6
Mg ²⁺ mg/Kg	237.5	328.8	1.044	64.26	11.26	139.6	127.1	96.75	0.715	9.87	66.20	11.20	271.3	252.4	271.3
Fe ²⁺ mg/Kg	3.95	0.920	0.055	0.390	0.140	0.595	0.197	7.84	0.15	0.97	0.18	0.170	4.24	3.84	4.32
Mn ²⁺ mg/Kg	0.15	—	—	—	—	0.305	0.163	1.90	—	0.125	0.835	痕跡	0.215	0.155	0.175
Al ³⁺ mg/Kg	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
小計	6114	3210	667.6	251.3	123.0	476.1	413.5	401.9	160.3	78.46	306.6	49.18	6495	6422	6726
Cl ⁻ mg/Kg	9240	4643	25.08	298.5	4.593	23.43	20.84	246.4	37.5	7.313	17.06	29.24	9505	9416	9771
Br ⁻ mg/Kg	30.70	13.17	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	31.24	30.09	31.77
I ⁻ mg/Kg	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	0.466	0.479	0.466
HSO ₄ ⁻ mg/Kg	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
SO ₄ ²⁻ mg/Kg	541.0	972.1	痕跡	痕跡	痕跡	13.27	6.292	492.0	39.56	—	6.527	11.05	856.1	716.8	871.1
H ₂ PO ₄ ⁻ mg/Kg	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
HCO ₃ ⁻ mg/Kg	189.0	116.2	1746	304.1	341.0	1539	1356	293.4	288.1	212.6	928.3	98.49	413.5	400.9	438.3
CO ₃ ²⁻ mg/Kg	—	0.030	8.172	—	0.210	2.441	—	0.040	10.73	0.329	—	0.014	—	—	—
HSiO ₃ ⁻ mg/Kg	0.077	0.100	0.931	0.001	0.538	—	—	0.012	2.443	0.332	0.195	0.006	0.027	0.023	0.032
小計	10000	5745	1854	602.6	346.3	1578	1383	1032	378.3	220.6	952.1	138.8	10810	10560	11110
通計	16110	8955	2522	853.9	469.3	2054	1797	1434	538.6	299.1	1259	188.0	17310	16980	17840
HAsO ₂ mg/Kg	—	0.005	0.026	痕跡	—	—	—	—	0.008	—	0.005	0.003	—	—	—
H ₂ SiO ₃ mg/Kg	62.2	32.40	23.63	35.0	120.0	132.6	130.0	32.48	19.62	106.3	98.60	19.49	67.57	72.78	64.97
H ₂ SO ₄ mg/Kg	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
H ₃ PO ₄ mg/Kg	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
CO ₂ mg/Kg	455.0	17.65	26.50	116.0	41.10	926.6	518.4	280.8	1.10	32.25	223.2	94.26	495.0	608.3	419.5
H ₂ S mg/Kg	—	—	—	—	—	—	—	痕跡	—	—	—	—	—	—	—
総計	16630	9005	2573	1005	630.4	3116	2445	1747	559.3	437.7	1581	301.8	17880	17660	18320
利用施設又は依頼者	荻岐郡町村組合	東京都豊島区長崎町6丁目30桶田齊之定	波佐見町長	佐世保市広田町499笹山明	南高来郡南有馬町乙117馬場良人	長崎県立島原温泉病院	長崎県立島原温泉病院	松浦市志佐町白浜免555福田綾子	西肥自動車株式会社	南有馬町長	島原市長	—	荻岐郡勝本町湯の本浦長山二郎	荻岐郡勝本町立石西触平山長利	荻岐郡芦辺町芦辺浦前田礼子

市販食品の保存料検査状況について

長崎県衛生研究所（所長：高橋克巳博士）

寺田 精介・伴 与一郎

山口 昌昭・貞松 厚子

食品工業の発展に伴い種々の食品添加物の使用が年々増加しているため、県衛生部では毎年定期的に不良食品の取締りを実施しているが、その度にかんがりの不良食品が見出されている。

本資料は41年度と42年度の夏季および年末年始食品取締りにおける保存料の検査成績を総括したものである。収去検体は県内の政令市と離島を除く各保健所より環境衛生課を経て当所に送付された。検査成績は表1、2に示したとおりである。

41年度は74件（不適20件，27.0%）、42年度は133件（不適25件，18.8%）である。不適食品は飲料類に多く、保存料の添加を許可されていない殺菌醗酵乳にデヒドロ酢酸（最高0.54 g/Kg）、ソルビン酸（最高0.29 g/Kg）、安息香酸等を添加しているもの、発酵乳では

デヒドロ酢酸を基準量の0.04 g/Kgに対して最高0.46 g/Kgと10倍以上を、清涼飲料水においては0.05 g/Kgに対して最高1.00 g/Kgと20倍を添加しているもの等が見られる。ジャムにおいては不適食品はすべて輸入品であり、国産品には見られない安息香酸、パラオキシ安息香酸エステルが検出された（詳細は本誌“輸入ジャムの保存料について”を参照されたい）。そのほか漬物にサリチル酸が、タケノコにソルビン酸が使用されていた。またソルビン酸が漬物、煮豆に、パラオキシ安息香酸が清涼飲料水に過量で使用されていた。

以上のとおり、市販食品中の保存料使用状況は必ずしも適正とはいえないので、今後一層行政上の指導取締りを強化する一方、食品製造業者の食品衛生に関する認識の徹底が特に望まれる。

表1 食品別保存料検査成績 (41年度)

種 別	検 体 数	不 適 数	不 適 内 容			
			D H A		S O A	S A
			不 正	過 量	過 量	不 正
発 酵 乳	5	5		5		
殺菌発酵乳	17	9	9			
清涼飲料水	1	0				
魚介類加工品	13	0				
食 肉 製 品	1	0				
漬 物 類	30	5(6)			4	2
煮 豆	4	1			1	
そ の 他	3	0				
計	74	20(21)	9	5	5	

種 別	検体数	不適数	不 適 内 容					
			DHA		PHBAE		SOA	BA
			不正	過量	不正	過量	不正	不正
殺菌発酵乳	30	11	5				5	1
乳酸菌飲料	6	4		4				
清涼飲料水	11	6 (7)		6		1		
麵 類	19	0						
魚介類加工品	31	0						
食肉製品	3	0						
漬物類	10	0						
シ ャ ム	5	3			1			2
煮豆, あん類	6	0						
み そ	2	0						
タケノコ	1	1					1	
そ の 他	9	0						
計	133	25(26)	5	10	1	1	6	3

注) () の中の数は不適事項延件数

DHA: デヒドロ酢酸, SOA: ソルビン酸, SA: サリチル酸

PHBAE: パラオキシ安息香酸エステル, SA: 安息香酸

表 2

不適食品の保存料とその含有量

(41年度)

種 別	検出保存料*	種 別	検出保存料	種 別	検出保存料
殺菌発酵乳	DHA 0.54	発 酵 乳	DHA 0.46	(平 均)	{ SOA (1.61) SA (1.37)
〃	DHA 0.42	〃	DHA 0.27	(基 準)	SOA (1.0)
〃	DHA 0.42	〃	DHA 0.12	酢 漬	SOA 0.80
〃	DHA 0.41	〃	DHA 0.10	〃	SOA 0.78
〃	DHA 0.37	〃	DHA 0.06	(平 均)	SOA (0.79)
〃	DHA 0.29	(平 均)	DHA (0.20)	(基 準)	SOA (0.5)
〃	DHA 0.14	(基 準)	DHA (0.04)	煮 豆	SOA 1.16
〃	DHA 0.07	粕 漬	SA 1.27	(基 準)	SOA (1.0)
〃	DHA 0.06	〃	{ SOA 1.89 SA 1.48		
(平 均)	DHA (0.30)	〃	SOA 1.34		
(基 準)	(不許可)				

(42年度)

種 別	検出保存料	種 別	検出保存料	種 別	検出保存料
殺菌発酵乳	DHA 0.50	(平 均)	SOA (0.18)	清涼飲料水	DHA 0.55
〃	DHA 0.41	(基 準)	(不許可)	〃	DHA 0.26
〃	DHA 0.21	乳酸菌飲料	DHA 0.06	〃	DHA 0.22
〃	DHA 0.09	〃	DHA 0.05	(平 均)	DHA (0.56)
〃	DHA 0.03	〃	DHA 0.05	(基 準)	{ DHA (0.05) PHBAE (0.1)
〃	SOA 0.29	〃	DHA 0.05	シ ャ ム	PHBAE(0.06)
〃	SOA 0.25	(平 均)	DHA (0.05)	〃	BA 0.94
〃	SOA 0.12	(基 準)	DHA (0.04)	〃	BA 0.87
〃	SOA 0.11	清涼飲料水	DHA 1.00	(平 均)	BA (0.90)
〃	SOA 0.11	〃	{ DHA 0.72 PHBAE 0.13	タケノコ	SOA 0.43
〃	BA 0.46	〃	DHA 0.60	(基 準)	(不許可)
(平 均)	DHA (0.27)				

注) * 検出量はg/Kg

輸入ジャムの保存料について

長崎県衛生研究所 (所長：高橋克巳博士)

寺田 精介・伴 与一郎・山口 昌昭

まえがき

昭和42年度年末年始食品等の一斉検査に際し、送付された食品中の輸入ジャムを検査の結果、食品衛生法でジャムへの使用を禁じられた保存料を含有し、且つ

同一工場製品でありながら異った保存料を使用するなど食品衛生上問題があると思われる特異な事例があったので、検査の概要を紹介する。

供試品並びに試験方法

1. 供試品

- 試料① びん入イチゴジャム (某国A工場製)
 試料② びん入リンゴジャム (某国B工場製, 65.2.22, 輸入)
 試料③ びん入アンズジャム (某国A工場製, 41.1.6, 輸入)

2. 試験法

(1) 紫外外部吸収測定法による検出と定量

検体100gを水蒸気蒸溜して得た溜液500mlのうち50mlから調製した検液の紫外外部吸収を分光光度計で測定する。

(2) ガスクロマトグラフィーによる検出。

(イ)溜液50mlを処理し、遊離酸部分のエーテル抽出液を乾燥後蒸発乾固し、アセトン1mlに溶かし、5% DGS + 1% H₃PO₄カラムによるガスクロマトグラム (以下GC) を作成する。

作動条件：島津ガスクロマトグラフGC-IC型水素炎イオン化検出器, 5% DGS + 1% H₃PO₄/シマライトW60~80メッシュ, ステンレスU字管, 4mm×2.25m, N₂30ml/3.0Kg/cm², H₂40ml/min. Air 0.75Kg/cm², カラム210°, 注入口280°, 検出器250°

(ロ)上記(イ)処理の遊離酸部分以外のエーテル処理液を乾燥後蒸発乾固し、再びエーテル1mlに溶かし、1.5% SE30のカラムによるGCを作成する。

作動条件：1.5% SE30/クロモソルブW60~80メッシュ, N₂25ml/min., カラム190° (以下(イ)の条件に同じ)

(3) 呈色反応

検液残品につき、パラオキシ安息香酸エステル検出の目的で、ミロンリントナー法及び4-アミノアンチピリン法による検査を行った。

検査結果並びに考察

- (1) 紫外外部吸収測定の結果を表1に示す。即ち試料①よりパラオキシ安息香酸エステルが、パ

ラオキシ安息香酸として0.06g/Kg, 試料②及び③から安息香酸が0.90g/Kg検出されている。

- (2) GCによる分析の結果は図1及び2に示すとおりである。

即ち試料①に含まれる成分は、Rt(保持時間)1.8分で、標準のパラオキシ安息香酸エチル液のそれと一致し、且つ両者の等容混合液で単一同高のピークを生じるので、試料①に含まれるものはパラオキシ安息香酸エチルであると判定した。

又、試料②及び③に含まれる成分は、Rt2.1分で、標準の安息香酸液のそれと一致し、且つ試料液と標準液の等容混合液で、単一同高のピークを生じるので、

表1 試料の紫外外部吸収測定結果
(数値は2回測定の平均値でg/Kgを示す)

保 存 料	試料①	試料②	試料③
パラオキシ安息香酸 エステル	0.06	(-)	(-)
安 息 香 酸	(-)	0.90	0.90
デ ヒ ド ロ 酢 酸	(-)	(-)	(-)
ソ ル ビ ン 酸	(-)	(-)	(-)
サ リ チ ル 酸	(-)	(-)	(-)

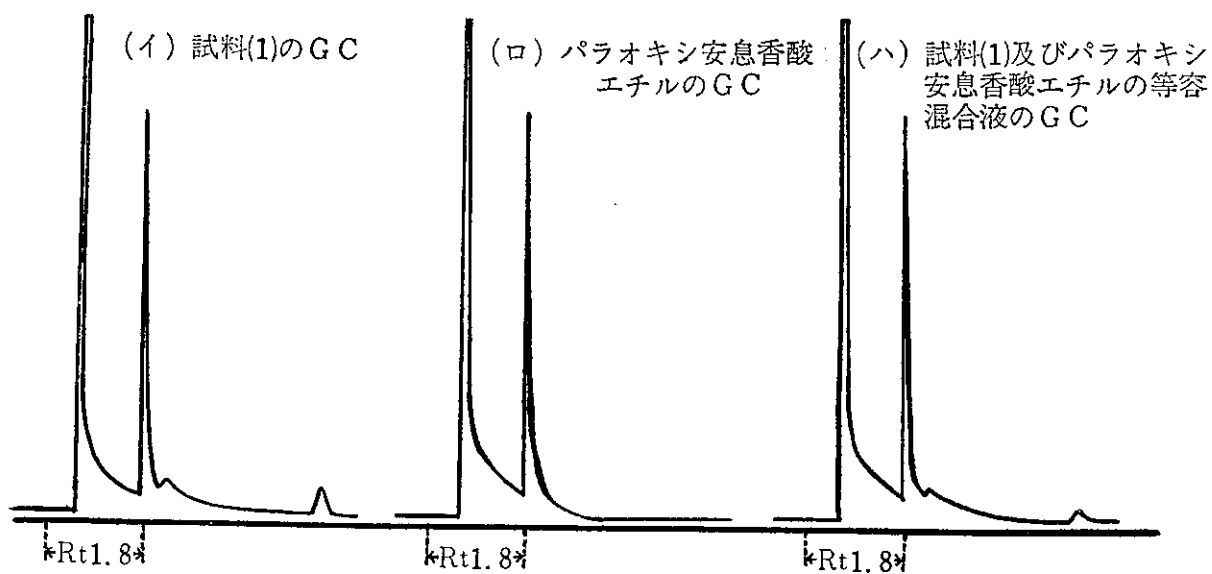


図1 試料①のGCによる検討 (カラム1.5%SE30)

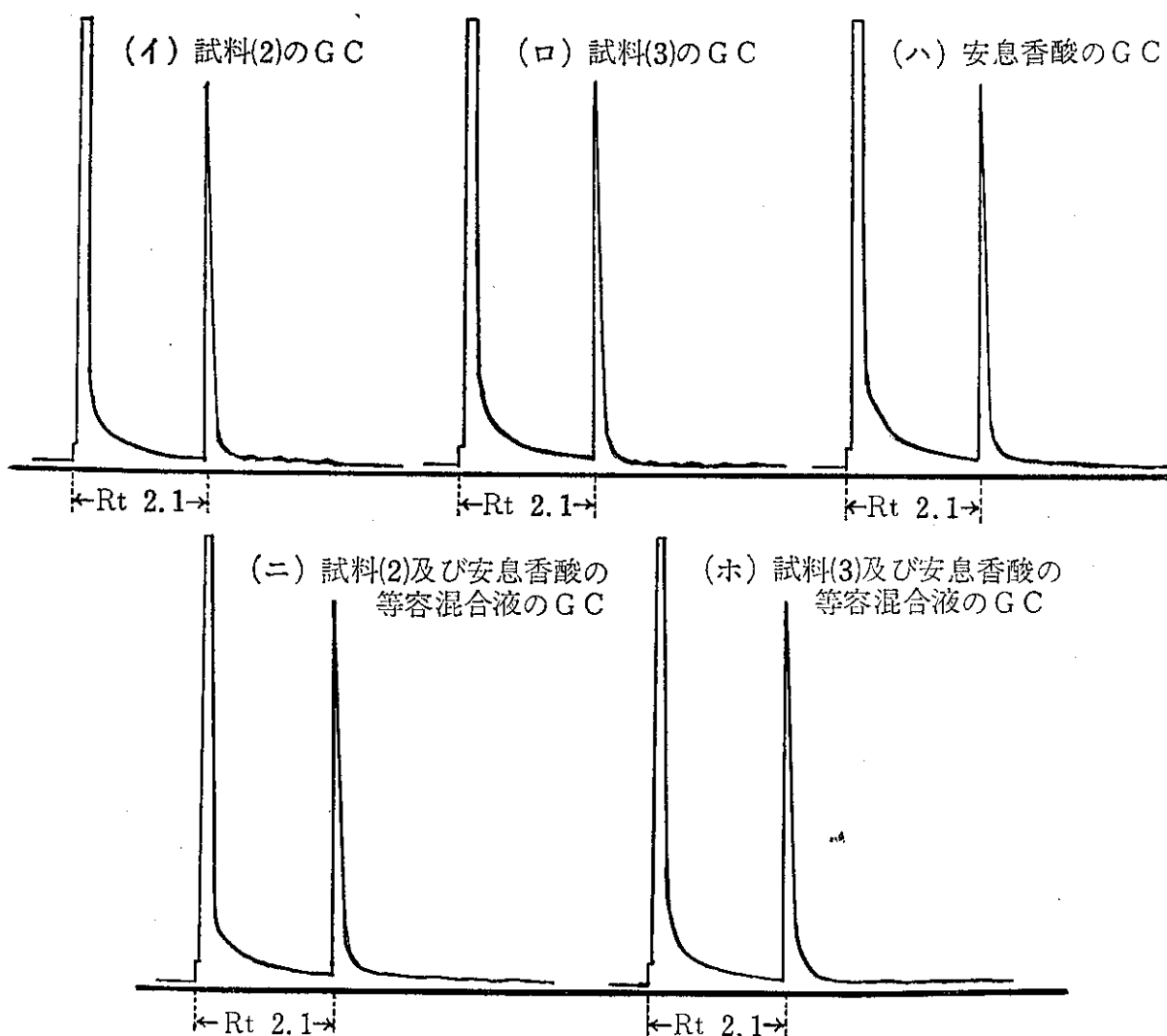


図2 試料②及び③のGCによる検討 (カラム5%DGS+1% H_3PO_4)

両者に含まれるものは、安息香酸であると判定した。

(8) 呈色反応の結果は表2に示すとおりである。

表2 試料の呈色反応

呈色法	試料①	試料②	試料③
ミロン・リントナー法	(+)	(-)	(-)
4-アミノアンチピリン法	(+)	(-)	(-)

即ち試料①にはパラオキシ安息香酸エステルが含まれるものと判定した。

以上のとおり、これら輸入食品の検査の結果、イチゴ、リンゴ、アズ各ジャムより、パラオキシ安息香酸エチル或いは安息香酸が検出されたが、保存料の含有については僅かに試料②の容器に「Preservative added」との標示があるのみであり、何れもわが国食品衛生法においてジャムに使用を禁じている保存料を相当量含有していたことについては、今後充分留意する必要がある。

また試料①及び③は同一製造所の標示を有するジャムであるに拘らず、内容果実が異なるのみで保存料の種類も異っている等、内容、標示、また輸出入食品のあり方等多くの面で問題点を含む事例であった。

ディーゼル機関用燃料成分の分析について

長崎県衛生研究所 (所長：高橋克巳博士)

寺田 精介・伴 与一郎・山口 昌昭

昭和42年8月より43年1月へかけて、総務部税務課の依頼により、軽油並びに灯油成分のガスクロマトグラフ (以下GC) による分析を実施したので、その概要を報告する。

1. 標準GCの作成

近年ディーゼル機関に使用する軽油中に灯油を混入して使用する傾向があり、全国的な問題と化しつつあるが、その混入の程度を判定する基準とするため、各メーカー製の標準軽油、標準白灯油、標準2号灯油並びにこれらの各濃度混合品のGCを作成し、且つ混入度による検量線を作成した。量的取扱については、試料2容にピレンの2%ベンゼン液1容を加え、その1 μ lを注入し、生ずるGCの各ピーク中第3番目のピークP₃の高さをピレンのピークP₁₅の高さで除した値を指標とする方法を用いた。その他GCの各条件は表1、各標準品については表2、各GCは図1、2 (夫々軽油100%の場合、灯油100%の場合、軽油中に灯油が50%混入された場合のGCのみを示し、その他の混入%のものは掲示を省略した。) 各検量線は図3のとおりである。なお各GC中、点線にて中断されている部分は、当該点より検出器感度を2倍或いは4倍に上げて作働させたことを示すものである。

以上の実験結果につき考案すれば、A社軽油—白灯油、B社軽油—白灯油、B社軽油—2号灯油の各混合系列については、そのGCの形態、検量線の勾配についてかなり共通性が認められるが、A社軽油—2号灯油系列のそれらは、他の3系とやや異った様態を示している点が特異であり、今後検討を要するものと思われる。

2. 市販軽油の検査成績

県下軽油販売店より、A社製軽油7件、B社製軽油3件を抜取り送付された試料についてGCを画き、夫々の検量線を用いて灯油混入度の判定を行なった。

(A, B両社製各1例についてのGCを図4として示す。)

その結果10%を超える程の量で、意識的に灯油を混入していると判定されるものは検出されなかった。

第1 使用機器並びに作動条件

機 器	島津ガスクロマトグラフGC-IC型 (多段式自動昇温)
検 出 器	水素炎イオン化方式
カ ラ ム	5%SE52/シマライトW60~80メッシュ ステンレスU字管, 4mm×2.5m
使用ガス	N ₂ 25ml/min. 1.2Kg/cm ² H ₂ 40ml/min. Air 0.75Kg/cm ²
温 度	カラム (70°10分, 6°/minで230°迄昇温, 230°7分, 冷却70°迄) 注入口 (300°) 検出部 (280°)
感 度 等	10 ² × (6.4~24.6)
測 定 値	各5回測定し、そのP ₃ /P ₁₅ の値の平均値を取る。

第2 標準軽油並びに灯油

試 料	精 油 所	採 取 場 所
A社軽油	A社M精油所	長崎油槽所
〃 白灯油	〃	〃
〃 2号灯油	〃	〃
B社軽油	B社F油槽所	左記より送付
〃 白灯油	〃	〃
〃 2号灯油	〃	〃

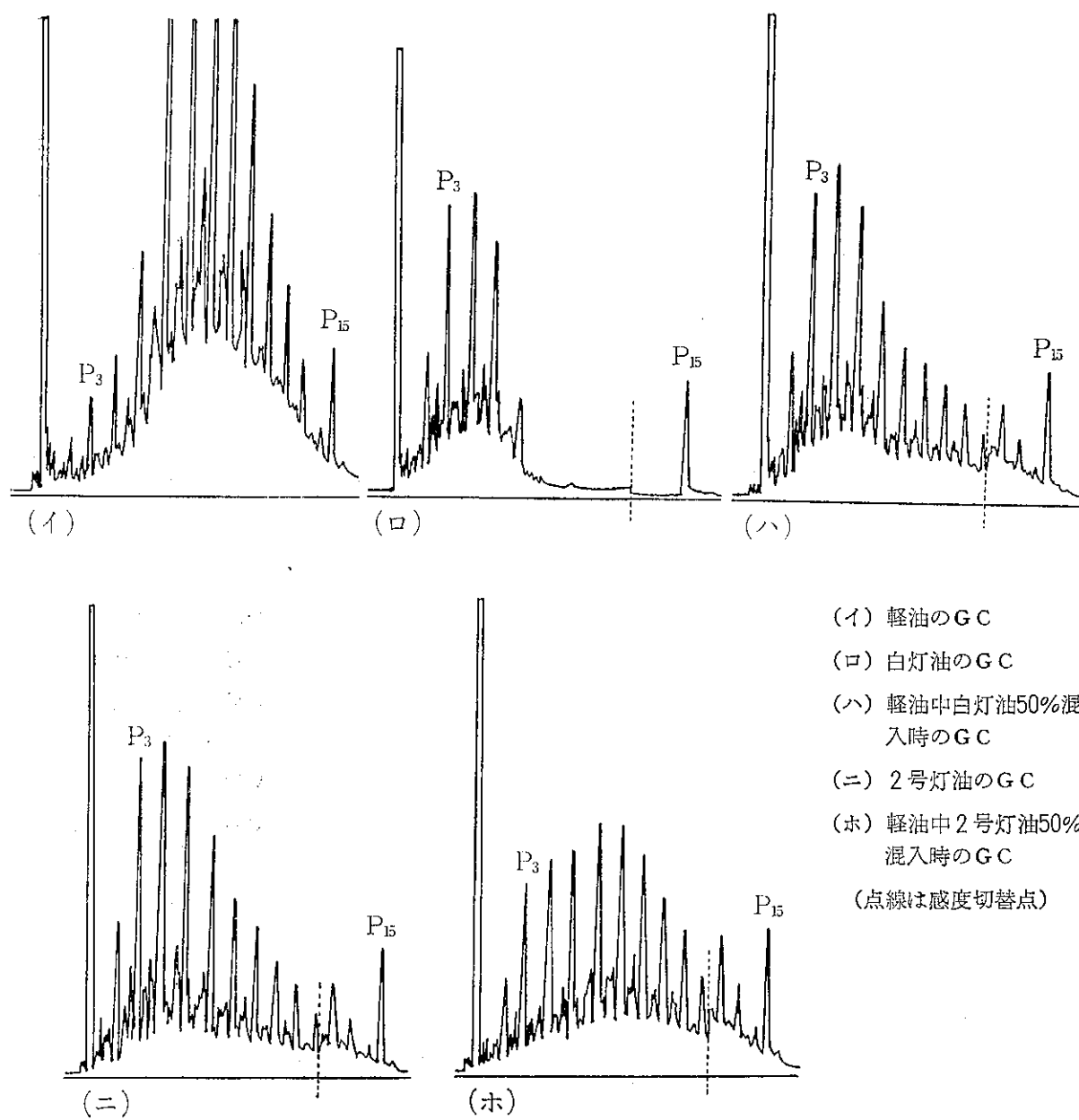
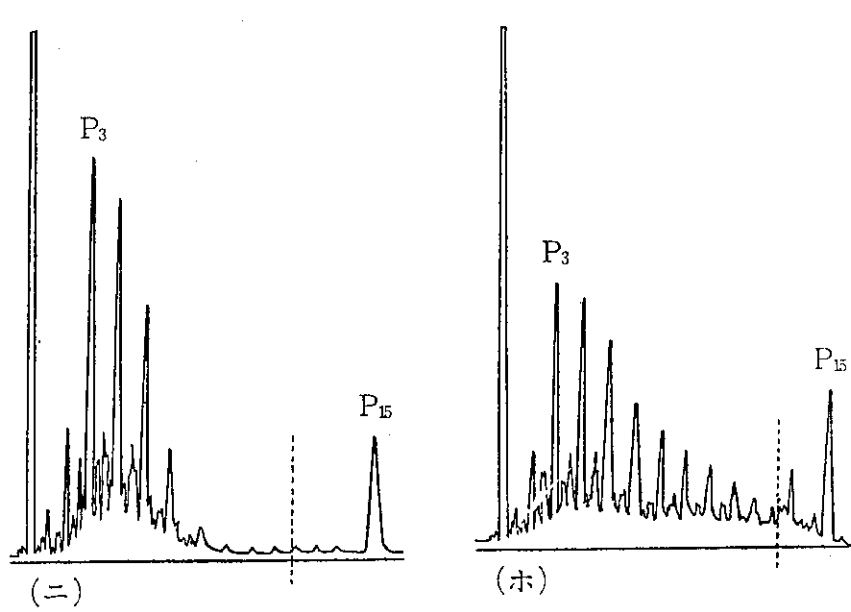
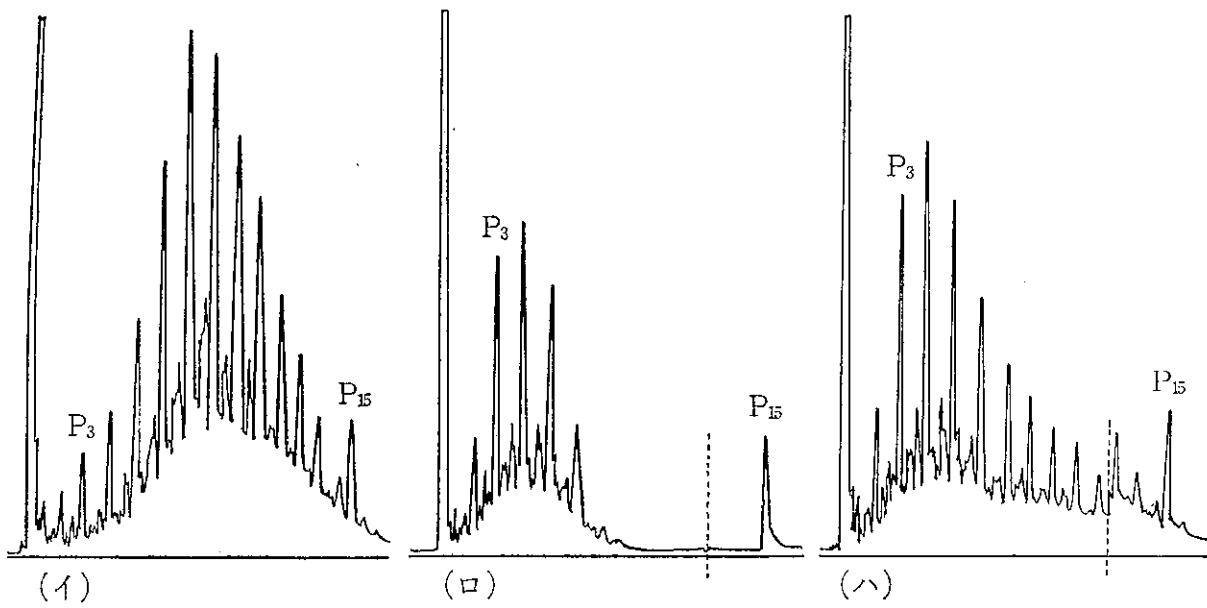


図1 A社標準軽油並びに灯油のGC



- (イ) 軽油のGC
- (ロ) 自灯油のGC
- (ハ) 軽油中自灯油50%混入時のGC
- (ニ) 2号灯油のGC
- (ホ) 軽油中2号灯油50%混入時のGC
- (点線は感度切替点)

図2 B社標準軽油並びに灯油のGC

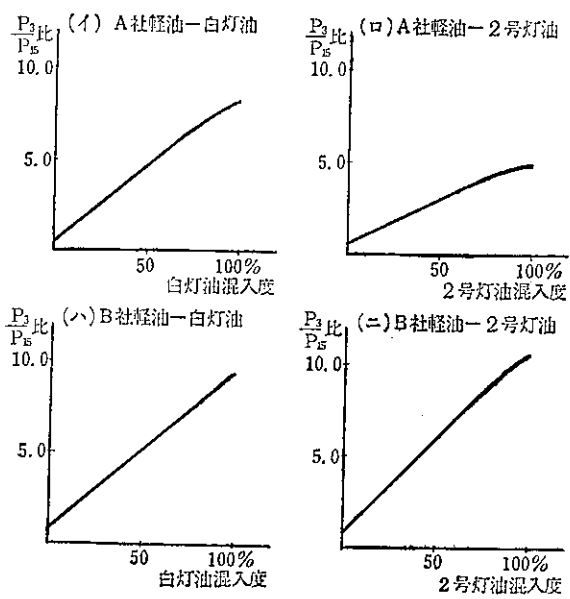


図3 各混合濃度による検量線

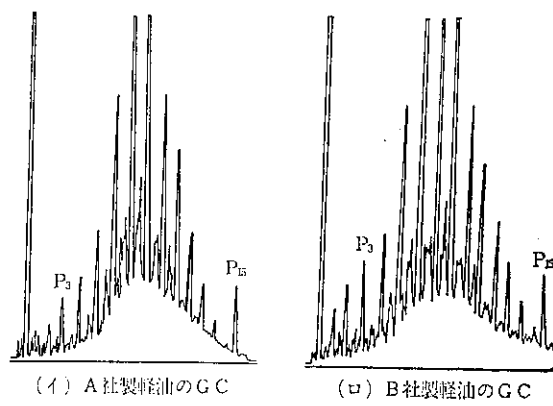


図4 市販軽油のGC例

昭和42年度巻岐日本脳炎予防特別対策事業報告書

長崎県衛生部・農林部

I はじめに

近時、我国における日本脳炎 (*Japanese encephalitis*, 以下日脳と略す) ウイルスの生態学的研究の進展に伴い、日脳ウイルスの自然界におけるサイクルの中で、流行期における日脳ウイルス保毒蚊 (以下保毒蚊と略す) の出現消長機序はかなり詳細に解明されるに至っている。即ち、流行前期における保毒蚊の一次的出現機序は、日脳ウイルスの越冬機序に関連して全く不明であるが、その後引き続いて一定期間展開される保毒蚊の忽然とした出現、その急激な量の増大と減少、更にその消失に至る一連の消長現象の背後には、各種増幅動物の存在、就中豚の存在が圧倒的な比重を占めて密接な関連を持つと推定されている。従って、予め日脳流行期前に豚に日脳ウイルスワクチン接種を行って人工免疫を与えれば、豚の増幅動物としての機能が停止され、保毒蚊の出現を量的に抑制し、ひいてはそれが人の日脳流行予防に資するであろうと云う可能性は強いと考えられる。この着想は、現実効率的な人の日脳流行予防対策がなく、毎年、恒例的な日脳流行に悩まされている我国の実状においては、將に検討に価する問題であろう。

既に、予研大谷等は、昭和39年、40年の両年に涉って群馬県板倉町で、初めてこの着想を野外実験に移し、距離的に隣接部落より比較的隔離された部落内の豚総てに不活化ワクチンを接種し、その日脳ウイルス保毒蚊の出現消長を対照非接種地区のそれと比較したが、両者間には顕著な差異を見ず、結論は保留されている。又、昭和40年、兵庫県においても略々同様な野外実験が同県穴栗郡一宮町で行われたが、やはり結論は明確でなかった。その後、昭和41年、長崎県衛生部は、農林部の協力を得て、県下南高来郡森山村唐比部落を実験地とし、隣接愛野町を対照地として、同様な野外実験を行ったが前者の保毒蚊出現消長パターンは後者に比べやゝ特異でありコガタアカイエカ (*Culex tritaeniorhynchus.*) よりの日脳ウイルス分離率に可成り差異があると考えられる所見を得たが、やはり明確な結論を得るには至らなかった。

以上の様に、現在迄4回に涉って各地で試みられたこれらの野外実験が、何れもその目的とする豚の人工免疫による保毒蚊の増幅抑制効果について明確な結論に到達し得なかった事を以って、直ちに自然界における増幅動物としての豚の存在意義を否定するには、それ以前の問題として各実験に共通して指摘される次の実験条件の適否が検討吟味されなければならない。

即ち

1) 実験地の地理的条件

既往の実験地は、総て比較的距離的、地形的には隣接部落から隔離されている状況にあるが、その後得られたコガタアカイエカの飛翔分散に関する生態学的知見より考えて、果してこれらは実験地外からの媒介蚊の飛来を完全に排除否定し得る好適な立地条件を具備していたか、否か疑問である。

2) 使用ワクチンの効果

豚免疫に使用した現行動物用日脳ワクチン (普通、或は高力価) の接種使用量が適当であったか、ひいては被接種豚集団の日脳ウイルス抗体保有率が期待された程度のものであったか、否かである。

現行動物用日脳ワクチンは、高力価のものですら、その免疫性能については使用量に関連して問題があり、又、豚の集団多頭採血は屠場豚以外の場合殆んど不可能に近い為、接種後の抗体保有状況の把握が極めて困難であり、これらの検討が充分なされていなかった憾みがある。

3) 豚の移動, 流入

実験地における飼育豚は, 屠殺, 出産, 出荷, 導入等流動的に可成り頻繁な接種集団内外間の個体移動が行われる為, 実験期間中実験地外からの日脳ウイルス感受性, ワクチン未接種豚の流入混在を防止する事が困難である。

4) 人の日脳流行抑制効果の観察

これらの実験の最終目的とするものは, 人の日脳患者の発生防止であるが, 日脳患者の発生率は極めて小さく, 従って実験地の人口が少ない場合, 或は流行が例年小さい地区ではこの効果の直接観察が殆んど不可能に近い。

以上を要するに, 従来行われたこれらの比較的小規模な野外実験では, 上述の指摘される問題点の解決が方法論的に極めて困難であり, その為, その効果判定が不明確なものに留まらざるを得ない制約がある事が判明した。たまたま, 昭和41年, 本県は戦後最大規模の日脳流行に見舞われ, その激烈な猩獺惨禍は本県日脳予防対策の早急, 且具体的な前進へ拍車をかけられ, 昭和41年の唐比地区における野外実験の経験に鑑み, 上記の問題点を総て解決し得るとされる略々理想的な立地条件を持つ奄岐全島を実験地とし, 新に開発され初めて奄岐島の野外に限ってその使用を許可されたm株日脳弱毒ウイルスワクチンを用い, 周到な計画準備態勢の下に, 関係諸機関, 諸団体の密接絶大な協力を得て, 県衛生部, 農林部の主体性により, 防疫行政措置の一環としての側面をも持った大規模な増幅動物対策を, 奄岐日脳予防特別対策事業として昭和42年4月より発足実施するに至ったのである。

本年度におけるこの事業成果は, 唯単年度の成績のみを以って, 直に明確な結論の提示を行なわんとするものではない。この種実験の性格として, それは今後数年に及ぶ実験の反覆, 改良実施, 省力応用, 長期観察の上に立つて初めて学問的な評価に堪える正当な結論に導かれるものと思われる。

ここに, 昭和42年度の本事業成績の所見を取りまとめ, 御検討と御批判を仰ぐ次第である。

II 事業実施方法

A 実施地奄岐島の概要

1 地理と自然

奄岐島は, 東経・129°48', 北緯・33°47' にあり, 九州本島の西北, 玄海灘上に孤立した離島である。西北は, 海上約55Kmを隔てて対馬, 厳原町があり, 南東は, 海上約76Kmを隔てて福岡市がある。最短の佐賀県呼子町とは, 海上約47Km離れていて, 文字通り絶海の孤島である。(第1図参照)

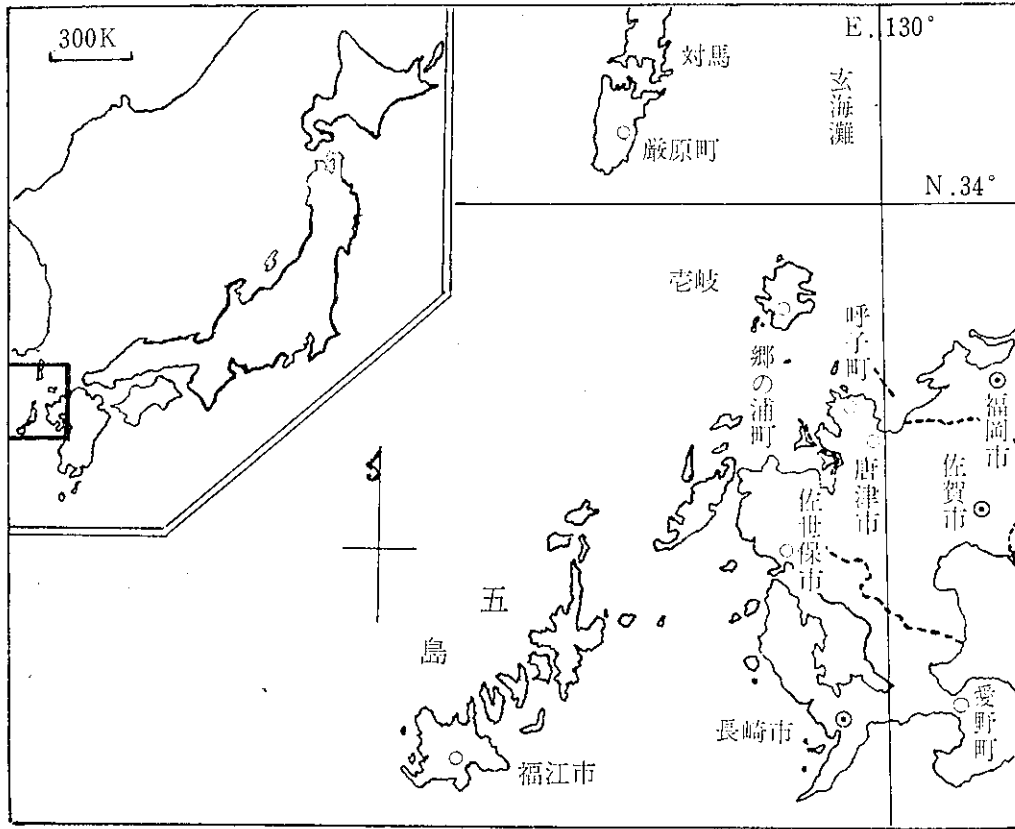
地形は, やや南北に長い亀状の本島と, これに附属する周辺の10余の小島からなり, 本島は南北17Km, 東西15Kmで, 面積は138平方Kmある。本島の東南部幡鉾川下流地域を除いて平野部は少いが, 島の最高峰「岳の辻」でさえその標高は僅かに212.9mで, 概ね全島なだらかな丘陵が起伏しており, 単調な地勢である。海岸は, 沈降性小湾多く, 屈曲変化に富み, 多数の天然の良港に恵まれている。(第2図参照)

地質は, 第3紀層に属し, 主として玄武岩で構成され, 一部に硫化鉄鉱を見る以外に特筆すべき鉱物資源はない。土壌は, 玄武岩を母岩とする植壤土で, やや粘性は強いが農耕に適している。

本島の気候は, 周囲を対馬暖流で洗われている為温暖で, 冬期も積雪を見る事は極めて稀である。島内に亜熱帯植物「アコウ」の自然北限林があり, 海岸には浜木綿の群落を見る。

奄岐島は, 上古より既に開発され, 又前述の様な概ね平坦な地勢の為, 農耕地の占める面積が広く, 第1表に示す様に, 全面積の約36%が農地で占められ, 県下離島中最大の比率を示している。

第1図 壱岐島の地理的位置



第2図 壱岐島の俯瞰



(岳の辻より北部を望む)



(岳の辻より南部, 及び九州本土を望む)

第1表 壱岐島の耕地等面積

町 村	面 積					
	総面積 (Km ²)	山 林 (Km ²)	田 (Km ²)	畑 (Km ²)	樹園地 (Km ²)	その他 (Km ²)
郷の浦町	47.12	12.97	6.26	12.20	1.94	13.75
勝本町	30.31	14.52	5.06	5.04	0.82	4.87
芦辺町	45.07	16.55	8.56	8.21	1.76	9.93
石田村	16.04	5.06	3.64	3.44	1.44	2.48
計	138.54	49.10	23.52	28.90	5.96	31.08

従って、島内には広大な森林幽谷はなく、又農家は密集部落を作らずに島内に略々均一な分散的分布をしている

為、一般に野鳥野獣は種類、数量共に少い。

第2表に昭和40～41年度、狩猟免許者より届出られた捕獲鳥獣を掲げる。

第2表 志岐島の狩猟捕獲鳥獣

昭和40年11月～昭和41年2月		昭和41年11月～昭和42年2月	
スズメ	56	スズメ	67
コジュケイ	727	コジュケイ	839
ウズラ	1	コウライキジ	20
コウライキジ	29	キジバト	6,022
カルガモ	662	キシ	20
ヤマバト	107	ゴイサギ	8
キジバト	4,240	ボトシギ	4
ゴイサギ	13	タシギ	42
ウミアイサ	1	ヤマシギ	2
ツグミ	3	ジシギ	3
ハシホソカラス	210	ワタリカラス	257
小計	6,051	ハシブトカラス	1
タヌキ	2	ヤマドリ	2
オスイタチ	350	カモ	887
ノネコ	1	シギ	169
パン	3	小計	8,383
小計	356	オスイタチ	340
		タヌキ	1
		小計	341

2 産 業

本島の産業で最も重要なものは農業であり、漁業と共に第一次産業として全産業の70%の比重を占めている。農業の中でも米作はその中心で、志岐米として島内需要を満たした上に島外に移出される。特異な事は稲作早期栽培が盛んで、5月下旬に田植えを行ない、8月下旬乃至9月上旬に刈取りがなされ、一般に九州本島のそれに比べると1～2ヶ月先行して農作業が行われる。次に畜産も重要であり、特に志岐牛と称する肉用和牛の飼育は古くより盛んに広く行なわれて来た。昭和42年4月1日現在で、全志岐農家について自己記入方式によって行ったその飼育動物調査（豚は別個に精密調査を行った。）の集計結果は、次の第3表に示す通りである。

第3表 志岐飼育動物種類別月令別調査（昭和42年4月1日現在）

種 別	和 牛		乳 牛		馬		ヤ ギ		ヒ ツ シ	
	>11月	<11月	>11月	<11月	>11月	<11月	>11月	<11月	>11月	<11月
町村										
石田村	481	139	6	2	0	0	3	0	1	0
勝本町	1,064	284	27	7	0	0	38	0	28	1
郷の浦町	1,315	617	11	3	0	0	30	4	4	2
芦辺町	1,105	312	27	6	0	0	20	0	3	0
小計	3,965	1,352	71	18	0	0	91	4	36	3
合計	5,317		89		0		95		39	

種 別	ウ サ ギ		イ ヌ		ネ コ		ニワトリ		ハ ト		そ の 他	
	月令	>11月 <11月	>11月 <11月	>11月 <11月	>11月 <11月	>11月 <11月	>11月 <11月	>11月 <11月	>11月 <11月	>11月 <11月	>11月 <11月	
町村												
石田村	0	0	27	3	98	29	2,244	952	18	0	27	0
勝本町	0	0	36	4	692	47	4,710	1,216	41	2	25	15
郷の浦町	1	0	115	7	825	41	6,190	2,143	95	15	0	0
芦辺町	2	0	44	4	506	25	4,815	1,532	10	5	0	0
小 計	3	0	222	18	2,121	142	17,959	5,843	164	22	32	15
合 計		3		240		2,263		23,802		186		47

註、 >11月…昭和41年5月1日以前出産
<11月…昭和41年5月1日以後出産

この表に見られる様に、和牛は、5,317頭の多きに上り、そのうち月令11ヶ月未満のものが1,352頭（25%）を占めている。これに比べると乳牛は僅かに89頭にすぎない。全農家約5,400戸中和牛飼育農家が4,372戸であり、近來有畜農家の減少が著しいと云われるが、奄岐ではこの傾向は否定的である。牛、豚を除く他の家畜動物は猫を除くと極めて僅かであり、この点増幅動物の見地より見て、本島における家畜構成は比較的単純であると考えられる。

次に、豚の飼育状況であるが、第4表に見られる様に、奄岐島における豚の飼育頭数の年次的変動推移を、豚コレラワクチンの接種実績を資料として見ると、昭和34年迄は、その飼育は低調で、全島で概ね200~300頭程度に推移していたと考えられる。これは専ら離島の地利的悪条件が災して、豚の島外移出が商業ルートに乗らず、単に島内需要を満たす目的のみで飼育されていた為である。ところが昭和35年、奄岐町村農協と北九州市大手食肉業者の間に、専用船による一括共同出荷販売ルートが確立されて以来、豚の飼育戸数、飼育頭数は急激、且飛躍的な増加を来し、例年平均約3,000頭の飼育レベルが維持される様になり、前述の和牛に次ぐ畜産の二本柱となっている。第5表に、昭和41年度の豚出荷状況を示す。

第4表 奄岐における豚飼育頭数の変動

年 次	繁 殖 用	肉 用	合 計
昭和34年			235
35	203	344	547
36	628	1,638	2,266
37	574	2,560	3,134
38	443	3,371	3,814
39	518	3,208	3,721
40	384	1,898	2,282
41	454	2,734	3,188
42	308	2,682	2,990

第5表 昭和41年度奄岐飼育豚出荷状況

町 村	町村農協等の共同出荷	その他の出荷	計 (年間出荷総数)
郷の浦町	684	170	854
勝本町	1,260	30	1,290
芦辺町	980	210	1,190
石田村	234		234
計	3,158	410	3,568

註、この資料は、奄岐家家畜保健衛生所の各年度豚コレラワクチンの接種実績による。

昭和42年5月下旬現在における豚飼育状況は、第6表に見られる様に、成豚（月令4ヶ月以上）・1,699頭、中豚（月令2~4ヶ月）・923頭、幼豚（月令2ヶ月未満）・314頭 合計2,936頭である。

肉用仔豚の供給は、島内生産で賄われており、島外からの導入は絶無である。島内4町村の、単位面積当りの豚飼育頭数は、最大が勝本町の1Km²当り34.8頭で、次は郷の浦町・19.9頭、芦辺町・17.8頭で、石田村の9.8頭が最

小であり、全島平均は21.3頭である。

第6表 壱岐島飼育豚数調査（昭和42年5月下旬現在）

町 村	飼育戸数	月 令			合 計	1 Km ² 当り 豚飼育密度
		成 豚	中 豚	幼 豚		
石 田 村	8	130	17	0	147	9.8
芦 辺 町	85	473	233	108	814	17.8
勝 本 町	110	586	326	133	1,045	34.8
郷の浦町	68	510	347	73	930	19.9
合 計	271	1,699	923	314	2,936	(平均)21.3

3 日脳流行学的所見

a. 日脳患者発生状況

壱岐島は、郷の浦町（人口、16,830名）、勝本町（人口、9,610名）、芦辺町（人口、13,412名）、石田村（人口5,802名）の4町村よりなり、その総人口は45,664名である。従って日脳患者の人口10万対発生率が一般に小流行で1～2、中流行で3～4、大流行で5以上程度のものである事を考慮すれば、島内の日脳患者発生数は、普通余程大きい流行の年でも精々5名前後位と考えられる。この様な観点から、第7表に示す様に、昭和30年以降昭和41年迄の12年間における長崎県全般（人口、1,641,233名）、佐世保市（人口、247,069名）、及び壱岐郡における各年次の日脳患者届出数（届出後の転症患者を除く）の変動を見ると、頗る興味ある所見が伺われる。

第7表 長崎県、佐世保市、壱岐郡における日脳患者発生状況

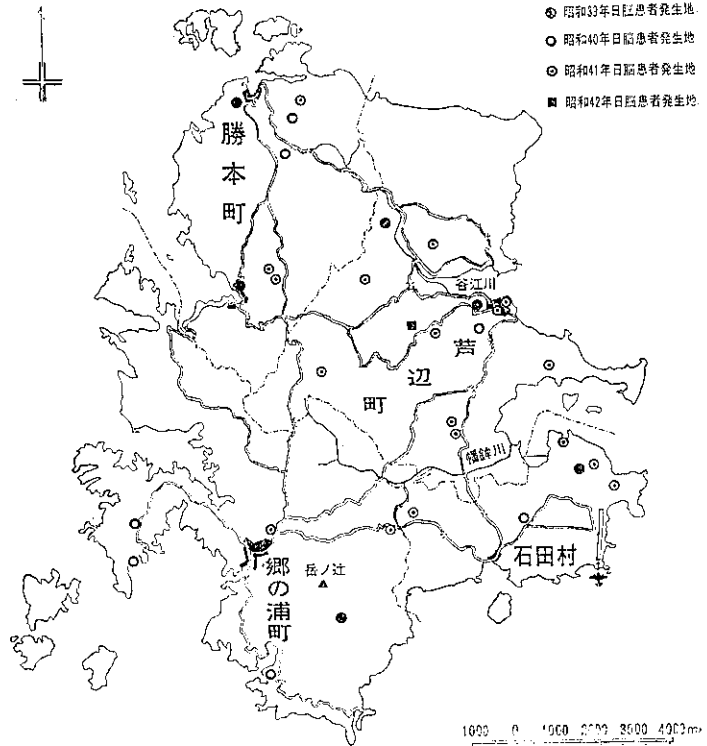
地 区	患 者	昭和30	〃 31	〃 32	〃 33	〃 34	〃 35	〃 36	〃 37	〃 38	〃 39	〃 40	〃 41
長 崎 県	患者数	57	40	22	103	54	45	106	27	24	45	68	139
	死亡者数	28	17	9	37	28	18	31	5	9	20	22	54
	発生率	3.3	2.3	1.2	5.8	3.0	2.6	6.1	1.6	1.4	2.7	4.1	8.7
佐世保市	患者数	11	16	4	27	12	16	24	2	5	8	16	41
	死亡者数	4	5	3	7	6	8	10	1	0	3	2	16
	発生率	4.2	6.2	1.6	10.3	4.5	6.1	9.5	0.8	2.0	3.2	6.3	16.1
壱 岐 郡	患者数	0	2	0	4	1	0	2	2	2	6	7	18
	死亡者数	0	2	0	1	0	0	0	0	1	4	4	9
	発生率	0	3.8	0	7.8	2.0	0	4.2	4.3	4.3	12.8	15.3	38.3

註、昭和39年以降は、血清学的検査の結果、日脳を否定された届出患者は除外されている。
患者発生率は人口10万対を示す。

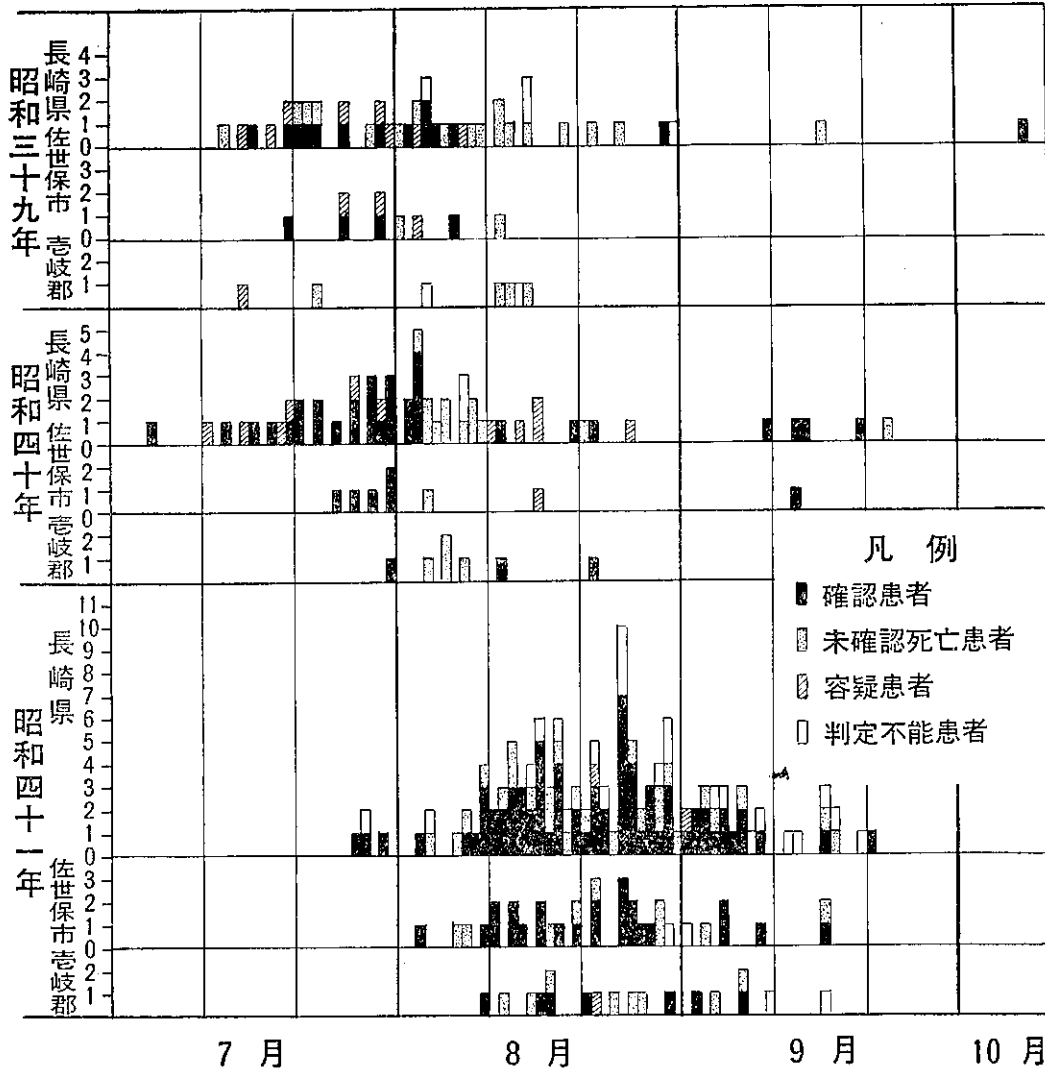
即ち、昭和30年より同35年迄の6ケ年間においては、壱岐の日脳患者発生状況は甚だ低調で、この間に全く患者発生を見なかった年が、半分の3ケ年もあり、その最大患者発生数も昭和33年の4名に過ぎず、他は1～2名である。この6ケ年間の患者発生数は計7名となっている。然るに、昭和36年より昭和41年迄の6ケ年間には、届出患者の発生を見なかった年は全くなく、その間の患者発生数は計37名にも達していて、明らかに壱岐島の日脳流行傾向は、この12年間の前半と後半で大きな変化が示唆される。特に昭和39年以降は、この傾向が顕著であり、毎年患者発生率は人口10万対10以上の高率を持続し、昭和41年の如きは、届出患者18名、そのうち死者9名、人口10万対発生率は実に38.3の驚異的な高率を示すに至り、県下最大の日脳流行地となっている。

次に島内の日脳患者発生地であるが、第3図に見られる様に、患者は特定、限局地域に集中的に密集発生するのではなく、島内全般に分散的に発生が認められる。町村別では芦辺町にやゝ多い傾向がある。又、患者の発生時期は、第4図に示す様に、年により日脳流行の開始時期に多少の遅速があるが、一般に長崎県南部地区に比べると初発患者の発生時期はやゝ遅れるが、終発患者の発生時期は必ずしも県内地区に比べて特に遅くはない様であり、概ね本島の患者発生時期は、流行開始が早い年では7月中旬から8月中旬の間、流行開始が遅い年には8月中旬から9月中旬の間と考えられる。

第3図 壱岐島日脳患者発生分布



第4図 日脳患者日別発生状況



b. 住民の日脳中和抗体保有状況

上述の様に巻岐が日脳流行地としての様相を顕著にして来た要因を究明する為、昭和41年の日脳大流行の直後、同年10月の時点で島内の日脳患者多発地、芦辺町の住民について、日脳ウイルス中和抗体（以下NT抗体と略す）の保有状況調査を行った。即ち、厚生省の日脳流行予測事業のNT抗体測定法（鶏胎児初代細胞上のブラック減少によるNT試験法、抗原はJaGAR #01株使用）により、在島5年以上の住民を6年令区分（0～5才、16～30才、16～30才、31～40才、41～59才、60才以上、各年令層毎に15～20名、合計100名）により採血し、対照としては、例年日脳患者発生率の少ない長崎県南高来郡愛野町住民、及び例年巻岐と同様に患者発生率の高い佐世保市住民を採

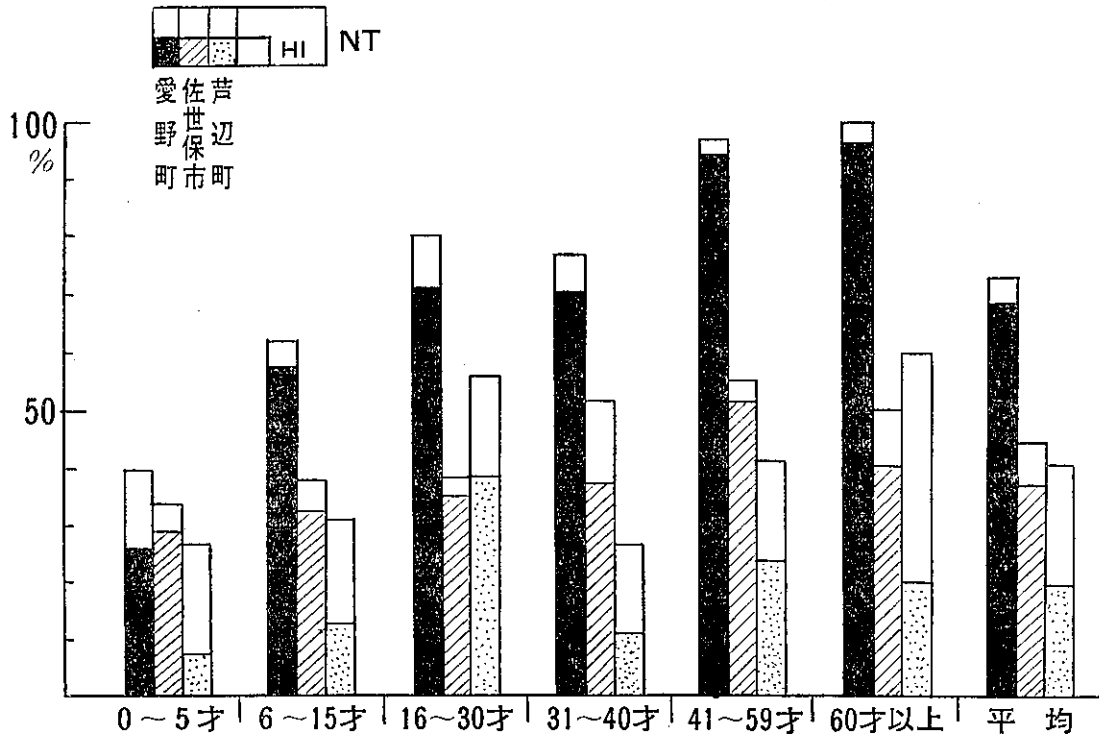
第8表 年令区分別NT抗体保有状況

（ ）内は%

地区	年令区分	検査件数	>10× NT抗体 保有率%	N T 抗 体 価						
				<10×	10～20×	21～40×	41～80×	81～160×	161～320×	321×<
愛 野 町	0～5才	47	40.5	28 (59.5)	4 (8.5)	6 (12.7)	4 (8.5)	1 (2.1)	1 (2.1)	3 (6.4)
	6～15	45	62.2	17 (37.8)	2 (4.4)	7 (15.5)	8 (17.7)	6 (13.3)		5 (11.0)
	16～30	32	81.2	6 (18.8)	7 (21.9)	4 (12.5)	7 (21.9)	3 (9.3)	2 (6.2)	3 (9.3)
	31～40	31	77.4	7 (22.6)	1 (3.2)	4 (12.8)	6 (19.4)	2 (6.4)	5 (16.1)	6 (19.4)
	41～59	38	97.4	1 (2.6)	2 (5.2)	3 (7.8)	8 (21.0)	8 (21.0)	4 (10.6)	12 (31.8)
	60以上	31	100.0		1 (3.2)	2 (6.4)	7 (22.6)	9 (29.1)	5 (16.1)	7 (22.6)
	総計	224	73.2	59 (26.8)	17 (7.5)	26 (11.5)	40 (17.6)	29 (12.9)	17 (7.5)	36 (16.2)
佐 世 保 市	0～5才	35	34.2	23 (65.8)	3 (8.5)	7 (20.0)	1 (2.8)	1 (2.8)		
	6～15	37	37.8	23 (62.2)	4 (10.8)	1 (2.7)	3 (8.1)	1 (2.7)		5 (13.5)
	16～30	32	37.5	20 (62.5)	2 (6.2)	2 (5.7)	4 (12.6)			4 (12.6)
	31～40	35	51.6	17 (48.4)	4 (11.5)	2 (5.7)			4 (11.5)	8 (22.9)
	41～59	31	54.7	14 (45.2)		3 (9.6)	5 (16.1)	1 (3.2)	2 (6.5)	6 (14.4)
	60以上	30	50.0	15 (50.0)	4 (13.4)	3 (10.0)	1 (3.3)	1 (3.3)		6 (20.0)
	総計	200	44.0	112 (56.0)	17 (8.5)	18 (9.0)	14 (7.0)	4 (2.0)	6 (3.0)	29 (14.5)
巻 岐 郡 芦 辺 町	0～5才	15	26.8	11 (73.2)	1 (6.7)	2 (13.4)		1 (6.7)		
	6～15	16	31.5	11 (68.5)	2 (12.6)	2 (12.6)		1 (6.3)		
	16～30	18	55.6	8 (44.4)	2 (11.1)	1 (5.5)	1 (5.5)		3 (16.7)	3 (16.7)
	31～40	19	26.5	14 (73.5)	2 (10.6)	2 (10.6)		1 (5.3)		
	41～59	17	41.0	10 (59.0)	1 (5.9)	1 (5.9)	1 (5.9)		2 (11.8)	2 (11.8)
	60以上	15	60.0	6 (40.0)	5 (33.3)	2 (13.4)	2 (13.4)			
	総計	100	40.0	60 (60.0)	13 (13.0)	10 (10.0)	4 (4.0)	2 (2.0)	6 (6.0)	5 (6.0)

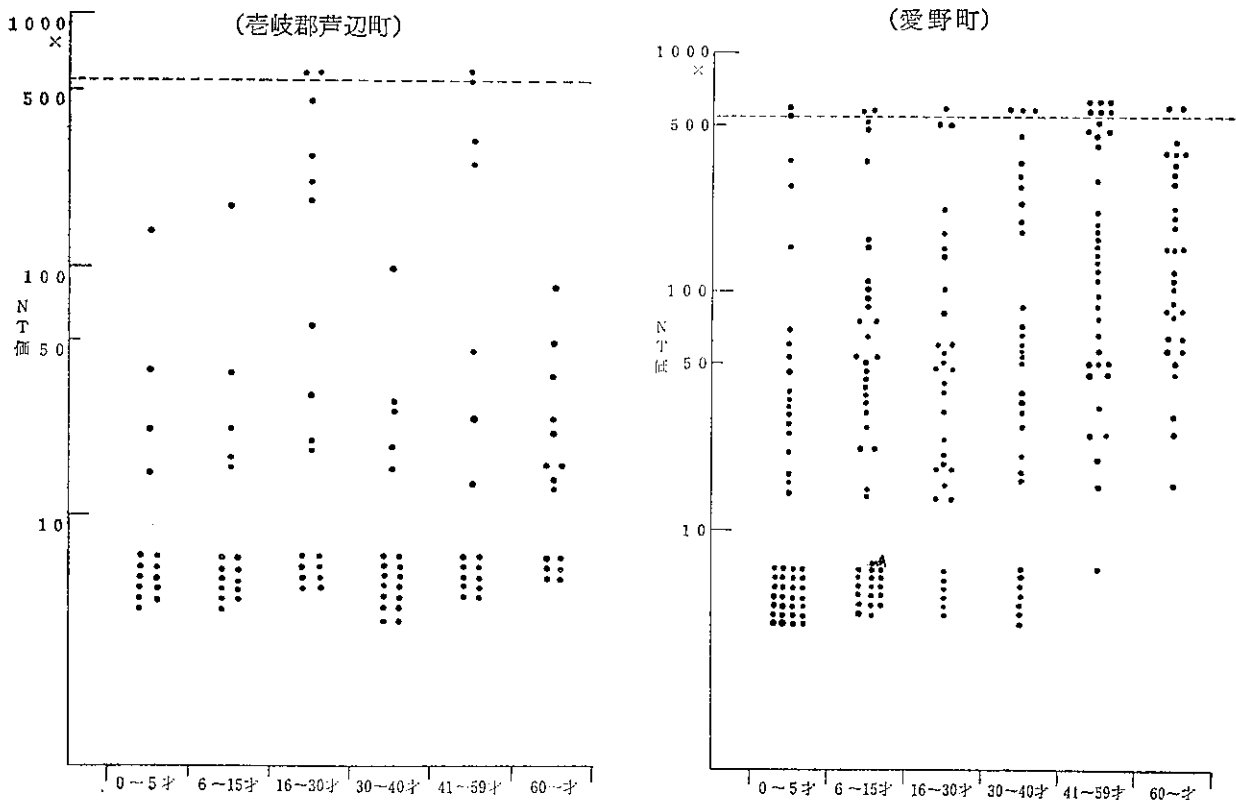
血し、3者の日脳ウイルスNT抗体及び赤血球凝集抑制（以下HIと略す）抗体保有状況を比較した。その成績は第8表、及び第5図に示す通りである。

第5図 地区別年令別HI・NT抗体保有率（昭和41年）



この所見によれば、芦辺町住民の日脳ウイルスNT抗体保有率は、愛野町住民の平均73.2%に比べると約半分程度の平均40.0%に過ぎず、佐世保市住民の平均44.0%に近い。又、年令区分別NT抗体保有率では、愛野町住民のそれが年令層の上昇に比例して規則的な保有率の増大を示しているのに対し、芦辺町住民のそれは、この年令的な保

第6図 年令区分別NT抗体価の分布（昭和41年）



有率の増加が極めて変動的で、0～5才層より16～20才層の間は規則的な増大が認められるが、31～40才層では急激に低下して、16～30才層の55.6%に比べ半分以下の26.5%になり、それより又年齢層の上昇に伴う保有率の増加が見られるが、60才以上でも僅かに60.0%に留まっている。更に又、これらのNT抗体価の年齢区分的分布を見ると、第6図に示す様に、愛野町住民のNT抗体価分布が、年齢層の上昇に伴って高い方へと分布する傾向が明瞭に認められるのに比べ、芦辺町住民のそれにはこの様な傾向が認められない。

以上の様な芦辺町住民のNT抗体保有状況の所見は、沓岐における過去の人に対する日脳予防接種の普及率が後述の様に例年低く推移して来た事を考慮すれば、沓岐島の自然界においては日脳ウイルス撒布が、現在まで毎年略々恒量的、且継続的に行われ、その結果としてのウイルス撒布量の累積が住民の日脳ウイルスNT抗体保有率として反映されているものとは解され難く、寧ろ、過去における或る時点を境として、その前後両期のウイルス撒布量に大きな変動が起った事を示唆するものと思われる。

B 実施方法

本事業の実施は、大別して次の2段階に分けられる。即ち、第1段階は、流行期前における島内飼育豚に対する日脳ウイルスワクチンの接種である。これには、その準備作業として島内全飼育豚について、各個体毎にその所在、月令、実数の把握を目的する一斉調査が必要である。第2段階は、第1段階と時間的に一部重複して開始され、流行期終了迄の間に行なわれる多角的、総合的な効果判定調査である。

各段階の諸作業は、具体的には次の様に実施された。

1. 豚の飼育所在実数調査

4月中旬より5月上旬迄の間、主として町村、及び沓岐家畜保健衛生所が中心となり、沓岐郡農協の協力により全島に渉り豚の飼育調査が行われた。この調査は次の様式による調査票によって、飼育者毎の立入り、聞き取り法で行なわれ、その詳細、且正確さを期した。

豚飼育調査票 (予防接種台帳)								
昭和42年 月 日 調査						調査者氏名		
調査票番号		世帯主氏名			住 所			
肥 育 豚 (肉豚)								
豚番号	生年月	離乳月日 (仔豚のみ)	屠殺) 予定 月日 月日	ワクチン接種 日	耳標番号	ワクチン種類	備 考	
1						生ワク・不活化		
2						生ワク・不活化		
3						生ワク・不活化		
4						生ワク・不活化		
繁 殖 豚								
豚番号	年令	種付月日	出産) 予定 月日 月日	離乳) 予定 月日 月日	ワクチン接種 月日	耳標番号	ワクチン種類	備 考
							生ワク・不活化	
							生ワク・不活化	
							生ワク・不活化	

この調査票によって、全島の豚の所在、頭数、月令が把握されて町村毎に地図にその所在地が記入され、接種計画、時期、順路等が立案された。更にワクチン接種に当っては、各個体毎にその耳標装着番号が記入され、後述の効果判定調査中のワクチン被接種豚抗体保有調査の時に照合された。

2. 豚ワクチン接種

a. 使用ワクチン

豚の免疫に使用されたワクチンは、従来の日脳動物用高力価不活化ワクチン（以下不活化ワクチンと略す。熊本化血研製を使用。）と京都大学ウイルス研究所、井上幸重助教授の開発による弱毒日脳ウイルス、m株の凍結乾燥ワクチン（以下生ワクチンと略す。京都微研製）の2種類である。生ワクチンの本事業における使用は、農林省畜産局衛生課が厚生省公衆衛生局防疫課と協議の上、初めて我国においての野外応用を毫岐島に限って本事業に対して使用許可されたものであり、その意義は大きい。生ワクチンの諸性状は次の通りである。

日脳ウイルス弱毒変異株、m株凍結乾燥ワクチンの自家検定成績概要

a) 製造方法の概要

豚腎由来継代細胞株に日脳ウイルス弱毒変異株m株を接種し、48時間又は72時間でCPEの完全発現後、その培養液を採取して小分け容器に分注し真空凍結乾燥したものである。又附属懸濁液は蒸溜水に5%の割合にゲラチンを添加したものである。

b) 各種検査成績

i) 特 性

帯褐灰白色の乾固物で附属の懸濁液を加えると容易に懸濁し異物を認めない。

ii) 含 湿 度

アプデルハルデン法で測定して4%以下である。

iii) 真 空 度

テスラーコイルを使用して小分け容器内に放電を認める。

iv) 純粋試験

ワクチンの懸濁液の塗抹標本で菌影を認めない。

v) 無菌試験

ワクチンの懸濁液について動物用生物学的製剤検定一般基準に準じて実施した場合無菌である。

vi) 安全試験

動物用生物学的製剤検定一般基準血清の安全試験に準じて実施した場合安全である。

vii) ウイルス含有量試験

豚腎由来継代細胞株に対して、 10^7 TCID₅₀以上のウイルス価を持っている。

c) 効能又は効果

豚の日脳ウイルス感染に対して免疫を与える。

d) 用量及び用法

乾燥ワクチンを附属の懸濁液で溶解し、その3.0mlを頸側部皮下に接種する。

e) ワクチンの各種実験成績の概要

豚が日脳ウイルスの感染に対し高い感受性を以って反応を示す事は既に報告されているが、就中人工哺乳仔豚が特に高い感受性を示し、強毒株（中山株、新鮮分離古本株）の末梢接種により臨床反応を呈す事や、1MLD₅₀（3週マウス）の皮下接種ですら感染を起す事から、弱毒日脳ウイルス株の安全性の検定には実験動物として極

めて適当である。故にm株の動物実験には、この人工哺乳豚を用い、対照として生後6～7月の日脳ウイルス抗体陰性豚を用いた。

i) 安全性に関する実験

(a) m株の $10^{3.0}$ TC₅₀～ $10^{8.0}$ TC₅₀を接種された人工哺乳仔豚、及び生後6～7ヶ月の対照豚は、何れも如何なる臨床反応も認めず、副作用のない事が確認された。

(b) m株を接種された試験動物は、24時間の間隔で採血し、氷室で血清を分離して2倍に希釈し、哺乳マウスの脳内にその0.02mlを接種してウイルス血症の有無を調べたが、その結果 $10^{8.0}$ TC₅₀を接種された例においてもウイルス血症を認めなかった。

(c) 抗体産生

m株を接種された抗体陰性の生後4～7ヶ月の豚、及び人工哺乳豚はHI、NT抗体を産生し、m株接種後28日目に強毒ウイルスで攻撃された人工哺乳豚は完全に抵抗性を示した。

不活化ワクチンは、石田村飼育豚中越夏豚を除く全未越夏豚（肉豚及び繁殖豚）、及び他の地区繁殖豚中の未越夏妊娠豚に対してのみ適用した。生ワクチンは、以上の不活化ワクチン接種豚を除く豚の中で、昭和42年5月1日以降出産した仔豚（接種時哺乳中の仔豚）を除く総ての未越夏豚と、不活化ワクチン接種豚中の未越夏妊娠豚より生れた哺乳仔豚に対し使用した。

b. 接種法

不活化ワクチンは、1頭につき1回5mlを3回、合計15ml接種した。接種間隔は、第1回と第2回の間が1週間、第2回と第3回との間が約3週間である。生ワクチンは、凍結乾燥アンプル（3頭分1アンプル封入）に稀釈懸濁液を注入して充分溶解せしめ、直にその3mlを1頭につき1回接種した。生ワクチンは、常時アイスボックス中に低温保存して運搬し、特にその低温維持に留意した。

接種部位は、両ワクチン共に豚の耳根部皮下部、又は後肢大腿内側皮下部である。

c. 接種時期

i 不活化ワクチン

第1回接種は、5月22日より6月1日迄の間に行い、第2回接種は5月29日より6月10日迄の間、第3回接種は6月26日より29日迄の間に行った。

ii 生ワクチン

生ワクチンの接種は、接種対象豚の月令によって2回に分けて行った。即ち、5月22日より6月1日迄の間に、その時点で生後4ヶ月以上を経過している成豚に対して先づ接種を行い、更に6月19日より同23日迄の間に、その時点で生後2ヶ月以上4ヶ月未満の生ワクチン未接種残存豚の総てに対して接種を行った。

d. 耳標装着及び記録

不活化ワクチン、及び生ワクチンを接種された豚には、総てNJE. No. ____記入のアルミニウム製耳標を装着せしめ、その各個体毎に、接種月日、耳標番号、使用ワクチンの種類を調査票に記入した。

e. 注射事故及び副作用調査

ワクチン被接種豚の飼育者には、接種後特にその食慾、運動等について異常の有無をよく観察する様に指示すると共に、一部の接種豚は獣医師が巡回して調査に当り、注射事故及び副作用の発現有無について観察した。

3 効果判定

本事業の企図する処は、我国夏期の日脳流行期において、日脳ウイルスがそれ自体の存在の為複雑な自然界の中

で構成しているサイクルを、増幅機序の一点において切断せんとするものである。実際問題として、豚の人工免疫によるこのサイクルの切断が完全なものであれば、実験地及び実験条件が好適であると考えられるので、その効果判定は極めて直截的に現象面で明確に把握されるであろうと期待される。然し乍ら、若し種々の事情によって、このサイクルの切断が部分的なものに終るならば、その効果の判定は困難なものになるであろうと考えられる。何故ならば、この場合、本事業の正確、且妥当な比較対照地区と云うものは時間的にも空間的にも理論的には存在し得ないからである。従って、この効果判定調査は、日脳ウイルスの自然界撒布量の変動パターンを多角的に把握する様に努力した。

具体的には、次の各項目について調査が行なわれた。

a コガタアカイエカの発生消長調査

第7図に示す様に、奄岐本島の北部、勝本町、中部、芦辺町、南部、石田村の3地点の多頭飼育豚舎において、概ね週1回、略々定期的にライトトラップ（光源、NE C, FL6BLブラックライト）を装置し、日没30分前より、日没2時間迄の間、点燈作動せしめ、その間に捕集されたコガタアカイエカを分類計数し、その発生消長を調査した。調査期間は6月2日より9月1日迄の間である。

b コガタアカイエカよりりのウイルス分離

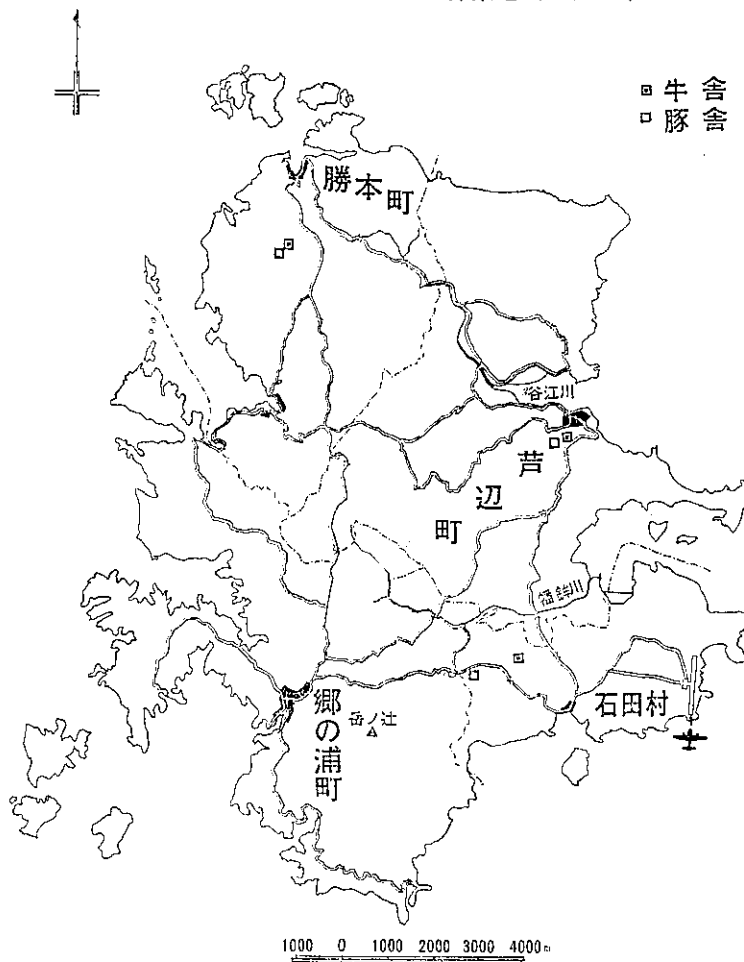
上記のコガタアカイエカ発生消長調査地点に近接した島内3地点の乳牛舎（第7図参照）において、媒介蚊発生消長調査日と同日夜間、主として吸血管によって捕集したコガタアカイエカ、1地点約2,000匹程度を基準とし、捕集数が1日1地点で2,000匹に満たない時はその発生消長調査を行った近接豚舎で採集したコガタアカイエカも加

え、1プール約200匹を標準としてその蚊体組織乳剤の遠心上清をg.p.c系哺乳マウス1腹8匹の脳内へ1匹当り0.02ml接種してウイルス分離を行った。本分離の手技は、予研、大谷等の方法に準じている。分離されたウイルスは、総て蔗糖アセトン抽出法により赤血球凝集（以下HAと略す）抗元を作製し、各ウイルス株のHA至適pHを測定すると共に、JaGAR #01株免疫血清を用いてHI試験による日脳ウイルスの同定を行った。

c 奄岐飼育屠場豚の日脳ウイルス抗体保有状況調査

奄岐全島の飼育豚中、4月1日以降屠殺される豚の、屠殺時点における日脳ウイルスHI抗体、及びNT抗体の保有状況を見る為、島内消費としての島内、郷の浦屠畜場の屠場豚は勿論、島外へ移出、出荷される豚の屠場豚血清の入手に可及的に努力した。島外移出豚の大部分は、北九州市八幡屠畜場で採血し、残部は福岡市福岡食肉センターで採血した。これらの屠場豚血清は、総て厚生省日脳流行予測事業実施要領に準拠し、JaGAR #01株抗元（武田

第7図 コガタアカイエカの採集地（昭和42年）



薬品製)を用いて、HI抗体、及びその2-メルカプトエタノール感受性(以下2ME感受性と略す)試験を行い、更にそのうちHI抗体価10倍以下のものについては、JaGAR #01株を用いニワトリ胎児初代細胞上のブラック減少法(予研法)によりNT抗体価10倍以上保有の有無を測定した。

d 日脳届出患者調査

本年、壱岐島内に発生した日脳届出患者については、現地医師会及び壱岐公立病院の協力を得て、可及的に精密な臨床学的、血清学的、ウイルス学的調査、試験を行う為、軽症、疑似、類似患者の届出励行、及び検査材料の入手を円滑に行える様予め打合せを行い、日脳患者の確認に努力した。

e 人に対する日脳ワクチン接種、及び接種率調査

本年は、壱岐における人の日脳ワクチン接種には特に努力し、その接種率の普及向上を図った。その理由は、本事業の継続実施により本島における正常な形の日脳ウイルス撒布が阻害され、その為不顕性感染によって獲得されるべき壱岐住民の抗体保有率が不自然な抑制低下を来たした場合、他日、将来に禍根を残す可能性が危惧されるからである。然し他面、増幅動物対策の最終目標となるべき、患者発生率の減少を観察する時、人のワクチン接種普及は逆にその効果判定を不明瞭なものにする嫌いがある。この点を考慮し、接種率の正確な把握に努力した。

Ⅲ 成 績

A 豚ワクチン接種状況

1 島内飼育豚一斉調査成績

5月下旬における島内飼育豚一斉調査の成績は、次の第9表に示す通りである。豚の飼育頭数は、短期間内では大きな変動はないが、出荷、屠殺、出産、導入等の変化が流動的に逐次継起する為、常に一定している訳ではない。然し、飼育戸数の変動は、この事業実施中全く認められなかったため、ワクチン接種時の訪問により戸毎の飼育実数の把握は充分に行なわれ、接種もれの豚は事実上全く無かったと信じられる。

第9表 壹岐島飼育豚数調査（昭和42年5月下旬現在）

町 村	飼育戸数	ワクチン接種対象豚			ワクチン接種非対象豚		合 計
		成 豚 *	中 豚 **	繁殖豚 (未越夏)	越夏繁殖豚	幼 豚 ***	
石田村	8	118	17	8	4	0	147
芦辺町	85	355	233	23	95	108	814
勝本町	110	474	326	8	104	133	1,045
郷の浦町	68	437	347	12	61	73	930
合 計	271	1,384	923	51	264	314	2,936
		2,358			578		

註、* 昭和42年1月以前出産豚
 ** 昭和42年2月より同4月迄の間の出産豚
 *** 昭和42年5月以降出産豚

2 不活化ワクチン接種成績

不活化ワクチンの接種対象は、石田村の成豚、中豚、未越夏繁殖豚の総てと、他の3町の未越夏繁殖豚の総てであるが、その接種状況は、第10表に示す通りである。

第10表 不活化ワクチン接種状況

接種回数	接種月日	町 村 名	飼育戸数	総 頭 数	成 豚	中 豚	未 越 夏 繁殖豚
第一回接種	昭和42.5.22	石田村	8	126	118		8
	5.22~5.24	芦辺町	13	23			23
	5.26~5.27	勝本町	8	8			8
	5.22. 6.1	郷の浦町	7	12			12
	小 計		36	169	118		51
第二回接種	5.29 6.5	石田村	8	130	105	17	8
	6.1	芦辺町	13	24			24
	6.3	勝本町	8	8			8
	6.10	郷の浦町	7	12			12
	小 計		36	174	105	17	52

接種回数	接種月日	町村名	飼育戸数	総頭数	成豚	中豚	未越夏豚
第三回接種	6.26	石田村	8	130	93	12*	8
	6.29	芦辺町	13	22		17	22
	6.28	勝本町	8	8			8
	6.28	郷の浦町	7	12			12
	小計		36	172	93	29	50

註, * 他町よりの導入豚

3 生ワクチン接種状況

生ワクチンの接種は、その対象豚の月令に応じて2回に分けて実施した。先づ成豚に対しては、5月22日より6月1日の間に全島実施し、更に6月19日より同23日迄の間に未接種残存の中豚及び未越夏繁殖豚より生まれた仔豚に対して全島実施した。この接種成績は次の第11表に示すとおりである。

第11表 生ワクチン接種状況

対象豚別	町別	接種月日	飼育戸数	接種豚数	未越夏豚 出産仔豚数	合計
成豚接種	芦辺町	昭和42.5.22~24	85	355		355
	勝本町	5.26~27	110	474		474
	郷の浦町	5.22,30,31.6.1	68	437		437
	小計		263	1,266		1,266
中豚接種	芦辺町	6.19	24	221	11	232
	勝本町	6.20	46	326	13	339
	郷の浦町	6.22~23	37	329		329
	小計		107	876	24	900
合計				2,142	24	2,166

即ち、全島の飼育豚合計2,166頭に対し総て生ワクチンが1回接種された。

4 注射事故及び副作用調査

不活化ワクチンの接種豚、延512頭、生ワクチン接種豚2,116頭については、注射に伴う事故発生は全くなかった。副作用調査では、生ワクチンを接種した郷の浦町の生後4ヶ月の豚が、接種当日夕刻、稍活気なく食慾不振、熱発39.5℃であったが翌日は正常に復した1例を見ている。しかし本例が生ワクチン接種に直接起因した副作用であるか或は他に原因した偶発例であるかは不明であるが、2,116頭にも上る生ワクチン接種豚中僅かにこの1例のみこの様な事例を見た事や、接種後数時間にして上述の反応が見られた事等を考慮する時、本例が生ワクチン接種に直接起因する副作用とは考え難く、偶発例の可能性が強いと思われる。従って、生ワクチンの副作用は、今回の接種においては特別な異常が認められなかった結果より見て問題にするには当たらないのではないかと考えられる。

B 巻岐飼育屠場豚の日脳ウイルス抗体保有状況

4月2日より10月27日迄の間、巻岐郷の浦屠畜場、福岡市食肉センター、及び北九州市八幡屠畜場で、屠殺時に採血された巻岐飼育屠場豚は、採血回数63回、計863頭である。このうち、耳標番号によって飼育地、接種ワクチンの種類、接種月日、月令等詳細なデータが判明したものは、424頭で、残りは耳標脱落、或は耳標装着前屠殺の為不明である。この424頭のうち、不活化ワクチン接種豚は僅に37頭に過ぎず、残りの387頭は生ワクチン接種豚である。生ワクチン接種豚の中で、接種後屠殺迄の最小期間は、5月22日より6月1日迄の間に行なわれた第1回接種のものでは、13日間であり、6月19日より同26日迄の間に行なわれた第2回接種のものでは10日間である。不活化ワクチン接種豚では、第1回接種後33日後に屠殺されたものが最も短い。次に、この424頭の月令分布を見ると、第12表に見られる様に、3ヶ月より20ヶ月の間に分布しているが、その68.7%は、7ヶ月乃至9ヶ月のもので占められて居り、越冬豚の可能性があると考えられる月令12ヶ月以上のものは僅に42頭9.9%にすぎない。

第12表 巻岐飼育屠場豚の月令分布

月令	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	19	20	計
生ワクチン接種豚	1	1	7	21	66	108	105	31	24	15	3	4	1	0	0	0	387
不活化ワクチン接種豚	0	0	0	0	1	5	1	5	6	12	4	0	0	1	1	1	37
計 (%)	1 (0.2)	1 (0.2)	7 (1.7)	21 (5.0)	67 (16.0)	113 (26.7)	106 (25.0)	36 (8.5)	30 (7.1)	27 (6.4)	7 (1.7)	4 (1.0)	1 (0.2)	1 (0.2)	1 (0.2)	1 (0.2)	424 (100.0)

以上述べた様な構成をもっている巻岐飼育屠場豚計863頭について、その血清中のHI抗体価を測定し、HI抗体価20倍以上のものについては更に2ME感受性試験を行い、又HI抗体価10倍以下のものはNT抗体価を測定した結果、次の第13表、及び第8図に示す成績を得た。これらの成績と比較する為、参考として昭和39年2月より同12月迄の間の長崎県南部地区（大村市、諫早市、島原半島）飼育屠場豚のHI抗体保有状況を第9図に掲げる。

既に過去数年来、我国各地の都道府県において、日脳ウイルスの撒布汚染を把握する為、所謂、日脳流行予測事業として実施されている屠場豚の日脳HI抗体保有率調査の諸成績が示す様に、屠場豚のHI抗体保有率の経時的推移変動は極めて明確に日脳ウイルスの撒布時期を指示する。その基本的なパターンは、第9図に見られる様に、春より初夏の候に涉って、屠場豚のHI抗体保有率は漸次減少低下の傾向を示し、逆にHI抗体価10倍以下のものの増加が顕著に見られ、概ね、6月下旬乃至7月上旬には、HI抗体保有率は殆んど0%になる。然るに突如として日脳ウイルスの自然界撒布が日脳ウイルス保毒蚊の出現活動によって開始されると、可成り広域に涉り飼育されている豚は、略々一斉に自然感染を受け、その屠場豚のHI抗体保有率は急上昇を来し、短期間内に100%に達する。

同時に、そのHI抗体価分布も320~640倍以上の高い分布を示すに至り、その急上昇期当初には短期間内2ME感受性HI抗体を保有するものは、HI抗体陽性豚中の60~70%以上を占める事が知られている。この様な現象は我国の東北地方の一部県を除いた以南の全国都道府県においては、年次の如何を問わず、毎年恒常的、且普遍的に見られる基本的な現象であるが、この様な観点から昭和42年の巻岐飼育屠場豚のHI抗体保有状況を見ると、極めて特異、且変則的なパターンが見られる。

即ち、先に掲げた第12表、及び第8図を要約して、次に示す第14表、及び第10図に見られる様に、巻岐飼育屠場豚のHI抗体保有状況の推移を概観すると、4月2日の採血開始時点より5月30日迄の間では、そのHI抗体保有率

採血月日	H I 抗体価																H I 抗体保有率			
	<10×		10×	20×		40×		80×		160×		320×		640×		1280×		≥2560×		
	NT+*	NT-**		γ	s	γ	s	γ	s	γ	s	γ	s	γ	s	γ		s	γ	s
8.10			1	1		2		5		3		14		14		4		3		51/51
11	1											1								1/2
15	1		1	2				2		1										6/7
18								2		2				1						5/5
22				1				3		4		3		1				1		13/13
23	1		3	3		4		7		3		1		1						22/23
25				2				1		1		1		2		2				3/9
29	1					1		1		1				3		3				9/10
30	4		3	5		5		5	1	4		1		3		1				28/32
9.1				1						1		1		1		1				5/5
5			1							3		4		2		1				11/11
8			3	1		2		3		5		4		10		4		1		33/33
14			1			1		2		3		1		2						10/10
19	1		1			1		3		4		1		3		1		1		15/16
20	3			2		3		6		4		5		2		2				24/27
22						1		1		1		1				1				5/5
25	1	1	2			2		8		4		2						1		19/21
27	2		3	5		3		11		4		1		3		2				32/34
29			1	2		4		2				5		1		1				16/16
10.6	1		1	1				1		2		1		2		1				9/10
11	1		2	1						6		1		3		1				14/15
13														1						1/1
17	1	1				1				2				1		1				5/7
20		1	1			1														2/3
27				1		1				2		2		1						7/7
合 計																		863		

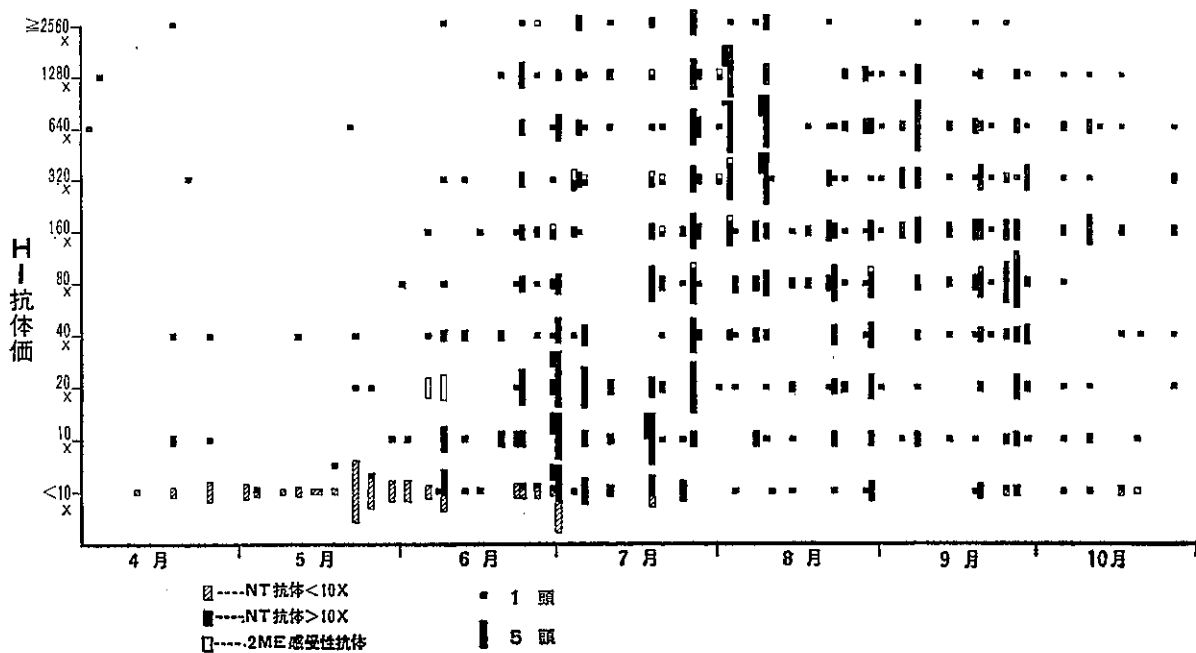
註, * NT抗体価10倍以上保有 γ…2ME抵抗性抗体
 ** NT抗体価10倍以下 s…2ME感受性抗体

は日時経過と共に減少、低下する傾向が著明で、4月2日より同25日迄のH I抗体保有率9/16 (56.2%)は、5月2日より同15日迄の間の3/10 (30.0%)へと低下し、更に5月16日より同30日迄の間には6/31 (19.3%)へと逐次下降カーブを描いている。

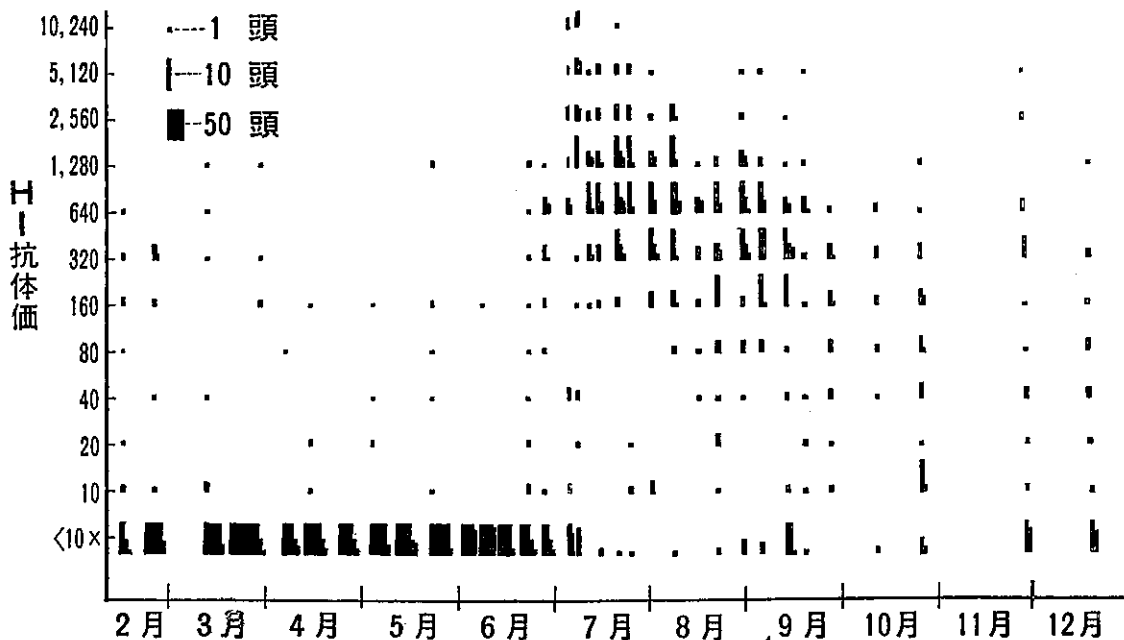
この間、H I抗体価20倍以上のものには2ME感受性抗体は全く認められず、且、H I抗体価は10倍以下でNT抗体10倍以上保有のものは僅かに2/41 (4.0%)に過ぎない。これらの所見は、この時点迄岩崎においては豚の日脳ウイルス撒布による自然感染が全く存在していない事を示唆するものであり、H I抗体保有豚は、総て前年の自然感染による抗体保有、乃至母豚からの移行抗体保有を物語るもので、この時点までの所見自体、前述の全国各地の屠場豚の日脳H I抗体保有の基本的パターンと何等異なるものはなく、全く正常な所見である。

然るに、6月上旬以降の所見は、極めて特異、且変則的な様相を呈している。即ち、H I抗体保有率は俄然上昇に転じ、6月1日より同6日迄の間は、8/14 (57.1%)を示し、又2ME感受性抗体陽性率は4/8 (50.0%)を示し、更に6月8日より同13日の間のもはH I抗体保有率19/29 (65.5%)、2ME感受性抗体陽性率5/19 (26.3%)、H I・NT抗体保有率26/29 (89.6%)、H I抗体価10倍以下でNT抗体価10倍以上保有率7/10 (70.0%)と、全く5

第8図 志岐飼育屠場豚の日脳ウイルス抗体保有状況 (昭和42年)



第9図 長崎県南部地区屠場豚の日脳ウイルスHI抗体価の季節的分布 (島原・諫早・大村)(昭和39年)

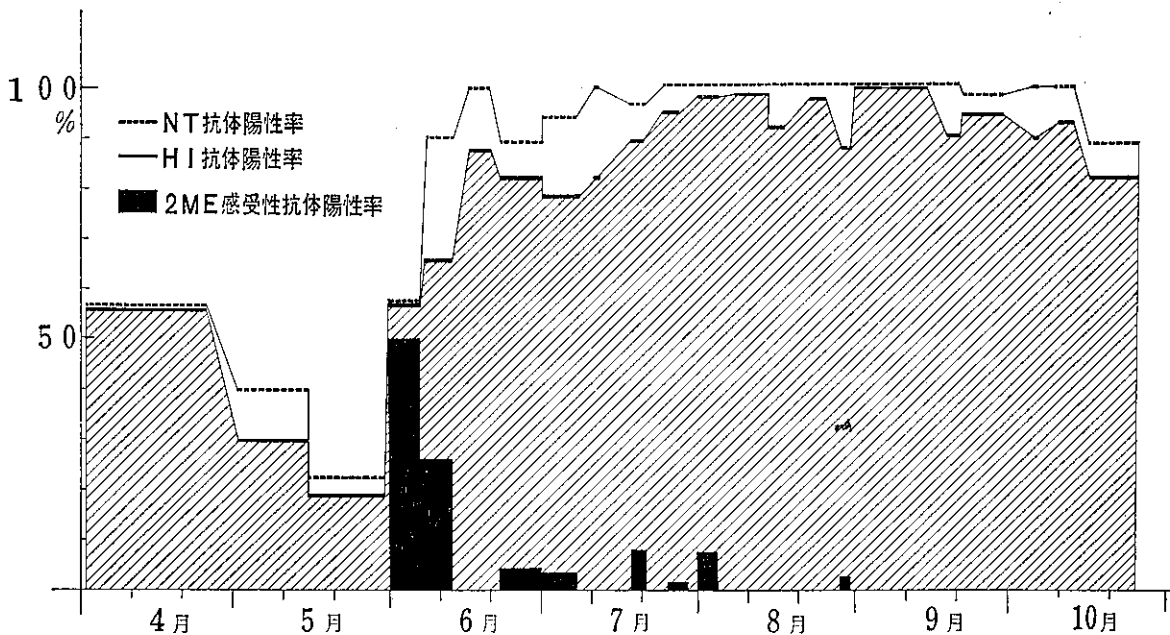


月下旬以前の所見と一変した様相を呈している。然し乍らHI抗体価の分布を見ると、320~640倍以上のHI抗体価を示すものは極めて稀で、概ね10倍乃至40倍の間に大部分は分布している。6月16日より同20日迄の間には、HI抗体保有率の上昇が見られるが2ME感受性抗体陽性率は逆に0/7(0%)へと低下している。6月23日より同30日へ涉っては、HI抗体保有率は51/62(82.3%)でそれ以前に比べ顕著な増加を示していないが、そのHI抗体

第14表 沓岐飼育屠場豚の日脳ウイルス抗体保有状況 (昭和42年)

期 間	H I 抗 体 率		2 M E 感受性 抗体陽性率		H I ・ N T 抗体 保 有 率		(H I < 10× / N T > 10×) 陽 性 率	
	保 有	率						
4. 2~25	9/16	56.2%	0/9	0%	9/16	56.2%	0/7	0%
5. 2~15	3/10	30.0	0/3	0	4/10	40.0	1/9	11.1
16~30	6/31	19.3	0/6	0	7/31	22.6	1/25	4.0
6. 1~ 6	8/14	57.1	4/8	50.0	8/14	57.1	0/6	0
8~13	19/29	65.5	5/19	26.3	26/29	89.6	7/10	70.0
16~20	7/8	87.5	0/7	0	8/8	100.0	1/1	100.0
23~30	51/62	82.3	2/51	3.9	55/62	88.8	4/11	36.3
7. 1~ 7	81/103	78.7	3/81	3.7	97/103	94.2	16/22	72.7
11	9/11	81.9	0/9	0	11/11	100.0	2/2	100.0
19~21	51/57	89.5	4/51	7.8	55/57	96.5	4/6	66.6
25~28	76/80	95.0	1/76	1.3	80/80	100.0	4/4	100.0
8. 1~ 4	54/55	98.2	4/54	7.4	55/55	100.0	1/1	100.0
8~14	66/67	98.5	0/66	0	67/67	100.0	1/1	100.0
15~18	11/12	91.8	0/11	0	12/12	100.0	1/1	100.0
22~25	44/45	97.7	0/44	0	45/45	100.0	1/1	100.0
29~30	37/42	88.0	1/37	2.7	42/42	100.0	5/5	100.0
9. 1~ 5	16/16	100.0	0/16	0	16/16	100.0	0/0	0
8~14	43/43	100.0	0/43	0	43/43	100.0	0/0	0
19~20	39/43	90.6	0/39	0	43/43	100.0	4/4	100.0
22~29	72/76	94.6	0/72	0	75/76	98.6	3/4	75.0
10. 6	9/10	90.0	0/9	0	10/10	100.0	1/1	100
11~13	15/16	93.8	0/15	0	16/16	100.0	1/1	100
17~27	14/17	82.4	0/14	0	15/17	88.2	1/3	33.3

第10図 沓岐飼育屠場豚の日脳ウイルス抗体保有状況 (昭和42年)



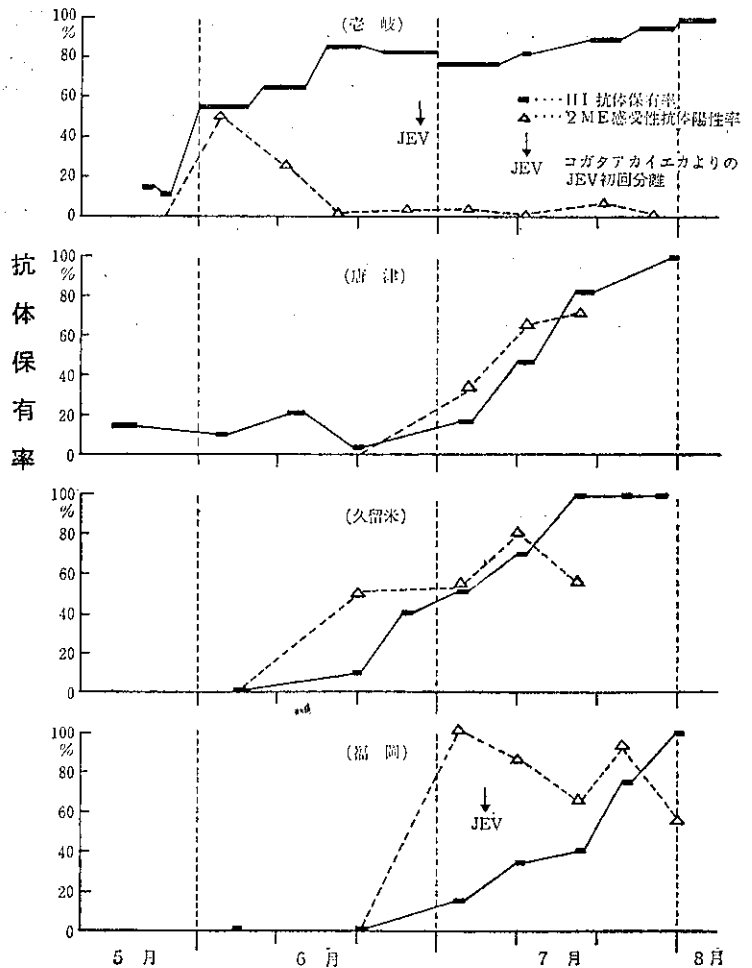
価分布は320~640倍以上へ分布するものが可成り出現し、同時に2ME感受性抗体が小数(2/51, 3.9%)再び出現し、然もそのHI抗体価は高い。この時点におけるHI抗体価分布の特徴は、10倍以下から2,150倍以上にまたがる幅の広い分布を示している事で、HI抗体価10倍以下でNT抗体価10倍以上のものが4/11(36.3%)、更に7月1日より7日迄のものでは16/22(72.7%)と混在している事である。この様なパターンは、概ね、7月中旬末まで続くが、7月下旬になると、やゝ変化が現われて来る。即ち、HI抗体保有率や2ME感受性抗体陽性率には著変を見ないが、HI抗体分布は320倍以上の高い方へ分布するものが急激に増加し、HI抗体価10倍以下でもNT抗体価10倍以上保有するものが急減する傾向が見られる。この傾向は、8月上旬迄の間持続し、且その傾向はより著明になっている。然し8月中旬以降になると、逆にHI抗体価分布は下降傾向を示し、同時に2ME感受性抗体陽性率は8月29、30日の間に、僅に1/37(2.7%)を見るのみで総て0%になっている。又9月中旬以降に初めてHI抗体価10倍以下で、NT抗体価も10以下のものが出現し始める。

以上の様な4月から10月迄の間に見られる彦岐飼育屠場豚の日脳、HI・NT抗体保有状況、及び2ME感受性抗体陽性率の経時的推移変化は、対照として既に掲げた第9図に見られる日脳ウイルスの自然感染屠場豚が示す正常基本パターンと比較すれば、一見して明らかな大きな差異が認められる。

更にこれを、厚生省公衆衛生局防疫課発行の全国日脳情報(所謂ブタ情報)より彦岐島に最も接近している九州本土北端の佐賀県唐津地区、及び福岡県久留米地区、福岡地区各々の飼育屠場豚の5月より7月迄の日脳HI抗体保有率、2ME感受性抗体陽性率と要約して比較すると、次の第11図に示す通りである。

この図に見られる様に、唐津、久留米、福岡各地区屠場豚のHI抗体保有率は、概ね6月下旬乃至7月上旬の間に急激な上昇が見られており、略々HI抗体保有率の上昇にやゝ先行して2ME感受性抗体陽性率の上昇が見られる。即ち、これら3地区は6月下旬乃至7月上旬に日脳ウイルスの撒布による豚の自然感染が開始されたと推定される。然るに、彦岐島のそれは、既に6月上旬早々にHI抗体保有率と、2ME感受性抗体陽性率の急上昇が見られており、他の地区に比べると1ヶ月以上早い現象である。この事は、6月上旬の彦岐屠場豚に見られた特異な現象が、日脳ウイルス撒布による豚の自然感染によるものではなく、5月下旬に実施されたワクチン接種に起因する人工免疫の獲得を示唆するものと思われる。

第11図 彦岐及び周辺地区屠場豚の日脳ウイルス抗体保有率の推移 (昭和42年)



C コガタアカイエカの発生消長

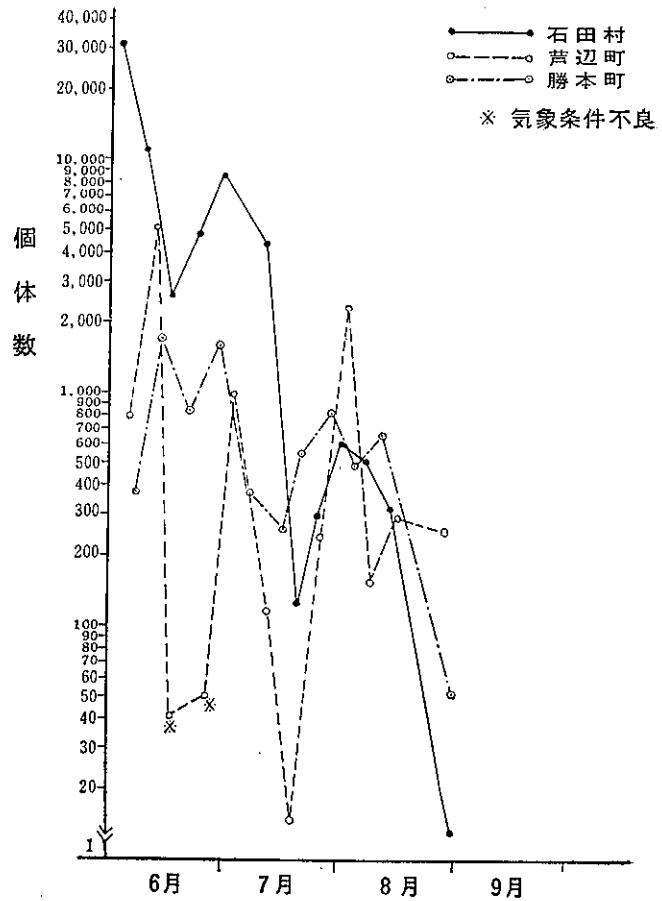
6月2日より9月1日迄の間、島内3地点の多頭飼育豚舎に、略々定期的に週1回、ライトトラップを装置し、日没前30分より日没後2時間、点燈作働し捕集して観察したコガタアカイエカの発生消長は、第12図に見られる通りである。即ち、3地点のコガタアカイエカの発生消長は必ずしも完全な相似を示してはいないが、傾向としては可成り似通っている。6月上旬、この調査を開始した当初、既に予想に反して甚だ多数の媒介蚊の出現が見られておりその数は3地点とも7月下旬より8月上旬迄の間に観察された盛夏のピークに比べると寧ろ多い位であった。

勿論、この6月上旬の採集コガタアカイエカには多数の雄成虫が存在しているので、この時点以後のコガタアカイエカは新生蚊である。その後、アカイエカは7月中旬に向って減少の一途を辿り、その頃谷を形成している。7月下旬より8月上旬に涉っては初めて増加を示し、概ね8月上旬早々にピークが見られた。それ以後は再び減少を来し、9月の上旬には何れの地点でもその出現は極めて小数となっている。

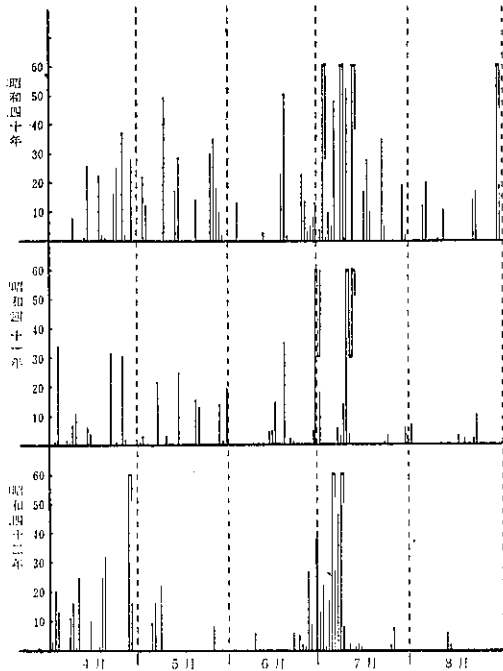
次にコガタアカイエカの発生消長と密接な関連性を持つこの年の気象状況であるが、第13図に昭和40年、41年、及び42年、3ヶ年間の壱岐島における5月より9月迄の平均気温と降雨量（壱岐農業センター観測）を示した。

昭和42年4月より同9月迄の間の壱岐島の気象的な特徴は、この年西日本一帯を見舞った過去70年間における最大の旱魃と称された異常寡雨現象である。即ち、5月中旬より6月下旬迄の間、梅雨期にも拘らず殆んど降雨なく、所謂空梅雨に終り、7月上旬に少量の降雨があったのみで、それ以後9月上旬迄の間再び降雨量は異常に少く渇水状態を現出し、気温は普通であったがこの間終始乾燥的な気象状況に推移した。これらの条件下において、壱岐島のコガタアカイエカの発生消長は、当然大きな影響を受けたと考えられる。唯、6月上旬において既に甚だ多数の媒介蚊の出現を見ているのは、壱岐島の稲作形態として早期栽培が可成り広く行なわれており、5月中旬から下旬において、既に田へ溢水され、田植えが行なわれているので、九州本土に比べるとコガタアカイエカの新生蚊発生が早いからであろう。

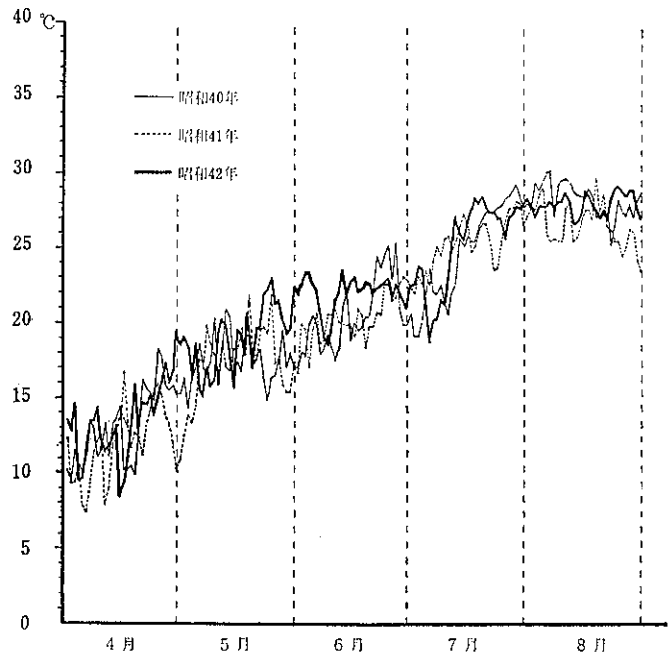
第12図 コガタアカイエカの発生消長（昭和42年）



第13図-1 奄岐島の降雨量 (mm)
(奄岐農林センター観測)



第13図-2 奄岐島の平均気温 (°C)
(奄岐農林センター観測)



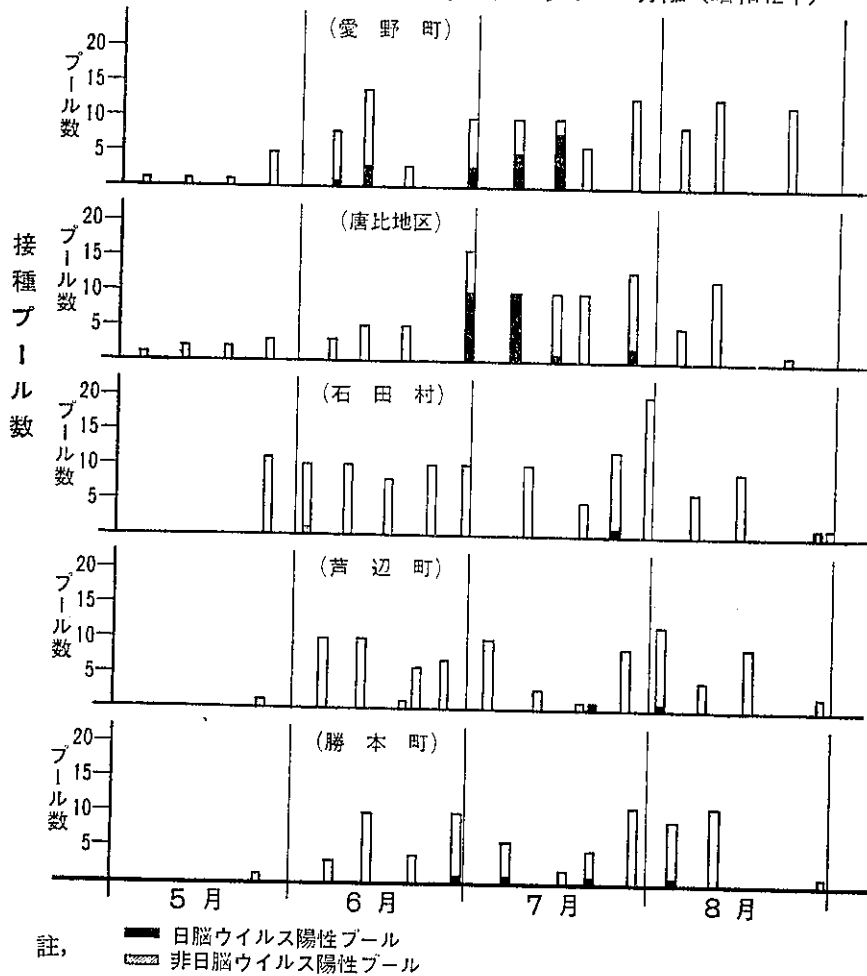
D コガタアカイエカよりのウイルス分離

5月25日より9月1日迄の間、略々週1回、定期的に島内3地点の乳牛舎を主とし、時には一部近接豚舎において採集されたコガタアカイエカよりのウイルス分離成績を、対照として過去4年間毎年コガタアカイエカの日脳ウイルス保有状況が観察されている県下南高来郡愛野町、並びに昭和41年、不活化ワクチンを用いて豚免疫による保毒蚊の増幅抑制実験を行った県下北高来郡森山村唐比部落において採集されたコガタアカイエカからのウイルス分離成績と共に、第15表、第16表、第14図に示す。

これらの成績に見られる様に、奄岐島3地点のコガタアカイエカよりの日脳ウイルス分離状況は、愛野町、唐比部落のそれに比べると頗る特異な所見を呈している。即ち、昭和42年の長崎県下における日脳ウイルス保毒蚊の出現は、先づ、愛野町の6月6日に採集された1,737匹、8プール中より1プール陽性として最初の分離がなされている。その後同町では7月14日迄の間、6月14日の採集蚊数寡少の1時点を除き、5回に涉って連続38日間毎回分離が行なわれ、分離率のピークは7月14日の80%である。唐比においては、6月19日迄の間は、媒介蚊の採集数が少い為保毒蚊の出現有無が明瞭でないが、6月30日に充分な数のコガタアカイエカが採集されると始めて日脳ウイルスが分離され、以後7月26日迄の間、毎回連続して日脳ウイルスが分離され、分離率のピークは7月7日の100%にある。元来、我国各地で過去数ケ年間行なわれて来たこの種のコガタアカイエカからの日脳ウイルス分離状況は、年次により、又地区により、その保毒蚊の出現時期に早晩の差はあり、又分離率のピークに多少の高低は認められるが、その分離率が示すパターン自体は基本的に同一であり、年次的、地域的差異はない様である。

その基本的パターンは、日脳流行期において野外で採集されたコガタアカイエカから、一度日脳ウイルスが分離されると、当初低かった分離率は急速に上昇してピークをつくり、次に分離率は下降線を辿り、やがて全く日脳

第14図 コガタアカイエカよりの日脳ウイルス分離 (昭和42年)



第15表 コガタアカイエカよりの日脳ウイルス分離成績 (愛野, 唐比・昭和42年)

蚊採集月日	愛野町		唐比	
	接種蚊数	接種成績	接種蚊数	接種成績
5月 4日	17	0/1	57	0/1
	40	0/1	310	0/2
	115	0/1	464	0/2
5月 25日	1,082	0/5	591	0/3
6月 6日	1,737	1/8 (13%)	710	0/3
	2,696	3/14 (21%)	913	0/5
	514	0/3	964	0/5
6月 30日	2,000	3/10 (30%)	3,200	10/16 (63%)
7月 7日	2,000	5/10 (50%)	2,000	10/10 (100%)
	2,000	8/10 (80%)	2,000	1/10 (10%)
	1,226	0/6	2,000	0/10
7月 26日	2,600	0/13	2,800	2/13 (15%)
8月 4日	1,740	0/9	980	0/5
	2,600	0/13	2,400	0/12
	2,400	0/12	231	0/1
計	22,767	20/116	19,620	23/98

註, 接種成績の分母は接種プールの数, 分子は陽性プールの数を示す。
1 プールは約200匹を含む。

第16表 壱岐におけるコガタアカイエカよりの日脳ウイルス分離成績 (昭和42年)

蚊採集 月 日	石 田 村		芦 辺 町		勝 本 町	
	接種蚊数	分離成績	接種蚊数	分離成績	接種蚊数	分離成績
5月25日	2,280	0/11	256	0/1	150	0/1
6月2日	2,000	0/10				
5日			1,935	0/10		
7日					505	0/3
9日	2,000	0/10				
12日			2,000	0/10		
13日					1,917	0/10
16日	1,548	0/8				
19日			171	0/1		
21日			1,266	0/6	733	0/4
23日	2,000	0/10				
26日			1,350	0/7		
29日					2,000	1/10 (10%)
30日	2,000	0/10				
7月3日			2,000	0/10		
7日					1,172	1/6 (17%)
10日	2,000	0/10				
12日			656	0/3		
17日					387	0/2
19日	971	0/5	51	0/1		
21日			200	1/1 (100%)	959	1/5 (20%)
24日	2,375	1/12 (8%)				
26日			1,835	0/9		
28日					2,220	0/11
31日	3,925	0/20				
8月2日			2,400	1/12 (8%)		
4日					1,805	1/9 (12%)
7日	1,198	0/6				
9日			670	0/4		
11日					2,775	0/11
14日	1,793	0/9				
16日			1,847	0/9		
28日	21	0/1				
29日			255	0/1		
30日					51	0/1
9月1日	11	0/1				
計	24,122	1/114	16,892	2/76	14,174	4/72

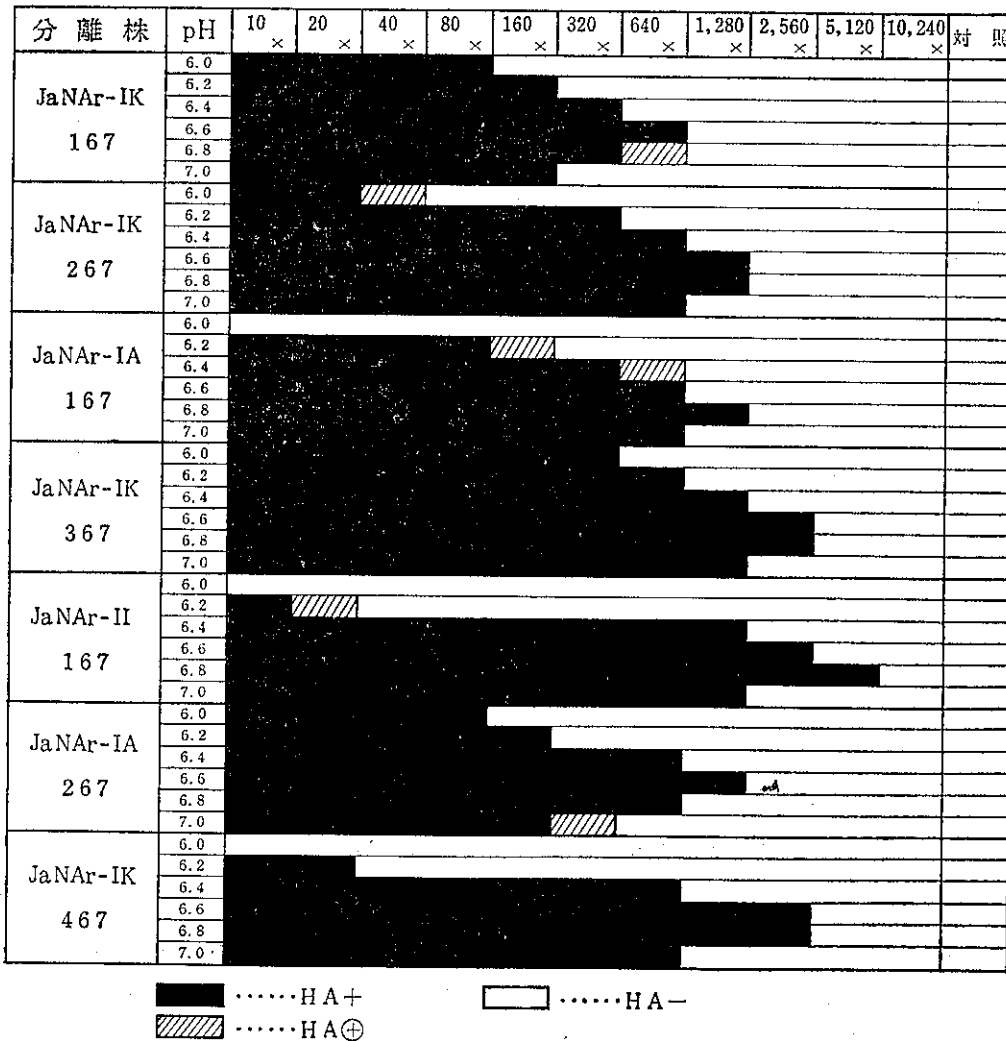
ウイルスは分離されなくなる。この間、分離は毎回連続して可能であるので、これらの陽性分離率は点綴して双曲線を描く。上述した愛野、唐比のコガタアカイエカからの日脳ウイルス分離状況は、この基本的パターンに含まれるものである。このパターンは、コガタアカイエカの消長過程の或る時期に、増幅動物の日脳ウイルス感染により短期間の保毒蚊一斉増幅が行なわれる事と、それに重複並行してコガタアカイエカの逐次的発生と死滅が進行する為に、現象的に分離率の面で双曲線を描かしていると考えらる。このような基本的パターンに対し、壱岐島3地点におけるコガタアカイエカからの日脳ウイルス分離状況は本質的に異なるパターンを示していると思われる。

即ち、3地点中、最もコガタアカイカの発生が豊富で、分離に供したサンプル採集蚊数が殆んど常に2,000匹、10プールに達した石田村では全調査期間を通じて、日脳ウイルスが分離されたのは7月24日の2,375匹、12プール中1プール陽性の1時点のみで、他は総て陰性に終わっている。次に、芦辺町では7月中旬のコガタアカイエカ発生活消長の谷の影響が強く、この時期には十分なサンプル数が得られていないが、全期間を通じて2回のみ日脳ウイルス分離が行なわれている。

即ち、7月21日、200匹1プール中1プール陽性と、8月2日、2,400匹、12プール中1プール陽性の2時点である。興味ある事は、これらの2時点の間、7月26日は、1,835匹、9プールは全く陰性であり、分離が連続していない。勝本町では、島内3地点中最も早期に、6月29日に2,000匹、10プール中1プール陽性であり、ひきつづき7月7日、1,172匹、6プール中1プール陽性と2回陽性が続いた後7月中旬のコガタアカイエカ発生活消長の谷に当たる時期は採集数が急減して7月17日、387匹、2プール陰性があり、再び7月21日、950匹、5プール中1プール陽性となる。然し、次の7月28日は2,220匹11プールは総て陰性で、又8月4日、1,800匹、9プール中1プール陽性が出て以後は総て陰性に終わっている。この様に、島内3地点は各々異った分離頻度を示しており、最も分離頻度の多いものは勝本町の4回で、次は芦辺町の2回であり、石田村の1回は最も少ない。

然し、これらの3地点の分離状況に共通して認められる特徴は、何れも分離率が極めて低く、顕著な分離率のピークと云えるものが認め難く、しかも分離が連続せずに断続的に発生している事で、明らかに既述の基本的パター

第17表 老岐島における日脳ウイルス分離株のHA至適pH.



ンとは異っている。又、直接この調査とは関係ないが、石田村において6月2日、2,000匹10プール中より1プール陽性として非日脳ウイルスが分離された事は注目すべきものがある。この非日脳ウイルスは現在尚同定中であり、その種属の決定は他日に俟たなければならない。元来、我国では蚊から分離される節足動物媒介ウイルス (Arbovirus) は、日脳ウイルスを除けば、その種類、頻度共に非常に少い。長崎県においては、昭和39年9月中旬、愛野町において Sinbu 群に属する新種のアインウイルスが分離された事がある。この石田村で分離された非日脳ウイルスは、アインウイルスとは動物に対する病原性の点でも明らかに異っている。唯、このウイルスが壱岐島において日脳ウイルスの出現遙か前の6月2日と云う極めて早い時期に1時点のみとは云え出現した事は、日脳ウイルスの生態学に関連して興味深いものがある。

次に、壱岐において昭和42年、野外蚊より分離された7株の日脳ウイルスの血清学的性状であるが、その感染哺乳マウス脳より蔗糖アセトン抽出法で作製した各HA抗原の、1日ヒヨコ赤血球に対するHA反応の至適pHを見ると、第17表に見られる様に、分離株は総てpH 6.6~6.8の間で最大凝集価を示して、分離株は何れも JaGAR #01株と同様、乃至それに近似の性状を持っていると考えられる。

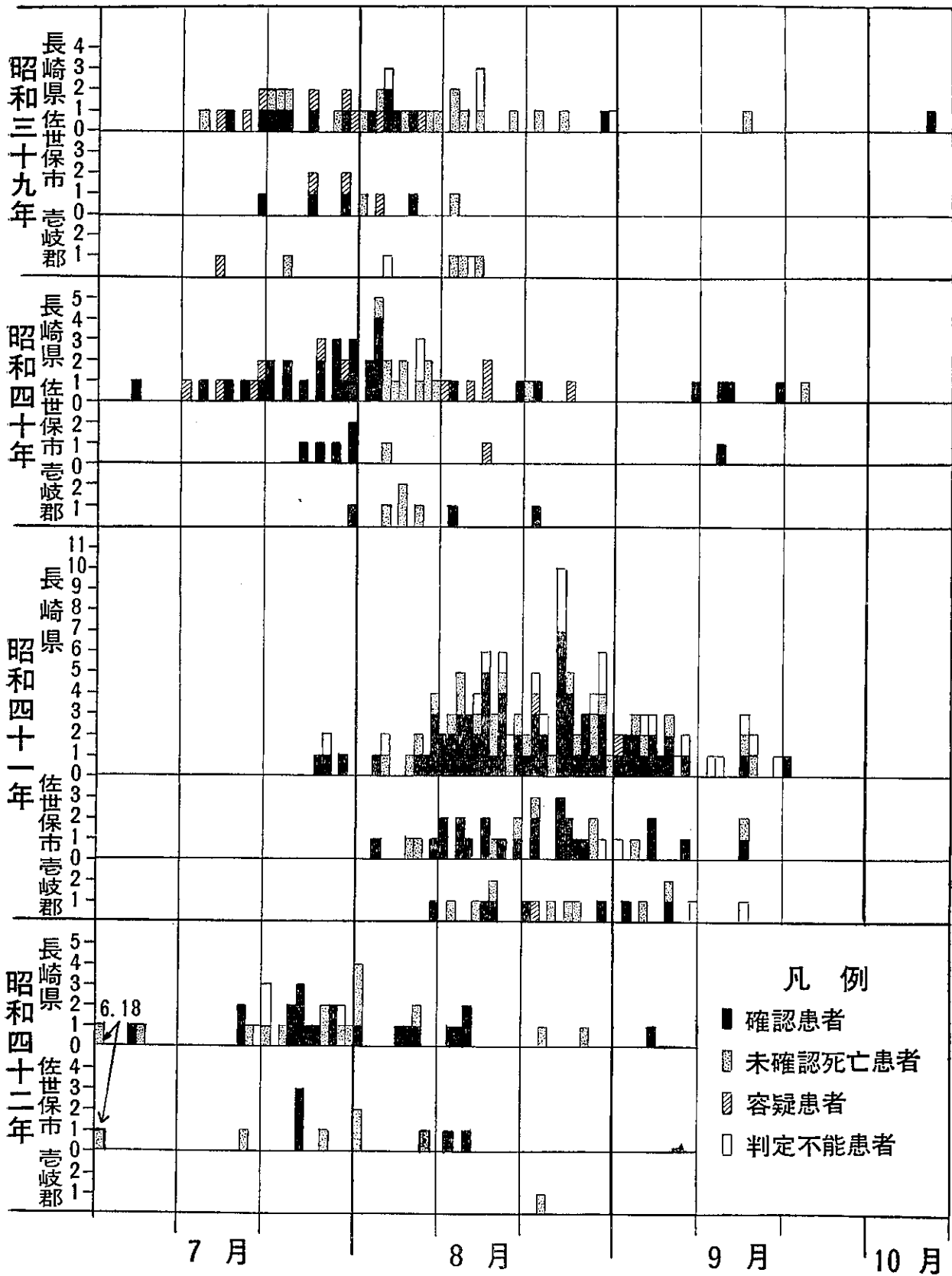
E 日脳患者発生状況

昭和42年の壱岐島における日脳届出患者数は合計3名である。その第1号届出患者は、芦辺町中野郷の73才の農夫で、8月23日発病し、同25日死亡した。第2号届出患者は、勝本町東触の51才の農夫で、8月28日発病し、現在生存中である。第3号届出患者は、石田村印通寺の68才の農婦で、9月13日発病し、現在生存中である。これらの届出患者について、臨床学的、ウイルス学的、血清学的調査の結果、第1号届出患者は、発病2日目の血清を採取したのみで、早期に死亡した為その脳組織の入手に努力したが遺族の諒承を得られず、且、発病2日目の血清はHI抗体価は10倍以下で、結局確認は不可能に終り、所謂未確認死亡に留った。第2号届出患者及び第3号届出患者は、何れもその急性期、恢復期のペア血清のHI抗体価は総て10倍以下の為、日脳は否定された。第2号届出患者は、臨床所見よりその後化膿性髄膜炎に転症された。第3号届出患者は、症状経過共に極めて軽微で完治した。従って、最終的には昭和42年の壱岐の日脳患者は、未確認死亡1名である。他方、長崎県全般の昭和42年の日脳患者発生状況は、届出後の転症を除くと、確認患者20名、死者15名、判定不能患者11名、計46名である。患者の発生は、概ね県下全域に及んでいるが、患者発生率が高いのは、やはり昭和41年にひきつづき佐世保市で、確認患者4名、未確認死亡患者4名、計8名である。

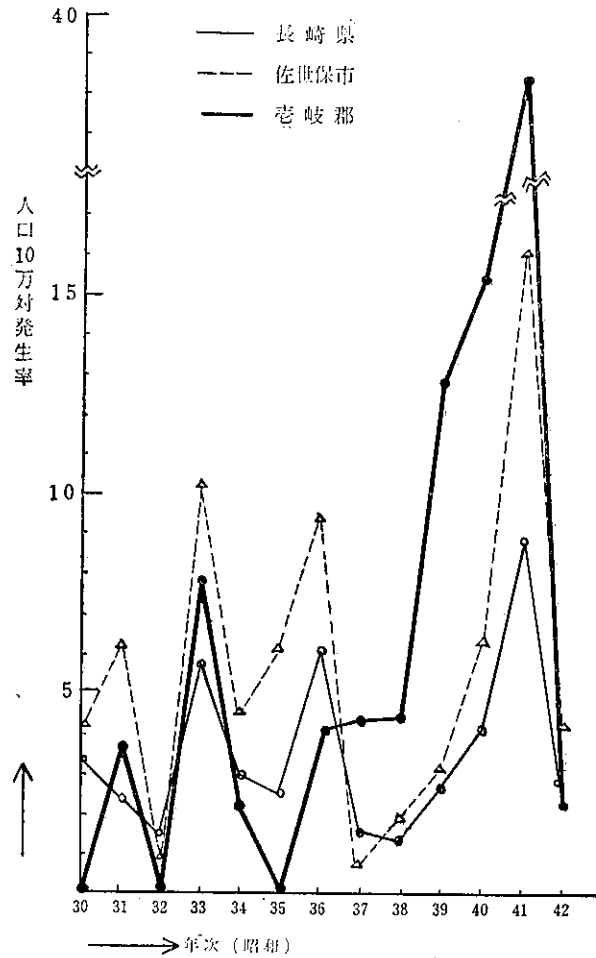
昭和42年の長崎県全般、佐世保市、壱岐郡、3者の日別日脳患者発生状況を、昭和39年、昭和40年、昭和41年の過去3ケ年のそれと比較すると、第15図に見られる様に、昭和41年の日脳流行が、7月下旬から始ってそのピークが8月下旬にあり、9月中旬に終息しているのに対し、他の年は何れも7月上旬、中旬に始り、ピークが8月上旬にあり、概ね九月中旬に終息している様相が見られる。壱岐における患者発生も、やはり上述の長崎県全般の傾向と一致して推移しているが、昭和42年の日脳流行が時間的には、昭和39年、40年の型に類似している事から考えると8月23日の未確認死亡患者1名の発生は、流行終息期に当り、例外的に遅延している事が注目され、寧ろ、発生のピークと考えられる8月上旬前後に全く患者発生を見なかった事は特異な現象である。

次に、昭和42年の長崎県における日脳流行の規模であるが、その患者数46名を過去の年次別発生患者数に比較すると、昭和30年、34年、39年、40年程度の中規模流行と考えられる(第7表及び第16図参照)。壱岐における日脳患者の発生数は、既述の様に昭和35年以前と、昭和36年以後においては、大きく変貌を来たして居り、普通中流行で6~7名大流行で18名程度の患者発生が最近の趨勢となっている事より考えると、昭和42年の未確認死亡患者1名に留る患者発生数は少ないと考えられる。

第15図 日脳患者日別発生状況



第16図 長崎県、佐世保市、壱岐郡の日脳患者発生状況



F 人に対する日脳ワクチンの接種普及状況

昭和42年の壱岐住民の日脳ワクチン接種の普及度は、前年の壱岐における激烈な日脳の大流行により、その関心が極めて高く、且関係諸機関の特別の努力もあって、次の第18表に示す様に、各町村共前年の2～3倍の接種率を見た。即ち、全島民の約40%が接種を受けたと推定され、長崎県全般の平均31%に比べると可成り良好な成績であった。

第18表 壱岐郡住民の日脳ワクチン接種状況

町 村	昭 和 4 1 年			昭 和 4 2 年		
	対 象 者 数	接 種 者 数	接 種 率 (%)	対 象 者 数	接 種 者 数	接 種 率 (%)
石 田 村	6,060	1,022	16.9	5,400	2,066	38.3
芦 辺 町	13,486	3,495	25.9	13,637	6,869	50.4
勝 本 町	9,150	756	8.3	9,610	2,785	29.0
郷ノ浦町	16,400	4,531	27.6	16,367	6,569	40.1
合 計	45,096	9,804	21.7	45,013	18,289	40.6
長崎県全般	1,641,233	377,322	23.3	≒ 1,641,233	518,021	31.6

IV 考 按

現在、我国に流行する急性伝染性疾患の中で、公衆衛生上最も重要なものの一つは日脳である。その流行期間は、精々夏期2～3ヶ月間にすぎないが、毎年数千名に上る患者を全国的に発生せしめ、その高い致死率と悲惨な後遺症は、將に恐怖の的である。

日脳はその名称にも拘らず、流行地は広く、極東、東南アジア全域にまたがるが、その臨床学、疫学は勿論、病原体の発見、更に伝染系路の解明等は殆んど我国の学者により独自に樹立されたものであり、その輝やかな業績は世界に誇るに足るものがある。更に近時、日脳ウイルスの生態学的研究が進展し、新しい知見の集積は、その学問的体系を急速に整備しつつあるが、尚不明の点も少しとしない。

斯様に、我国では日脳の研究は最先進国として、可成り古くより発足し、その学問的業績も見る可きものがあり、他方社会的にも日脳に対する関心は頗る昂揚しているが、遺憾乍ら現実の日脳予防対策、根絶対策自体は、殆んど旧態依然として大きな進歩は見られない。この事は、毎年日脳流行に大小の波はあるとは云い乍ら、流行に大した変化がない事に徴して明らかである。これは、日脳と云う疾患自体が持つその特殊、且複雑な性格に起因するものであるが、既にその対策は理論的には確立されているものである。即ち、人の日脳感染は、保毒媒介蚊によって感受性個体へ伝播される事が確認されている以上、必然的にその予防対策は次の2方策にしばられる。

- 1) 媒介蚊の駆除
- 2) 感受性個体へのワクチン接種

前者については、戦後環境衛生、殊に鼠族昆虫駆除が法制化されて以来行政活動の一環として市町村で実施されているが、日脳の媒介蚊であるコガタアカイエカは、この種対策の対象としては極めて不適当な生態を持っている。実際問題として、蚊駆除の最も効率的な方法は、幼虫駆除であり、具体的にはその発生源対策である。然るにコガタアカイエカの発生源は我国の広大な水田であり、媒介蚊駆除の徹底を期する事は、我国の水田稲作と云う宿命的な農業形態下においては、現状では不可能に近いと云わねばならぬ。従って、今後この発生源対策法として、極めて効率的な方法、或は他の成虫対策法として革命的な方法が開発されぬ限り、当分の間、媒介蚊駆除を期待する事は出来ない。

後者は、近時人体用ワクチンの進歩改良が行なわれ、その性能、副作用等の面で向上の跡著しいものがあり、又、その普及率も可成りのびて来ている。然し、我国の膨大な被接種対象人口の70～80%にまで普及せしめるには、その経費、労力の面の制約があり、加うるに被接種対象者の意識程度に問題もあり、前途尚遠しの感なきを得ない。所詮、これは本質的には、消極的な個人の感染防禦の域を脱しないと考えられる。

以上の様に、これらの2方策が、現実問題として、各々大きな障碍に逢着した為、こゝに第3の方策として増幅動物対策が考慮される。元来、コガタアカイエカは所謂、卵巣感染によって日脳ウイルス保毒蚊(雌)の子孫へウイルスが伝達される事は否定されており、従って生来ウイルスを保有していない。必ず、雌成虫の吸血行動により、動物の血液中のウイルスが成虫体内に取り込まれ、その体内でウイルスを増殖せしめて保毒蚊となる事は既に知られている通りである。この媒介蚊にウイルスを与え、保毒蚊の数を幾何級数的に増大せしめる役割りを演じる動物が、所謂、増幅動物(amplifier)と称される。増幅動物となり得る動物は、個体として次の3条件を満たす事が必要である。

- 1) 日脳ウイルス感染によってウイルス血症を起す事
- 2) そのウイルス血症は、コガタアカイエカを感染せしめる量以上のウイルス量を有し、且、その持続時間が長い事

3) コガタアカイエカがその動物に対し強い吸血嗜好性を持っている事。

更に、これらの個体条件に加うるに、その動物の個体数が自然界で多い事である。即ち、その動物の個体数が単に絶対数として多い事よりも、日脳ウイルス未感染の感受性個体数として多くなければならない。従って毎年感受性個体が多数更新生産される事が必要である。

この様な観点から、我国夏期の日脳流行期の自然界を展望した時、各種動物の中で増幅動物となり得るものは必然的に限定されて来る。我国で日脳ウイルスの不顕性感染が証明されている動物には、ウマ、ウシ、ブタ、ヤギ、メンヨウ、イヌ、ネコ、ニワトリ、アヒル等の家畜、家禽の他に、野鳥では、カワウ、ツグミ、オナガ、ゴイサギヒヨドリ、シロチドリ等々甚だ多種多彩なものがある。然しこのうち確実に日脳ウイルスの感染によってウイルス血症を起すものは、ブタ、ウマ、ニワトリ以外は野鳥に限られる。更に、コガタアカイエカのこれら動物に対する吸血嗜好性が最も大きいと考えられるものは、ウマとブタである。従って、現在、ウマの飼育が殆んど行なわれていない我国の実態では、増幅動物として最優先順位にあるものはブタであろう。豚が増幅動物として意義づけられ、その重要性を指摘したのは、昭和34年(1959年) Scherer 等である。同時に彼等は、既に日脳予防対策として豚の人工免疫による増幅動物対策の有効さを可能性として予測している。その後、我国の学者による日脳ウイルスの生態学的知見の集積は、Scherer 等の研究結果を益々強力に裏付けするものがあり、既述の様に、昭和39年来、群馬県、兵庫県、長崎県で4回に渉り、増幅動物対策の小規模実験が行なわれた。然しその結果は必ずしも Scherer 等の予測した可能性を端的に立証したものは得られていない。

そこで、昭和42年4月より、宍道日脳予防特別対策事業として、同島飼育豚の人工免疫を行い、人の日脳流行を抑制、乃至阻止する目的の一連の事業が、長崎県衛生部、農林部の主体性の下に、厚生省、農林省、関係町村、諸団体の密接な協力連携によって実施された。本事業は、文字通り、日脳予防対策の防疫行政措置としての一面の他に、豚の人工免疫により日脳ウイルス保毒蚊の増幅抑制が可能であるか否か、即ち、自然界においては、増幅動物は豚のみが実際問題として重要なのか、その比重はどの程度か等、日脳ウイルスの生態学的問題をも検討吟味せんとする純然たる野外実験としての側面をも持っており、両者は密着不離の表裏の関係にある。

実験地としての宍道島の諸条件は、従来行なわれたこの種の実験地に比べ格段に好適な条件を具備している。九州本土より海上遠く孤立している為、外部からの影響を受ける恐れは殆んど考えられない。又、例年日脳患者の多発流行地であり、人の日脳流行抑制乃至阻止効果を観察する事が出来る。本島は野獣野鳥が少く、家畜は牛と豚が主で、比較的単純な構成であり、就中、問題の豚は島外から移入導入の恐れがなく、その把握を確実にこなす事が出来、又屠殺豚血清の入手が容易である等、この種の実験地としては略々完全な条件を有している。

本実験において、初めて日脳弱毒ウイルスm株ワクチンが、野外実験に供された。生ワクチンの野外応用に当っては問題点が2点指摘された。第1の点は、このワクチンが豚に接種された時、その副作用の有無について多頭接種実験が完了していない為、今回の如く約2,000頭にも上る豚集団に接種した場合、その結果を予測する事が困難であったからである。少数実験例では、日脳ウイルスに対し、最も感受性の強い人工哺乳豚(生後24時間)に対してすら本ワクチンは副作用のない事が報告されているが、万一の場合を想定し本事業実施に伴う生ワクチンの接種事故豚については、家畜伝染病予防法第58条に準じて補償する事が事前に決定された。然し、結果は、2,166頭にも上る成豚、中豚、仔豚に接種され、不活化ワクチンを対照として副作用調査が行なわれたが、全く無事故に終り、副作用発現の危惧は一掃され、生ワクチンの安全性が完全に証明された。

第2の問題点は、生ワクチンは人工哺乳新生豚も含め、豚に接種した時ウイルス血症を起さない事が実験的には証明されている。然し、多数の豚集団に接種した時、万一ウイルス血症を惹起するものがあれば、被接種豚自体が直に増幅動物として働き、媒介蚊を保毒化する危険性が危惧される事である。この可能性を避ける意味も含めて、

大部分の豚は、5月下旬の時点、即ち、普通、媒介蚊の越冬蚊出現期と新生蚊出現期の端境期と想定される最も蚊の少ない時期を選んで接種が行なわれたのであるが、壱岐島においては、媒介蚊の発生消長調査によって判明した様にその特殊な稲作栽培状態によって、実はこの時期は必ずしも新生蚊の存在が最も少ない時期ではなかった。にも拘らず6月29日の時点迄、多数の媒介蚊からの日脳ウイルス分離は総て陰性に終っており、更にその後少数分離された日脳ウイルスは総てHA反応の至適pHがpH6.6~6.8のJaGAR型で、m株の至適pH6.2とは明らかに異っており、接種豚から媒介蚊へのm株の伝達は無かった事が証明された。因に、予研高橋博士のm株のコガタアカイエカ感染実験によればm株はコガタアカイエカの体内では増殖能を持たない事が判明している。従って、少なくとも感受性豚に対する生ワクチン接種においては、そのウイルスが蚊へ伝達される可能性はないと考えてよいであろう。

以上の様に、生ワクチンの野外使用に当って、当初可能性として危惧された問題点は一応否定された。この事は今後生ワクチンを使用する増幅動物対策の前進に大きな安定性を与えたと云う可きであろう。

次に、ワクチン接種による壱岐飼育豚の免疫獲得状況であるが、この点は理想的には被接種豚総てについて個体別に抗体保有を追跡すればその効果を完全に把握出来るが、それは云う可くして殆んど不可能であり、今回は屠殺豚の各屠殺時点における抗体保有状況の時間的変化を概括的に観察し、且分析する事によって推定した。壱岐全島飼育豚に対するワクチン接種は、事前の周到な予備調査、接種時の再調査等により、漏れなく把握されて完全に対象全頭に接種されたと信じている。

昭和42年4月より10月迄の間の壱岐飼育屠場豚の抗体保有状況を概観すると、従来、各地方で観察されたこの種の調査報告と著しく異った所見が見られる。即ち、従来報告されているこれらのパターンは、我国の東北地方の一部を除いては、基本的には全く同一であり、唯、我国の西南地域と東北地域との間には自然感染の時期に早晚の時間的ズレがある事のみである。

流行期前(概ね6月~7月)には殆んど0%にまで低下するHI抗体保有率は、日脳ウイルス保毒蚊の出現による豚の新鮮自然感染が時間的、空間的に急速に進行拡大する為、突如として短期間に略々一斉に100%へと上昇を来し、同時にそのHI抗体価は概ね640倍以上の高いレベルへ分布を示す様になり、そのHI抗体は2ME感受性で、短期間内では2ME抗体陽性率も70%程度以上を示す。その後1~1.5ヶ月間位は、HI抗体保有率は低下しないが、HI抗体価は除々に低い方へ傾斜し始め、又2ME感受性抗体陽性率は急速に減少し、遂には0%となる。更に時日の経過と共に、HI抗体保有率もそのHI抗体価分布と共に下降を示す。

この基本的パターンを、壱岐飼育屠場豚のそれと比較すると、壱岐の5月末日頃迄のHI抗体保有率とその抗体価分布は、基本的パターンと何等異る所見はなく、全く正常である。然し、6月上旬以降のそれは、著るしく異っている。即ち、先づ6月上旬の時点で特異な所見として次の4点が指摘される。

- 1) HI抗体価10倍以下の豚の中で、NT抗体価10倍以上保有のものが6/15(40%)を占めている。
- 2) HI抗体保有率が、突如として8/14(57%)~19/29(65%)を示している。
- 3) HI抗体価分布は、10~40倍程度のものがHI抗体保有豚中の18/23(78%)を占めている。
- 4) 2ME感受性抗体が初めて出現し、その陽性率が4/8(50%)~5/19(26%)を示している。

これらの所見を、同時期における壱岐周辺の唐津、久留米、福岡の各屠場豚HI抗体保有状況と比較し、併せて後述の様な、壱岐島の日脳ウイルス保毒蚊の出現状況(最も早いもので勝本町の6月29日)をも考慮すれば、6月上旬の特異所見は、この時点で壱岐飼育豚に日脳ウイルスの自然感染が開始されたのではなく、5月下旬に実施したワクチン接種による変化と考えられる。6月中旬はサンプル数が僅少の為、その様相は明瞭でないが、6月下旬では、HI抗体保有率は51/62(82.3%)を示しており、その抗体価分布は160倍以上の高い方へ分布するものが増加し、又2ME感受性抗体陽性率は2/51(3.9%)と急減している。

7月上旬以降、8月上旬迄の間の所見は、6月下旬の現象が、より顕現化され、拡大深化された様相と見る事が出来る。

即ち、1) HI抗体価10倍以下より40倍程度迄の低い抗体保有豚がこの期間を通じて跡を絶つ事なくお存続し、2) 2ME感受性抗体保有豚も、極く少数、その遷性率を大きく増大、或は低下させる事なく点在し、3) その間HI抗体価分布が高いレベルへと上昇移動する立ち上りが極めて遅々とし、且ゆるやかに推移している。これらの所見は、先述の日脳流行期における基本的パターンと比べ、明らかに特異的である。この事は、この現象の背後に、日脳ウイルス保毒蚊の絶体数と、感受性豚の存在数が共に少い事を示唆するものであろう。又、HI抗体価分布が、幅広い分布を示し乍らも、徐々に高いレベルへと上昇移動する所見は、人工免疫保有豚は元来、当初はHI抗体価で10倍以下～40倍程度の比較的低いレベルにあったが、保毒蚊の吸血活動によって、体内へ相当量のウイルスが注入される事によって起ったブースター効果と考えられる。予研高橋博士によれば、1匹の保毒蚊が、1回の吸血活動に際して排出される唾液中の日脳ウイルス量は 10^{3-4} MLD₅₀にも及ぶと云う。従って、この様なブースター効果は当然予想される処である。8月以降の所見には、特に異った所見はない。唯、2ME感受性抗体保有豚の最終的出現は、8月30日に1/32(3%)見られ、又HI抗体価の10倍以下でNT抗体価10倍以下のものが、7月19日以来2ヶ月以上の空白後、初めて9月25日に出現している。

以上のような、壱岐飼育屠場豚のHI抗体保有状況の概観に立って、壱岐飼育豚の日脳ウイルス自然感染状況を推定すると、大部分の豚はワクチン接種による人工免疫抗体の保有によりその自然感染を免れており、極く一部少数のものが何等かの理由、例えば、ワクチン接種時に移行抗体を保有していた為に抗体産生が行われず、その後移行抗体の消失後に初めて自然感染を受けた事や、或は6月下旬早々に行った第2回生ワクチン接種が、その対象未接種残存中豚に対し抗体産生を行わしめる前に、その頃既に出現した保毒蚊によって自然感染を受けた可能性等は否定出来ない。従って、この様な増幅動物対策としてワクチン接種により豚集団に可及的最大限度に流行期前迄に人工免疫を賦与するには、次の2つの条件を充分考慮せねばならない。第1は、保毒蚊出現時期の予想である。

保毒蚊出現期は、地方により、又年次によって可成り大きな振幅がある。例えば長崎県南部地区では、過去4年間愛野町において観察した結果では、最も早期は昭和39年5月19日で、最も遅い時は昭和41年6月21日であり、その間、1ヶ月以上の変動が認められた。この様な保毒蚊出現期の年次変動に対処するには、豚に対するワクチン接種時期をその予想される最早期出現期に合わせた方がより安全であろう。第2は、豚集団中の感受性豚、即ち既に移行抗体を喪失してワクチン接種によって抗体産生を期待し得る豚の占める比率は、3月よりは4月、4月よりは5月、5月よりは6月と、より遅くなる方が段階的に増大する。故にワクチン接種時期は、感受性豚数が極大に達する迄待つ方がその効果は大きい。この2つの条件は相互に矛盾対立する要素となっている。従って、実際問題としては、先づ、保毒蚊の出現時期を経験的に予測し、その直前迄にワクチン接種による抗体産生が終了する様に逆算してワクチン接種時期を選定する事が必要である。

今回の壱岐島の場合、従来その保毒蚊出現期についての知見が全くないので、近接する福岡県の過去の保毒蚊出現期の早晩を参考にし、概ね7月上旬と予想した。それより逆算して、生ワクチン接種時期を成豚は5月下旬、中豚は6月下旬と決定し、不活化ワクチンは3回接種の為、その間約40日を要するので、その第1回接種時期を5月下旬から開始した。

結果は、大体的中したが、6月下旬の第2回生ワクチン接種は、もっと早く、少くとも6月中旬早々に実施した方が適当ではなかったかと思われる。寧ろ、結果的には、6月上旬中に成豚、中豚を含めて一斉に接種を行った方が、より適切であり、労力、費用の面も含めて効率的であったと考えられる。

この様な点から見ると、現行動物用不活化ワクチンは、単にその費用の面のみでなく、免疫効果が現われる迄、3

回接種、約40日間を要するのは、増幅動物対策用としては適していない。生ワクチンはこの点でも適当である。

更に理想を云えば、移行抗体保有豚に対しても、1回接種で抗原能が長期に渉って保持され、その移行抗体の消失と共に、抗体産生刺激が自働的に作動する様なワクチンの開発が期待される。

次に、媒介蚊からの日脳ウイルス分離であるが、彦岐の昭和42年の3地点におけるその分離パターンは頗る特異且変則的である。これが、この年のみに見られた特異な所見か、或は、彦岐島本来の所見かは、従来この種の調査知見がないので不明と云う他はない。然し、異常に低い分離率と、その断続して現われる分離、或は極めて少い分離頻度等の所見は、現在までわが国各地で調査報告されたこの種の知見には全く見られない特殊なパターンである。他方、コガタアカイエカの発生活長も又、同様に従来の観念に比べると特異である。6月上旬の高い発生数、7月下旬乃至8月上旬のピークの低さ等、このパターンが彦岐に特有のものか、否かはやはり従前の調査がないので不明である。然し、この年に見られた異常な気象条件が投影している事は当然考えられる。以上の様な、コガタアカイエカの異常と思われる発生活長と、その過程に現われた日脳ウイルス保毒蚊の特異な消長とは、何等かの因果関係があるのであろうか。従来の知見によれば、各年次のコガタアカイエカからの日脳ウイルス分離率の描く双曲線状パターン自体は、年次によって多少変動する事があるコガタアカイエカの発生活長パターンによって、基本的にはそれ程大きな変動を受けていないし、又、年による日脳流行規模の大小とも密接な関連変動を見せていない様である。従って、彦岐島のこの年のコガタアカイエカの発生活長の異常さが、そのコガタアカイエカからの日脳ウイルス分離率の特異さに直接関連しているとは考えられず、両者は一応相互に無関係に各々独立した現象と思われる。唯、この年、彦岐における保毒蚊の絶対数は、両者の関連より考えて、自然条件下でも当然可成り少い数で推移したであろうと推定される。この事は、後述の彦岐におけるこの年の人の日脳流行状況に関係して再び触れられねばならない。

以上のような、コガタアカイエカからの特異な日脳ウイルス分離状況は、その原因を保毒蚊に対する次代初生蚊の発生による稀釈現象であるとするには、前述のコガタアカイエカの発生活長との関係からも矛盾した現象であるし、又、その発生活長曲線が保毒蚊出現開始期には寧ろ下降している点から見ても不合理であろう。従って、その原因は直截的に保毒蚊自体の絶対数の減少、即ち、その増幅抑制現象と考える方が妥当であろう。更に、増幅抑制の原因は、彦岐飼育豚に対する徹底したワクチン接種に求められる。何故ならば、彦岐に存在する家畜、家禽、野棲動物の中で、数に於いて圧倒的比重を占め、然かもコガタアカイエカが大きな吸血嗜好性をもつものは、主として牛と豚のみであり、前者はワクチン接種が全く行われておらず、且、実験的には日脳ウイルス感染によってウイルス血症が証明されていないが、後者は、既に述べた様に、その屠場豚のHI抗体保有状況の経時的推移から見てワクチン接種によって個体豚として充分ウイルス血症の発現を阻止され、同時に豚集団としても増幅動物としての機能を抑制するに足りる程度の日脳ウイルス免疫抗体保有状態に達していると考えられるからである。彦岐3町村各1地点毎のコガタアカイエカよりの日脳ウイルス分離状況を見ると、分離頻度では石田村1回、芦辺町2回、勝本町4回で、その比は1:2:4である。分離効率 ($\frac{\text{陽性プール数}}{\text{供試蚊数}} \times 10,000$) では、最も低いものは石田村 ($\frac{1}{24,112} \times 10,000 = 0.41$)、次は芦辺町 ($\frac{2}{16,892} \times 10,000 = 1.18$)、最も高いものは勝本町 ($\frac{4}{14,174} \times 10,000 = 2.82$) の順で、分離効率の比は1:2.9:6.8である。処がこの3町村の1Km²当りの豚飼育頭数密度を見ると、やはり最低は石田村の9.8頭/Km²、次は芦辺町の17.8頭/Km²、で最高は勝本町の34.8頭/Km²の順で、その比は1:1.8:3.5であり、3者の各比は各々同一序列と略々近似した相関性を示している。この関係は、恐らくコガタアカイエカの各町村毎の発生状況が、各町村とも、その水田の分布、面積においても地形においても略々近似していて、事実各消長に極端な差が見られなかった事より見て、その飼育豚に対するワクチン接種によっても尚残存した小数の感受性豚数が各町村毎に各々その飼育密度に比例した一定の比率で存在し、従ってその媒介蚊に対する増幅効果もこれらの

残存感受性豚数に比例した一定の比率で起った為に生じた現象であろうと考えられる。

最後に、本事業の終局的目標とする人の日脳流行に対する抑制、乃至阻止効果であるが、その客観的判定には極めて困難な問題が横たわっている。元来、人の日脳流行は、そのウイルスの自然界撒布による人の感受性個体群の感染のうちの極く一部の顕性感染のみが患者数として把握されるに過ぎない為、個体群が小さい時は、偶然性に支配されて誤差が大きくなり、必ずしもウイルス撒布量に適確に比例して表現されるとは限らない。又、その流行自体は年次による自然変動の振幅が可成り大で、例えば、昭和22年以降現在迄の間の日脳患者数、及びその人口10万対発生率の最大と最小を求めると、全国的には最大流行年は昭和25年の患者数5,196名、発生率6.2に対し、最小は昭和22年を除くと、昭和42年の患者数973名、発生率1.0であり、両者の比は1:6.2である。長崎県の場合、昭和30年以降では、最大は昭和41年の患者数139名、発生率8.3、最小は昭和32年の患者数22名、発生率1.2で両者の比は1:6.3であり、壱岐島では、昭和30年以降最大は、昭和41年の患者数18名、発生率38.3、最小は、昭和30年、32年、35年の患者数0で、その比は0:18である。この様に、日脳顕性感染発生率は極めて小さく、従って観察人口が少ない時は可成り偶然性に支配される危険性がある事と、年次によるその流行振幅に大きな差がある事を考慮すれば、この種の効果判定としては、人の日脳流行が大きい時の方が適確に効果が見られるが、逆にその流行が小さい時は非常に困難となる。従って昭和42年の様に、九州地方の日脳流行が可成り小さい年に当たっての壱岐島の日脳患者発生数、未確認死亡1名の評価を、本事業実施が有効に作用した結果、流行が抑制された患者数として判断されるか、或は本事業実施とは無関係に偶然に流行自体が小さかったため当然減少した発生数として判断されるかは論議の分かれる処である。この事は、この1名の未確認死亡患者が、たとえ日脳患者と確認されたと仮定しても或は逆に否定されたと仮定しても、これら両方の判断そのものの基本的な論理を本質的に覆す事にはならない。

従って、ここで本事業の日脳流行の抑制、乃至阻止効果を論じる前の段階として、壱岐の日脳流行の特性と、その背後要因を検討してみる必要がある。

既に壱岐島の日脳流行学的所見で述べた様に、その患者発生状況の時間的流れを観察すると、昭和35年、同36年頃を境として、それ以前の時期には日脳流行は頗る低調で、寧ろ壱岐島は日脳非流行地としての様相を呈しているが、それ以後昭和41年迄の間は俄然日脳流行地の様相が顕著になり、例年高い患者発生率を維持して推移している。これは同時に昭和41年秋に採血調査された壱岐住民の日脳ウイルスNT抗体の年令別保有状況の特異な所見によっても裏付けられていて、これらの両期における壱岐島自然界における日脳ウイルス撒布量に大きな変動があった事が推定される。更に、日脳ウイルス撒布量に密接に関連すると考えられる島内飼育豚数の変動を見ると、やはり昭和35年、36年を境として、それ以前には、精々200~300頭程度であったものが一躍3,000頭台に激増して現在に至っている。

以上の様な、壱岐島における人の日脳顕性、不顕性感染に見られる流行の変化推移と、その豚飼育頭数の変化推移には、昭和35、36年を境とするエポックが見られ、両者の描く変動曲線は相互に関連対応して一致し、従来推定されている、カ—ブタ—カ—ヒトの所謂、日脳伝播サイクルを裏付ける頗る興味ある現象である。従って、昭和42年の日脳流行期においては、特に壱岐島がその飼育豚に対する人工免疫賦与を別にすれば日脳ウイルス増幅動物数の面において日脳流行地としての自然条件を喪失した事実はないと考えられる。

次に、壱岐住民の日脳ウイルスに対する感受性の問題である。壱岐住民の日脳ウイルスNT抗体保有率が平均して40%程度であり、その年令別保有率に顕著な差異が認められない事は既述の通りであるが、昭和42年日脳流行期前には、ワクチン接種普及率が例年になく上昇し、平均して40.6%であった。これは、その前年の接種率21.7%の約2倍に近い。然し、この40.6%の被接種者には、その前年もワクチン接種を受けた人や、或は過去に不顕性感染を受けた者等、既にNT抗体を保有していた者も当然含まれており、従って、この前年の2倍に近い接種率が直に

沓岐住民の感受性個体数を $\frac{1}{2}$ に低減せしめたものではない事は注意する必要がある。昭和42年のワクチン接種率の向上は、沓岐住民のNT抗体保有率を前年の状態より更に上昇させたであろう事は疑いないが、この40%程度の接種率が沓岐の従来からの日脳流行地としての感受性個体側の要因を一挙に根本的に変化せしめる程の影響があったとは考えられない。

昭和42年の日脳流行規模は、全国的には戦後最低のものであるが、この年西日本一帯を見舞った異常な気象、即ち空梅雨と、それに続く盛夏の旱魃現象がコガタアカイエカの発生消長に及ぼした影響は西日本一帯に普遍的に共通した問題であり、沓岐島においてもこの傾向は見られたが、これが人の日脳流行に対しても可成り抑制的に働いたと考えられる。然し、長崎県全般ではその患者数45名を過去の流行規模と比較すると、必ずしも小規模流行ではなく、中等度流行と考えられる。又、長崎県全般の日脳流行規模と沓岐島のそれは、略々比例して県全般の患者数が多い年は沓岐島も又多く、逆の時も概ね又然りである。故に、この年の沓岐島の日脳流行規模は、自然な条件下では極端に流行が小、又は非流行ではなかったのではないかと思われる。

以上の様に、日脳伝播サイクルと考えられる、カ—ブタ—カ—ヒトに関係する各要素について総合的に分析検討したが、沓岐島の昭和42年の日脳患者発生数、未確認死亡1名の評価は、それが沓岐の過去の日脳流行の流れとその背景、及び現在のその条件を考慮すると、急激な減少数として把握されたと考えられる。その急激な減少を理由づけるものとしては、飼育豚に対するワクチン接種、その効果と考えられる飼育屠場豚の日脳HI抗体保有状況、更に日脳ウイルス保毒蚊の特異な消長所見等、各々極めて示唆に富み、且、相互に密接な因果関係に結ばれると思われる一連の所見が挙げられる。

唯、これらの所見を比較対照する沓岐島本来の自然パターンが従来の知見になく、又、この種実験の完全な対照地区と云うものは理論的に存在しない為、俄にこゝで断定的な結論を提出する事は差控えねばならぬが、今後本事業を継続実施し、その間技術的な改良、改善を加え長期に渉るデータの集積の上に立って解析綜合すれば、必ずや明確妥当な結論に自ら到達するであろう。

む す び

自然界における日脳ウイルス増幅動物として最も重要な役割りを演じると考えられる豚を、日脳流行期前に人工免疫する事によって、人の日脳流行を防止する目的で、昭和42年4月より同10月迄の間、この種実験地として略々理想的な条件をもつ長崎県沓岐島において、一連の日脳予防特別対策事業としての増幅動物対策、及びその効果判定調査を実施した。

その所見の概要は次の通りである。

1. 沓岐島の全飼育豚2,936頭のうち、越夏繁殖豚と、その出産哺乳豚を除く、2,336頭にm株生ワクチンを主とし一部不活化ワクチンを用いて、5月下旬より6月下旬迄の間接種を行った。
2. m株生ワクチンはこの事業で初めて大規模な野外接種が行われたが、2,466頭に上る被接種豚においては、不活化ワクチンと同様に全く事故、及び副作用と思われるものを認めなかった。
3. 沓岐飼育屠殺豚の4月より10月迄の間におけるその日脳ウイルスHI抗体、2ME感受性抗体、及びNT抗体等の出現保有状況は、明らかに日脳ウイルス自然感染屠場豚のそれとは異り、ワクチン接種による効果と認められる特異な所見が観察された。
4. 沓岐島内3地点豚舎で、ライトトラップにより観察したコガタアカイエカの発生消長は、この年の旱魃異常

気象の影響を受け、7月下旬より8月上旬に渉る間のピークが可成り低く、一般にその絶対数は少なかったと思われる所見があった。

5. 壱岐島内3地点乳牛舎で採集したコガタアカエイカからの日脳ウイルス分離状況は、何れも分離率が低く、その分離頻度も少く、且断続的であり、日脳ウイルス保毒蚊の絶対数は極めて少ないと考えられる特異な所見であった。

6. 壱岐島のこの年の日脳届出患者数は3名であるが、そのうち、2名は臨床的、血清学的に否定されて転症したので、結局未確認死亡1名に留り、従来の壱岐島の日脳患者発生数に比べると急激な減少数と思われる。

以上の所見を総合すると、この年の壱岐島の人の日脳患者発生数が極めて少なかった事は、日脳ウイルス保毒蚊の絶対数が異常に少いと思われる所見、及び壱岐飼育豚の日脳流行前期及び流行期中の特異な日脳ウイルス免疫抗体保有状況と密接な関連があると推定され、カ—ブタ—カ—ヒトの日脳伝播サイクル抑制を帰納的に示唆するものがあり、本事業の実施による効果と考えられるが、尚、今後本事業の継続実施により更に明確な結論に到達し得る事が期待される。

終りに当り、本事業の実施については、厚生省公衆衛生局防疫課、農林省畜産局衛生課及びその関係者の絶大な御支援を受けた事を厚く御礼申し上げます。又、麻布獣医大学長、越智勇一博士、長崎大学熱帯医学研究所長、福見秀雄博士の懇篤な御助言と、国立予防衛生研究所ウイルスリケッチャ部、大谷明博士、高橋三雄博士の適切な御教示に深謝する。

この事業に使用した動物用日脳高力価不活化ワクチンは熊本化学及び血清療法研究所の御厚意により提供を受けたものである。尚、本事業研究の一部は、昭和42年度厚生科学研究補助金の助成を受けた。共に附記して謝意を表すものである。

実 施 参 加 機 関

長崎県衛生部環境衛生課	壱岐郡勝本町
長崎県農林部畜産課	壱岐郡石田村
長崎県衛生研究所	壱岐郡医師会
壱岐保健所	壱岐郡獣医師会
壱岐家畜保健衛生所	壱岐公立病院
壱岐支庁	壱岐郡農業協同組合畜産課
壱岐郡郷の浦町	京都大学ウイルス研究所予防治療部
壱岐郡芦辺町	京都微生物化学研究所

(順序不同)

IV 研修状況

1 受 講

期 間	講 習 会 名	主 催 者	場 所	出 席 者
昭和41 4.18 5.29	放射性薬剤学コース	科学技術庁	千葉市放射線総合 医学研究所	伴 技 師
〃 5.23 5.28	食品衛生特殊技術 講習会 (細菌)	厚 生 省	大阪府立公衆衛生 研究所	黒 田 課 長
〃 11. 9 11.11	〃 (化学)	〃	国立公衆衛生院 国立衛生試験所	貞 松 技 師
昭和42 2. 6 2.28	腸内ウイルス組織培養 技術研修		久留米大学医学部 微生物学教室	松 尾 課 長
〃 2.15 2.18	自動昇温ガスクロマトグラフ イーによる軽油等の分析法	和歌山県	和歌山県総務部	寺 田 課 長
〃 2.22 2.29	下水生物試験法	厚 生 省	横浜市中部下 水処理場	山 口(道)技 師
〃 2.23 3. 3	コウモリ生態研修		東京大学医学部 衛生学教室	野 口 技 師
〃 3.23 3.26	42年度防疫関係検査 技術講習会	厚 生 省	国立公衆衛生院	熊 馬 場 技 師
〃 6.14 6.16	食品衛生特殊技術講習会 (細菌)	〃	〃	辻 田 課 長
〃 11.13 11.19	〃 (化学)	〃	東京都国立衛生 試験所	山 口(昌)技 師
〃 12. 5 12.10	薬事関係試験担当者 研修会	〃	〃	川 本 技 師
昭和43 2.10 2.18	公害セミナー水質汚濁 コース	〃	川崎市環境衛生 センター	寺 田 課 長
〃 3. 3 3. 9	ガスクロマトグラフ 分析法		国立衛生試験所 大阪府立公衆衛生研究所	伴 技 師
〃 3.25 3.31	螢光抗体法技術研修		大阪府立公衆衛生研究所	馬 場 技 師

2 指 導 講 習

期 間	項 目	受 講 者
昭和41 6.28 6.30	細菌検査技術研修	保健所衛生検査技師 13名
〃 7.21 7.31	化学試験法講習会	県立工業高校生 6名
昭和41 昭和42 9. 5 2.10	細菌ウイルス検査技術研修	九州医学技術専門 学校生徒 9名
昭和41 11.17 11.18	し尿浄化槽講習会	県下市町村し尿処 理施設関係者 50名
昭和42 1.23 1.28	環境衛生技術者通信 教育スクーリング	長崎市職員 5名
〃 3.14 3.18	薬剤師技術研修会	保健所及び薬務課 薬剤師 3名
〃 3.15	血液型 (R h 型) 検査法	保健所薬剤師 15名
〃 7 月 8 月	食品化学試験法	県立短大生 6名

〃	8. 3 8.10	理科系教師研修会	県立高校教師	4名
〃	9. 2 12.10	細菌ウイルス検査技術研修	九州医学技術専門学校生徒	6名
昭和43	1.18 1.20	細菌検査技術研修	保健所衛生検査技師	12名
〃	2.20 2.24	薬剤師技術研修会	保健所及び薬務課薬剤師	6名

3 発表業績一覧表

A 学会発表

- 1) 外洋および外国港湾における *Vibrio parahae-molyticus* の分離, 特に分離菌株の性状
安永統男, 黒田正彦その他
第39回日本細菌学会総会 (昭和41年4月5日, 広島市)
- 2) 保存料の薄層クロマトグラフィ
寺田精介
第3回全国衛研化学技術者協議会 (昭和41年9月29日, 神奈川県大磯町)
- 3) 印度洋, 東南アジア水域, 中部太平洋における腸炎ビブリオの分布調査
安永統男
第6回長崎県公衆衛生大会 (昭和41年10月6日, 長崎市)
- 4) 本年度夏季食品一斉取締収去検査成績について
貞松厚子
第6回長崎県公衆衛生大会 (昭和41年10月6日, 長崎市)
- 5) 野犬のトキソプラズマ抗体保有状況
黒田正彦 その他
第6回長崎県公衆衛生大会 (昭和41年10月6日, 長崎市)
- 6) 1966年長崎県に発生した日本脳炎の疫学的研究
熊 正昭, 高橋克巳, 松尾礼三, 野口英太郎
第6回長崎県公衆衛生大会 (昭和41年10月6日, 長崎市)
- 7) 日本脳炎ワクチンによる豚の強力集団免疫が有毒蚊の出現消長に及ぼす影響について
野口英太郎, 高橋克巳, 松尾礼三, 熊 正昭
第6回長崎県公衆衛生大会 (昭和41年10月6日, 長崎市)
- 8) 南高愛野町において蚊から分離された新アルボウイルスについて
高橋克巳, 松尾礼三, 熊 正昭, 野口英太郎
第6回長崎県公衆衛生大会 (昭和41年10月6日, 長崎市)
- 9) 本年夏, 有川保健所管内に発生したインフルエンザB型の流行について
松尾礼三, 熊 正昭, 野口英太郎その他
第6回長崎県公衆衛生大会 (昭和41年10月6日, 長崎市)
- 10) 公衆浴場水の水質について
寺田精介, 伴 与一郎
第6回長崎県公衆衛生大会 (昭和41年10月6日, 長崎市)
- 11) 選炭廃水による佐々川の水質汚濁について
山口道雄
第6回長崎県公衆衛生大会 (昭和41年10月6日, 長崎市)
- 12) 第3回中共核爆発による放射性塵の降下について
寺田精介
第6回長崎県公衆衛生大会 (昭和41年10月6日, 長崎市)
- 13) サイクラミン酸の分解による異臭物質, サイクロヘキセンの生成
寺田精介
第34回九州山口薬学大会 (昭和41年10月12日, 佐賀市)
- 14) 蚊による日本脳炎ウイルスの越冬についての考察
高橋克巳, 松尾礼三, 熊 正昭, 野口英太郎
馬場純一
第19回日本細菌学会九州支部総会 (昭和41年11月13日, 小倉市)
- 15) ニワトリの日本脳炎ウイルス感染調査について
松尾礼三, 高橋克巳, 熊 正昭, 野口英太郎
馬場純一
第19回日本細菌学会九州支部総会 (昭和41年11月13日, 小倉市)
- 16) 蚊による日本脳炎ウイルスの越冬についての調査
高橋克巳, 松尾礼三, 熊 正昭, 野口英太郎
馬場純一

- 第3回九州地区日脳研究会（昭和41年11月14日，福岡市）
- 17) 各地区における家畜飼育状況と日本脳炎ウイルス保毒蚊出現消長との関係について
高橋克巳，松尾礼三，熊 正昭，野口英太郎，馬場純一
第3回九州地区日脳研究会（昭和41年11月14日，福岡市）
- 18) 豚の免疫が日本脳炎ウイルス保毒蚊の出現消長に及ぼす影響について
高橋克巳，松尾礼三，熊 正昭，野口英太郎，馬場純一
第3回九州地区日脳研究会（昭和41年11月14日，福岡市）
- 19) 蚊より分離された新 Simbu 群 arbovirus, アイノウイルスについて
高橋克巳，その他
第14回日本ウイルス学会総会（昭和41年11月22日，京都市）
- 20) 長崎県における放射能調査
寺田精介
第8回放射能調査研究成果発表会（昭和41年11月23日，大阪市）
- 21) 豚感染の実態
高橋克巳
第4回日本脳炎ウイルス生態学研究会（昭和42年2月9日，東京都）
- 22) 野外蚊よりの日本脳炎ウイルスの分離と地形及び家畜飼育状況との関係について
高橋克巳，松尾礼三，熊 正昭，馬場純一，野口英太郎
第41回日本伝染病学会総会（昭和42年4月4日，名古屋市）
- 23) 長崎県下住民の日本脳炎ウイルス免疫抗体の保有状況について
高橋克巳
第4回日本ウイルス学会九州支部総会シンポジウム（昭和42年5月27日，佐世保市）
- 24) 上水道クロムの汚染例について
寺田精介，山口道雄，川本 功
第4回全国衛研化学技術者協議会（昭和42年9月28日，横浜市）
- 25) 上水道水源のクロム汚染
寺田精介，山口道雄，川本 功
第35回九州山口薬学大会（昭和42年10月5日，長崎市）
- 26) 長崎港の水質汚染
山口道雄
第35回九州山口薬学大会（昭和42年10月5日，長崎市）
- 27) 最近の核爆発実験による環境放射能の推移
寺田精介
第35回九州山口薬学大会（昭和42年10月5日，長崎市）
- 28) 長崎港に水揚げされる魚（鯷）の細菌汚染状況とフリルフラマイド（FF）の保鮮効果
大久保忠敬，安永統男その他
第7回長崎県公衆衛生大会（昭和42年10月5日，長崎市）
- 29) 鮮度および豚肉輸送（長崎，諫早—大阪，東京）の追跡調査における細菌学的検査
安永統男，大久保忠敬，その他
第7回長崎県公衆衛生大会（昭和42年10月5日，長崎市）
- 30) 佐世保市において分離された淋菌の抗生物質耐性
熊 正昭，松尾礼三，馬場純一，野口英太郎
第7回長崎県公衆衛生大会（昭和42年10月6日，長崎市）
- 31) 越冬蚊による日本脳炎ウイルスの越冬可能性に関する研究
野口英太郎，高橋克巳，松尾礼三，熊 正昭，馬場純一
第7回長崎県公衆衛生大会（昭和42年10月6日，長崎市）
- 32) 長崎県下住民の日本脳炎ウイルス免疫抗体の保有状況
馬場純一，高橋克巳，松尾礼三，熊 正昭，野口英太郎
第7回長崎県公衆衛生大会（昭和42年10月6日，長崎市）
- 33) 日本脳炎流行規模の予測に関する研究
松尾礼三，高橋克巳，熊 正昭，馬場純一，野口英太郎
第7回長崎県公衆衛生大会（昭和42年10月6日，長崎市）
- 34) 彦岐における日本脳炎予防特別対策について
高橋克巳，松尾礼三，熊 正昭，その他
第7回長崎県公衆衛生大会（昭和42年10月6日，長崎市）
- 35) 工場廃水による上水道水のクロム汚染について
寺田精介，山口道雄，川本 功

- 第7回長崎県公衆衛生大会（昭和42年10月6日，長崎市）
- 36) 市販食品の保存料使用状況について
寺田精介，伴 与一郎，山口昌昭
第7回長崎県公衆衛生大会（昭和42年10月6日，長崎市）
- 37) 長崎県下住民の日本脳炎中和抗体の保有状況について
熊 正昭，松尾礼三，馬場純一，野口英太郎，高橋克巳
第25回日本公衆衛生学会総会（昭和42年10月19日，仙台市）
- 38) 越冬蚊による日本脳炎ウイルスの越冬可能性に関する研究
野口英太郎，松尾礼三，熊 正昭
第6回日本衛生検査技師会九州地方会（昭和42年10月29日，佐賀市）
- 39) 鮮魚の低温流通機構におけるFFの保鮮ならびに細菌学的効果
その1．効果の官能的ならびに化学的検討
安永統男，大久保忠敬，その他
日本食品衛生学会第14回学術講演会，日本水産学会42年度秋季大会（昭和42年11月2日，岡山市，大阪市）
- 40) 鮮魚の低温流通機構におけるFFの保鮮ならびに細菌学的効果
その2．効果の細菌学的検討
安永統男，大久保忠敬，その他
日本食品衛生学会第14回学術講演会，日本水産学会42年度秋季大会（昭和42年11月2日，岡山市，大阪市）
- B 誌上発表**（原著を本誌以外の他誌に掲載したもの）
- 1) 腸炎ビブリオに関する研究（第5報）都市川水から腸炎ビブリオの検出例とその分離操作上の問題。
安永統男：食品衛生学雑誌，8（4）325～330，1967
- 2) 腸炎ビブリオに関する研究（第6報）都市川水から二次分離操作によって得られた腸炎ビブリオとその類似菌とについて。
安永統男：食品衛生学雑誌，8（6）500～507，1967
- 3) サイクラミン酸の分解によるサイクロヘキセンの生成。
寺田精介：九州薬学会報第21号，89～92，1967。
- 41) 壱岐島における豚人工免疫による日本脳炎ウイルス保有蚊の増幅抑制に関する研究
高橋克巳，松尾礼三，熊 正昭，馬場純一，野口英太郎，その他
第4回九州地区日脳研究会（昭和42年11月17日，熊本市）
- 42) 日本脳炎ウイルスによると思われる豚の流死産について
松尾礼三，高橋克巳，熊 正昭，馬場純一，野口英太郎，その他
第20回日本細菌学会九州支部総会（昭和42年11月19日，長崎市）
- 43) 長崎県における放射能調査
寺田精介
第9回放射能調査研究成果発表会（昭和42年12月1日，水戸市）
- 44) 対馬，峰村の腸チフス集団発生例について
高橋克巳，松尾礼三，熊 正昭，馬場純一，野口英太郎，その他
第20回日本伝染病学会，西日本地方会（昭和42年12月3日，松江市）
- 45) 日本脳炎流行規模の予測に関する考察
松尾礼三，高橋克巳，熊 正昭，馬場純一，野口英太郎
第20回日本伝染病学会，西日本地方会（昭和42年12月3日，松江市）
- 46) 壱岐島における豚人工免疫による日本脳炎ウイルス保有蚊の増幅抑制に関する研究
高橋克巳，野口英太郎
第4回日脳ウイルス生態学研究会（昭和43年2月13日東京都）

長 崎 県 衛 生 研 究 所 報 VIII

(昭和41, 42年度 合併号)

1967 — 1968

昭和43年 3月25日 印刷

昭和43年 3月31日 発行

編集・発行 長 崎 県 衛 生 研 究 所

長 崎 市 滑 石 町 32 番 31 号

TEL 44 9 6 1 3

(〒 8 5 2)

印 刷 所 内 外 印 刷 株 式 会 社

長 崎 市 万 屋 町 2 番 23 号
