

## 1965年,長崎県における日本脳炎流行の疫学的研究

第3報, 日本脳炎ウイルスの蚊, 豚, 人感染の総括的関連性について

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

野口英太郎, 藤原音晃\*\*\*, 東房之

## Studies on Epidemic of *Japanese encephalitis virus* in Nagasaki Prefecture, in the 1965 Season

### III Correlation among the human epidemic, mosquito infection and swine infection with *Japanese encephalitis virus* in Nagasaki prefecture, in 1965.

Katsumi TAKAHASHI, Reizo MATSUO, Masaaki KUMA,  
Hidetaro NOGUCHI, Otoaki FUJIWARA & Fusayuki HIGASHI

Nagasaki Prefectural Institute of Public Health  
(Director: K. TAKAHASHI, M. D.)

Received for publication February 21, 1966

Abstract: The observations on correlation among human epidemic, mosquito infection and swine infection with *Japanese encephalitis* (JE) virus (V) in Nagasaki prefecture in the 1965 season were carried out by the serological confirmation of the reported cases of the overt JE patients, the JEV isolations from the vector mosquitoes of *Culex tritaeniorhynchus* in Aino-machi and the survey for the possessing rate of hemagglutination inhibition (HI) antibody against JEV among the slaughtered swine bred in the various districts of Nagasaki prefecture.

The results are as follows:

1) Serological confirmation for the reported cases were made by HI test and complement fixation test against JEV. Fifty nine out of 68 cases reported in this year were examined and

\* 長崎大学風土病研究所講師兼務

\*\* 長崎大学医学部細菌学教室, 長崎大学風土病研究所研究生

\*\*\* 長崎県有川保健所

特別掲載第27号

the following results were obtained: positive; 34, doubtful; seven, negative; 10 and quantity not sufficient for definitive confirmation; eight. Remaining nine cases were not tested because of sudden death of the most patients. These results may suggest that the epidemic in 1965 in Nagasaki prefecture was evidently large as compared with that of the past in Nagasaki prefecture and other prefectures in Japan.

2) The onset of the first confirmed case of JE in Nagasaki prefecture occurred on July 5 in the southern area of the mainland of Nagasaki prefecture. Subsequently, the occurrence of the confirmed patients of JE was seen until September 20 spreading progressively from the southern area of the mainland to the northern area, Nagasaki district, Shimabara district, Isahaya district, Omura district, Nishisonogi district, Sasebo district, Hokusho district, Goto district, and Iki-Tsushima district in that order. During this period, 60 percent of the JE patients occurred from the end of July to the beginning of August.

3) In the expansive spread of the JE epidemic, a close time correlation was between the occurrence of the confirmed patients in each district and the dissemination of JEV indicated by the increase of possessing rate of HI antibody among the slaughtered swine bred in that district. The increase of the possessing rate of HI antibody preceded regularly 2-3 weeks to the occurrence of the first confirmed case of JE patients in each district.

4) Each of these phenomena as the first JEV isolation from the mosquitoes on June 21, the sudden increase of the possessing rate of HI antibody among the slaughtered swine bred in Shimabara district on June 22 and the onset of the first confirmed case of JE patients on July 5 was the earliest case in comparison with that of other prefecture reported throughout in Japan in the 1965 season

5) It is of interest that although the fundamental pattern of the seasonal fluctuation of the vector mosquito of *Culex tritaeniorhynchus* was similar in both 1964 and 1965 in Aino, the JE epidemic was smaller in 1964 in which appearance and disappearance of the mosquito infected with JEV was earlier and the epidemic was larger in 1965 in which appearance and disappearance of the infected mosquito was late.

## 緒 言

我国における人の日本脳炎(以下JEと略す)の流行は、年次的変動が大きく、大流行と小流行が必ずしも規則的ではないが、或る程度週期的に交替して訪れる現象が見られる。又大流行の年でも、そのJE患者の発生状況は全国各府県に均一的に分散するのではなく、寧ろ特定地域に集中して多発する傾向がある。例えば、1965年の我国JEの流行は、過去11年間の最低(患者数、1,636名、死者数、497名、人口10万対罹患率1.7)であるが、患者の多発地は西日本地域、特に九州地方であり、長崎県ではその届出患者数(軽症患者を除く)68名は、過去のそれと比較した時大きい流行であると考えられる。尨が、1964年の流行は、全国的には近年稀な大流行(患者数、2,683名、死者数、

1,365名、人口10万対罹患率2.8)で、その患者多発地は、中国、四国、近畿地方で、九州地方では少く、長崎県でも届出患者数は48名、血清学的確認患者数は14名であった。この様に、JE流行に見られる年次的、地域的変動は、基本的には、一定の時間、空間におけるJEウイルス(以下JEVと略す)の撤布汚染密度の変動の投影と考えられるが、このJEVの撤布汚染密度を規定する因子は何であろうか。既に大谷等<sup>1)</sup>は長年に渉る群馬県のフィールド調査で、JEV保有蚊の動態と人の流行との間に密接な相関性の存在を認め、それより流行のパターンを予測する一定の法則を推定している。私共が1964年来、長崎地方においてJEVの生態学的、疫学的研究を開始した一半の目的

は、当地方の自然界における JEV サイクルを巡る蚊、脊椎動物、人の相互間においての JEV の出現、撤布及び感染の時間的、空間的関連現象を把握し、その解析による JEV 流行の予測法則の確立にある。

1965年は、この研究の第2年目に当り、未だデータ

一の集積は僅少であるが、以下1965年の JEV 流行に当り観察された、蚊、豚、人の JEV 感染状況を関連総括し、併せて、これ等の成績を1964年の成績<sup>2)</sup>と比較検討して述べる。

## 材料及び方法

蚊及び豚の JEV 感染については、既に第1報<sup>4)</sup>及び第2報<sup>5)</sup>で述べたので省略し、人の感染流行事項について述べる。

### 1. 届出患者

長崎県下に発生した JEV 顕性感染患者は、先づ臨床的診断により一応真性、或は疑似患者として届出られるが、周知の様に、JEV の正確な診断は後述のウイルス学的、血清学的検査に俟たなければならない。しかしこれ等の届出患者の中には、その後の臨床経過の観察によって明らかに非 JEV として臨床的に鑑別可能なものもあり、この患者等は他の病名に転症される。従って、ここに届出患者として扱われるものは、この転症患者を除外した届出患者の謂である。

### 2. JEV 確認患者

届出患者の血清学的検査は、赤血球凝集抑制試験（以下 HI と略す）と補体結合反応（以下 CF と略す）を併用して行なった。

#### a. HI

HI は予研法に準じた。使用抗原は中山 (NIH) 株と JaGAR # 01 株を併用し、各々その AE 抗原の 8 単位を使用した。被検血清は総てアセトン処理を行なって後、一日雛血球を用いて HI 価を測定した。患者血清は発病直後に第 1 回目の採取を行ない、以後 1 週間々隔で計 4 回採取を原則としたが、発病後の早期死亡や、僻遠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。これ等の患者の各回採取血清は、 $-20^{\circ}\text{C}$  に保存し、試験は各回血清を揃えて同時に行なった。

この試験成績による JEV 患者の判定は、その中山株抗原に対する HI 価を次の基準に従って適用し、

JaGAR # 01 株抗原に対する HI 価をも参考として用いた。

- 1) JEV 確認患者。対血清の HI 価が 4 倍以上々昇して、且、その最高価が 1 : 160 以上のもの。単一血清の場合は、その HI 価が 1 : 320 以上のもの。
- 2) JEV 容疑患者。対血清の HI 価が 4 倍以上々昇しているが、その最高価が 1 : 40 乃至 1 : 80 のもの。単一血清の場合は、その HI 価が 1 : 160 のもの。
- 3) JEV 否定患者。血清採取時期が適当であるにも拘らず、全経過中  $< 1 : 10$  のもの。
- 4) 不明患者。以上の 1), 2), 3) 何れにも該当しないもの。

#### b. CF

被検血清は HI と同様である。使用抗原は中山 (NIH) 株の AE 抗原で、その 4 CF 単位を使用した。補体は 2 単位を用い、小量法により、終末点は 75% 不溶血 (3) をとり実施した。対照に正常マウス脳抗原を用いた。この判定基準は次の通りである。

- 1) JEV 確認患者。対血清の CF 価に 4 倍以上の上昇があり、且、その最高価が 1 : 8 以上のもの。単一血清の場合は、その CF 価が 1 : 16 以上のもの。
- 2) JEV 容疑患者。対血清の CF 価が  $< 1 : 4$  より 1 : 4 に上昇したもの。単一血清の場合は、その CF 価が 1 : 8 のもの。
- 3) JEV 否定患者。血清採取時期が適当であるに拘らず全経過中  $< 1 : 4$  のもの。
- 4) 不明患者。以上の 1), 2), 3) 何れにも該当しないもの。

## 成

### 1. 人の JEV 流行状況

1965年の長崎県下届出患者数は、合計68名で、その中、死亡者数は22名である。

その初発は長崎市の7月5日で終発は諫早地区の10

## 績

月23日で、発生地区は県下全域に及んでいる。これ等の届出患者中、血清学的検査を実施した者は59名で、その実施率は86.8%に達する。残りの9名中の7名は、死亡によって血清の採取が不能に終わった者である。

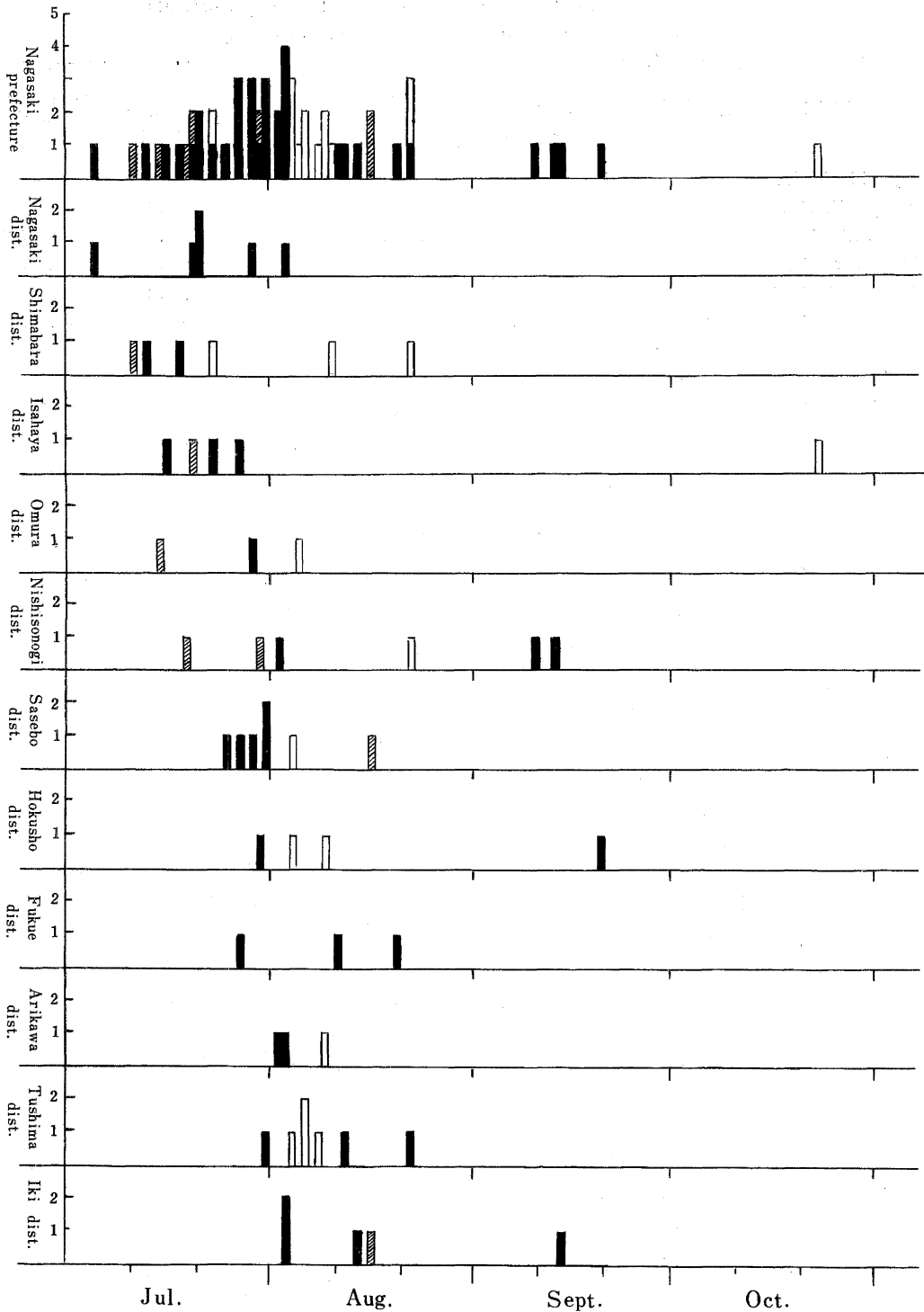


Fig. 1. Occurrence time of JE patients in various districts of Nagasaki prefecture in the 1965 season. Remarks: The black sticks show the serologically confirmed cases of JE, the obliquely lined sticks denote the serologically doubtful cases of JE and the white sticks show the deaths due to possibly JEV but not confirmed.

**Table 1.** The results of serological confirmation of JE patients reported in Nagasaki prefecture in the year 1965.

District	Number of reported cases	Laboratory examination				Number of not examined
		Number of positive	Number of doubtful	Number of negative	Number of Q. N. S.※	
Nagasaki district	6 (0)	6 (0)				
Isahaya district	5 (4)	3 (2)	1 (1)		1 (1)	
Omura district	4 (3)	1 (1)	1 (1)		1 (1)	1 (0)
Shimabara district	8 (3)	2 (0)	1 (0)	1 (0)	3 (2)	1 (1)
Nishisonogi district	6 (2)	3 (0)	2 (1)	1 (0)	1 (1)	
Arikawa district	4 (1)	2 (0)				2 (1)
Fukue district	4 (0)	3 (0)				
Iki district	7 (4)	3 (0)				4 (4)
Tsushima district	5 (1)	4 (1)	1 (0)			
Sasebo district	15 (2)	5 (1)	1 (0)	8 (0)	1 (1)	
Hokusho district	4 (2)	2 (0)			1 (1)	1 (1)
Total	68 (22)	34 (5)	7 (3)	10 (0)	8 (7)	9 (7)

Remarks : Number of parenthesis denote the number of deaths.

※ Q. N. S. Quantity not sufficient for definite confirmation

この検査成績は、表1に示す様に、JE確認患者は34名で、JE容疑患者は7名、更にJE否定患者は10名、不明患者が8名である。この8名の不明患者と、9名の検査を実施出来なかった患者の計17名中、死亡者が14名も含まれており、JEの死亡率が極めて高い事と、JE否定患者には1名も死亡者がいない事を考えると、この14名の死亡者はJE患者である可能性が極めて大きい。

この様に、臨床診断による届出患者には、明らかにJEを否定された者がかなりおり、次の人の流行と蚊感染、豚感染との関連性を検討する場合、混乱を来す恐れがあり、且は、届出患者に対する検査実施率が非常に高い事をも考慮して、JE否定患者、10名と、検査を実施したが不明の生存者、1名、及び未検査中の生存者、2名の計13名は除外し、JE確認患者、34名と、JE容疑患者、7名、及び未確認死亡患者、14名、計、55名を対象として、以下記述を進める。

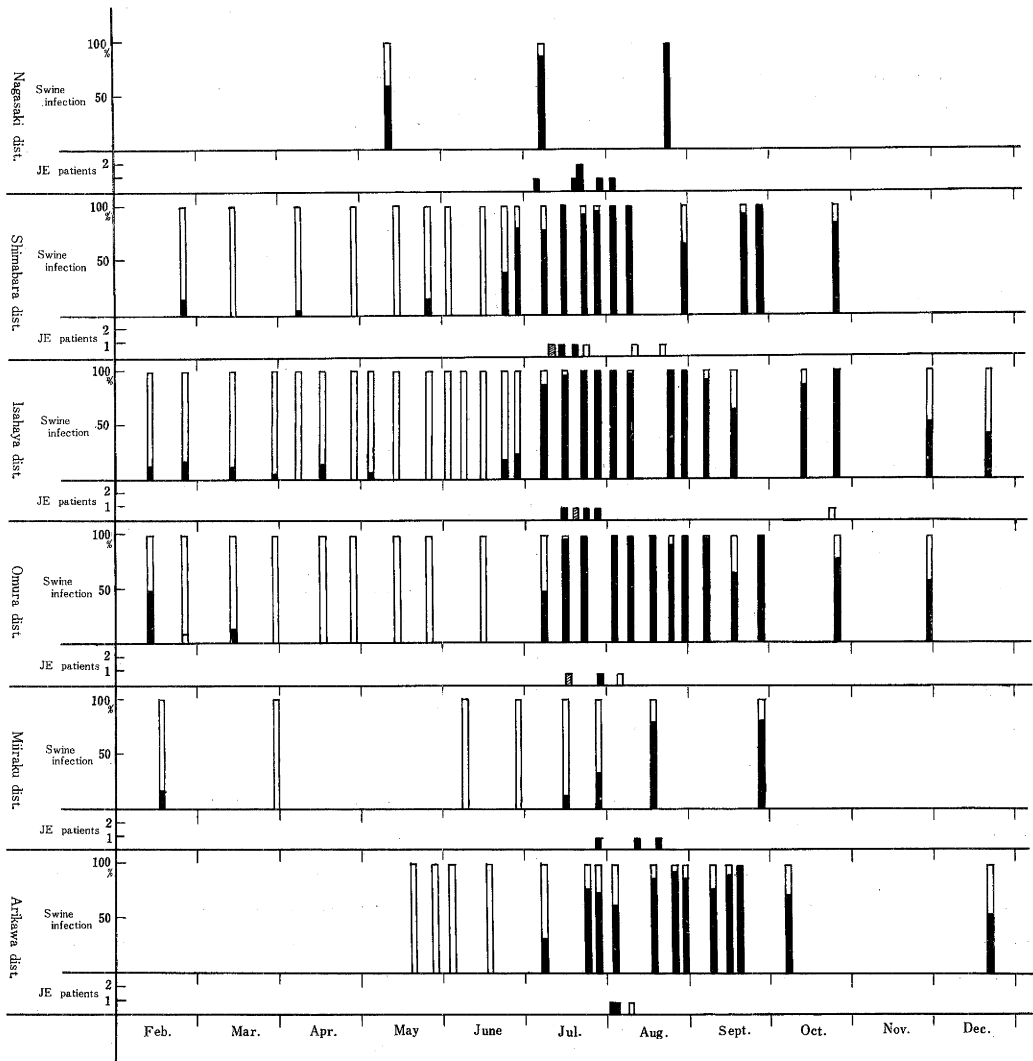
この55名の患者の地区別、日別発生状況は、図1に見る様に、そのJE確認患者の初発は、長崎市の7月5日(1965年の我国JE確認患者の初発第1号)であり、終発は北松浦郡の9月20日である。此の間集中的に患者の発生があったのは、主として7月下旬より8月上

旬に渉る間で、55名中32名(58.2%)がこの間に発生している。又、患者の発生は、長崎地区、島原地区、諫早地区、大村地区、西彼杵地区、佐世保地区、北松地区の順に、県本土南部地域より、北部地域へ向って北進的に進行していて、有川地区、福江地区、壱岐地区、対馬地区は明らかに、本土地域より遅れて患者の発生が起っている。

地区別患者の発生頻度は、対人口当りでは壱岐地区が最も大きい、その他の地区では顕著な差は認められなかった。

## 2. 屠場豚HI陽性率の季節的変動と、JE患者発生との関係

第2報<sup>3)</sup>で述べた 県下各地区の飼育屠場豚のHI陽性率の季節的変動と、その地区におけるJE患者の発生状況を、図2に示した。即ち、豚のHI陽性率の上昇を指標としたその地区におけるJEVの撒布汚染開始時期と、その地区内のJE患者発生時期とは、各地区共、極めて密接な時間的相関性が認められ、各地区共、何れも確実な屠場豚HI陽性率の上昇期の前にはJE患者の発生は認められず、屠場豚HI陽性率の急上昇後約2~3週間前後で、その地区内に必ずJE患者の発生が始まっている。



**Fig. 2.** Time relationship between the rise of HI antibody against JEV among the slaughtered swine and occurrence of JE patients in various districts of Nagasaki prefecture in 1965.

Remarks : In swine infection, the solid parts of rod show the possessing rate of HI antibody. In human infection, the black sticks denote the serologically confirmed cases of JE, the obliquely lined sticks show the serologically doubtful cases of JE and the white sticks denote deaths due to possibly JEV but not confirmed

従って、県下各地区屠場豚のHI陽性率の上昇が、県本土南部地域より始まり、北部地域へ北進的に進行し、五島地域は本土地域よりかなり遅れて始まった現象に磨接して、概ねJE患者の発生が相似的に継続している。

県下で最初にJE確認患者の発生を見た長崎地区では、その屠場豚HI陽性率の変動が定期的、且、継続的に調査されていないが、5月12日採血豚のHI陽性率、% (60.0%)は、被検豚数が少い為明確なJEV

の散布開始を意味するかどうかは不明であるが、7月6日採血豚の示すそのHI陽性率、16/18 (88.8%)は、その頃の島原、諫早、大村地区の屠場豚のHI陽性率と比較すると明らかに高く、長崎地区の豚感染は、これらの地区よりかなり早期に始っていたと推定される。この事は、第1報<sup>4)</sup>で述べた様に、林等<sup>5)</sup>のこの地区における蚊よりのJEV分離が他の地区より非常に早期であった事と関連し、この推定をより確実にするものであろう。

### 3. コガタアカイエカよりのJEV分離と、屠場豚HI陽性率の上昇、及びJEV患者発生との関係

第1報<sup>4)</sup>で述べた、愛野町におけるコガタアカイエカ (*Culex tritaeniorhynchus* Giles, 以下 *C. tritaen.* と略す) の季節的消長観察と、その過程で行なわれた *C. tritaen.* よりのJEV分離状況、及び第2報<sup>3)</sup>で述べた愛野町を中心として、その東南部と西北部に連る諫早地区と島原地区の飼育屠場豚のHI陽性率の変化、並びにこの両地区におけるJEV確認患者の発生状況の

時間的相関性は極めて密接であり、愛野町におけるJEV保有蚊の出現とほぼ時を同じくして、両地区の確実な豚感染が開始され、*C. tritaen.* よりのJEV分離率がピークを示す7月7日頃には、既に両地区の豚感染率は80%台に達しており、7月14日には100%になり、同時にこの頃、両地区にJEV確認患者の発生が起っている。この様に、蚊、豚、人の三者間のJEV感染は可成り時間的に規則正しい継起性が見られた。

## 考 察

1965年の長崎県における人のJEV流行は、その届出患者数、死亡者数、日別発生状況を、過5年のそれと比較すれば、図3に示す様に、患者数では1961年の106名、死亡者数でも同年の31名に次ぎ、又日別発生状況でも、7月下旬より8月上旬に渉る間に集中的に多数の患者が発生する所謂流行年のパターンを示して、この年のJEV流行がかなり大きいものであった事を示唆している。然し、届出患者数のみで、その年のJEV流行を比較解析する事は危険である。1963年以前は、届出患者の血清学的検査の実施率は頗る低い為、1965年のJEV確認患者数を直に過去のそれと比較出来ない。

長崎県と、ほぼ同一程度の県人口、約160万を有する群馬県では、過去5年に渉り各年の届出患者について精力的に血清学的検査を実施し、適確にそのJEV流行の様相を把握しているが、その確認患者数の変動を、1965年の長崎県の確認患者数と比較すると、群馬県の最大流行年と云われた1961年の確認患者数は33名であり、これより1965年の長崎県のJEV流行は明らかに大きい流行であったと云える。この様な、1964年、1965年の長崎県の人々のJEV流行規模の大小に対し、愛野町で観察した*C. tritaen.* よりのJEV分離状況は、第1報<sup>4)</sup>で述べた様に1965年の蚊のJEV保有期間は、1964年のそれ<sup>2)</sup>に比べ、その時間的遅延現象が顕著であった。ここで問題となる事は、愛野町の蚊感染パターンの適用範囲であるが、長崎地方におけるJEV保有蚊出現パターンは、私共の愛野町での1964年<sup>2)</sup>、1965年<sup>4)</sup>両年の観察、及び林等の両年<sup>5)</sup>に渉る大村市での観察、更に1965年の長崎市周辺地区での観察<sup>6)</sup>等、県本土南部地域に広く分散する観察地点の成績が、基本的には相互によく一致している事実や、第2報<sup>3)</sup>で述べた屠場豚HI陽性率の上昇を指標として観察したこれ等地域のJEV撤布開始時期との符合は、愛野町

のJEV蚊感染パターンが、決して同地だけに局限される特異、且、局地的な現象ではなく、少くとも県本土南部地域のJEVの自然界撤布を示す現象として、かなり広範な地域に普遍的に適用され得る事を示唆している。従って、図4に示す様に1964年と、1965年の愛野町における*C. tritaen.*の季節的消長が、ほぼ同一のパターンであったのに対し、その過程に表れたJEV蚊感染パターンに時間的差異があったと云う事は、県本土南部地域のJEV撤布汚染状況が、この兩年では、それぞれ、かなり異った様相であったと推定させる。即ち、兩年の*C. tritaen.*の季節的消長のピークは共に8月上旬にあったと見られるが、この蚊の最盛時期に対し、1965年の方が、1964年に比べてより接近して蚊のJEV保有期間が存在していたと云う事は、兩年の蚊感染の時間的ズレが、初回JEV分離時期で約4週間、分離率のピーク時期で約1週間、最終分離時期で約2週間程度であっても、各時点でのJEV保有蚊の分布密度に大きな変動を来すと考えられるからである。年間を通じての*C. tritaen.*の季節的消長曲線において、そのピーク前後の蚊数の増減は非常に急激で、中田<sup>7)</sup>によれば、*C. tritaen.*の年間発生は約6世代と推定されており、原田<sup>8)</sup>は、関東地方ではその第3世代と第4世代の発生時期が、その消長ピークに当り、その頃、所謂山田の頂の時点にJEV保有蚊の出現が関連づけられると云う。又各世代のインターバルは、越冬世代から第一代世代迄の間が最も長く、51日であるのに対し、第3世代から第4世代の間は約2週間であるとする。これ等の関東地方における成績を直に愛野町の*C. tritaen.*の発生消長に結びつける事は出来ないが、基本的には同様な傾向と考えられる。従って愛野町で1964年と1965年に見られた、7月の候におけるJEV保有蚊の存在は、*C. tritaen.*が爆発的增加を示す時期に当っており、たとえ、その時間的ズレが1~2

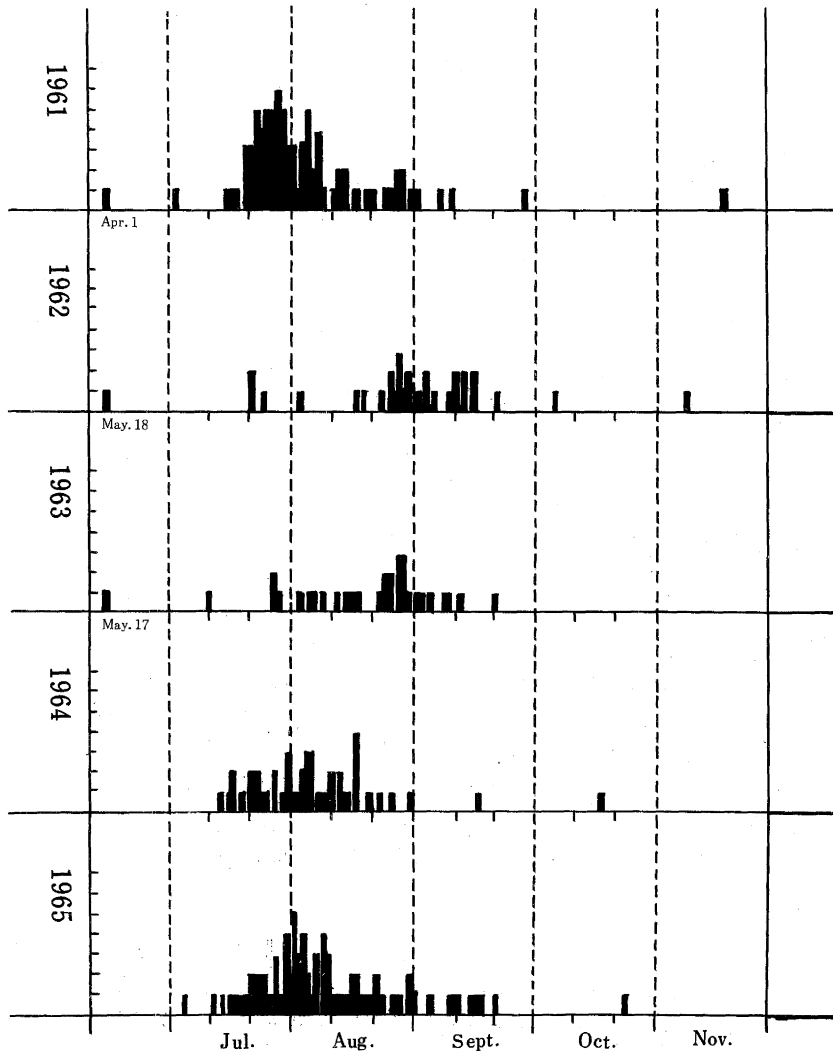


Fig. 3. The number and time distribution of yearly occurrences of clinically apparent JE patients reported in Nagasaki prefecture in 1961-1965.  
Remarks : The black sticks denote the reported JE patients.

週間であっても、その早晚は、JEV保有蚊の絶対数には極めて大きな量的差異を齎すものと考えられる。加うるに1965年のJEV分離率は、1964年のそれに比べると、分離率のピーク時で約2倍大きかったと推定される。この様に、1964年と1965年の長崎地方の*C. tritaen.*の発消長と、そのJEV分離より見たJEV保有蚊消長の、時間的差異より推定される両年のJEV撤布密度の差と、両年の人の流行規模の大小との相関より、理論的には、一定地区の人のJE流行は、その地区住民のJE免疫度を別にすれば、JEV保有蚊の分布密度によって規定されると云えるであろう。勿

論、私共の調査は、僅に2ケ年間の観察に過ぎず、これを以って今後の長崎地方の人のJE流行の予測原則とするには、尚慎重さが要求されるが、この二ケ年の成績よりの推論が大谷等<sup>1)</sup>の1959年以来現在迄に渉る長期間、群馬県で観察された同地の人の流行とJEV蚊感染の相関性としての、JEV保有蚊の出現が早期(7月中旬頃)の年は、晩期(8月中旬以降)の年に比べ、人のJE流行が大きいと云う現象と全く逆の傾向を示している事は興味深い。

次に、1964年は、愛野町において*C. tritaen.*より最初にJEVが分離された5月19日で、県下で最初のJ



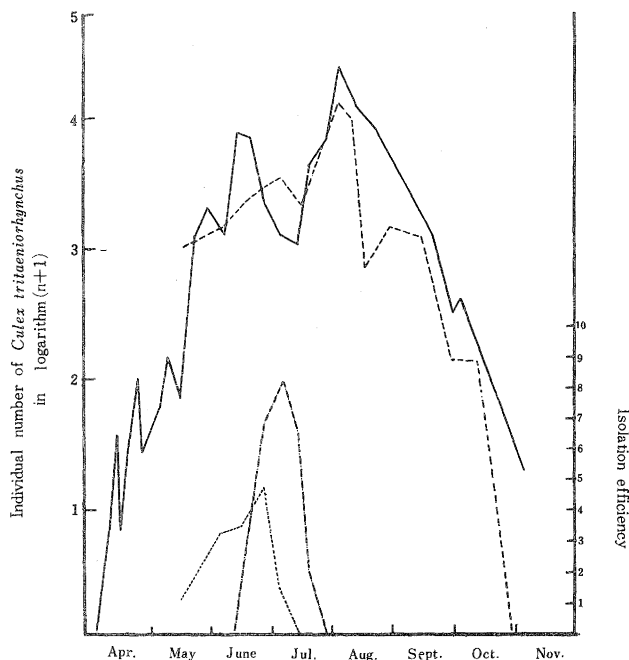


Fig. 4. Comparison between the seasonal fluctuation of the vector mosquito of *Culex tritaeniorhynchus* and the JEV isolation from the mosquitoes in 1964 and 1965, in Aino, Nagasaki prefecture.

Remarks :  
 - - - - - The seasonal fluctuation in 1964.  
 ————— The seasonal fluctuation in 1965.  
 ..... The isolation efficiency in 1964.  
 - · - · - The isolation efficiency in 1965.

E 確認患者が発生したのは7月16日(諫早市)であり、その間、約8週間の空白が見られたが、1965年は、初回の蚊よりのJEV分離の6月21日と、県下確認第1号患者発生(7月5日(長崎市)の間には僅に2週間の空白があったに過ぎない。尤も、林等<sup>5)</sup>の長崎市戸町での最初の蚊よりのJEV分離、5月30日をとれば、この間は約5週間となる。又、両年の愛野町における蚊よりのJEV分離率のピーク時点と、各年の県下第1号確認患者発生日との間隔は、1964年の、約2週間に対し、1965年は、ほぼ同時であった。この点は、林等<sup>5)</sup>の1965年の長崎地区、諫早地区、大村地区の蚊からのJEV分離率ピーク時期をとつてもその何れもが愛野町と同様に7月初頭にある為同様である。この様に、蚊からのJEV分離開始時期、或はその分離率ピーク時期と、県下の人のJEV確認患者の発生開始との時間的関連性は、年次的に大きく変動している。然し他の地方、例えば群馬県での大谷等<sup>1)</sup>の観察によれば、JEV保有蚊の出現と、JEV確認患者の発生開始との空白期は、概ね2~3週間に限定され、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。この両地方の時間的不一致は何に起因するのであろうか。人のJE流行が、JEV保有蚊の分布密度で規定されると考えられる以上、当然その流行開始時期も、JEV保有蚊の分布密度が関与すると推定される。然し、私共が実際問題として把握出来るのは、現象的な蚊からのJEV分離率であって、真のJEV保有蚊の動態、分布密度、絶対数は一応この分離率を基礎にして間接的に推測しているものである。分離率の変動は、基本的には各時点において新にJEV保有蚊となった蚊数(+の要素)と、既存のJEV保有蚊の死滅数(-の要素)の総和と、その各時点において存在する総蚊数の比であるが、時間的連続の中ではJEV未保有の新発生蚊の変動が加り、存在するJEV保有蚊の稀釈現象が加る。私共が分離率の変動と称するものは、この三要素が時々刻々に変動し乍ら描くその総和の連続的变化である。この変動曲線は、大別して上昇期、極期、下降期の3期に分ける事が出来る。その上昇期は+の要素の増加速度が、-の要素の増加速度を抑え、更に稀

積速度をも上廻る時期であり、下降期はこの逆の現象期で、極期は、両期の数学的均較の分れる時点である。

従って、J EV保有蚊の絶対数は、この一連の各要素のダイナミックな変動が、その季節的消長のどの部分で開始されるかによって、結果的に大きな量的差異を齎す事は先述の *C. tritaen.* の世代発生間隔の差によって充分推測される処である。長崎地方の様に、恒常的、且、普通的に J EV保有蚊が早期に出現する地域では、その余りにも早期出現の年は、その時点で存在する蚊の絶対数が未だ少く、然もその増加速度は未だ遅い為稀積率も低く、初期の見せかけの分離率は高くても J EV保有蚊の絶対数は少く、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 EV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。この事が、蚊よりの J EV分離開始が早かった1964年の J E流行開始が分離開始の遅かった1965年のそれに比べ、逆に遅れている奇異な現象の説明にも結びつき、又年次による空白期の不一致の理由でもあろう。関東地方の様に、J EV保有蚊の出現が、常にその蚊の季節的消長のピークに接近した期間に限定される地域に比べて、長崎地方の J EV蚊感染と人の J E流行開始の時間的様相が全く異なる所以であらう。

以上の様な、長崎地方の J E蚊感染とその人の流行との時間的不規則性に対し、肥育屠場豚を一種のおとり動物として、その血中 H I 陽性率の上昇を指標として観察した1965年の、県下各地区の J EV撤布開始時期とその地区の人の J E流行開始時期との間の時間的相関性は極めて直截的であり、両者の間の空白期は、2～3週間前後に限定される。この事は、屠場豚血中 H I 陽性率の明確な急上昇時期が、その時点におけるその地区の J EV保有蚊の豚の感染流行を起さしめる臨界量到達時期と鋭敏に対応し合う事を示すものである。J EV保有蚊の豚感染の流行を起す臨界量と、人流行を起す臨界量とは *C. tritaen.* の人と豚に対する吸血嗜好性の差により当然、同一闕ではあり得ない。Scherer 等<sup>9)</sup>の成績は、人と豚の *C. tritaen.* に対する誘引力は、1:433、乃至、1:21程度の差がある事を示している。尤も豚は不顕性感染率として、その H I 陽

性率は意義づけられるのに対し、人の流行は顕性感染としてしか把握されていない。然し、人の顕性感染は、その影にあるかなり広範な不顕性感染の露頂であり、この顕性感染と不顕性感染とは、相互の時間的な継起性がない事を考慮すれば、本質的には同次元で比較する事が妥当であらう。故に、豚感染が人の流行に必ず先行し、或は、その広範な豚感染開始後2～3週間して人の流行が始る所以は、豚と人に対して、各々その感染流行を開始せしめる J EV保有蚊の臨界量到達時期に先後がある事を示すものであろう。1965年の五島を除く県本土地域各地区の屠場豚の H I 陽性率が、時間的に多少の遅速があっても最終的には、急速に100%になっているにも拘らず、有川、三井楽等の離島地区屠場豚の H I 陽性率の上昇は、緩やかであり、又100%に達せずに終始している事実は、この地区の J EV保有蚊の分布密度が本土地区のそれより稀薄な事を物語るものであろう。遠藤等<sup>10)</sup>は、1963年の宮城県屠場豚 H I 陽性率は、9月末でも僅に5%に留り、この年の人の J E流行が極めて小さかったと報告しているが、五島地区の豚 H I 陽性率に見た現象が年次的差異か、或は離島と云う特殊な環境による恒常的なものかは、今後の継続調査に俟たねばならない。ともあれ、1965年の長崎県の人の J E流行において、その各地区の J EV撤布指標として観察した屠場豚 H I 陽性率の季節的変動は、この方法が極めて有効、且、適切なものである事を証明した。但し、J EV保有蚊の出現が非常に早期で、その絶対数が僅少の時はその指標としての反応性は尚検討を要する。1965年5月24日採血の、島原地区飼育屠場豚に見られたその H I 陽性率の弱い一時的上昇の判定がその例である。

要するに自然界における J EVの撤布汚染を知る方法として、蚊よりの J EV分離法が、より本質的、且、定量的な方法であるのに対し、豚の H I 陽性率の変化を指標とする方法は、より現象的、且、定性的な方法であるが、後者の技術的容易性と観察地域の広域性は、労力、経費の問題と共に、人の J E流行予測には適切な方法である。

## 摘

## 要

1965年、長崎県の人の J E流行について、蚊よりの J EV分離、屠場豚 H I 陽性率の季節的変動の観察、J E届出患者の血清学的確認等を実施し、蚊、豚、人

の J E感染の時間的、空間的関連性を検討し、次の所見を得た。

1) 1965年の長崎県の人の J E流行は、大きい流行

であった事が、届出患者の血清学的検査によって証明された。

2) この人の流行は、県下各地区の飼育屠場豚の血中H I 陽性率の上昇を指標として観察した各地区のJ E V 撤布開始時期と極めてよく一致して時間的、空間的に進行した。即ち、各地区共、その屠場豚H I 陽性率の上昇後2~3週間して、人のJ E 確認患者の発生が始り、先ず、県本土南部地域の長崎地区、島原地区より開始して、県本土南部地域より北部地域へ向って連続的に波及北上する様相が伺はれた。離島地域では、五島地区が県本土地域よりかなり遅れて始り、壱岐、対馬地区は、これより更に遅れた。

3) 1965年の長崎県、愛野町における*C. tritaen.*よりのJ E V 分離開始時期や、島原地区、諫早地区飼育

屠場豚のH I 陽性率上昇開始時期、更に県下の人のJ E 確認初発患者の発生時期は、何れも同年の我国の他府県におけるこの種調査報告に比べ最も早期であった。

4) 1964年と1965年、両年の長崎県における人のJ E 流行規模の大小に対し、愛野町において観察した*C. tritaen.*の季節的消長と、その過程に表れたJ E V 保有蚊の出現の早晚との間には、一定の相関性があると思われる。

擱筆に当り、御助言、御校閲を賜った風土病研究所福見秀雄教授、並びに、未公刊資料の御教示を受けた大森南三郎教授、林薫助教授、及び御協力御鞭達を賜った長崎県衛生部、福田千代太郎長、洪江有明課長はじめ関係者各位に深甚の謝意を表す。

## 文

- 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., Mitsuoka, R., Kuma, M., & Noguchi, H.: Studies on mosquito infection with Japanese encephalitis virus in 1964 in Nagasaki Prefecture. *Endem. Dis. Bull. Nagasaki.*, 7 (3): 165-177, 1965.
- 3) 高橋克巳, 松尾礼三, 熊正昭, 野口英太郎, 藤原音晃, 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2報。県下各地飼育屠場豚の日本脳炎ウイルス赤血球凝集抑制抗体保有の季節的消長について。長崎大学風土病紀要, 8 (1): 8-17, 1966.
- 4) 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.
- 5) 林薫, 大森南三郎, 未公刊資料.
- 6) Hayashi, K., Mifune, K., Motoura,

## 献

1. Matsuo, S., Kawasoe, H., & Futatsuki, K.: Isolation of Japanese encephalitis virus from mosquitoes collected in Omura district, Nagasaki prefecture, in 1965. *Endem. Dis. Bull. Nagasaki.*, 7 (3): 155-164, 1965.
- 7) 中田五一: 生態学的に見た日本の蚊。日本環境衛生協会。東京, 1959.
- 3) 原田文雄, 小林一郎, 森谷清樹: 日本脳炎の疫学に関する野外実験(3)。神奈川県衛生研究所報, 13: 84-91, 1963.
- 9) Sherer, W.E., Buescher, E. L., Flemings, M.B., Noguchi, A., & Scanlon, J.: Ecologic studies of Japanese encephalitis virus in Japan. III. Mosquito factors. Zootropism and vertical flight of *Culex tritaeniorhynchus* with observations on variations in collections from animal-baited traps in different habitats. *Am. J. Trop. Med. & Hyg.*, 8: 665-677, 1959.
- 10) 遠藤好喜, 我妻仁, 日下君子, 今野二郎, 野家美夫, 山司男七, 茂庭秀高, 石田名香雄: プタ血中H I 抗体より見た日本脳炎の流行予測について。第22回日本公衆衛生学会総会演説要録, 86, 1965.