

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

長崎県衛生研究所（所長：高橋克巳博士）

高 椅 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

II Survey for the seasonal fluctuation of hemagglutination inhibition
antibody possessing rate against *Japanese encephalitis virus* among
the slaughtered swine bred in various districts of 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.)

Recived for publication February 21, 1966.

Abstract : For the purpose of learning the dissemination period of *Japanese encephalitis virus* (JEV) in the various parts of Nagasaki prefecture in 1965, a survey for the seasonal fluctuation of hemagglutination inhibition (HI) antibody response against JEV as an indicator for JEV infection among the slaughtered swine (6-8 months old) was made from February 12 to December 20 in 1965.

1) The HI antibody possessing rate among the swine still remained fairly high during winter and early spring, but during the period from spring to early summer there was scarcely any remaining HI antibody noted except for a temporally increase of the

* 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26号

possessing rate seen at the end of May in Shimabara district. Then, the sudden increase of the possessing rate of HI antibody occurred in late June among the swine bred in Shimabara and Isahaya district. This seems to indicate definite JEV infection among the swine. Subsequently the JEV dissemination spread progressively from the southern area of the mainland of Nagasaki prefecture to the northern area. On the other hand, in Miraku and Arikawa district, in the outlying Goto islands, the possessing rate of HI antibody among the swine began to increase slowly in early July. This was 2-3 weeks later than in the southern area of the mainland. Furthermore, in those districts the possessing rate did not reach as high level as in the mainland where the possessing rate rapidly reached the level of hundred percent.

2) The HI antibody titer distribution among the slaughtered swine increased simultaneously with the rapid increase of the possessing rate.

緒 言

我国の自然界に存在する脊椎動物の日本脳炎（以下JEと略す）ウイルス（以下Vと略す）に対する感受性は、その種類によって様々で、かなり幅広いスペクトルの分布をなしているが、中でも豚は注目をひく特性を持った動物である。清水等¹⁾、Hale等²⁾、Schelere等³⁾、三舟⁴⁾によれば、豚はJEVの感染によって高い力価のviremiaを起し、且、速やかに抗体を産生し、Hale等²⁾はそのviremia血液を吸血したコガタアカイエカ（*Culex tritaeniorhynchus*、以下蚊と称す）は総て感染を受けて有毒化すると云う。又Scherer等⁵⁾は豚は蚊の吸血源として強い誘引力を有し、そのattractorとしては好適の動物であるという。加うるに、豚は家畜として最も普遍的に広範囲に飼育されており、然もその肥育期間は6~8ヶ月位の短期間の為、屠殺による世代更新が非常に頻繁で、年間を通じて常にJEVに対し感受性を有する抗体未保有

豚が継続的に多数存在する等の特異な性格を持っている。これ等の特性によって豚は我国のJEV疫学、並びに生態学上極めて重要な動物と考えられている。即ち、我国の夏期、JE流行期にJEV保有蚊を増やす所謂、増幅動物（Amplifier）の一として豚は最も重視されており、同時に又、その感染はJEVの自然界撒布汚染を示す鋭敏な指標動物（Indicator）としても利用されている。既に遠藤等⁶⁾（宮城県）、根津⁷⁾（東京都）は、同地方の屠場豚の血中赤血球凝集抑制抗体保有率（以下HI陽性率と略す）の季節的变化を観察する事により、その地方のJEV撒布時期を把握し、同地方の人のJE流行予測に資している。私共も1965年の長崎県下の人のJE流行予測にこの方法を実施し、県下各地区のJEV撒布汚染状態の観察を行ったので、以下その所見を述べる。

材料及び方法

1. 材料

長崎県の様に地形が極めて複雑で、且、本土を遠く距る海上に大きな離島を有する地域では、県内各地区毎にJEVの撒布状況が異なる可能性がある。従って被検豚は出来るだけ広く県下各地区のものを広く、且、継続的に調査することが必要である。この為、被検豚は県本土南部地区の飼育豚が集中的に集荷される諫早屠畜場屠殺豚に重点をおいて採血し、他方離島地区の被検豚は、上五島有川屠畜場と、下五島福江屠畜場屠殺豚を採血した。被検豚は総て生後6~8ヶ月の肥育豚に限定し、屠殺時、心臓より直接放血される血液を採取し、凝固放置後血清を分離した。諫早屠畜場での採血は、1965年2月16日より開始し、11月、12月は月

1回、2月、3月、10月は月2回、3月、4月、5月は月3回、6月、7月、8月、9月は月4回以上（概ね週1回）採血した。離島屠畜場は主として5月から9月迄の間に月3~5回採血した。

2. HI検査法

HI抗体価の測定は予研法に準じた。被検豚血清は、総て非特異的インヒビター除去の為、アセトン抽出法によって処理をし、更に非特異凝集素を除去する為、1日雛血球で低温吸収を行った。HI試験は1日雛血球を用い、予研分与のJaGAR# 01株AE抗原の8単位を使用した。HI陽性率は、HI抗体価10倍以上を以って陽性として算出した。

成 績

Table 1. Seasonal fluctuation of possessing rate of HI antibody against JEV in the serum among the slaughtered swine (6-8 months old) bred in various districts of Nagasaki prefecture, in 1965.

Date of serum drawn	Shimabara district	Isahaya district	Omura district	South Goto Mirakau district	South Goto Funai district	North Goto Arima district	Nagasaki district	Nishisonogi district	Hokusho district	Total
Feb. 16		1/8 (12.5%)	9/18 (50.0%)	5/30 (16.6%)					11/25 (44.0%)	26/81 (32.0%)
25	2/13 (15.3%)	7/39 (17.9%)	2/23 (8.7%)							11/75 (14.6%)
March 12	0/10	6/53 (11.3%)	1/7 (14.3%)							7/70 (10.0%)
30		3/45 (6.6%)	1/44 (2.3%)	0/11						4/100 (4.0%)
April 7	1/19 (5.3%)	0/20								1/39 (2.5%)
16		3/21 (14.3%)	0/39							3/60 (5.0%)
28	0/9	0/24	0/14							0/47
May 4		4/57 (7.0%)								4/57 (7.0%)
12	0/37	0/10	0/12				3/5 (60.0%)			3/64 (4.8%)
19						0/7				0/7
24	7/43 (16.3%)	0/10	0/16							7/69 (10.1%)
27						0/4				0/4
June 2	0/34	0/14				0/17				0/65
8		1/49 (2.0%)		0/32						1/81 (1.2%)
15	0/20	0/10	0/12							0/42
18						0/13				0/13
22	7/17 (41.0%)	6/33 (18.2%)								13/50 (26.0%)
29	15/19 (79.0%)	7/30 (23.4%)		0/24						22/73 (30.1%)
July 7	11/14 (78.0%)	50/58 (86.2%)	13/28 (46.8%)			6/18 (33.3%)	16/18 (88.8%)	5/9 (55.5%)		101/145 (69.6%)
14	4/4 (100.0%)	42/44 (94.4%)	17/18 (94.4%)	7/56 (12.5%)						71/122 (58.1%)
21	15/16 (93.7%)	39/39 (100.0%)	12/12 (100.0%)			11/14 (78.5%)				77/81 (95.0%)
26	19/20 (95.0%)	15/15 (100.0%)	17/51 (33.3%)			14/19 (73.6%)				65/105 (61.9%)
Aug. 2	13/13 (100.0%)	21/21 (100.0%)	17/17 (100.0%)		18/18 (100.0%)	10/16 (62.5%)			15/15 (100.0%)	94/100 (94.0%)
9	10/10 (100.0%)	36/37 (97.3%)	15/15 (100.0%)							61/62 (98.3%)
17			18/18 (100.0%)	40/50 (80.0%)	10/11 (91.0%)	13/15 (86.6%)				81/94 (86.2%)
23		26/26 (100.0%)	18/20 (90.0%)		25/26 (96.1%)		5/5 (100.0%)	7/8 (87.5%)		81/85 (95.2%)
26						15/16 (93.7%)				15/16 (93.7%)
31	10/15 (66.6%)	7/7 (100.0%)	35/35 (100.0%)			7/8 (87.7%)				59/65 (90.7%)
Sept. 6		35/38 (92.1%)	17/19 (89.4%)							53/57 (92.9%)
9						13/17 (76.4%)				13/17 (76.4%)
16		33/51 (64.5%)	12/19 (63.1%)			9/10 (90.0%)				54/80 (67.5%)
20	16/17 (94.1%)					49/49 (100.0%)				65/66 (98.6%)
28	12/12 (100.0%)		12/12 (100.0%)	31/38 (81.5%)						55/62 (88.7%)
Oct. 7						13/18 (72.2%)				13/18 (72.2%)
12		13/15 (86.6%)								13/15 (86.6%)
26	15/18 (83.3%)	12/12 (100.0%)	13/17 (76.4%)							40/47 (85.1%)
Nov. 30		16/29 (55.1%)	7/12 (58.3%)					3/9 (33.3%)		26/50 (52.0%)
Dec. 20		13/31 (43.3%)				16/30 (53.3%)				29/60 (48.3%)
Number of total swine tested										
	360	845	427	292	55	271	28	26	40	2344

Numerator : Number of those possessing antibody against JEV
Denominator : Number of swine tested.

1. HI陽性率の季節的変化

2月16日より12月20日迄の間に、県下3屠殺場において採血された屠場肥育豚、計2344匹の飼育地別HI陽性率の季節的変化を一括して表1に示した。

表1に示した各飼育地区は、行政区画のみによらず、主として地形を考慮して図1のように区分した。

- a) 島原地区。愛野町を含む島原半島全域。
- b) 諫早地区。諫早市を中心とした諫早平野とその周辺地区
- c) 大村地区。大村市を中心とした川棚を含む大村湾東岸一帯
- d) 三井楽地区。下五島福江島の三井楽町
- e) 福江地区。下五島福江島福江市
- f) 有川地区。上五島全域
- g) 長崎地区。長崎市及び野母崎を含む。
- h) 西彼杵地区。西彼杵半島全域
- i) 北松地区。佐世保市を含む県本土北部。

以上の各地区の中で、各回採血頭数が多く、且、全調査期間を通じてほぼ継続的に観察出来たのは、島原、諫早、大村の県本土南東地域で、その他の地区は、有川地区が5月～9月の間のみ比較的継続して調査されている他は断片的な調査に終わっている。全地域を通じて総括的に云えることは、2月の時点で、屠場豚のHI陽性率はかなり高く、各地区とも12%～50%位であるが、その後徐々に低下して、概ね4月下旬より6月中旬迄の間は殆んど、0%程度に迄低下する。但し、長崎地区の5月12日

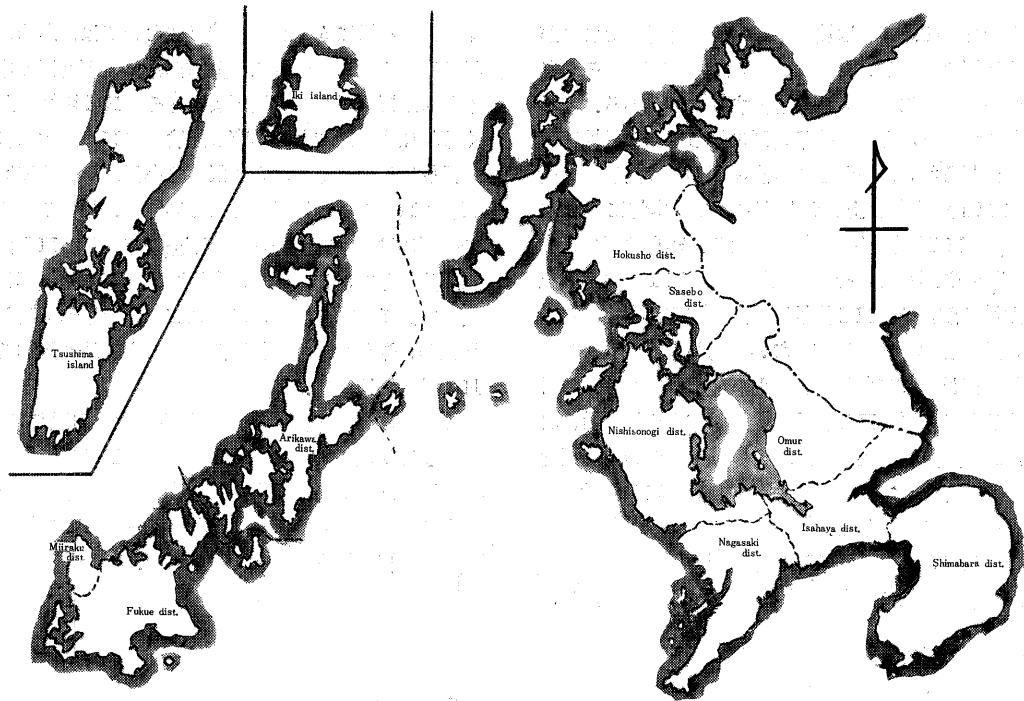


Fig. 1. Topographical division of studied area in Nagasaki prefecture.

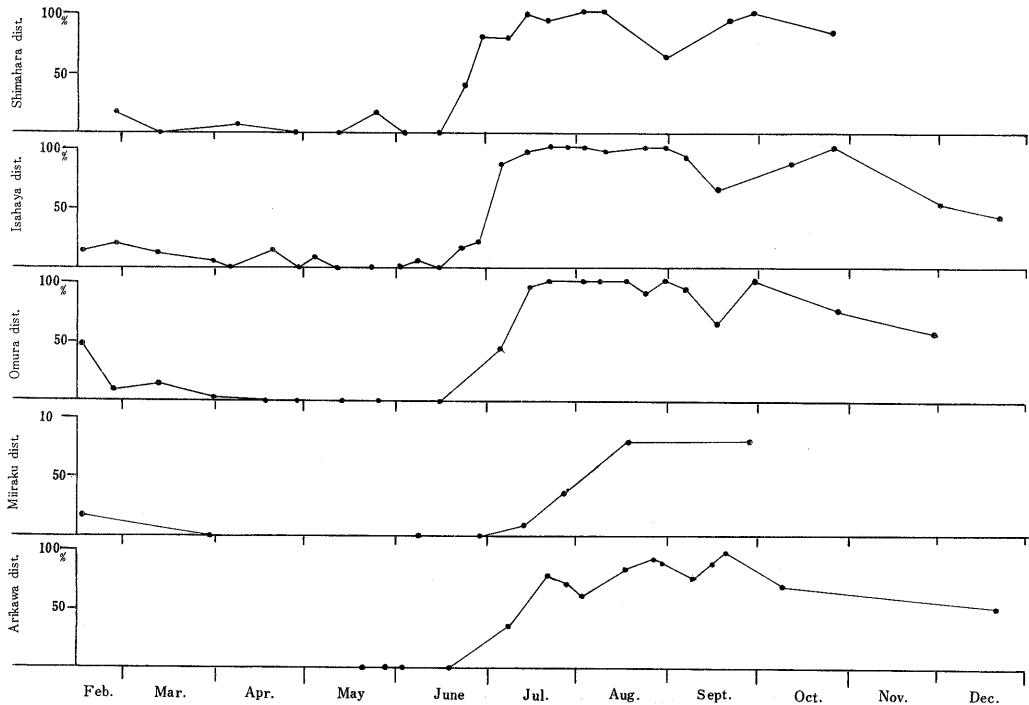


Fig. 2. Seasonal fluctuation of possessing rate of HI antibody against JEV in the serum among the swine(6-8 months old) bred in various districts of Nagasaki prefecture, in 1965.

採血の% (60.0%) は被検豚数が少い為明瞭でないが、島原地区の5月24日採血の74s (16.3%) は、その意味する内容について検討を要するものがある。6月下旬になると、島原、諫早地区に初めてHI陽性率の上昇が見られ、以後急激に本土県南部地域全般の被検豚にHI陽性率の上昇が拡がり、7月中旬にはほぼ100%のHI陽性率を示す様になる。離島地区は、本土よりやや遅れて、その地区被検豚のHI陽性率の上昇が始るが、そのHI陽性率の上昇速度は本土より遅く、且、頻々100%に満たない傾向が伺はれた。この様な傾向は特に三井染地区において著明である。9月に入ると各地区のHI陽性率に低下が見られる様になり、10月、11月、12月と、時間の経過に伴いこの傾向は著るしくなった。この間の各地区毎のHI陽性率の変化を図、2に示した。

この様な、地区毎のHI陽性率上昇の時間的差異を、更に各地区内の飼育地別に詳細に見ると図、3、

4、に見る様に6月29日の時点においては、島原、諫早地区のみにHI陽性豚の分布があり、両地区の中でも島原地区の方が諫早地区よりもそのHI陽性率が高く、又、諫早地区でも諫早市の飼育豚にHI抗体保有豚が見られるのに対し、同地区内の小長井産の豚には未だ全くHI陽性豚は発見されていない。処が7月10日前後頃には既に五島を含め県下全調査地区にHI陽性豚が分布している。然し、各地区毎のHI陽性率には大きい高低の差があり、早期にHI陽性豚が出現した地区程、遅れてHI陽性豚が出現した地域に比べそのHI陽性率は高い。

この様に、継続的に調査した地区に関する限り、1965年のJEV撤布は、各地区の屠場豚のHI陽性率の上昇を指標として見た場合、島原半島に始まり県本土南部より北部に向かって北上拡大し、最後に五島地域に波及する様相が現象的には把握された。

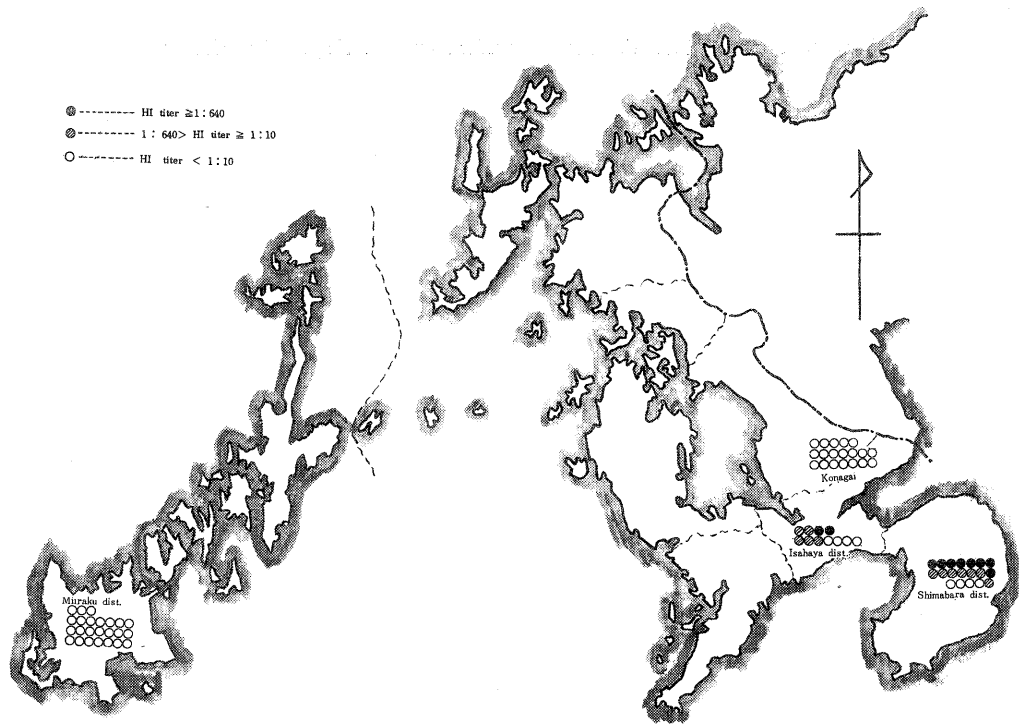


Fig. 3. Geographical and time distribution of the slaughtered swine (6-8 months old) possessing HI antibody against JEV in various parts of Nagasaki prefecture on June 29, 1965.

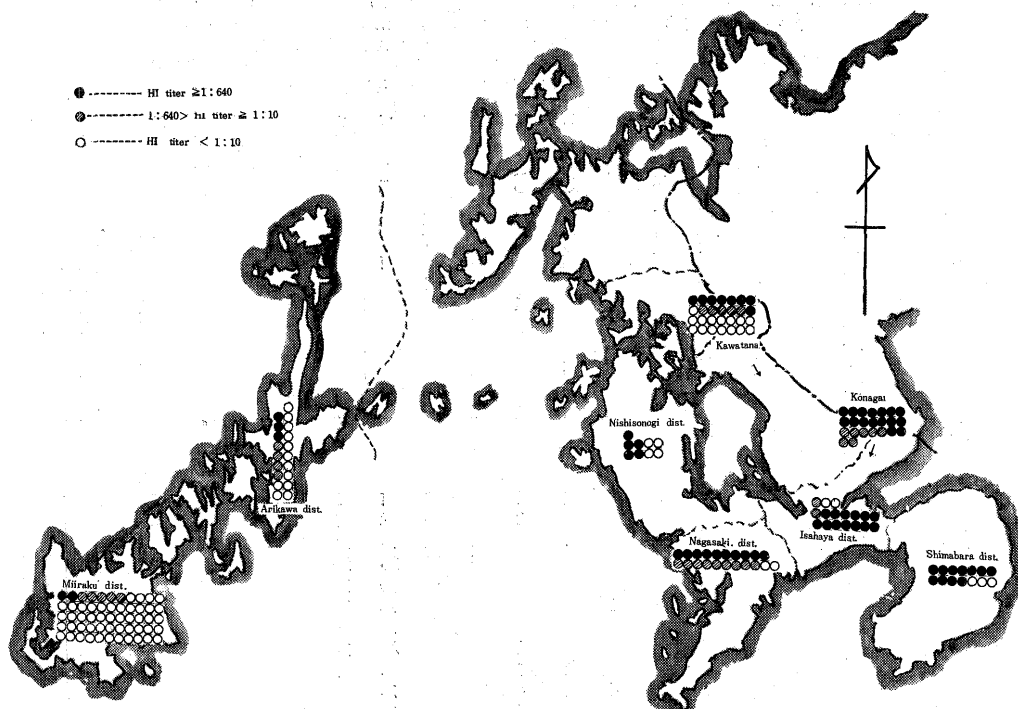


Fig. 4. Geographical and time distribution of the slaughtered swine (6-8 months old) possessing HI antibody against JEV in various parts of Nagasaki prefecture during 7 to 14 July, 1965.

2. HI抗体価の季節的变化

2月16日より12月20日迄の間，屠場豚血中HI抗体価の季節的分布を，被検豚数も多く，且，ほぼ，定期的に継続して採血し，然も，そのHI陽性率の上昇に著るしい時間的差異のなかった島原，諫早，大村三地区飼育豚について観察した成績を，表，2，図，5に示した．2月16日より5月12日迄の間のHI陽性豚の示すそのHI抗体価は，概ね低く，640倍以上のHI抗体価を示すものはこの間のHI陽性豚40頭中僅に11頭（27.5%）であり，その中で1,280倍以上を示すものは2頭（5%）に過ぎず，2,560倍以上のものは全く存在しなかった．然るに，三地区の飼育豚がHI陽性率の急激な上昇を見せた6月22日以降，ほぼ100%のHI陽性率に達した7月21日迄の1ヶ月間におけるHI陽性豚239頭中，640倍以上のHI抗体価を示した豚は170頭（71.1%）であり，又，1,280倍以上のもの

は102頭（42.7%），2,560倍以上のものは54頭（22.6%）であり，明らかに両期間の間には，単にHI陽性率の差のみでなく，その抗体価分布に質的な差がある事を示している．唯，5月24日採血の島原地区産被検豚43頭中，7頭のHI陽性豚があり，その中で1,280倍のHI価を示したものが2頭いた事は，その前後の様相に比べ頗る特異でありその解釈は慎重を要する．以上の様に，調査全期間を通じて屠場豚の平均HI価（HI陽性豚の抗体価の合計を被検豚数で除した商）の各採血時点毎の分布は，図6，に示す様に，2～3月の候は未だかなり高いが，除々に低下し，4月下旬より6月中旬迄の間は，前述の5月24日の島原地区を除けば概ね10倍以下の線に留るが6月下旬を境として急激な上昇を来して7月上旬をピークとし，高い水準で7月下旬まで続くが，やがて緩やかな下降線を描きながら低下する様相が観察された．

Table 2. Seasonal distribution of hemagglutination inhibition titers against JEV among the slaughtered swine (6-8 months old) bred in Shimabara, Isahaya and Omura district in 1965.

Date of sera drawn	Number of sera tested	Hemagglutination inhibition titers											Number of sera possessing HI antibody (%)			
		< 1:10	1:10	1:20	1:40	1:80	1:160	1:320	1:640	1:1,280	1:2,560	1:5,120		1:10,240		
Feb. 16	26	16	2	1		1	3	2	1							10(38.5%)
Feb. 25	75	64	1		1		2	7								11(14.6%)
March 12	70	63	3		1				1	1						7(10.0%)
March 30	89	85					2	1		1						4(4.5%)
April 7	39	38				1										1(2.5%)
April 16	60	57	1	1			1									3(5.0%)
April 28	47	47														0
May 4	57	53		2	1		1									4(7.0%)
May 12	59	59														0
May 24	69	62	1		1	1	2			2						7(10.1%)
June 2	48	48														0
June 8	49	48					1									1(2.0%)
June 15	42	42														0
June 22	50	37	3	2	1	1	1	2	1	2						13(26.0%)
June 29	49	27	1			2	3	6	8	1			1			22(44.0%)
July 7	100	26	3	1	7		1	1	15	13	14	11	8			74(74.0%)
July 14	66	2					3	11	25	14	7	4				64(96.9%)
July 21	67	1					3	17	19	18	5	3	1			64(98.5%)
July 26	35	1	2	1				12	11	5	3					34(97.1%)
August 2	51	4					5	17	14	8	2	1				51(100.0%)
August 9	62	1				2	6	11	24	12	6					61(98.3%)
August 17	18				1	1	2	4	9	1						18(100.0%)
August 23	46	2	1	4	1	4	10	8	13	3						44(95.7%)
August 31	57	5			1	4	2	17	16	8	2	1				52(91.2%)
Sept. 6	57	4				4	3	20	14	3	1					53(92.9%)
Sept. 16	70	25	2		2	2	11	19	8	1	1					45(64.3%)
Sept. 20	17	1	1	2	1		10	2	6	1		1				16(94.1%)
Sept. 28	24	2		1	3	4	1	6	2							24(100.0%)
Oct. 11	45	2				1	2	6	4	3						13(86.6%)
Oct. 26	17	7	12	1	5	6	3	5	1	2						40(85.1%)
Nov. 30	41	18	2	2	3	8	8	7			2	1				23(56.0%)
Dec. 20	30	17	1	1	3	4	1	2								13(43.3%)

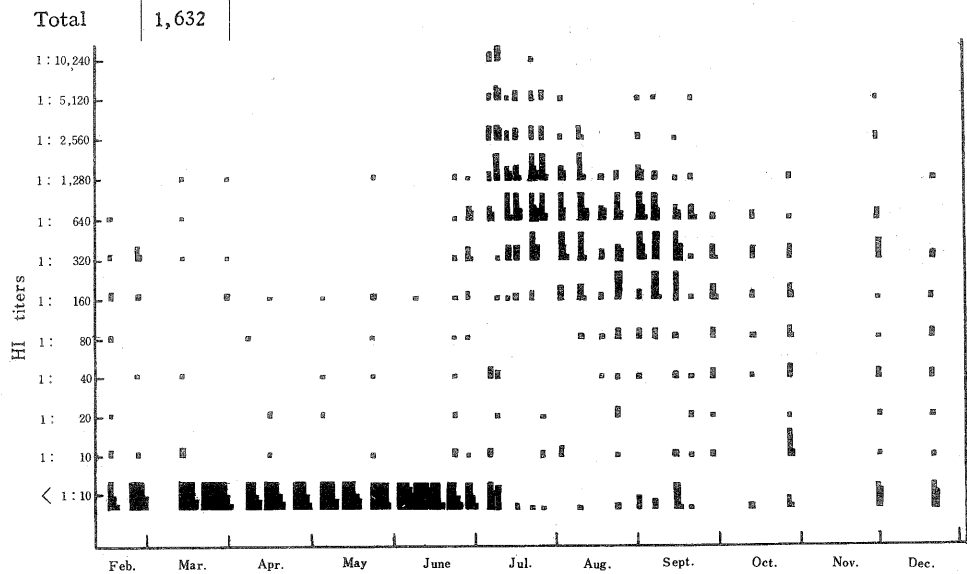


Fig. 5. Time distribution of HI antibody titers against JEV among the slaughtered swine (6-8 months old) bred in Shimabara, Isahaya and Omura district, the southern area of the mainland of Nagasaki prefecture, in 1965.

Remarks : □ one case ■ 10 cases ■ 50 cases

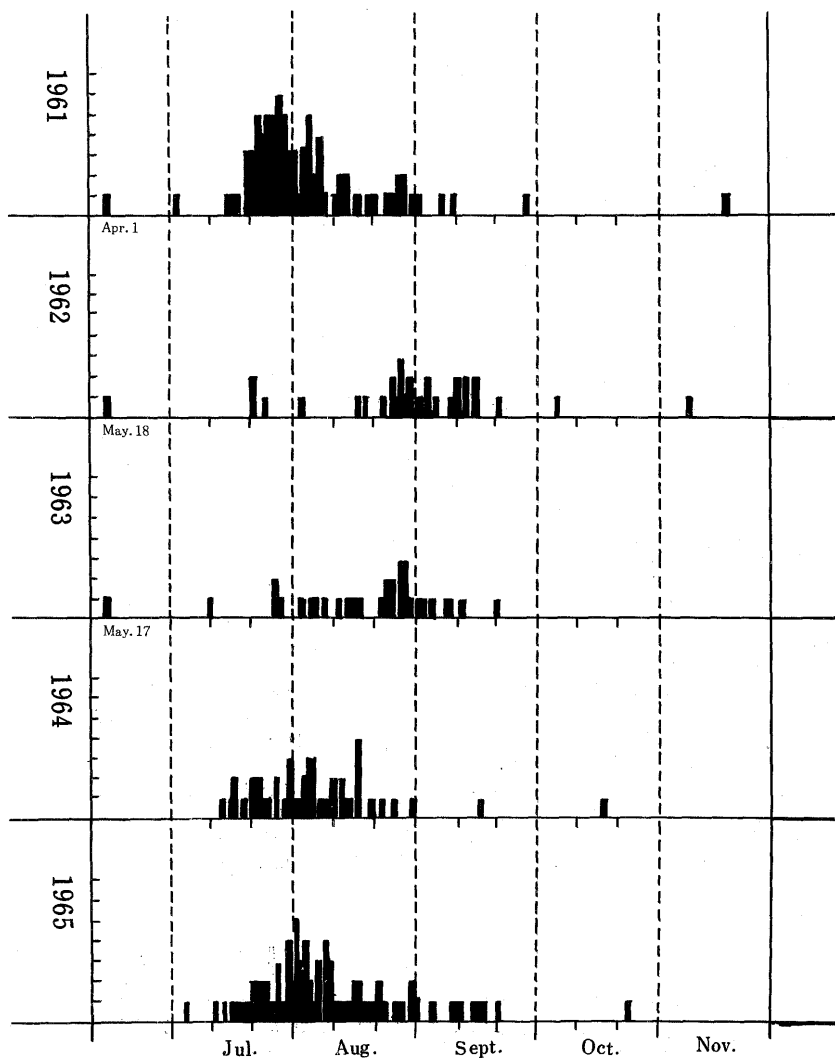


Fig. 3. The number and time distribution of yearly occurrences of clinically apparent JE patients reported in Nagasaki prefecture in 1961-1965.
Remarks : The black sticks denote the reported JE patients.

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の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年のそれと比べると、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.*の発生消長と、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ヶ年間の観察に過ぎず、これを以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、この二ヶ年の成績よりの推論が大谷等¹⁾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々の流行と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

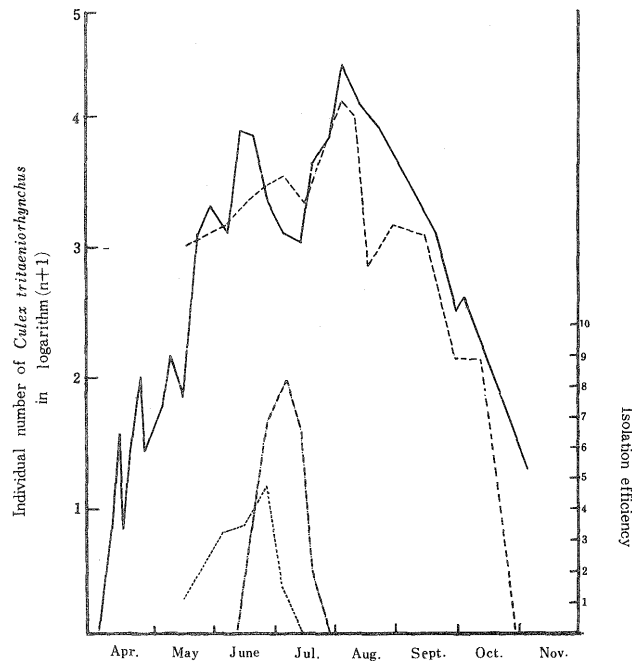


Fig. 4. Comparison between the seasonal fluctuation of the vector mosquito of *Culex tritaeniorhynchus* and the JEV isolation from the mosquitoes in 1964 and 1965, in Aino, Nagasaki prefecture.

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号患者発生の日（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⁵⁾の長崎市戸町での最初の蚊よりのJEV分離、5月30日をとり、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号確認患者発生月日との間隔は、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⁵⁾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月初頭にあると同様である。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⁶⁾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変化である。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

摘

1965年, 2月16日より同12月20日迄の間, 長崎県下, 諫早, 有川, 福江屠畜場において, ほぼ定期的に採血した肥育屠殺豚(生後6~8ヶ月), 合計2344頭の血中H I陽性率, 及びそのH I価分布の季節的消長を調査し, その変動を指標として各被検豚生産地別にJ E Vの撒布汚染状況を推測し, 次の所見を得た.

1) 調査地区の中で, 島原地区産被検豚に5月24日採血の47頭中, 7頭のH I陽性豚が認められた事は, その前後のH I陽性率と, その抗体価分布より見て, この年最初のJ E V感染豚の出現を示唆するものがあり, 注目された.

2) 確実にJ E Vの自然界撒布開始を示すと思われる屠場豚のH I陽性率上昇期は, 島原, 諫早地区の6月22日で, 以後引き続き県本土南部地域より北部地域に向けて北進的に汚染地区の浸透拡大が認められた. 五島地域は本土より時間的に2~3週間遅れて, その屠場豚

要

H I陽性率の上昇が始まったが, その上昇速度は遅く, 且, 100%代に達せぬまま推移する傾向が見られた.

3) 県本土南部地域で観察された屠場豚のH I陽性率とその抗体価分布の変化より見て, この地区におけるJ E V感受性豚のJ E V感染の進行期間は, 概ね6月下旬より7月下旬迄の約1ヶ月間であり, 8月上旬にはこの地区の豚感染はほぼ終了したと推定された.

擧筆に当り, 御助言, 御校閲を賜った風土病研究所, 福見秀雄教授, 御助言を賜った国立予防衛生研究所北岡正見博士, 大谷明博士, 並びに御協力, 御鞭撻を賜った長崎県衛生部, 福田千代太郎長, 渋江有明課長はじめ関係者各位に深甚の謝意を表す. 尚この調査は厚生省公衆衛生局防疫課の伝染病流行予測事業の一環として, その依託により行なわれたものであり, 附記して感謝する.

文

- 1) Shimizu, T., Kawakami, Y., & Matsumoto, M. : Fate of the virus of Japanese encephalitis inoculated intradermally into swine. *Kachiku-Eisei-Shikenjo Kenkyu-Hokoku.*, 23 : 85-92, 1951.
- 2) Hale, J. H., Lim, K. A., & Colles, D. H. : Investigation of domestic pigs as a potential reservoir of Japanese encephalitis virus on Singapore Island. *Ann. Trop. Med. & Parasitol.*, 51 : 373-373, 1957.
- 3) Sherere, W. F., Moyer, J. T., & Izumi, T. : Immunologic studies of Japanese encephalitis virus in Japan. V. Maternal antibodies, antibody responses and viremia following infection of swine. *J. Immunol.*, 83 : 620-626, 1959.
- 4) Mifune, K. : Transmission of Japanese encephalitis virus to susceptible pigs by mosquitoes of *Culex tritaeniorhynchus* after experimental hibernation. *Endem. Dis. Bull. Nagasaki.*, 7 (3) : 178-191, 1965.
- 5) Sherer, W. F., Buescher, E. L., Fleming, M. B., Noguchi, A., & Scanlon, J. : Ecologic studies of Japanese encephalitis virus in Japan. III Mosquito

献

- factors. Zootropism and vertical flight of *Culex tritaeniorhynchus* with observation on variations in collections from animal-bated traps in different habitats. *Am. J. Trop. med. & Hyg.*, 8 : 665-677, 1959.
- 6) 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.
- 7) 根津尚光 : 日本脳炎の血清疫学的考察. 第22回日本公衆衛生学会総会演説要録. 86, 1965.
- 8) 厚生省公衆衛生局防疫課 : 全国日本脳炎情報. No. 1-No.23. 1965.
- 9) 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*. 3(1) : 1-7, 1966.
- 10) Takahashi, K., Matsuo, 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.
- 11) 高橋克巳, 松尾礼三, 熊正昭, 野口英太郎, 田口末春, 坂井穰 : 幼豚の日本脳炎H I移行抗体の推移と, その自然感染について. 第18回日本細菌学会九州支部総会演説要旨. 1965.