

일본뇌염모기 밀도조사

구평태 · 민상기 · 김병준 · 조경순 · 정구영 · 빈재훈

역학조사과

일본뇌염모기 밀도조사

역학조사과

구평태 · 민상기 · 김병준 · 조경순 · 정구영 · 빈재훈

Study on Population density of *Culex tritaeniorhynchus* in Pusan

Epidemiology Division

P. T. Ku, S. K. Min, B. J. Kim, K. S. Cho, G. Y. Jung, J. H. Bin

Abstract

For the prevention against Japanese Encephalities studies on their species and population densities in the 5 sites in Pusan from April to October 1999. The study sites were including Kijang and Mangmidong, Minrackdong, Moonhyundong, Kusedong of Pusan city. The results obtained were as follows.

The kinds of mosquitoes collected during summer period in the 4 sites were classified into 3 genera and 4 species. The most highly collected mosquitoes were

Culex pipiens pallen (93.0%), month and sampling sites showing the peak population were August(34.2%), house Area(45.6%) respectively. We discovered 4 genera and 9 species of mosquitoes in Kijang, the most highly collected mosquitoes and month were *Anopheles sinensis* (47.5%), August(37.9%) respectively. Comparing with the results of 2 sampling sites, the number of mosquitoes of Pusan city area were 1.3% of kijang area. *Culex tritaeniorhynchus* were not collected in 4 sites

I. 서 론

모기는 사람과 동물에게 피해를 주는 위생해충으로 전 세계적인 분포를 이루는데 특히 열대지역의 아프리카와 온대지역의 동남아시아에서 높은 발생밀도¹⁾를 보이고 있고 모기종류는 3,000종 이상으로 보고되어져²⁾ 있다. 현재 국내에 분포하고 있는 모기의 종류는 얼룩날개모기속(*Anopheles*), 집모기속(*Culex*), 숲모기속(*Aedes*), 들모기속(*Armigers*)등 11속 53종으로 알려져 있으며³⁾. 일본뇌염을 매개하는 작은빨간집모기⁴⁾, 말라리아를 매개하는 중국얼룩날개모기, 사상충증을 매개하는 토고숲모기^{4,5)} 등은 사람에게 피해를 주기도 해 주요 관심 대상이 되고 있다. 특히 일본뇌염을 매개하는 작은빨간집모기(*Culex tritaeniorhynchus*)는 매년 5월부터 제주 및 남해안 지역에서 처음 출현하여 8월말경에 최고밀도를 나타내고 10월말경이면 거의 자취를 감춘다^{6,7)}.

작은빨간집모기의 매개로 발생하는 일본뇌염은 Flaviviridae과의 arbovirus B군에 속하는 일본뇌염바이러스(Japanese Encephalitis Virus : JEV)에 의해 감염되어 신경을 침범하는 전염병 제 2군으로 일본뇌염모기가 산란기에 감염된 돼지(주로 증폭숙주) 등을 흡혈한 후 사람을 무는 과정에서 전염된다. 15세 이하에서 주로 발생하지만 최근 경향을 볼 때 전 연령층에서 발생할수 있다. 잠복기는 7-20일 정도이며 초기에는 두통, 발열, 구토 및 설사등의 증상이 나타나며 병이 진행됨에 따라 의식장애, 고열, 혼수, 마비를 일으키고 사망할수도 있으며 치사율은 5-20%(후유증은 20-30%)로 높은 편이다. 국내에서 최초 환자발생은 1947년도 주한 미군인 Sabin에

의해 처음으로 보고되었고, 한국인의 경우는 1949년도에 대유행을 일으킨 이후 계속 증가하다가 1970년도부터 감소하기 시작하여 '75년 117명, '80년 107명, '94년 3명, 그 후 4년만인 '98년에 3명(전남완도 8월, 경남창원 10월, 경남진주 10월)의 환자가 발생하였다. 최근 들어 엘니뇨 등 이상기후 현상으로 모기출현 시기가 앞당겨지면서 일본뇌염에 대한 주의가 한층더 요망된다.

따라서 본 조사사업은 부산시내 및 농가지역 5곳을 조사지점으로 선정하여 주요 질병매개모기에 대한 종류 및 개체군 밀도조사를 통해 일본뇌염 예측과 예방대책을 수립하는데 기초자료로 이용하고자 실시하였다.

II. 조사지점 및 방법

1. 조사지점

조사지점은 부산시내 주택가를 중심한 4곳과 농가지역 1곳을 선정하였는데 시내 4곳 조사지점은 주택가(수영구 망미1동), 해안가(수영구 민락동), 상가(남구 문현 1동), 녹지대(금정구 구서1동)로 시내의 지리적 특성을 감안하여 지역별로 선정하였고, 시내 조사결과와 비교하기 위해 선정한 농가지점은 기장군 철마면 이곡리로 산과 논, 밭이 적당하게 산재된 곳이고, 모기 채취장소 바로 곁에 축사(소 10여 마리)와 냇가가 있어 모기발생 및 서식처로 무난하였으나 낮과 밤의 일교차가 약간 있는 지점이었다.

2. 조사방법

기상변화(고온·다습)로 인해 모기 출현시기가 앞당겨질 것을 감안하여 4월부터 시작하여 10월까지 매주 2회에 걸쳐 조사를 실시하였다. 모기채집 재료로 이용된 유문등은 자외선(전한보라색) 등과 Pan이 장치된 기구를 사용하였고, 축사 곁 지상 2m 높이에 설치하여 일몰직후(오후 6시경)부터 다음날 일출직전(오전 6시경)까지

가동하여 모기를 채집한 후 클로로포름으로 마취를 시켜 운반후 실험실에서 분류 및 밀도조사를 실시하였다.

III. 결과 및 고찰

1. 시내 주택가 모기서식 실태

시내 주택가 등 4곳의 월별 모기서식 조사결과는 Table 1 및 2와 같다.

전체 모기수는 272마리였고 분류된 모기종류는 3속 4종이 발견되었다. 종류별 모기수에서는 빨간집모기(*Culex pipiens pallens*) 93.0%, 중국얼룩날개모기(*Anopheles sinensis*) 2.6%, 토고숲모기(*Aedes togoi*) 2.6%, 작은검정집모기(*Culex haya-shii*) 순으로 나타나 질병을 매개하지 않는 도시형 모기로 불리는 빨간집모기가 가장 높은 밀도를 차지하였다. 월별 채집된 모기수에서는 8월 34.2%, 7월 29.0%, 9월 19.9%를 차지해 시내 조사지점에서는 8월에 모기가 가장 많이 발견된 것으로 나타났다.

Table 1. Metrological date summarized in pusan in April to October, 1999.

Items \ Month	April	May	June	July	August	September	October
Average temp.($^{\circ}$ C)	14.3	17.7	21.8	23.4	25.1	23.7	18.3
Minimum temp.($^{\circ}$ C)	10.7	14.8	19.0	19.2	22.9	21.2	15.0
Maximum temp.($^{\circ}$ C)	18.7	21.0	25.1	26.3	28.2	27.6	22.5
Average humidity(%)	63.3	73.4	74.3	79.6	83.5	81.7	70.7
Average air speed (m/sec)	3.8	5.2	3.7	4.7	3.8	3.3	3.3
Total rainfall (mm)	13.2	157.3	36.8	19.8	272.9	31.0	80.1

Table 2. The Population densities of mosquitoes of 4 sampling sites in Pusan city from April to October 1999.

Species	Month Week	April		May		June		July		August		September		October		Total (%)	
		2	4	2	4	2	4	2	4	2	4	2	4	2	4		
Culex pipiens	♂	8	19	10	6	6	3	1	.	53	253 (93.0)
	♀	.	1	.	4	11	18	14	30	35	41	23	17	6	.	200	
Culex hayashii	♂	5 (1.8)
	♀	1	.	.	.	1	3	.	.	5	
Anopheles sinensis	♂	7 (2.6)
	♀	2	2	3	.	.	.	.	.	.	.	7	
Aedes togoi	♂	7 (2.6)
	♀	.	.	1	.	2	2	.	1	.	1	.	.	.	.	7	
Total	♂	8	19	10	6	6	3	1	.	53	272
	♀	.	1	.	5	11	22	19	33	36	41	25	20	6	.	219	
	(%)		1 (0.4)		5 (1.8)	33 (12.1)	79 (29.0)		93 (34.2)		54 (19.9)		7 (2.6)				

또한 지역별(Fig.1)로 살펴보면 주택가 45.6%, 해안가 28.3%, 상가 13.6%, 녹지대 12.5%로 주택가에서 가장 높은 밀도를 나타내었다.

특히 '98년도 조사결과와 마찬가지로 시내 조사지점에서는 일본뇌염을 매개하는 작은빨간집모기가 한 마리도 발견되지 않았는데, 이는 작은빨간집모기의 발생지역이 주로 저습지를 중심으로 한 논가에서 많이 발생되고 있는 것으로 알려져¹⁾ 시내 4곳 조사지점에서 일본뇌염 모기가 발견되지 않았던 것도 이 때문으로 사료된다.

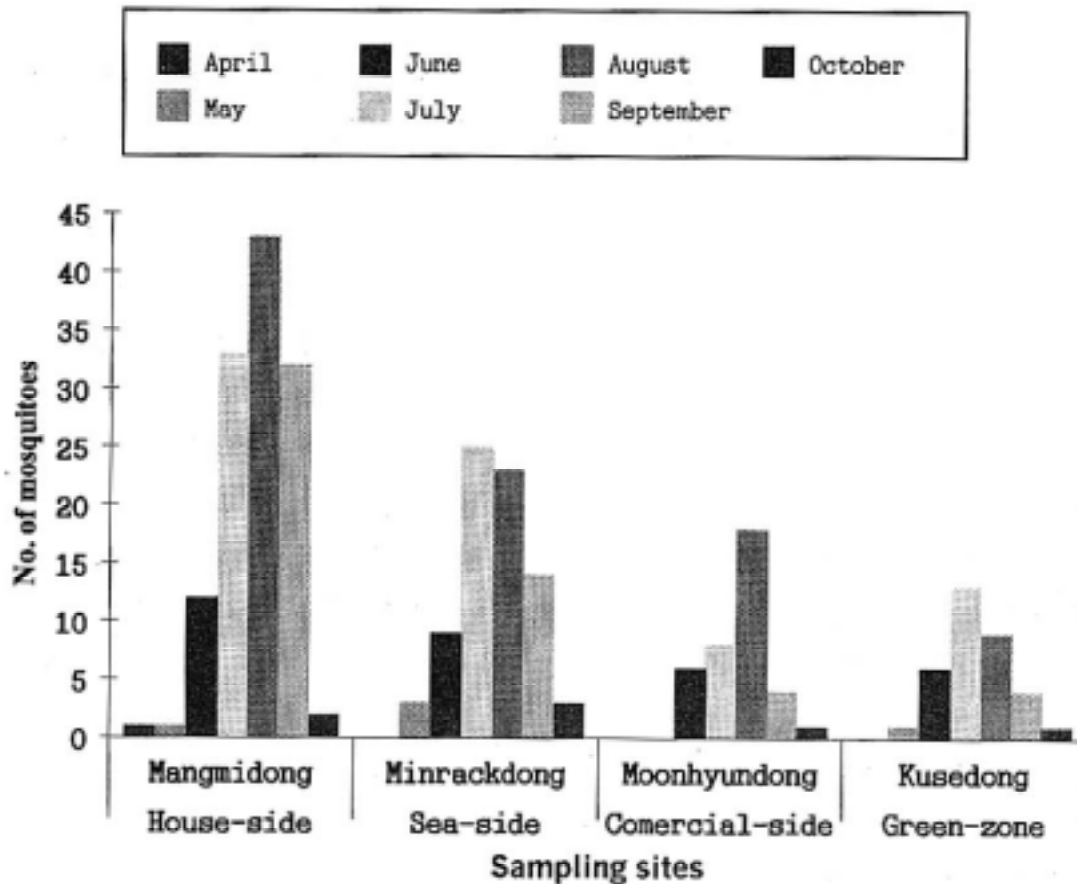


Fig. 1. The population densities of mosquitoes classified by 4 sampling sites in Pusan city

2. 농가지역 모기서식 실태

조사기간 동안 월별로 채집된 모기의 종류 및 출현시기별 개체군 밀도는 Table 3 및 Fig. 2와 같다. 채집된 모기는 빨간집모기(*Culex pipiens pallens*), 작은빨간집모기(*Culex tritaeniorhyncus*), 동양집모기(*Culex orientalis*), 작은검정집모기(*Culex hayashii*), 중국얼룩날개모기(*Anopheles sinensis*), 금빛숲모기(*Aedes vexans nipponii*), 트고숲모기(*Aedes togoi*), 흰줄숲모기(*Aedes albopictus*), 큰검정물모기(*Ar-*

migeres subalbatus) 등 4속 9종이었다.

전국적으로 일본뇌염모기(작은빨간집모기) 주의보(일본뇌염모기 첫 출현시)는 5월 12일('98년도 : 5월 6일), 일본뇌염 경보(주로 일본뇌염모기 밀도가 50%이상 상회시)가 내려진 것은 8월6일('98년도 : 8월 13일) 일이었고, 부산에서는 작년보다 일주일 빠른 4월 27일 빨간집모기가 발견되었으며, 일본뇌염모기 첫 발견은 5월25일('98년도 : 5월 11일), 일본뇌염모기 최고밀도치를 보인 것은 8월 30일 41.7%로 작년(8월 24일 : 51.1%)수준에 미치지 못하였다. 이는 타 시도에 비해 전체모기수 및 일본뇌염모기 밀도가 낮게 나타난 것은 조사지점의 지리적 환경여건 차이로 낮과 밤의 일교차가 심하고 모기서식처로 논의 비율이 상대적으로 적었기 때문으로 사료된다. 월별 채집된 모기밀도는 8월 37.9%, 7월 29.8%, 9월 18.3%, 6월 12.4% 순으로 나타나 8월에 모기 출현이 가장 많았고 모기 종류별 밀도는 중국얼룩날개모기 47.5%, 작은빨간집모기 20.4%, 빨간집모기 14.3%, 작은검정집모기 10.3% 순으로 나타나 중국얼룩날개모기가 가장 높은 밀도를 보였는데 이와 같은 결과는 부산을 비롯한 전국적인 통계에서도 비슷한 양상을 띠고 있다. 주택가에서 가장 높은 밀도를 보였던 빨간집모기는 농가에서 3번째 높은 밀도를 보여 모기의 서식처가 지리적인 환경요인에 따라 많은 차이를 보이는 결과였다.

전체 평균 모기 性 比率에서는 암컷이 95%, 수컷이 5%로 나타났는데, 이처럼 암컷의 밀도가 높은 것은 주로 산란기에 고단백질을 섭취하기 위해 인축을 대상으로 흡혈을 시도하려는 암컷 모기들이 모여들기 때문으로 볼수 있다. 동양집모기와 토고숲모기, 흰줄숲모기는 각 1마리씩 밖에 발견되지 않아 작년과는 대조적이었다. 그리고 시내 주택가와 농가 지역의 전체 모기수를 비교한 결과 시내에서 발견된 모기는 농가의 1.3%수준으로 많은 차이를 나타내었다. 이는 시내에 비하여 모기서식처로써 좋은 조건을 갖추었는데, 숲과 풀 및 논과 개울가 등이 있고, 모기는 또한 사람과 동물들이 호흡할 때 내뿜는 이산화탄소(CO₂가스)냄새를 맡고 흡혈대상을 찾는 특성으로 볼 때 농가의 축사 주위에 모기들이 집중되어 많은 밀도 차이를 나타낸 것으로 사료된다. 농가에서 채집된 전체 모기 밀도를 작년과 비교해 볼 때 98년도의 98%수준이었고, 일본뇌염매개모기(작은빨간집모기) 평균 밀도는 약 3.0% 감소하였으며, 말라리아매개모기(중국얼룩날개모기)는 1.8% 증가하여 비슷한 수준의 결

과였다.

Table 3. The Population densities of mosquitoes in kijang from April October 1999.

Month Week Species	April				May				June				July				August					September				October				Total				
	1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4	5	1	2	3	4	1	2	3	4					
Culex pipiens pallens ♂					1	1	1		2	4	1	45	20	7	62	39	30	7	11	3	8	4	3	3										252
♀			13		8	16	11	13	15	38	36	139	69	79	206	499	314	137	526	106	184	110	33	180	13	23	4			12,764				
Culex tritaenior h-yuchus ♂					2	1			2	2	17	19	13	49	15	3	4	7	4	5	5									148				
♀					2	1	4	10	49	96	139	125	86	200	192	222	246	813	861	748	361	22	53	6	5					4,141				
Culex orientalis ♂																														.				
♀														1																1				
Culex hayashii ♂											1				3		1	4	3	5	6	1	2	1						27				
♀											15	34	25	13	7	105	100	165	420	241	462	292	53	137	25	32	7			2,133				
Anopheles sinensis ♂					2	1	1	3	3	55	17	88	200	25	127	14	21	6	7	7	9	5	1							592				
♀					9	14	10	17	86	94	447	1487	1296	1341	633	646	438	283	474	320	810	549	246	53	93	19	43			9,407				
Aedes vexans ♂					1						1	2	3	3	9	3	1		2	1	2	1								29				
♀					3	2	2	10	15	41	56	134	146	170	71	84	63	58	118	89	37	23	7	12						1,141				
Aedes toga ♂																														.				
♀																	1													1				
Aedes albopictus ♂																	1													1				
♀																														.				
Armigeres subalbatus ♂																	1	20	11	5	3	4	3							49				
♀									29	8	4	4	2	2	4	14	7	5	9	46	37	19	33	45	61	7	6	2	3	1,348				
Total ♂					4	6	3	3	5	61	21	153	242	48	247	75	75	29	36	21	33	24	5	5	1					1,097				
♀					13	9	25	59	39	117	138	577	1692	1746	1720	988	1136	1329	929	1117	2216	2140	2025	1093	175	481	65	106	12	19,937				
					1		148			2,614				6,278				7,967					3,841			185				21,004				

결론적으로 하절기에 집중적으로 발생하는 위생해충 중 모기는 도심지보다는 농가지역에 거의 집중되기 때문에 축사가 있고 논이 많은 지역을 중심으로 철저하게 방역을 실시해야 하며, 도심지역도 분수대나 하수구 등이 있는 지역과 해안을 끼고 있는 주택가를 중심으로 집중적인 방역을 실시하여 시민들의 건강을 보호해야 할 것으로 사료된다.

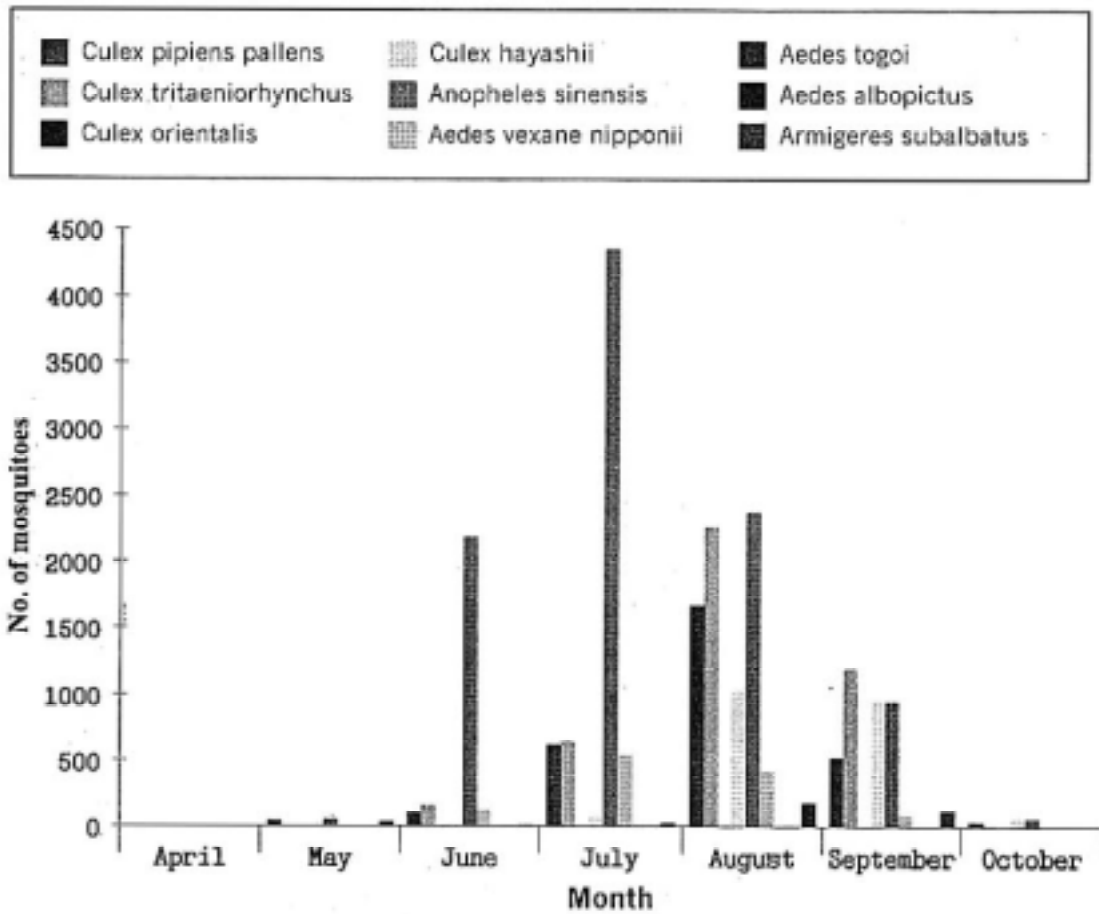


Fig. 2. The population densities of mosquitoes collected by black light trap in Kijang

IV. 결 론

부산 시내 주택가 및 농가에 서식하는 하절기 모기의 종류와 개체군 밀도 등을 조사하여 위생해충 방제의 기초자료를 얻고자 조사한 결과는 다음과 같다.

1. 시내 주택가 등 4개 지점에서 발견된 모기는 3속 4종이었고, 이 중 가장 높은 밀도를 보인 것은 빨간집모기(93.0%)였고, 월별로는 8월(34.2%)이, 지점별에서는 주택가(45.6%)로 나타났다.
2. 농가에서 발견된 모기 종류는 4속 9종이며, 월별로는 8월(37.9%)이, 종류별로는 중국얼룩날개모기(47.5%)가 가장 높은 발생 밀도를 보였다.
3. 전체 모기수를 비교한 결과 시내 주택가는 농가 우사의 1.3%수준으로 많은 차이를 보였다.
4. 시내 주택가 등 조사지점 4곳에서는 일본뇌염매개모기가 한 마리도 발견되지 않았다.

V. 참 고 문 헌

1. 이한일, 1986. 위생곤충학, 서울, 고문사, 140.
2. Zavortink, T.J. 1990. Classical taxonomy of mosquitoes Ammorial to John N. Belkin. J.Am.Mosq.Control Asso. 6(4) : 593-601.
3. 심재철, 윤영희, 김정림, 이원자, 신이현, 연경남, 홍한기, 1989. 한국산 미기록종 지하집모기 *Culex pipiens molestus*의 확인 및 생활사에 관하여, 국립보건원보, 26, 235-240.

4. 대한바이러스학회, 1992. 필수바이러스학, 서흥출판사, 191-203.
5. Gillett, J.D. 1972. The mosquito : its life, activities, and impact on human affairs. 3.58pp. Doubleday & Company, Inc., Garden city, New York.
6. Busvine, J.R. 1980. Insects and hygiene. 3rd. 56800. Chapman & Hall Ltd. London.
7. Kettle, D.S. 1991. Medical and Veterinary Entomology. 658pp. Wiley Interscience Publication. New York.
8. 홍한기, 1983. 일본뇌염매개모기 *Culex tritaeniorhynchus*의 생태학적 조사, 5, 29-40
9. 심재철, 윤영희, 김정림, 이원자, 1987. 질병매개모기의 월동조사에 관한 연구, 국립보건원보, 25, 399-410.
10. 심재철, 홍한기, 이동규, 1995. *Culex tritaeniorhynchus* 유충의 살충제에 대한 감수성, 한국곤충학회지, 25, 13-19.