

일본뇌염 매개모기 밀도조사

- 도심주택가, 우사, 농가 등 부산지역에 서식하고 있는 모기를 채집하여 모기종별 분류 및 개체수를 조사
- 일본뇌염매개모기의 출현시기 및 밀도 등의 조사를 통하여 일본뇌염 예·경보 발령과 하절기 방역대책수립을 위한 기초자료 제공

1. 조사개요

- 조사기간 : 2006. 4. 1. ~ 2006. 11. 31. (2회/주)
- 조사지점
 - 농가(우사) 2개 지역 : 기장군 신천리, 강서구 대저동
 - 일반 농가 2개 지역 : 기장군 신천리, 강서구 대저동
 - 을숙도 1개 지역 : 을숙도
 - 도심 주택가 5개 지역 : 서구(주택), 사상구(주택), 동래구(아파트), 금정구(아파트), 수영구(보건환경연구원)
- 조사항목 : 일본뇌염모기(작은빨간집모기) 등의 채집수(밀도)
- 조사방법 : 각 조사지점에 유문등을 설치하여 일몰 후부터 일출 전까지 모기채집 후 모기 종별 분류 및 개체수 조사, 강우 시 익일 시행

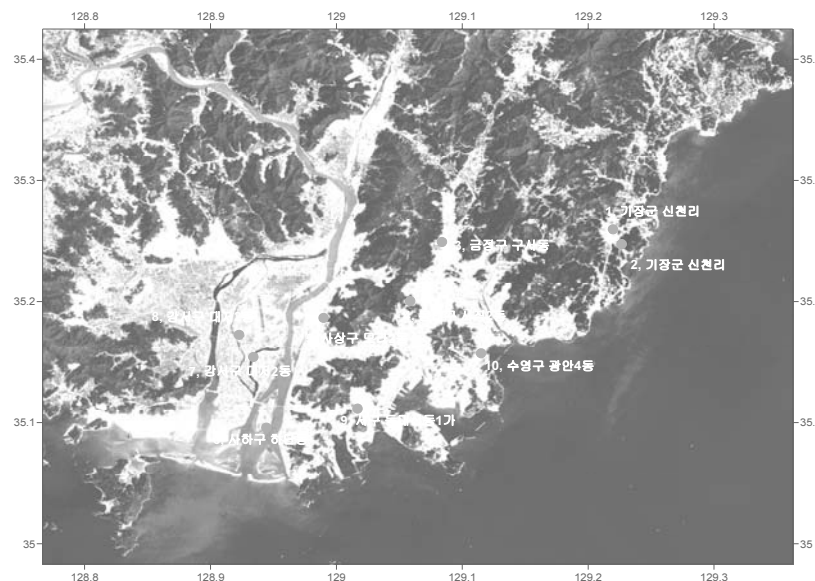


그림 1. 모기 채집지점 위성사진 및 지점도.

2. 조사결과 분석 및 평가

□ 일본뇌염 주의보 발령

○ 4월 14일 국립보건원 주의보 발령(제주에서 전국 첫 발견 4.14, 부산 첫 발견 4.18)

년도	1998	1999	2000	2001	2002	2003	2004	2005	2006
주의보발령일	5.7	5.13	5.30	5.14	5.9	5.23	5.8	4.18	4.14

□ 일본뇌염 경보발령

○ 7월 20일 경보발령(부산, 제주 지역 뇌염모기 비율이 50% 상회, 부산 61.8%)

년도	1998	1999	2000	2001	2002	2003	2004	2005	2006
경보발령일	8.11	8.6	8.18	8.6	9.26	8.27	8.6	8.4	7.20

○ 주의보 발령은 '04년에 비해 2주정도 조기에 발령되었으나, 05년보다 4일 빨라짐. 경보일은 2004, 2005년에 비해 2주 빠름.

□ 부산지역 모기 발생현황(표 1, 그림 1)

○ 일본뇌염모기는 4월 18일 기장군 우사에서 첫 발견되었으며, 주택가에서는 채집되지 않았음.

○ 부산지역 일본뇌염모기 첫 발견일(※: 전국 첫 발견)

년도	1998	1999	2000	2001	2002	2003	2004	2005	2006
부산 첫 발견일	5.11	5.25	5.31	5.7*	5.2*	5.21*	5.25	4.18*	4.18

○ 도심 주택가 일본뇌염모기 발견일

년도	1998	1999	2000	2001	2002	2003	2004	2005	2006
부산 첫 발견일	-	-	8.1	-	8.16	-	-	10.4	-

○ 모기개체수는 7월 빠른 증가를 보이다 기온이 가장 높은 8월에 가장 많은 발생을 보였다. 일본뇌염모기수는 7월에 전체 모기수에 비례하여 증가하였으며, 8월에 61.5%, 9월에 62.5%였고 10월에 66.8%로 가장 높은 비율을 나타냈다. 전체 채집기간 중 뇌염모기 평균 밀도는 57.8%로 전년도(45.8%)에 비해 12% 증가하였고 2004년보다 25.6% 높은 비율로 매년 일본뇌염모기의 비율이 증가하는 양상을 나타냈다. 모기채집 지점 10개소 중 일본뇌염모기는 서식지 및 흡혈 특성상 가축이 많은 우사에서 전체 개체수의 98.7%가 채집되었으며, 우사와 인접한 일반농가에서 1.17%, 철새도래지 및 생태계 복원지역인 을숙도에서 0.1% 채집되었고 주택가에서는 채집되지 않았다.

표 1. 2006년 월별 채집 모기수

구분	총계	농가(우사)			농가(민가)			을숙도	도심					
		소계	기장	강서	소계	기장	강서	을숙도	소계	사상구 (주택)	서구 (주택)	동래구 (APT)	금정구 (APT)	수영구 (우리원)
4월	52 (3, 5.8%)	34	32 (3)	2	11	6	5	2	5	0	2	1	0	2
5월	212 (13, 6.1%)*	158 (13)	132 (12)	26 (1)	24	15	9	2	28	1	8	11	0	8
6월	1,285 (84, 6.5%)	1,151 (82)	856 (54)	295 (28)	78 (2)	46 (1)	32 (1)	6	50	7	10	12	3	18
7월	7,480 (3,452, 46.1%)	7,133 (3,399)	6,360 (2,905)	773 (494)	269 (51)	207 (44)	62 (7)	11 (2)	67	9	5	34	2	17
8월	27,367 (16,821, 61.5%)	26,756 (16,576)	25,303 (15,365)	1,453 (1,211)	458 (217)	322 (121)	136 (96)	93 (28)	60	6	13	25	6	10
9월	11,518 (7,199, 62.5%)	11,318 (7,135)	9,930 (5,972)	1,388 (1,163)	145 (64)	102 (40)	43 (24)	1	54	5	9	32	4	4
10월	1,824 (1,218, 66.8%)	1,657 (1,215)	1,508 (1,107)	149 (108)	80 (3)	57 (2)	23 (1)	3	84	17	14	31	4	18
11월	67 (3, 4.4%)	27 (3)	21 (3)	6 (0)	18	4	14	0	22	4	4	6	2	6
총계	49,805 (28,793, 57.8%)	48,234 (28,426, 58.9%)	44,143 (25,421)	4,092 (3,005)	1,083 (337, 31.3%)	759 (208)	324 (129)	118 (30, 25.4%)	370	49	65	152	21	83

※ 일본뇌염모기(작은빨간집모기)의 수, 비율(%), 주2회 채집 평균수.

□ 전년도('05)와의 비교(그림 2, 표 2, 3)

- 총 모기수 및 일본뇌염모기는 전년도와 같이 이른 4월에 출현하였으며, 7월부터 개체수가 급증하여 8월에 최고치에 도달하는 양상은 2004년, 2005년도와 동일하나, 총 모기수는 차츰 감소하는 추세가 뚜렷한 반면, 일본뇌염모기수는 큰 변동이 없어 일본뇌염모기밀도의 증가 양상을 나타냈다. 월별 평균 기온 및 강수 일수, 강수량을 토대로 보면 7월에는 23일간의 강수로 월 강수량이 591.7 mm로 예년에 비해 1.9배의 많은 강수량으로 8월 이후 모기 급증에 기여한 것으로 보이며, 8월 평균기온이 예년에 비해 1.7℃, 10월은 2.9℃ 높은 이상 고온현상도 모기수 증가 원인으로 보인다.
- 전체 모기수에 대한 일본뇌염모기의 비율은 전년에 비해 11.6% 이상의 높은 밀도를 나타내었고, 4월 5.8%로 시작하여, 7월에 46.1%로 급증하였으며, 8월 부터 10월까지 60%를 상회하는 높은 비율로 경보발령 수준을 상회하였다. 특히, 높은 기온으로 10월의 모기채집수는 예년에 비해 아주 높았으며, 일본뇌염모기밀도는 최고치인 66.8%를 나타내는 이상현상을 보였다.
- 10월의 높은 모기수의 영향으로 11월에 대한 모기수 조사를 조사사업 시작후 처음으로 실시하였으나, 11월 모기수와 일본뇌염밀도는 낮게 나타났다.
- 전국적인 일본뇌염환자 발생은 전년도에 전국 총 6명의 환자발생이 있었으나, 올해는 보고된 바 없었다. 그러나 기온의 상승과 함께 일본뇌염모기밀도 증가추세는 계속되어 일본뇌염환자 발생가능성이 크므로, 향후 일본뇌염모기밀도에 대한 지속적인 조사가 요구된다.

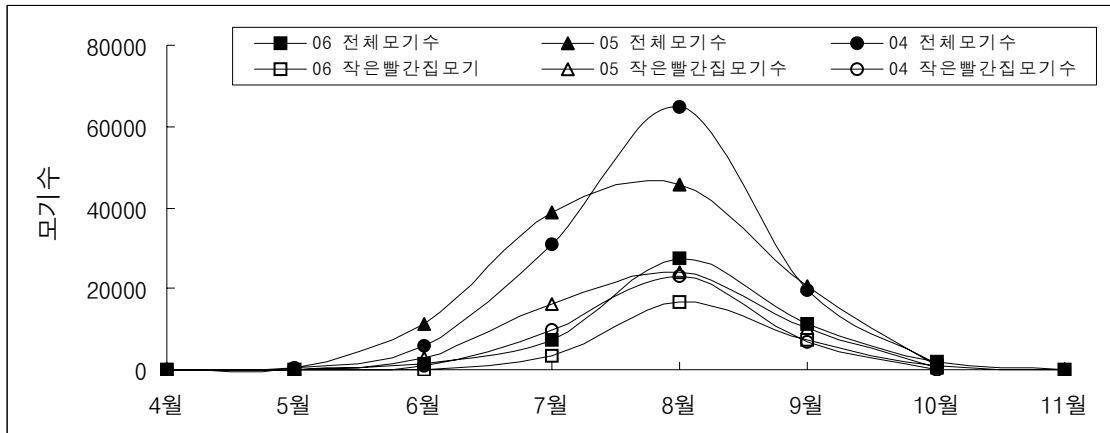


그림 2. 최근 3년간 월별 채집 모기수.

표 2. 최근 3년간 월별 채집 모기수 및 일본뇌염모기밀도

(단위 : %)

		4월	5월	6월	7월	8월	9월	10월	11월
전체모기수	'06년	52	212	1,285	7,480	27,367	11,518	1,824	67
	'05년	80	313	11,280	38,767	45,539	20,740	1,219	-
	'04년	21	418	5,648	30,905	64,975	19,753	1,513	-
뇌염모기수 (작은빨간집모기)	'06년	3	13	84	3,452	16,821	7,199	1,218	67
	'05년	20	26	2,901	16,428	23,846	10,401	359	-
	'04년	0	2	1,070	9,609	23,005	6,879	171	-
뇌염모기비율 (%)	'06년	5.8	6.1	6.5	46.1	61.5	62.5	66.8	4.4
	'05년	31.0	9.7	23.9	41.0	53.0	51.7	32.0	-
	'04년	0.0	0.5	18.9	31.1	35.4	34.8	11.3	-

표 3. 최근 3년간 월별 평균기온, 강우일수 비교

		4월	5월	6월	7월	8월	9월	10월	11월
평균기온 (°C)	'06년	12.2	16.3	20.3	22.6	27.5	21.3	20.0	14.9
	'05년	14.0	17.1	21.0	23.8	25.8	22.8	17.1	-
	'04년	14.0	17.3	20.9	24.2	25.2	22.0	16.8	-
강우일수 (강수량, mm)	'06년	12(166.3)	13(257.6)	12(175.4)	23(591.7)	7(68)	12(132.8)	4(13.1)	(17.5)
	'05년	8(119)	8(168)	9(145)	16(314)	13(211)	12(177)	4(21.5)	-
	'04년	8(215)	15(211)	10(189)	10(91.7)	12(249)	15(231)	3(14.8)	-

□ 기장 우사와 전국 우사의 모기밀도 비교(그림 3)

기장군 우사는 질병관리본부 국립보건연구원과 공동 수행하는 일본뇌염 유행예측사업 지점으로 전국 우사와의 자료를 비교했을 때, 총 모기수는 7월 4주까지는 2006년 전국 개체수와는 비슷하나, 일본뇌염모기밀도는 4월 3주까지는 오히려 낮게 나타났다.

8월 4주에 장마와 태풍의 영향으로 일시적으로 평균기온이 19.5℃로 하강함에 따른 모기수 급감을 제외하고는 7월 4주에서 9월 3주까지는 2005년 전국평균의 2~2.5배 많은 개체수를 보였다. 9월 첫 주부터 모기 개체수는 감소하였으나 일본뇌염모기는 계속 높은 밀도를 보였고, 10월 2주에 최고치를 나타냈다. 이는 10월에는 평균기온 20℃의 이상고온의 영향으로 예년에 비해 일본뇌염모기 수는 2.2배로 급증한 양상을 보였다.

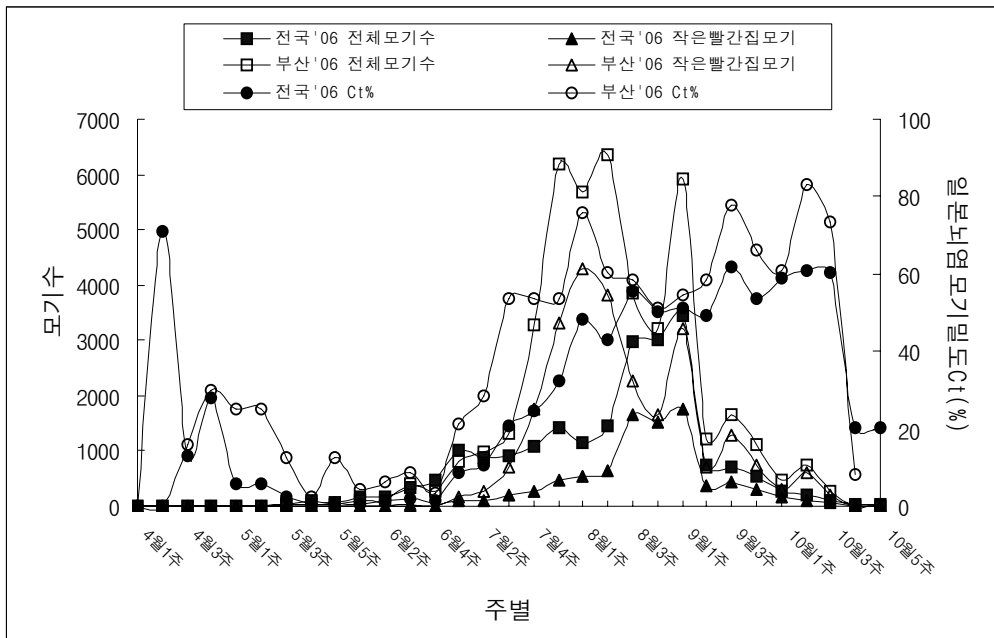


그림 3. 2006년도 전국평균, 부산 기장군 우사의 주별 채집 모기수 및 일본뇌염모기밀도.

□ 지점별 채집모기종의 분포 및 개체수

채집지점 10곳에 대한 채집 모기 종 분류결과 총 2과 4속 11종의 모기가 채집되었다. 2과에는 학질모기과와 보통모기과로 나뉘고, 학질모기과에서는 얼룩날개모기속 중국얼룩날개모기 1종이 채집되었고, 보통모기과에는 집모기속 5종, 숲모기속 4종 들모기속 1종으로 총 10종의 모기종이 채집 분류되었다. 채집된 모기 중 개체수가 많은 주요 모기종인 작은빨간집모기 (57.8%), 중국얼룩 날개모기(35.3%), 빨간집모기(4.3%) 3종 이외에 토고숲모기, 금빛숲모기, 큰검정들모기, 한국숲모기 순으로 채집되었고, 처음으로 분류된 줄다리집모기가 25마리 채집되었으며, 흰줄숲모기 2마리, 이나토미집모기, 반점날개모기가 각 1마리씩 채집 분류되었다(표 4, 5).

표 4. 지점별 채집모기종 및 종별 모기개체수

채집 장소	종 반점날개 집모기 <i>Cx.bit.</i>	이나토미 집모기 <i>Cx.Ina.</i>	빨간 집모기 <i>Cx.pip.</i>	작은빨간 집모기 <i>Cx.tri.</i>	줄다리 집모기 <i>Cx.vag.</i>	중국얼룩 날개모기 <i>An.sin.</i>	흰줄 숲모기 <i>Ae.alb.</i>	한국 숲모기 <i>Ae.kor.</i>	토고 숲모기 <i>Ae.tog.</i>	금빛 숲모기 <i>Ae.vex.</i>	큰검정 들모기 <i>Ar.sub.</i>
기장축사	0	0	1,130	25,422	15	16,433	0	9	696	424	17
기장농가	1	0	113	208	3	349	0	9	44	5	30
강서축사	0	0	404	3,005	1	678	0	0	1	3	2
강서농가	0	1	143	129	3	48	0	0	0	0	1
을 숙 도	0	0	24	30	1	60	0	0	2	1	2
서 구	0	0	56	0	0	0	1	1	8	0	0
동 래 구	0	0	141	0	0	2	0	1	8	0	0
금 정 구	0	0	19	0	0	0	0	0	2	0	1
사 상 구	0	0	44	0	1	2	0	0	2	0	0
연 구 원	0	0	74	0	3	1	1	0	3	0	4
총 계	1	1	2,145	28,793	25	17,571	2	19	764	432	55
비 율	0.00	0.00	4.31	57.81	0.05	35.28	0.00	0.04	1.53	0.87	0.11

표 5. 채집 모기종별 비율

중명	한국명	총 채집수	종별 비율(%)
<i>Culex bitaeniorhynchus</i>	반점날개집모기	1	0.00
<i>Culex inatomii</i>	이나토미집모기	1	0.00
<i>Culex orientalis</i>	동양집모기	0	0.00
<i>Culex pipiens</i>	빨간집모기	2,164	4.34
<i>Culex tritaeniorhynchus</i>	작은빨간집모기	28,799	57.75
<i>Culex vagans</i>	줄다리집모기	29	0.06
<i>Anopheles sinensis</i>	중국얼룩날개모기	17,584	35.26
<i>Aedes albopictus</i>	흰줄숲모기	2	0.00
<i>Ochlerotatus koreicus</i>	한국숲모기	22	0.04
<i>Ochlerotatus togoi</i>	토고숲모기	774	1.55
<i>Aedes vexans</i>	금빛숲모기	434	0.87
<i>Armigeres subalbatus</i>	큰검정들모기	60	0.12
Total		49,870	100.00

□ 농가 우사에서서의 모기밀도(그림 4, 5, 표 4, 6)

농가 우사의 모기는 6월부터 개체수가 증가하다, 8~9월에 최고치를 보이고 10월에 그 수가 급속히 감소하여 기온변화에 따른 증감이 뚜렷하다. 기장 우사의 경우 8월에 최고치를 보였으나, 강서 우사의 경우는 9월에 최고치를 나타내는 양상으로 보아, 해안을 끼고 있는 기장군과 평야지대인 강서구의 지형, 기후 및 환경적 차이에 기인한 것으로 보인다.

모기종별 분포는 총 4속 8종의 모기가 채집되었으며, 3월부터 5월까지의 중국얼룩날개모기가 우점종이었고, 7월부터 10월까지의 작은빨간집모기(일본뇌염모기)가 우점하였으나, 중국얼룩날개모기의 비율도 높은 우사 특유의 모기우점 양상을 나타내었다. 11월에는 우사의 개방된 구조 때문에 외부기온이 급격히 낮아져 기온에 민감한 모기 종은 거의 소멸하고, 빨간 집모기가 우점종의 위치를 차지하였다.

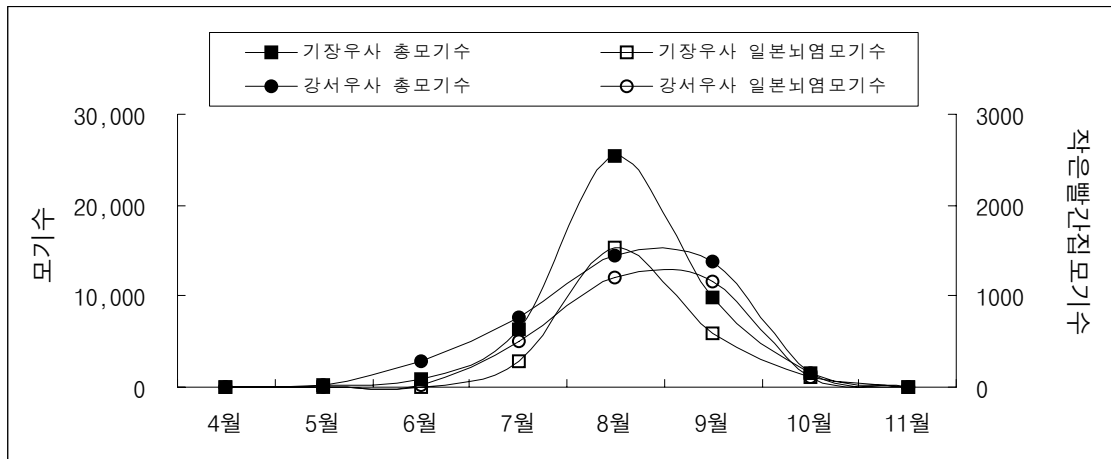


그림 4. 농가 우사의 월별 채집모기수.

표 6. 농가 우사의 월별, 모기종별 채집모기수

분류	4월	5월	6월	7월	8월	9월	10월	11월
총 모 기 수	34	158	1,151	7,133	26,756	11,318	1,657	27
작은빨간집모기	3	13	82	3,399	16,576	7,135	1,215	3
빨 간 집 모 기	11	23	271	360	418	317	112	20
중국얼룩날개모기	15	50	536	3,158	9,389	3,766	195	1
기 타 모 기 ※	5	72	262	216	373	100	135	3

※ 기타모기 : 큰검정들모기, 금빛숲모기, 한국숲모기, 토고숲모기, 줄다리집모기

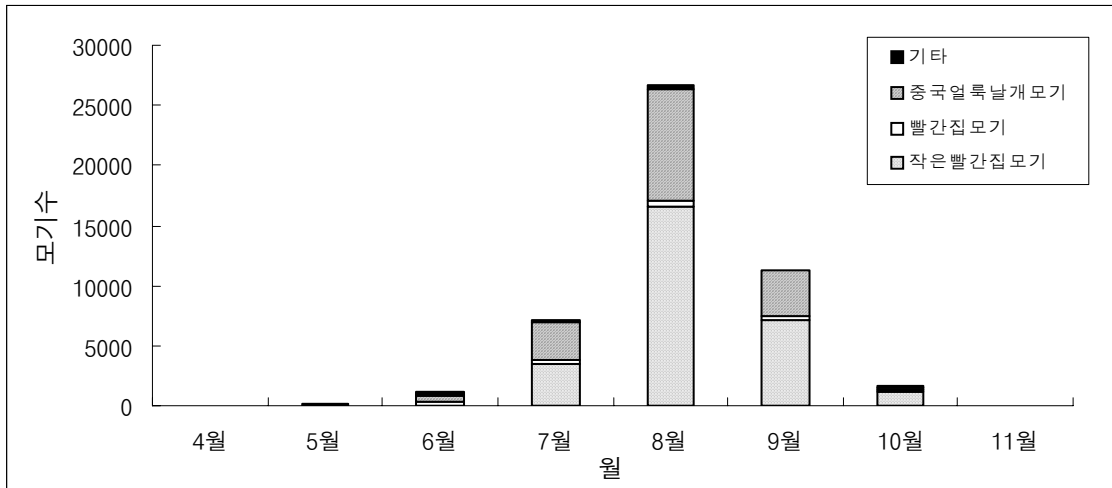


그림 5. 농가 우사 모기종별 우점양상.

□ 일반농가에서의 모기밀도 (그림 6, 7, 표 4, 7)

일반농가에서 채집된 모기는 총 4속 10종으로 종 다양성이 가장 큰 지역으로 반점날개집모기와 이나토미집모기가 각 1마리씩 처음으로 채집 분류되었다. 축사와 환경적 조건이 비슷하여 숲모기종들도 다양하게 출현하였다. 축사에 비교해 모기 개체수는 작으나, 발생 이후 기온의 변화에 따른 소멸까지의 양상은 유사하다. 농가에서 채집된 일본뇌염모기(작은빨간집모기) 수는 전체 일본뇌염모기수의 31.3%로 전년도에 비해 큰 폭으로 증가하였다. 우점종의 분포는 기온에 따라 달라지는 양상으로 4월에서 6월까지의 집모기속의 빨간집모기가 우점하다가, 7월 한 달간은 중국얼룩날개 모기가 우점을 하였다. 8월에서 9월까지의 일본뇌염모기가 우점종으로 전년도에 빨간집모기가 우점한 것과는 다른 결과로 올해 기온상승에 따른 일본뇌염모기 증가가 원인으로 보인다. 기온이 낮아진 10월에서 11월은 빨간집모기가 우점을 나타내었다.

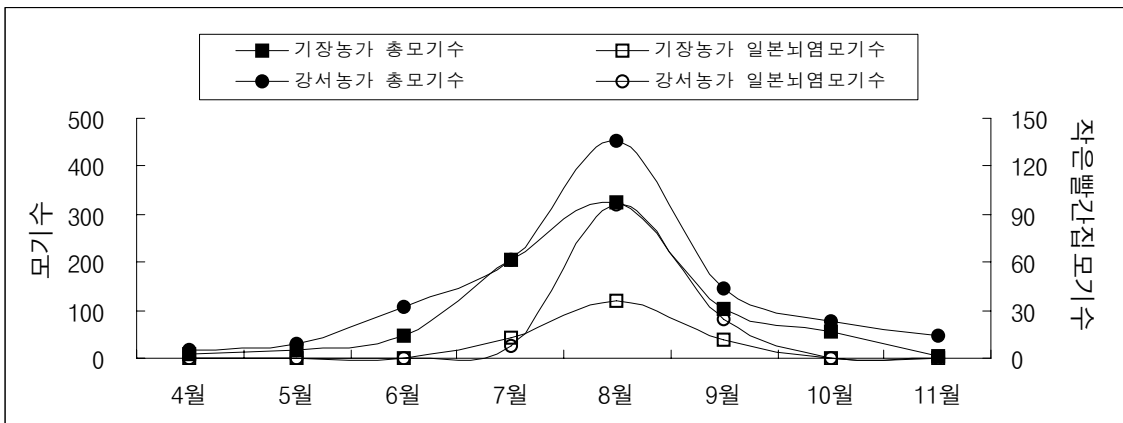


그림 6. 일반농가의 월별 채집모기수.

표 7. 일반농가의 월별, 모기종별 채집모기수

분류	4월	5월	6월	7월	8월	9월	10월	11월
총 모 기 수	11	24	78	269	458	145	80	18
작은빨간집모기	0	0	2	51	217	64	3	0
빨간집모기	9	11	39	75	20	31	57	18
중국얼룩날개모기	1	5	25	115	210	43	2	0
기 타 모 기 *	1	8	12	28	11	7	18	0

* 기타모기 : 큰검정들모기, 토고숲모기, 금빛숲모기, 한국숲모기, 반점날개집모기, 이나토미집모기, 줄다리 집모기

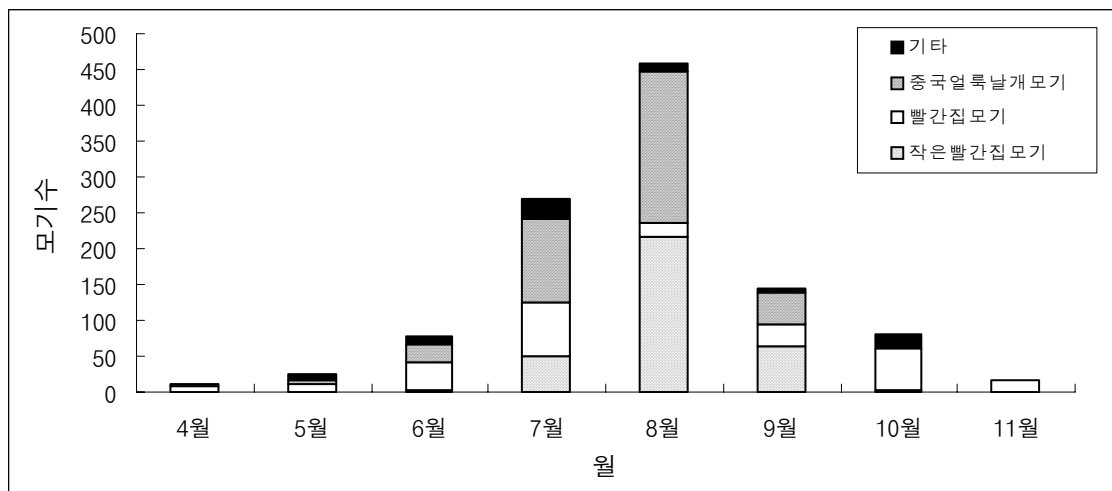


그림 7. 일반농가의 월별, 모기종별 우점양상.

□ 도심지의 모기(그림 8, 9, 표 4, 8)

도심지역의 모기는 4속 7종의 모기가 채집되었고, 빨간집모기가 92.4%로 전 기간 우점을 나타내었다. 토고숲모기, 한국숲모기, 큰검정들모기 등이 5.7% 채집되었으며, 전년도 총 10마리의 일본뇌염모기가 채집된 것과는 달리 일본뇌염모기는 채집되지 않았다. 흰줄숲모기가 다른 지점에서는 채집되지 않았으나, 서구 주택가에서 1마리, 수영구 연구원에서 1마리, 총 2마리가 채집되었다. 전체 모기수는 예년에 6, 7월에 가장 많은 수를 나타낸 것과는 달리, 10월에 최고치를 보였는데, 이는 앞선 설명과 같이 10월의 이상고온현상에 기인된 것으로 판단된다.

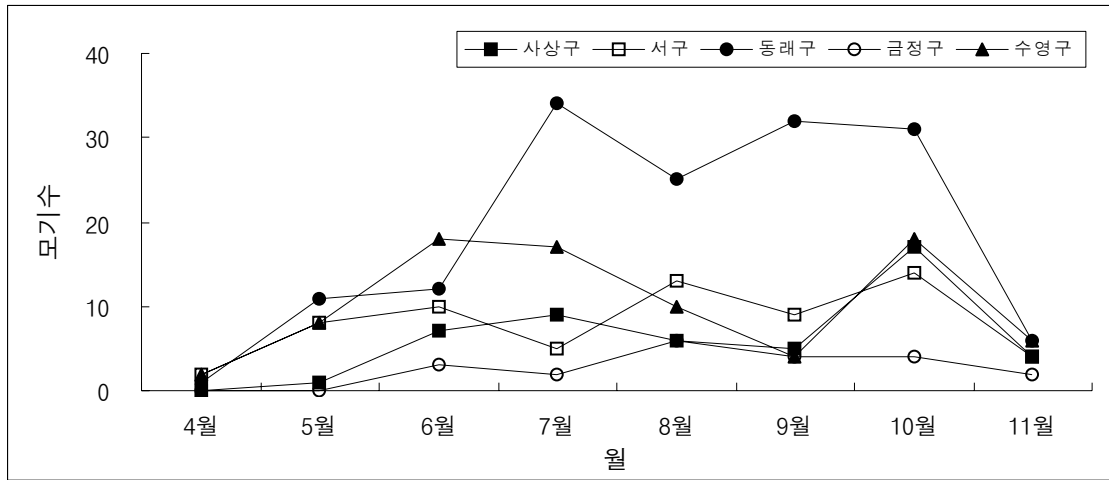


그림 8. 2005년 도심 주택가 월별 채집모기수.

표 8. 도심 주택가의 월별, 모기종별 채집모기수

분류	4월	5월	6월	7월	8월	9월	10월	11월
총 모 기 수	5	28	50	67	61	54	84	22
작은빨간집모기	0	0	0	0	0	0	0	0
빨 간 집 모 기	5	19	44	64	54	52	83	21
중국얼룩날개모기	0	2	0	0	5	0	0	1
기 타 모 기 *	0	7	6	3	2	2	1	0

* 기타모기 : 큰검정들모기, 토고숲모기, 한국숲모기, 흰줄숲모기, 줄다리집모기

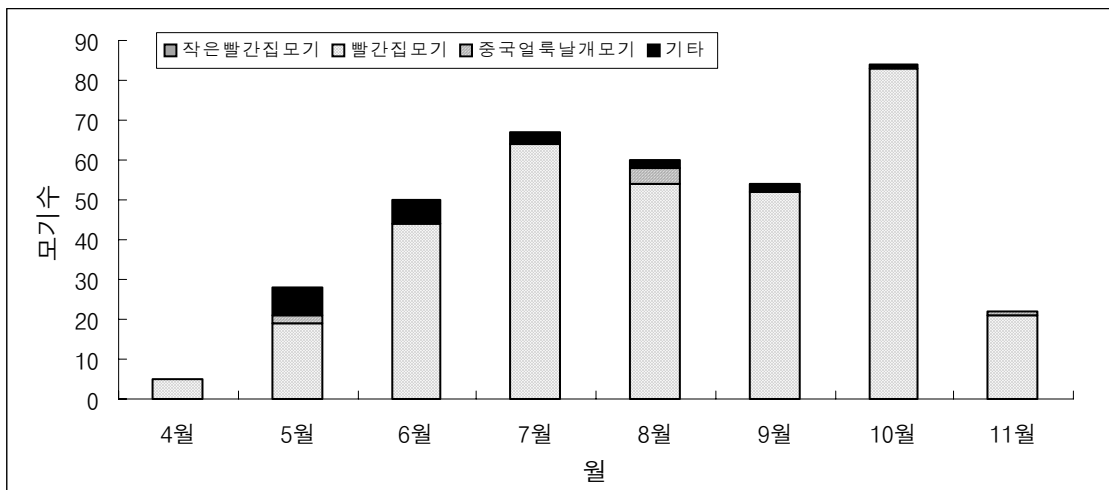


그림 9. 도심 주택가의 모기종별 우점양상.

3. 예방대책

- 가축사육장 등 취약지역에 대한 살충소독 강화
- 도심지의 모기 방제를 위하여 유충서식지(연못, 웅덩이, 하수구 등) 제거 및 동절기 또는 봄철 유충의 집중적 방제(정화조, 지하공간 등)가 필요
- 유·아동의 일본뇌염 예방접종 철저

4. 조치사항

- 모기 개체수 및 종별 분류 결과를 매주 국립보건원 시 보건위생과에 제공하여 일본뇌염 주의보, 경보발령 및 방역대책 수립의 기초자료로 제공.
- 우리원 홈페이지에 주별 모기자료를 매주 조사결과가 나오는 즉시 등록하여 모기증감을 신속히 대시민 홍보
- 언론보도 및 일본뇌염 예방 집중 홍보.

5. 기타(대시민 홍보를 위한 언론보도사항)

- KNN(PSB) 리얼터치 FUN 7월 18일 방영 『부산지역 모기종 분포 및 예방법』
- CBS 부산방송[부산투데이] 7월 25일 생방송 전화대담 『일본뇌염 및 예방법관련』
- 국제신문 8월 16일 『모기수 감소 관련 원인 및 현황』
- 부산일보 8월 16일 『일본뇌염모기수 급증 관련』