

일본뇌염 매개모기 밀도조사

역학조사과 : 한난숙

과 장 : 김성준

일본뇌염 예방을 위하여 부산지역에 서식하고 있는 모기를 채집하여 일본뇌염 매개모기 등에 대한 출현시기 및 밀도조사를 통하여 일본뇌염 예·경보 발령 및 하절기 방역대책 기초자료 제공

□ 조사개요

- 조사기간 : 2004. 4. 19 ~ 2004. 10. 31 (1회/주, 기장군 우사 2회/주)
- 조사지점
 - ▷ 농가(우사) 2개지역 : 기장군 신천리 , 강서구 대저2동
 - ▷ 일반 농가 2개지역 : 기장군 신천리 , 강서구 대저2동
 - ▷ 도심 주택가 4개지역 : 서구(음식점), 동구(아파트), 사하구(주택), 수영구(아파트)
- 조사항목 : 일본뇌염모기(작은빨간집모기) 등의 채집수(밀도)
- 조사방법 : 각 조사지점에 유문등을 설치하여 일몰후부터 일출전까지 모기 채집후 모기종별 분류 및 개체수 조사, 강우시 익일 시행

□ 조사결과 분석 및 평가

- 전국 일본뇌염 모기 발생현황
 - ▷ 일본뇌염 주의보 발령
 - 5월 8일 제주도에서 전국 첫 발견, 질병관리본부 주의보 발령

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

※ '03년에 비해 2주일 빨리 발령.

- ▷ 일본뇌염 경보발령
 - 8월 6일 경보발령(전북지역 뇌염모기밀도 58.3%, 부산 43.5%)

년도	1998	1999	2000	2001	2002	2003	2004
경보발령일	8.11	8.6	8.18	8.6	9.26	8.27	8.6

※ '03년에 비해 3주일 빨리 발령.

○ 부산지역 모기 발생현황 (표 1, 그림 1)

▷ 일본뇌염모기는 5월 25일 기장군 우사에서 첫 발견되었으며, 주택가에서는 발견되지 않았음.

※부산지역 일본뇌염모기 첫 발견일(* : 전국 첫 발견)

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

※도심 주택가 일본뇌염모기 발견일

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

▷ 모기개체수는 6, 7월 빠른 증가를 보이다 기온이 가장 높은 8월에 가장 많은 발생을 보였다. 일본뇌염모기수도 전체모기수에 비례하여 증가하였으며, 비율 역시 8월에 가장 높았음(평균 35.4%). 일본뇌염모기는 서식지 및 흡혈 특성상 가축이 많은 우사에서 전체 개체수의 99.9%가 채집되었으며, 나머지 0.1%는 우사와 인접한 일반농가에서 채집되었음.

○ 전년도('03)와의 비교 (그림 1, 표 2, 3)

▷ 일본뇌염모기수는 전년도에 비해 기온이 높은 6-8월에 개체수가 급증하였고, 전체 모기수에 대한 일본뇌염모기의 비율은 전년에 비해 높았으나, 경보발령의 수준에는 이르지 않았으며, 일본뇌염환자는 발생하지 않았음.

▷ '03년도 조사지점 중 모기채집수가 작고, 일본뇌염모기도 채집되지 않은 도심 2개 지점(동구 수정동, 사상구 모라동)을 농촌 우사와 도심 주택가의 중간지역인 기장군 신천리, 강서구 대저동의 일반 농가로 조사지점을 변경하여 조사한 결과, 모기 발생 및 소멸양상은 기온에 의한 변화가 뚜렷한 우사와 유사하였으며, 극소수의 일본뇌염모기가 채집되었고, 도심 주택가에서는 채집이 드문 중국얼룩날개모기와 숲모기 등이 채집되었음.

표 1. '04년 월별 채집 모기수

구분	총계	농가(우사)			일반농가			도심				
		소계	기장	강서	소계	기장	강서	소계	수영구 (아파트 연못옆)	사하구 (주택)	서구 (음식점)	동구 (주택)
4월	21	14	13	1	0	0	0	7	0	0	4	3
5월	418 (2.0, 5%)*	311 (2)	280 (2)	31	15	9	6	92	35	12	41	4
6월	5,648 (1,070, 18.9%)	5,178 (1,059)	5,098 (1,054)	80 (5)	124 (11)	66 (9)	58 (2)	346	235	15	73	23
7월	30,905 (9,609, 31.1%)	30,201 (9,595)	30,008 (9,549)	193 (46)	441 (14)	265 (6)	176 (8)	263	141	14	43	65
8월	64,975 (23,005, 35.4%)	63,637 (23,001)	48,269 (19,485)	15,368 (3,516)	816 (4)	283 (0)	533 (4)	522	312	38	136	36
9월	19,753 (6,879, 34.8%)	18,985 (6,872)	16,479 (5,836)	2,506 (1,036)	294 (7)	146 (0)	148 (7)	474	329	31	93	21
10월	1,513 (171, 11.3%)	917 (171)	860 (165)	57 (6)	59 (0)	44 (0)	15 (0)	537	319	71	126	21
총계	123,233 (40,576, 32.9%)	119,243 (40,540)	101,007 (35,937)	18,236 (4,603)	1,749 (36)	813 (15)	936 (21)	2,241	1,371	181	516	173

* 일본뇌염모기(작은빨간집모기)의 수, 비율(%)

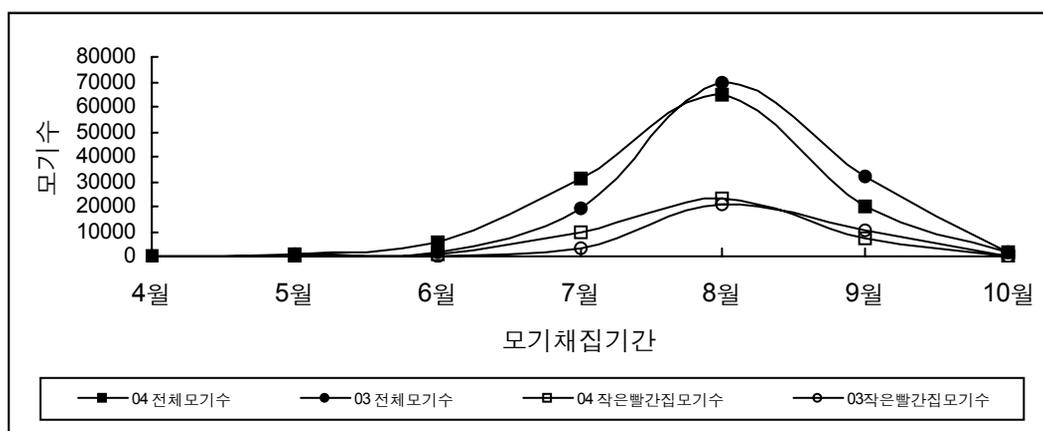


그림 1. '03, '04년 월별 채집 모기수

표 2. '03, '04년 월별 채집 모기수

		5월	6월	7월	8월	9월	10월
전체모기수	'04년	418	5,648	30,905	64,975	19,753	1,513
	'03년	626	1,772	18,998	69,294	32,049	1,328
뇌염모기수 (작은빨간집모기)	'04년	2	1,070	9,609	23,005	6,879	171
	'03년	9	84	3,248	20,997	10,257	205
뇌염모기비율 (%)	'04년	0.5	18.9	31.1	35.4	34.8	11.3
	'03년	1.4	4.7	17.1	30.3	32.0	15.4

표 3. '03, '04년 월별 평균기온, 강우일수 비교

		5월	6월	7월	8월	9월	10월
평균기온 (°C)	'04년	17.3	20.9	24.2	25.2	22.0	16.8
	'03년	16.9	20.8	21.3	24.1	22.5	16.6
강우일수	'04년	15	10	10	12	15	3
	'03년	11	10	24	16	12	5

○ 농가 우사에서 모기밀도 (그림 2, 3, 표 4)

- ▷ 농가 우사의 모기는 6월 4주부터 개체수가 증가하다 10월 2주째에 그 수가 급속히 감소하여 기온변화에 따른 증감이 뚜렷함. 기장 우사의 경우 7월 4주에 최고치를 보였으나, 강서 우사의 경우는 8월 4주에 최고치를 나타내는 양상으로 보아, 해안을 끼고 있는 기장군과 평야지대인 강서구의 지형, 기후 및 환경적 차이에 기인한 것으로 보임.

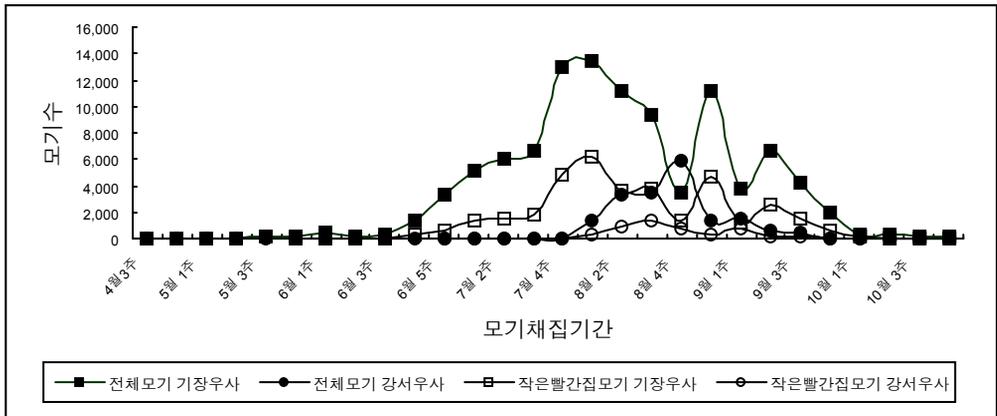


그림 2. 농가 우사의 주별 채집모기수

표 4. 농가 우사의 월별, 모기종별 채집모기수

분류	4월	5월	6월	7월	8월	9월	10월
총모기수	14	311	5,178	30,201	63,637	18,985	917
작은빨간집모기	0	2	1,059	9,595	23,001	6,872	171
빨간집모기	13	199	1,059	6,957	21,463	6,561	398
중국얼룩날개모기	1	40	2,741	12,998	18,862	5,341	288
기타 모기*	0	70	319	651	311	211	60

* 기타모기 : 큰검정들모기, 흰줄숲모기, 금빛숲모기, 한국숲모기

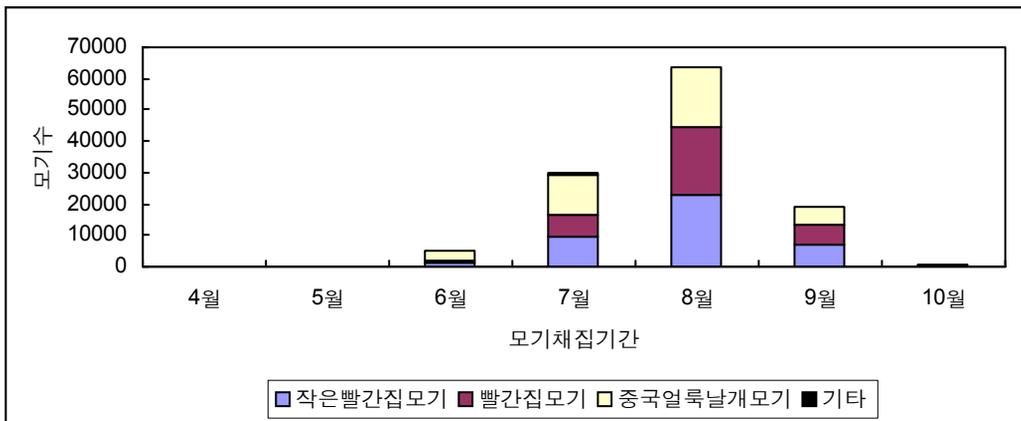


그림 3. 농가 우사 모기종별 우점양상

○ 기장 우사와 전국 우사의 모기밀도 비교(그림 4)

▷ 기장군 우사는 질병관리본부 국립보건연구원과 공동 수행하는 일본뇌염유행 예측사업지점으로 전국 우사와의 자료를 비교했을 때, 모기개체수 및 일본 뇌염모기수는 평년 ('90-'03)과 비교시, 6월 5주의 개체수는 전국평년개체수의 30%정도이나, 7월 3주에서 8월 3주까지는 2배가량 많은 개체수를 보임. '04년 전국과 비교시에도 역시 7월 3주에서 8월 3주까지는 높은 개체수를 보이니, 그 외 시기의 모기발생양상은 같은 패턴을 나타냄.

이는 부산지역의 6, 7월의 적당한 강우와 강우 뒤에 형성된 고온다습한 기후에 따른 모기 발생원의 증가가 8월 개체수 증가로 나타난 것으로 보임.

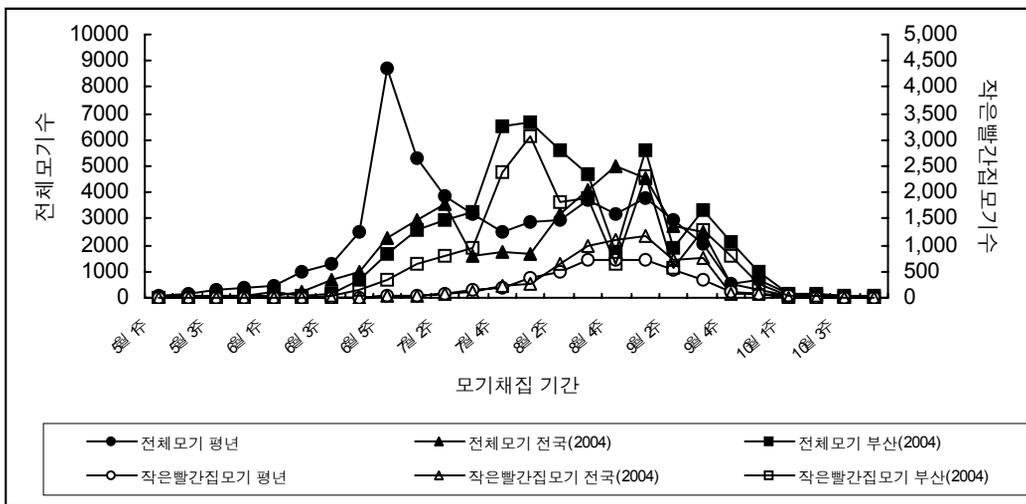


그림 4. 평년 및 '04년도 전국 우사의 주별 채집모기수

○ 일반농가에서의 모기밀도 (그림 5, 6, 표 5)

▷ 일반농가에서 채집된 모기 역시 총 4속 7종으로 축사에 비해 모기개체수는 작으나, 발생이후 기온의 변화에 따른 소멸까지의 양상은 유사하다.

농가에서 채집된 일본뇌염모기(작은빨간집모기)수는 전체 모기수 중 최고치가 6.8%로 아주 적은 수가 검출되었고, 산과 숲이 있는 주변 환경에 의해 7-8월 중국열목날개모기가 우점을 보였으나, 빨간집모기가 나머지 기간동안 우점을 나타내었음.

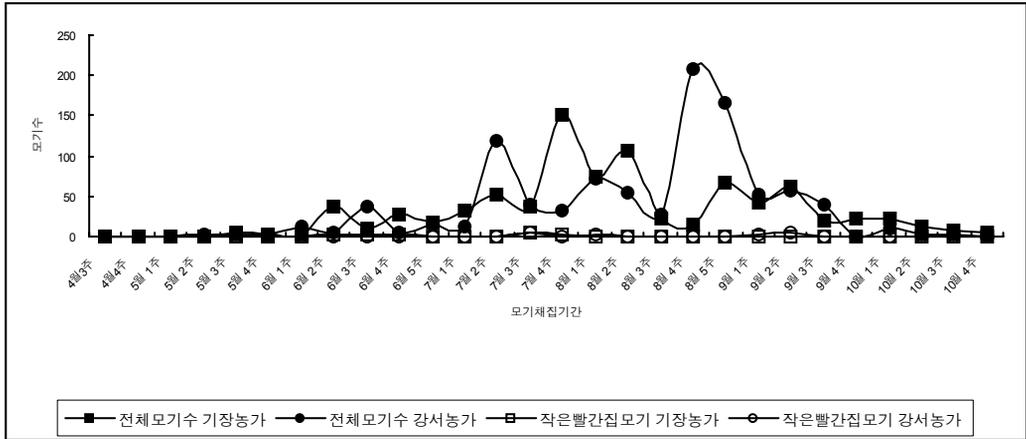


그림 5. 일반농가의 주별 채집모기수

표 5. 일반농가의 월별, 모기종별 채집모기수

분류	4월	5월	6월	7월	8월	9월	10월
총모기수	0	15	124	441	816	294	59
작은빨간집모기	0	0	11	14	4	7	0
빨간집모기	0	14	61	164	380	205	54
중국얼룩날개모기	0	0	45	257	428	80	2
기타 모기*	0	1	7	6	4	2	3

* 기타모기 : 큰검정들모기, 흰줄숲모기, 금빛숲모기, 한국숲모기

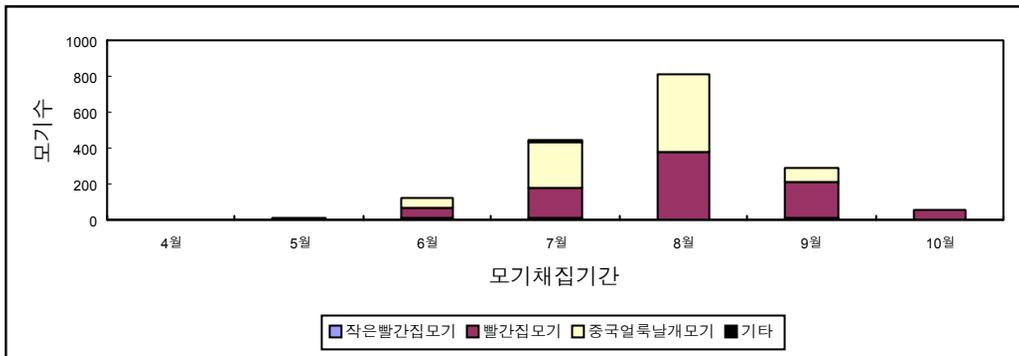


그림 6. 일반농가의 모기종별 우점양상

○ 도심지의 모기 (그림 7, 8, 표 6)

▷ 도심지역의 모기는 빨간집모기가 99.9%의 우점을 나타내었고, 기타 숲모기나 들모기가 채집되기도 하였으나 일본뇌염모기는 채집되지 않았다. 전체 모기수는 10월에 가장 많은 수를 나타내었고, 이는 9월 이후로 실내온도가 외부 온도보다 높아져 생활공간 내에서 모기가 계속 번식, 활동함을 나타냄.

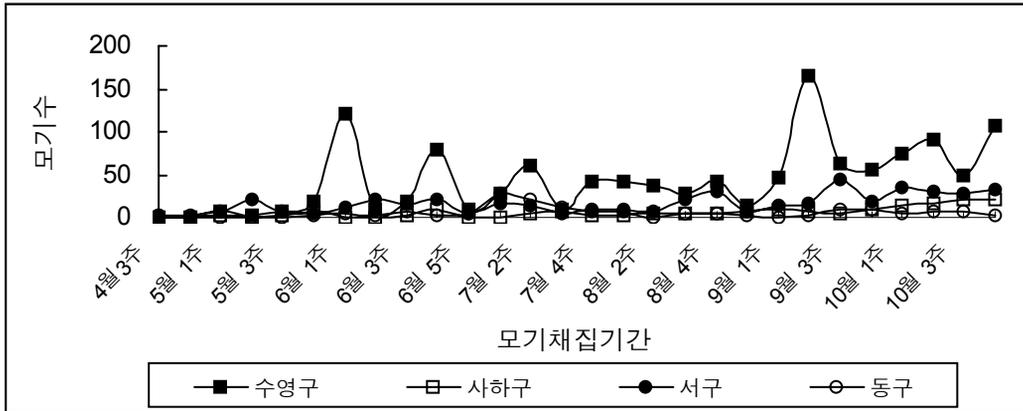


그림 7. '04년 도심 주택가 주별 채집모기수

표 6. 도심 주택가의 월별, 모기종별 채집모기수

분류	4월	5월	6월	7월	8월	9월	10월
총모기수	7	92	346	263	422	474	537
작은빨간집모기	0	0	0	0	0	0	0
빨간집모기	7	91	346	258	419	471	528
중국얼룩날개모기	0	0	0	0	1	1	2
기타 모기*	0	1	0	5	2	2	7

* 기타모기 : 큰검정들모기, 흰줄숲모기, 금빛숲모기, 한국숲모기

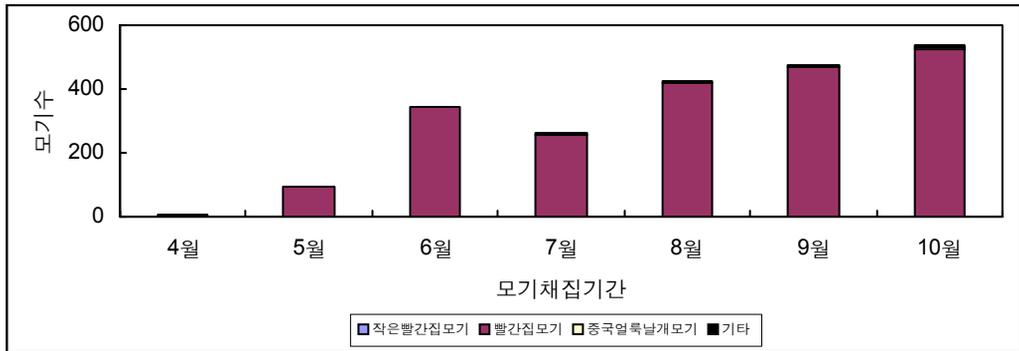


그림 8. 도심 주택가의 모기종별 우점양상

□ 방역 후 모기밀도조사 및 결과분석(그림 9, 10, 11)

○ 방역배경

- ▷ 모기방제는 환경에 따라 경제적이고 효과적인 방제법을 선택적으로 사용하여야 함에 따라, 우사 및 농가의 경우 모기유충의 발생장소가 소규모로 다양하게 존재하며, 숲 등의 은폐된 곳이 많아, 방제 대상을 모기 성충으로 성충의 휴식장소인 인근 풀숲과 축사 외벽 등에 잔효성 살충제의 분무법을 실시하여 그 방역효과를 방역전후의 모기성충 밀도조사로 판단하였음.
- ▷ 도심 주택가에 대한 방제는 도심에서 가장 문제가 되고 있는 빨간집모기 유충이 일정한 서식처에 많은 수가 밀집하여 사는 특성에 맞추어 유충발생장소인 정화조 및 인근 하수구에 유충성장억제제를 사용하여, 방역전후의 유충수 조사 및 모기성충 밀도조사를 실시하였음.

○ 우사 및 농가 방역 후 조사결과

- ▷ 강서구 우사 및 농가의 방역은 강서구보건소의 협조로 우사와 농가가 있는 대저2동에 8월 4일, 16일, 24일 3차례 분무소독을 실시하였다. 분무소독액은 바이올트린MC(로얄 파마(주))과 델타랏도(국보제약(주))로 cyphenothrin, deltamethrin, diazinon을 주성분으로 하는 살충제로 잔효성이 있는 약제를 사용하였다.
- 그림 9에서 보는 바와 같이 농가에서는 일부 방역효과를 인정할 수 있으나, 우사에서는 뚜렷한 모기저감효과를 보이지 못하였으며, 8월 16일 방역은 다음날 강우의 영향으로 모기개체수가 증가하는 경향을 나타내었음.
- ▷ '02년 동래구에서 실시한 온천천 일대 모기성충방제를 위한 잔효성 살충제 분무작

업의 결과와 마찬가지로 모기밀도감소에 큰 효과를 얻지 못했음.

- ▷ 농촌지역은 개방된 생태계로서 모기의 발생 및 서식처가 다양하게 존재하므로 뚜렷한 저감효과 및 효과의 수치화가 어려운 실정임.

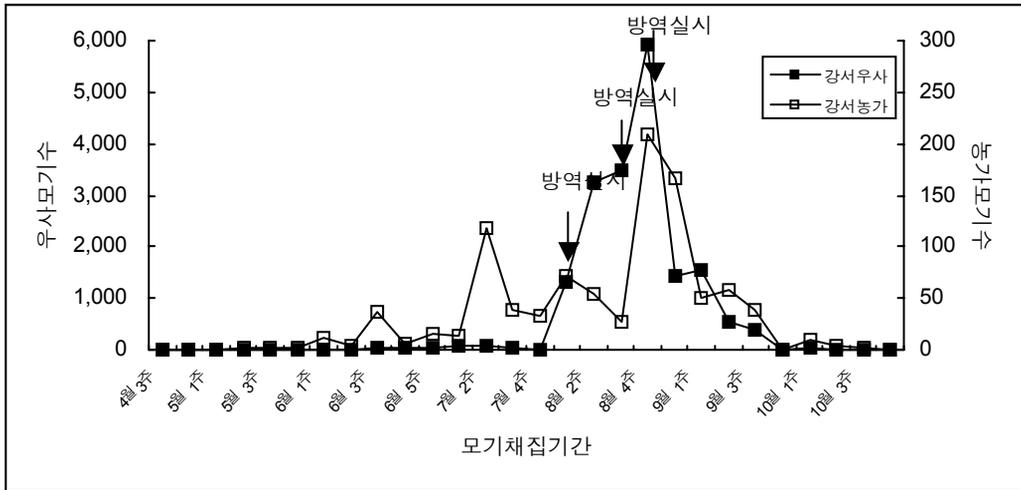


그림 9. 강서구 우사 및 농가의 방역 전후 모기수

○ 도심주택가 방역후 조사결과

- ▷ 수영구 연못옆 아파트와 서구 음식점은 지난해 도심지 모기밀도에서 높은 수치를 보여 주변 연못 및 정화조 등 유충서식지에 대한 방역을 시도하였다. 수영구의 경우 아파트에 인접한 연못 주위의 수풀에서 많은 수의 모기 성충이 확인되었으나, 수차례 실시된 연못 내 유충수 조사에서는 유충이 확인되지 않았으며, 이는 연못 내에 서식하는 물고기 및 곤충에 의한 생태계 유지에 의한 것으로 보임. 정화조에 대한 방역은 오래된 아파트라 정화조에 접근이 불가하여 주변의 하수관거 및 물웅덩이에 2회에 걸쳐 pyriproxyfen계 유충성장억제제인 Sumilava로 방역을 실시하여 약간의 모기저감을 확인하였음.
- ▷ 서구 음식점은 건물 뒤편 하수도와 건물내 정화조에 유충성장억제제인 Sumilava로 방역을 실시한 후 모기밀도조사에서 2-3주간 모기수의 증감이 둔화된 듯 보였으나, 현저한 개체수 감소가 확인되지 않았음.
- ▷ 주택가 밀집지역은 모기성충의 이동 및 확산에 의한 영향이 커서 주변지역의 정화조 및 하수관거에 대한 유충방제가 동시에 이루어질 때, 방제효과가 뚜렷할 것으로 보임.

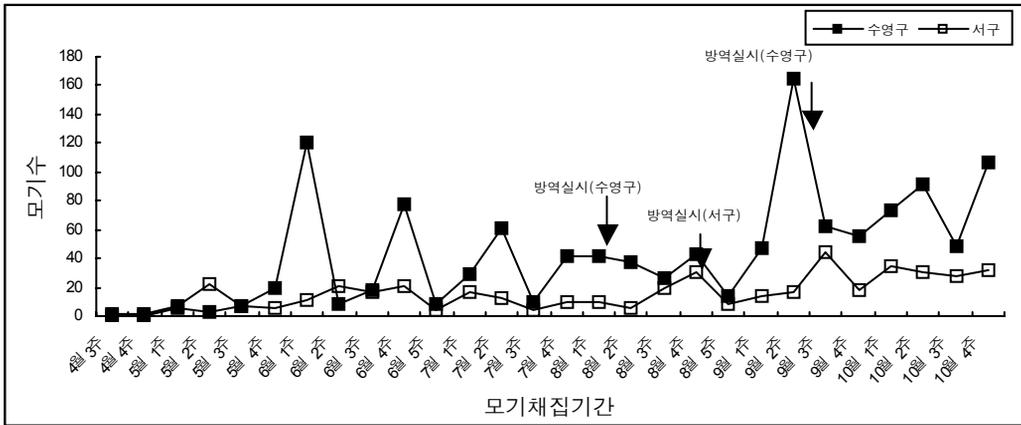


그림 10. 주택가(수영구, 서구) 방역 전후 모기수

○ A기관 정화조 방역 후 조사결과

- ▷ 정화조에 대한 유충방제효과를 확인하기 위해 주택가와 약간 떨어져 비교적 주변의 영향이 적은 광안리 소재 A기관의 정화조 및 주변 모기발생지에 대하여 유충성장 억제제를 가하여 유충방제를 실시하였다. 약제 투입전 정화조내에는 많은 수의 성충과 유충(평균 40마리/375mL)이 존재하였고, 정화조 뚜껑 옆에는 모기가 접근할 수 있는 작은 구멍이 있었음.
- ▷ 약제(성충 : 모기살충제 분무, 유충 : 성장억제제 Sumilava, 50mg/ton)투입 후, 모기출입 구멍을 막고 한 달간 주1회 조사한 결과, 정화조 내에서는 성충 및 유충을 발견할 수 없어 100%의 유충방제효과를 확인하였음.
- ▷ 정화조의 방제효과가 건물내 모기 성충수에 미치는 영향을 조사하기 위해 모기접근이 많은 창문에 유문등을 설치하여 모기개체수를 측정한 결과, 약 3주간의 모기수 저감의 효과가 그림 11과 같이 나타났다. 정화조의 유충방제에 의한 성충모기 저감 효과는 2주 후 최대 96%의 저감효과로 높은 방제효율을 보여, 유충방제제의 효과 및 잔효성이 높은 것으로 판단되었음.
- ▷ 도심지의 모기방제는 정화조의 유충방제가 효과적이며, 유충번식을 막기 위해서는 정화조로의 모기성충의 접근을 막는 물리적 방제도 중요하다고 판단됨.

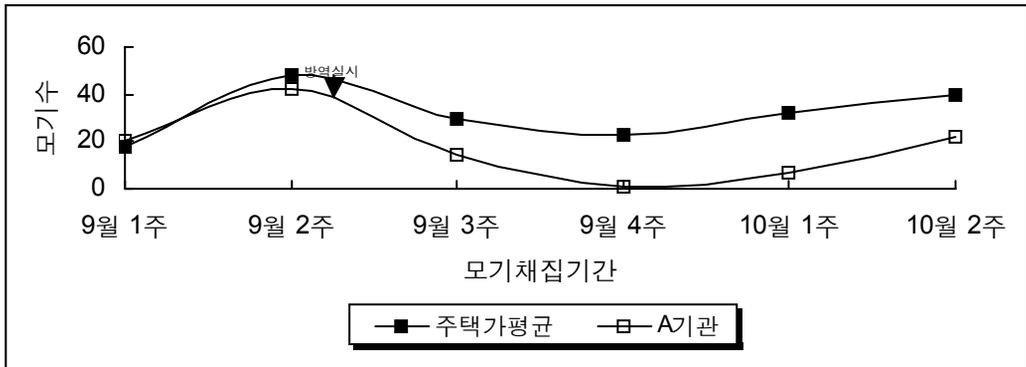


그림 11. A기관 방역 전후 모기수

▷ 이상과 같이 모기수 저감을 위한 방역은 환경에 따라 달리 적용되어야 하지만, 방제의 범위가 넓은 성충에 대한 분무소독보다 정화조 등에서의 성충 접근방지(산란방지) 및 유충방제가 효과적임을 확인하였으며, 주변지역에 대한 동시 방제시 효과의 극대화를 얻을 수 있으며, 분무소독시에도 성충의 이동을 고려해 주변에 대한 동시 방제가 요구됨.

□ 대책

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

□ 조치사항

- 모기 개체수 및 종별 분류 결과를 매주 국립보건연구원, 시 보건위생과에 제공하여 일본뇌염 주의보, 경보발령 및 방역대책 수립의 기초자료로 제공.
- 우리원 홈페이지에 월별로 등록되던 모기자료를 매주 조사결과가 나오는 즉시 등록하여 모기증감을 신속히 대시민 홍보
- 언론보도 및 일본뇌염 예방 접종 홍보.
- '05년도 일본뇌염모기밀도조사는 '04년 새롭게 지정한 일반농가 및 농촌의 우사, 주택가에 대한 조사(224회 실시)를 계속 실시하며, A기관의 밀도조사를 추가(총 240회 실시)하여 유충방제의 효과를 지속적으로 조사하여 방역의 기초자료를 확보.

□ 기타(언론보도사항)

- ▷ 부산교통방송 ‘오늘의 창(6월 25일)’ 『일본뇌염모기 급증, 모기와의 전쟁』 인터뷰
- ▷ PSB부산라디오방송 ‘클릭투데이-시사포커스(6월 28일)’ 『부산지역 일본뇌염모기 확산에 따른 일본뇌염의 증상과 예방법』 인터뷰
- ▷ 부산일보 34면 『커버스토리-모기퇴치대작전』 (6월 29일)
- ▷ PSB ‘금요기획’(8월 26일) 『지구온난화에 의한 전염병 창궐』 인터뷰

□ 주요 모기 사진

