

# '97년 동절기 모기서식 실태조사(I)

김성준 · 민상기 · 조경순 · 이홍수 · 정구영

역 학 조 사 과

## '97년 동절기 모기서식 실태조사(I)

### 역학조사과

김성준 · 민상기 · 조경순 · 이홍수 · 정구영

## Investigation of the overwintering mosquito population during November and December, 1997

Epidemiology Division

G. Y. Jung, H. S. Lee, S. J. Kim, S. K. Min, K. S. Cho

### Abstract

We investigated the conditions of overwintering mosquitoes at various underground structures in Pusan from November to December, 1997 for the purpose of taking preventive measures against epidemics caused by mosquitoes. The results were as followed.

1. We observed the actively flying mosquitoes, egg rafts and larvae at the entrance of culvert until November 30 and larvae until mid-December. The number of individuals attaching on the windproof culvert wall were about 3 at 50×50cm<sup>2</sup> square.
2. We collected adult mosquitoes at all the sites of the 8 underground structures until late-December.
3. The species of collected mosquitoes were identified to be that one individual was *Culex tritaeniorhynchus* and two individuals were *Anopheles sinensis* and others were *Culex pipiens pallens* or *Culex pipiens molestus*.
4. It was presumed that the mosquitoes collected at two of the eight sites could continue their life cycles around their own inhabiting areas. And we ascertained that the population of another site was *Culex pipiens molestus* which could proliferate without bloodsucking by breeding it at laboratory.
5. It was required to disinfect the brooklet damp, septic tank for sewage and waste water, etc. for the control of mosquitoes during winter.

## I. 서 론

부산은 한반도의 남단에 위치하여 겨울이 짧고 온화하며, 연평균 기온이 비교적 높아 모기가 월동 및 서식하기에 유리한 조건을 갖추고 있을 뿐만 아니라 최근 지하철 구간의 확대, 대형복합건물, 아파트의 난방, 하천복개 등으로 모기의 월동 서식지가 확대되어 여름철은 물론 겨울철에도 지역에 따라 모기의 흡혈활동에 의한 피해를 보고있는 실정이며, 인공구조물 내에서 월동한 모기의 번식으로 여름철 시민들의 건강을 위협하고 각종 전염병의 발생요인이 되고 있으나, 인공구조물 내 월동 실태에 대한 조사는 미비한 실정이다.<sup>1,2)</sup>

따라서 동절기 모기서식 실태를 조사하기 위하여 부산대학교 구내 복개천 유입구

에서 모기성충, 유충 및 난피를 관찰·채집하여 종류 및 밀도를 조사하고 사육하였으며, 부산시내 인공구조물 지하공간 8군데에서 모기 성충, 유충 및 난피 등을 채집, 종류 및 밀도를 비교하고, 실험실에서 사육하여 지하집모기의 존재 여부를 확인하였다.

## II. 재료 및 방법

### 1. 채집 및 관찰 장소

#### 가. 복개천 유입구 모기 조사<sup>3)</sup>

부산대학교 구내 복개천 유입구 3군데(표 1 참조)의 적당한 벽면에 분필로 50×50cm의 사각형 표시를 해 두고 한달에 두 번씩 월동 모기의 밀도를 조사하였으며, 소비조합 위 복개천 유입구 앞 웅덩이에서 유충과 난피를 채집, 관찰하였다.

#### 나. 인공구조물 지하공간 모기 조사

인공구조물의 지하공간 8군데(표 2 참조)에서 한달에 두 번 채집 및 벽면관찰을 실시하고, 유충발생 장소를 찾기 위하여 집수구, 배수로 등의 물을 채집하여 유충을 사육하였다.

### 2. 채집방법

#### 가. 성충

드라이아이스(이산화탄소)로 유인하여 유문등으로 채집(24시간 가동)<sup>24)</sup> 하였다.

#### 나. 유충 및 난피

뚜레박과 칩을 이용하여 집수탱크와 고인물에서 채집하였다.

### 3. 사육방법<sup>24)</sup>

#### 가. 성충사육법

- (1) 온도 :  $25 \pm 2^{\circ}\text{C}$  (인큐베이터 이용)
- (2) 케이지 : 철사로 정육면체(17×17cm)틀을 만들고, 모기장을 씌움.  
물통 1개를 넣어두어 습도유지 및 산란장소로 이용.
- (3) 사료 : 5% 설탕물, 탈지면 또는 스폰지에 흡수, 케이지 위에 둔다.
- (4) 광 조건 : 자연상태의 지하실과 같이 어둡게 하였다.

#### 나. 유충사육법

- (1) 온도 :  $25 \pm 2^{\circ}\text{C}$  (인큐베이터 이용)
  - (2) 케이지 : 철사로 정육면체(17×17cm)틀을 만들고, 모기장을 씌움.  
사각형의 표면적 넓은 물통에 사육.
  - (3) 사료 : 송아지 사료 1컵에 물 2L의 비율로 타서 건데기는 버리고 남은 물만 스폰이드로 넣어 준다.
- ※ 많이 사육할 때는 폭기 시켜주고, 적게 사육할 때는 지꺼기가 생기면 걷어내면서 사육

## III. 결과 및 고찰

### 1. 북개천 유입구 모기서식 실태

북개천 유입구 모기서식 실태를 조사하기 위하여 부산대학교 구내 북개천 유입구 3군데의 벽면에 50×50cm의 사각형 표식을 해두고 모기밀도 및 종류를 조사한 결과는 표 1과 같다. 표에서 보는 바와 같이 모기밀도는 11월 11일에 비하여 11월 28일에 더 늘어났으나 최고기온이 영하로 내려간 12월 초순 이후로 줄어들어 12월

말경에는 소비조합 옆 유입구에서만 부착모기를 관찰할 수 있었다.

벽면 부착모기의 종류는 모두 빨간집모기였으며, 이는 소비조합 옆 유입구 웅덩이의 유충과 난피 모양으로도 확인할 수 있었다.

유입구의 온도는 11월 11일에는 외부온도와 비슷하였으나 11월 28일과 12월 9일에는 외부온도보다 각각 4℃와 6℃ 더 높은 경향을 나타내었고, 다시 기온이 올라간 12월 23일에는 외부온도와 비슷한 7.5℃였다.

소비조합 옆 유입구의 웅덩이를 조사한 결과, 11월 11일과 11월 28일에 활발히 움직이는 유충과 난피를 채집할 수 있었으며, 이때 수온은 각각 13.5℃와 14.0℃였고, 웅덩이 주위에서 활동성 모기를 많이 관찰할 수 있었다. 그리고 기온이 2.7℃까지 낮아진 12월 9일에도 그 수가 줄어들고 활동이 둔화되긴 하였으나 유충과 난피를 확인할 수 있었고 이때의 수온은 9℃였으며, 12월 23일에도 200ml당 약 3마리의 유충을 관찰할 수 있었다. 이때의 수온은 9.5℃였다. 이상의 결과로 보아 11월말까지 자연상태에서 계속 번식, 활동함을 알 수 있었으며, 온도 변화가 적고 접근이 힘든 복개천 속에서는 12월말까지도 더 많은 모기가 번식 또는 월동할 것으로 사료된다.

## 2. 복개천 유입구의 유충 및 난피의 채집, 관찰 그리고 사육

11월 28일 부산대학 구내 소비조합 옆 복개천 유입구 웅덩이에서 난피 (egg raft) 8개를 채집하여 실험실에서 실체현미경으로 관찰하고, 부화·사육하였다. 난피당 알수는  $213 \pm 59$ 개였고, 난피의 색깔은 진한 갈색, 모양은 사진 1에서 보는 바와 같이 전형적인 빨간집모기의 난피모양이었다.<sup>26)</sup> 채집한 유충은 실험실에서 사육, 우화시켰으며 흡혈 후 6개의 난피를 산란하였는데, 난피는 작고 부정형이었으며 난피당 알수는  $82 \pm 38$ 개였다(사진 2). 이는 자연상태와 다른 어두운 환경과 낮은 습도 때문인 것으로 생각된다.

### 3. 시내 인공구조물 내 지하공간 모기서식 실태

시내 인공구조물 8군데의 지하공간에서 유문등으로 채집하고, 벽면의 모기를 육안으로 관찰한 결과를 표 2에 나타내었다. 지하공간의 온도는 평균 16℃ 정도를 유지하여 바깥기온과 5~10℃이상의 차이를 나타내었다. 지하공간 8군데 모두에서 12월 중순까지 모기를 채집할 수 있었으며, 이 중 3군데는 상당수의 모기를 채집 또는 관찰할 수 있었다.

모기의 종류는 아파트B에서 11월 3-4일 채집한 모기중 한마리와 관찰한 모기중 한 마리가 중국얼룩날개 모기(*Anopheles sinensis*)였고, 지하철역A에서 11월 3-4일 채집한 모기중 한 마리가 작은빨간집모기(*Culex tritaeniorhynchus*, 작은 빨간집모기)였으며, 나머지는 모두 빨간집모기(*Culex pipiens*)였는데, 이중 대형건물B, 지하철역B, 지하상가A의 모기가 빨간집모기의 변종인 지하집모기일 가능성이 있어 실험실에서 계속 사육하며 관찰하였다.

모기발생장소를 확인하기 위하여 유충 서식지를 관찰하였으나 아파트A·B, 대형건물A, 지하철역A·B, 지하상가B는 발견하지 못하였다. 지하철역B는 11월 보다 12월의 채집 및 관찰 모기의 수가 증가한 것으로 보아 월동을 위하여 지하철역 구내에서 들어왔거나 오수탱크에서 발생하는 것으로 생각된다.

대형건물B에서는 많은 수의 모기를 채집·관찰할 수 있었으나, 건물구조상 집수탱크에 접근할 수가 없었으며, 유충의 사체만 일부 관찰할 수 있었다. 채집한 모기는 실험실에서 사육하고 있으나, 현재까지는 무흡혈 산란하지 않고 있어 지하집모기 인지의 여부는 아직 알 수 없었다.

### 4. 지하집모기의 확인

지하상가A에서는 집수탱크에서 많은 수의 유충을 채집하였고, 작고 부정형한 난괴 한 개(알수 42개)도 채집할 수 있었다.(사진 3). 11월 18일 채집한 유충은 11월 24일부터 우화하기 시작하여 흡혈하지 않고, 12월 3일과 4일 3개의 난괴를 산란하고, 12월 7일 다시 3개의 난괴를 산란하여, 빨간집모기의 변종인 지하집모기임을 확인

할 수 있었다.<sup>12)</sup> 난피의 모양과 색깔은 작고 연한 갈색이었으며 결합력이 약하여 관찰 중 한 개의 난피는 파괴되었으며, 나머지 난피의 알수는  $63 \pm 14$ 개였다.(사진 4). 채집 장소별 난피 당 알 수는 표 3에 비교하였다.

지하집모기는 (*Culex pipiens molestus*)는 기존의 빨간집모기(*Culex pipiens pallens*)와 매우 유사하여 육안으로는 종간 식별이 어려우며, 다만 현미경 하에서 개안수, 숫컷의 생식기구조와 난피 모양 등에서 차이를 보이고 있다. 또한 본종은 다른 대부분의 모기종과 달리 흡혈하지 않아도 1회에 한하여 산란하여 다음세대를 이어갈 수 있다.<sup>13)</sup> 지하집모기는 작은빨간집모기와 같은 질병매개의 가능성은 없는 것으로 알려져 있으나, 현대인들의 지하공간의 활용성이 늘어가면서 더욱더 번창할 것으로 예상되며, 그에 따른 질병매개의 면밀한 검토가 필요한 것으로 생각된다. 그리고 본 조사를 실시한 8군데의 조사장소는 모두 한달에 1-2회의 방제를 실시하고 있으나, 본 조사에서 밝혀진 바와 같이 두 세군데의 지하공간에서는 빨간집모기 혹은 지하집모기가 계속해서 자가번식하고 있는 것으로 추정되므로, 지하공간속 오·집수탱크, 배수로, 정화조에 대한 적절한 방제 대책이 강구되어야 할 것으로 사료된다.

#### IV. 요 약

1997년 등절기(11월-12월)에 부산지역 인공구조물 내의 모기서식실태를 조사하여 다음과 같은 결과를 얻었다.

1. 1997년 11월말까지 부산대학교 구내 복개천 유입구 앞 웅덩이에서 활동성 모기와 난피 및 유충을 확인하여, 11월말까지 계속 번식, 활동함을 알 수 있었고, 12월 말경에도 유충을 관찰할 수 있었으며, 바람을 피할 수 있는 벽면에 50×50cm 당 약 3마리의 월동모기를 관찰할 수 있었다.
2. 12월 중순까지 인공구조물 내 지하공간 8군데 모두에서 모기를 채집할 수 있었다.
3. 지하공간에서 채집한 모기의 종류는 11월 3-4일 채집·관찰한 모기중 두 마리가 중국얼룩날개 모기였고, 한마리는 작은빨간집모기(일본뇌염모기)였으며, 나



머지는 모두 빨간집모기 혹은 지하집모기였다.

4. 지하공간 8군데 중 2군데는 지하공간 내에서 자가번식하는 것으로 추정되며, 다른 한군데에서는 오수탱크 내에서 난과, 유충을 확인하였고, 실험실 사육결과 지하공간에서 무흙철 번식할 수 있는 지하집모기임을 확인하였다.
5. 이상의 결과로 보아 복개천 유입구와 정화조, 오수탱크 등에 대한 적절한 동계 방제작업이 필요한 것으로 생각된다.

## V. 참고문헌

1. Lee Dong Kyu and Lee Won Ja, 1992. Overwintering Mosquito population of *Culex pipiens molestus* in the Underground Structures in Pusan, Korean J. Entomol. Vol. 22, No. 4, 274-279.
2. 심재철, 윤영희, 김정림, 이원자, 신이현, 연경남, 홍한기, 1989. 한국산 미기록종 지하집모기 *Culex pipiens molestus*의 확인 및 생활사에 관하여, 국립보건원보, 26, 235-240.
3. 심재철, 윤영희, 김정림, 이원자, 신이현, 1988. 질병매개모기의 월동조사에 관한 연구, 국립보건원보, 25, 399-410.
4. 고용구, 1996. 제주도내 일본뇌염 매개종 작은빨간집모기(파리목:모기과)에 관한 연구, 인천대학교 대학원 생물학과 박사학위 청구논문, 10-13.
5. 유효석, 윤영희, 이종수, 1976. 집모기 *Culex pipiens pallens*의 자연생태 생활환을 이용한 실내사육 방법, 국립보건원보, 13, 189-190.
6. 이한일, 1986. 위생곤충학, 서울, 고문사, 140.

표 1. 부산대학교 복개천 유입구 모기서식 조사결과

조 사 일	11/11			11/28			12/9			12/23		
	모기수	온도 (℃)	습도 (%)	모기수	온도 (℃)	습도 (%)	모기수	온도 (℃)	습도 (%)	모기수	온도 (℃)	습도 (%)
소비조합	2*	17.0	74	5	18.4	53	8	9.0	53	3	8.5	61
상운동장	3	17.5	72	9	14.8	54	3	8.7	83	0	7.5	58
하운동장	9	17.0	75	8	18.2	51	3	8.5	74	0	6.0	61

\* 모기의 종류는 모두 빨간집모기

날 짜	11/11	11/28	12/9	12/23
날 씨	흐림	흐리고 비	맑음	비
평균기온(℃)	16.8	14.4	2.7	7.5
최저온도(℃)	12.4	11.2	-0.7	5.8
최고온도(℃)	22.6	18.0	6.6	10.7
습 도(%)	72	75	44	72

표 2. 지하공간 모기조사실태

조 사 일	11/3-11/4			11/17-11/18			12/1-12/2			12/16-12/17		
	모 기 수		온도 (℃)	모 기 수		온도 (℃)	모 기 수		온도 (℃)	모 기 수		온도 (℃)
	유문등	관찰		유문등	관찰		유문등	관찰		유문등	관찰	
아 파트 A	-	-	17.5	-	-	18.0	1	-	15.5	1	-	13.0
아 파트 B	10°	2°	14.5	2	-	13.5	5	-	13.0	1	-	8.0
대형건물A	2*	-	20.5	1	-	22.0	-	-	20.5	1	-	15.0
대형건물B	127	14	16.5	135	17	18.0	109	33	17.0	84	12	15.0
지하철역A	3°	-	21.5	-	-	20.0	-	-	20.0	1	-	16.0
지하철역B	7	3	23.0	14	-	20.5	42	20	19.0	46	8	14.0
지하상가A	35	10	23.5	169	12	20.5	34	9	20.0	77	26	18.0
지하상가B	2	1	25.0	4	2	24.0	-	-	24.0	1	-	21.0

a : 이중 한 마리는 중국얼룩날개모기

b : 이중 한 마리는 작은빨간집모기(일본뇌염모기)

\* : 나머지는 모두 빨간집모기 혹은 지하집모기

날 짜	11/3	11/4	11/17	11/18	12/1	12/2	12/16	12/17
날 씨	맑음	맑음	흐림	맑음	흐림	맑음	흐림	비
평균 기온(℃)	13.5	14.3	8.8	5.5	7.8	0.0	7.7	8.3
최저 온도(℃)	9.2	10.9	13.0	9.5	3.1	-3.0	3.7	5.1
최고 온도(℃)	20.5	20.6	4.5	3.3	11.8	3.6	12.1	12.9
습도(%)	56	53	48	36	43	36	30	61
풍속(m/sec)	2.9	2.2	5.3	4.2	4.2	3.7	1.7	2.7

표 3. 모기의 종류 및 채집장소에 따른 난괴의 비교

모기 종류	채집장소	난괴당알수	난괴의 형태	색깔	비고
빨간집모기	북개천 유입구	213±59 (n=8)	포탄 또는 오이씨 형태	진한갈색	사진 1
◇	북개천 유입구, 실험실 사육, 산란	82±38 (n=6)	작고 부정형	갈색	흡혈 후 산란 사진 2
지하집모기	지하상가 A	42 (n=1)	작고 부정형 결합력 약함	연한갈색	사진 3
◇	지하상가 A 실험실 사육, 산란	63±14 (n=5)	◇	◇	무흡혈 산란 사진 4

사진1. 부산대학 구내 복개천 유입구에서 채집한 난과

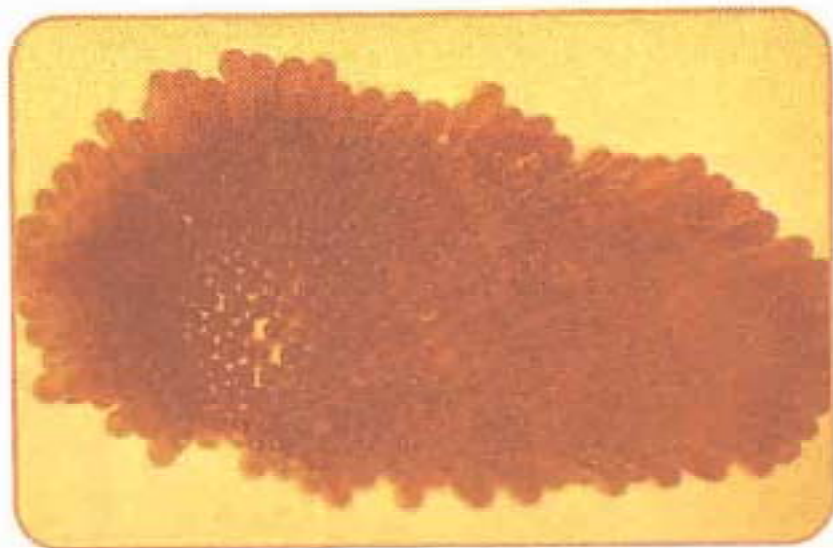


사진2. 부산대학에서 채집한 유충을 사육, 흡혈시킨 후 산란한 난과

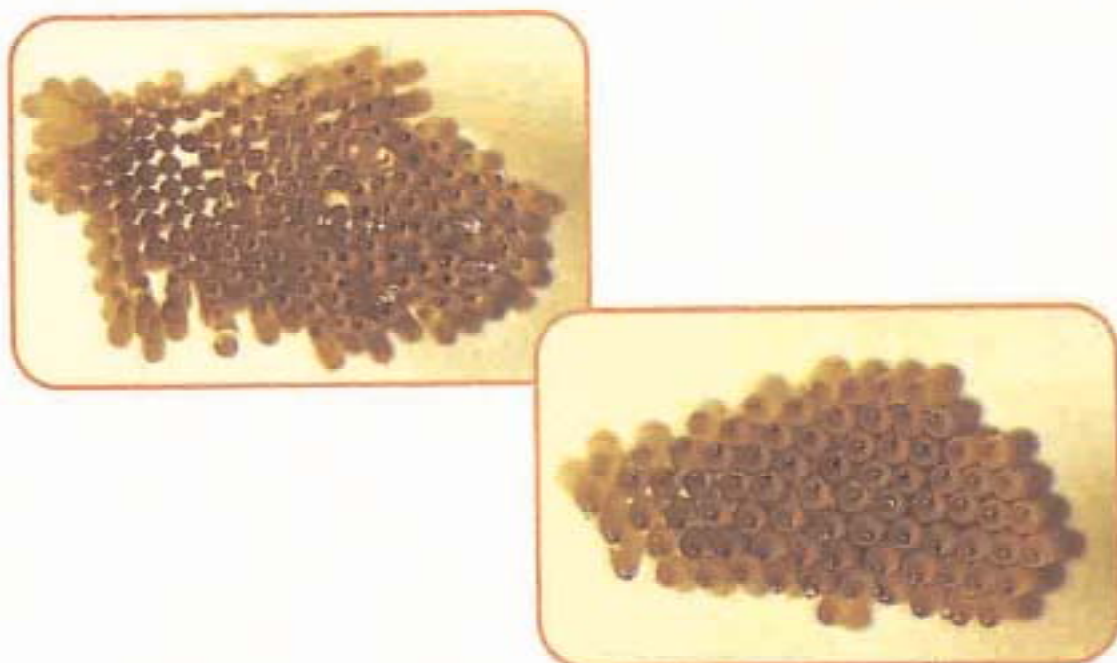


사진3. 지하상가 A에서 채집한 난과



사진4. 지하상가 A에서 채집한 유충을 사육, 무흡혈 산란한 난과

