

영남권 기후변화 매개체 감시 거점센터

○ 온난화에 따른 매개체 발생분포 확대 및 해외 매개체의 유입 가능성 증대로 해외 감염성 질환의 발생특성 조사

1. 조사개요

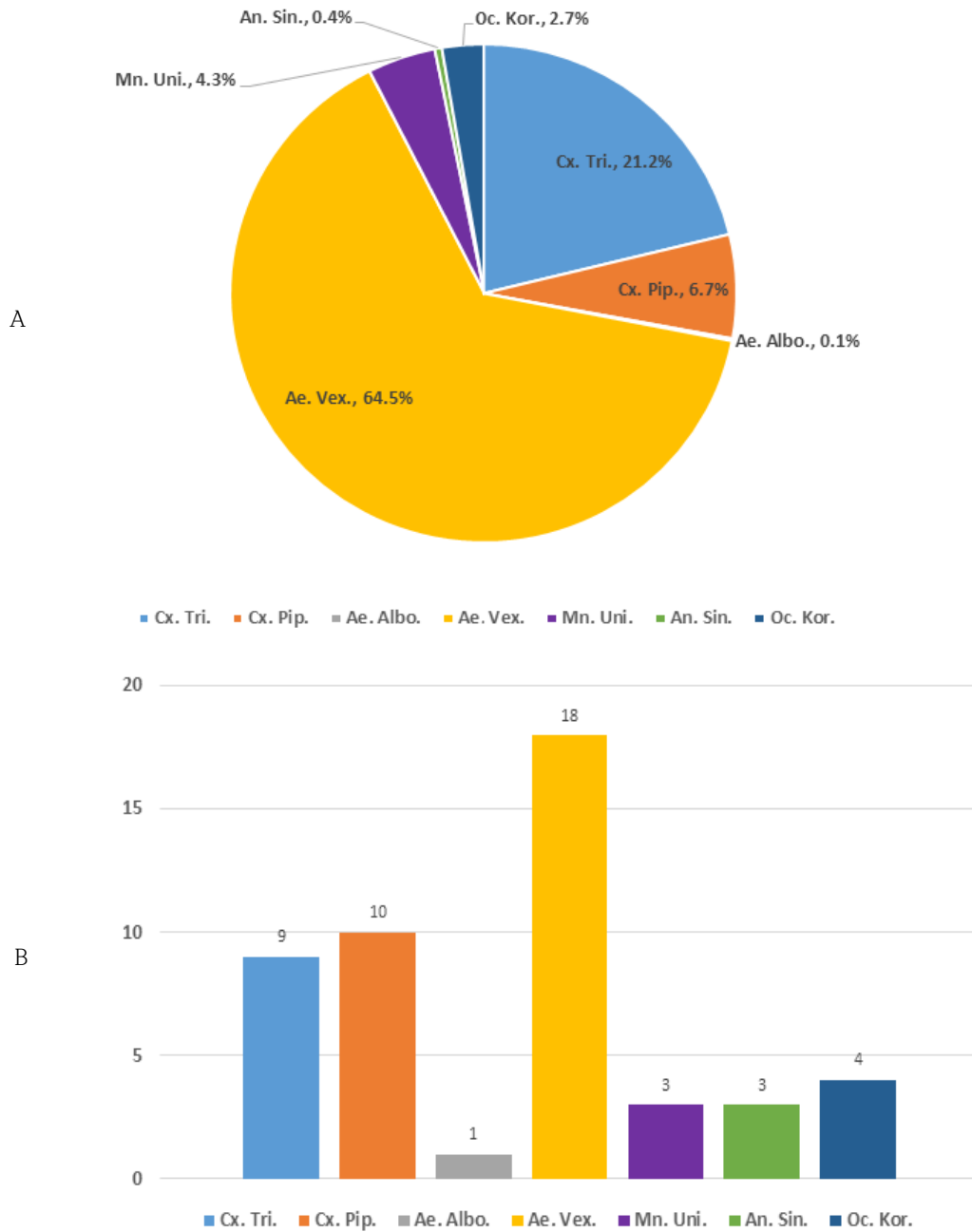
- 조사기간 : 2021. 4. 1. ~ 11. 30. (8개월, 월 2회)
- 조사지점 : 을숙도생태공원(철새도래지, 부산지역 사하구 하단동 1207-1 낙동강 하구)
- 조사항목 : 플라비 바이러스 *5종 유전자 검사
*5종유전자(일본뇌염, 뎅기열, 웨스트나일열, 황열, 지카바이러스)

2. 조사방법

- 모기 채집 및 감염병 매개모기종별 분류(고신대학교에서 수행)
- 채집된 흰줄숲모기로부터 플라비바이러스5종* 유전자검사 수행
 - 모기 pooling 및 조직파쇄 → RNA추출 → real-time RT-PCR
 - 1개 pool당 최대 30마리씩 pooling
- *플라비바이러스5종 : 지카, 일본뇌염, 뎅기열, 황열, 웨스트나일열바이러스

3. 조사결과

- 감염병 매개모기 병원체 감시결과
- ▷ 2021년은 5월부터 모기가 채집이 시작되어 11월까지 채집되었으며 채집된 모기개체수는 총 670마리로 총 5속 7종이었다. 가장 많이 채집된 모기는 금빛숲모기(*Aedes vexans*, *TI 432마리, 64.5%)였으며, 그 다음으로는 작은빨간집모기(*Culex tritaeniorhynchus*, TI 142마리, 21.2%), 빨간집모기(*Culex pipiens*, TI 45마리, 6.7%), 반점날개늪모기(*Mansonia uniformis*, TI 29마리, 4.3%), 한국숲모기(*Ochlerotatus koreicus*, TI 18마리, 2.7%), 중국얼룩날개모기(*Anopheles sinensis*, TI 3마리, 0.4%), 흰줄숲모기(*Aedes albopictus*, TI 1마리, 0.1%)순이었다(그림 1A). 금빛숲모기, 작은빨간집모기, 빨간집모기가 전체의 92.4% 비율로 대부분을 차지하여 우점종임을 알 수 있었다.
 - *TI(Trap Index, 모기개체수/per trap/per night, 하루동안 트랩당 채집된 모기 개체수)
- ▷ 2021년 채집된 모기개체수는 670마리로 유전자검출검사는 총 48pool 진행하였다. 금빛숲모기 432마리(18pool), 빨간집모기 45마리(10pool), 작은빨간집모기 142마리(9 pool), 한국숲모기 18마리(4pool), 반점날개늪모기 29마리(3pool), 중국얼룩날개모기 3마리(3pool), 흰줄숲모기 1마리(1pool)순이었다(그림 1B).
- ▷ 모기 개체수(2020~2021년)
2021년 모기 개체수는 총 670마리로 2020년 1,131마리보다 개체수가 감소한 경향을 보였으며, 2021년은 2020년과 비슷하게 모기채집이 5월부터 시작되었고 11월까지 모기가 채집되었다. 2021년에는 7월 채집모기가 309마리로 가장 많았으며, 11월 급격하게 개체수가 감소하였다(그림 2). 8월 모기 개체수 감소는 8월5일 일본뇌염 경보 발령에 따른 전체 채집모기의 질병관리청 송부가 영향을 미친 것으로 사료되어 실제 모기 개체수 감소로는 해석 할 수 없다.



Cx. tri : 작은빨간집모기(*Cluex tritaeniorhynchus*), *Cx. pip* : 빨간집모기(*Cluex pipiens*), *Ae. albo* : 흰줄숲모기(*Aedes albopictus*), *Ae. vex* : 금빛숲모기(*Aedes vexans*), *Mn. uni* : 반점날개늪모기(*Mansonia uniforms*), *An. sin.* : 중국열록날개모기(*Anopheles sinensis*), *Oc. kor.* : 한국숲모기(*Ochlerotatus koreicus*)

그림 1. 철새도래지 채집모기 종별 분포현황(A) 및 실험pool수 현황(B)

▷ 월별 모기 개체수

2021년은 빨간집모기, 금빛숲모기, 한국숲모기가 5월에 처음 채집되었으며, 작은빨간집모기는 6월, 흰줄숲모기, 반점날개늪모기는 7월, 중국열록날개모기는 8월에 처음 채집되었다. 작은빨간집모기는 7월부터 증가하기 시작하여 9월에 105마리로 가장 많이 채집되었으며 금빛숲모기는 7월에 256마리로 가장 많이 채집되

었고 9월까지 우세하게 나타났다. 빨간집모기는 6월에 18마리로 가장 많았으며 8월이후 급격히 감소하였다. 그 외 흰줄숲모기, 반점날개늪모기, 중국얼룩날개모기, 한국숲모기 등 대부분의 모기들이 7월에 집중되었으며 8월부터 줄어드는 양상이었다(그림3, 표1).

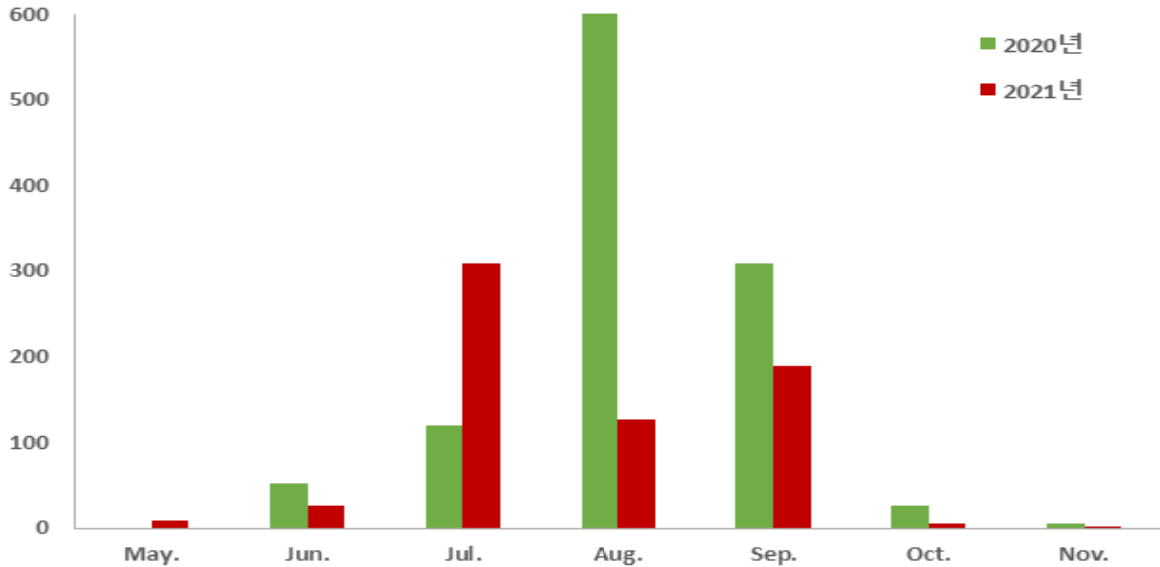
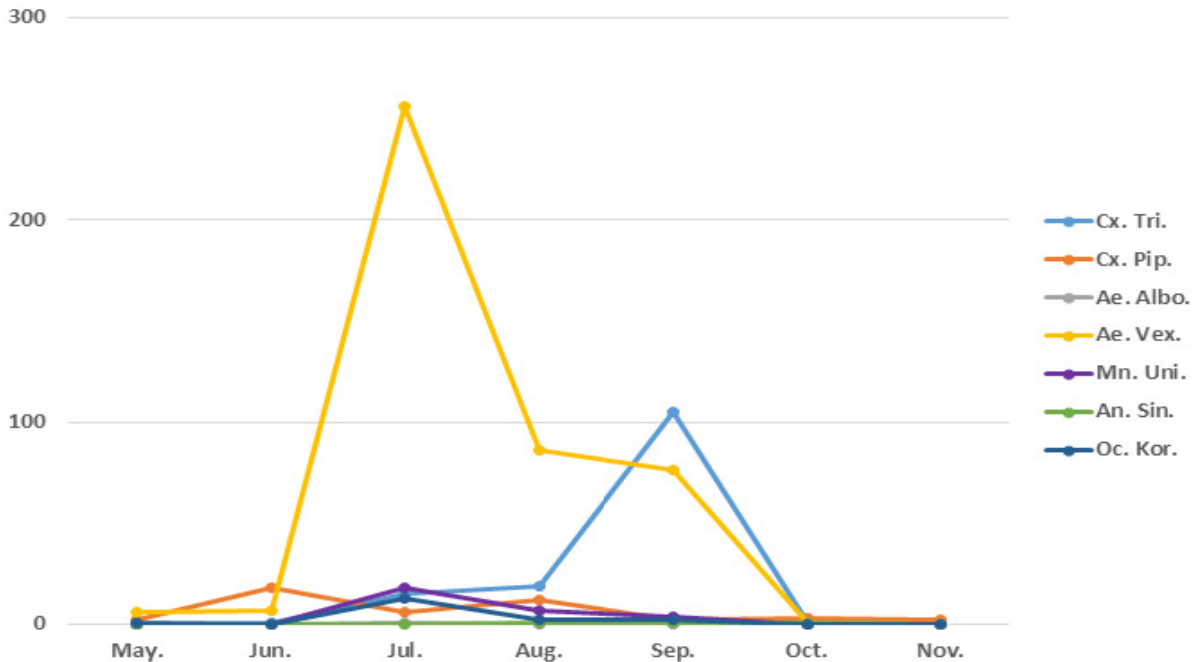


그림 2. 철새도래지 월별 의뢰 모기 개체수(2020년~2021년)



Cx. tri : 작은빨간집모기(*Cluex tritaeniorhynchus*), *Cx. pip* : 빨간집모기(*Cluex pipiens*), *Ae. albo* : 흰줄숲모기(*Aedes albopictus*), *Ae. vex* : 금빛숲모기(*Aedes vexans*), *Mn. uni* : 반점날개늪모기(*Mansonia uniforms*), *An. sin.* : 중국얼룩날개모기(*Anopheles sinensis*), *Oc. kor.* : 한국숲모기(*Ochlerotatus koreicus*)

그림 3. 철새도래지 2021년 월별 모기 채집 현황

표 1. 철새도래지 2021년 매개모기 플라비바이러스 감시결과

Month	Date	Species *	Total no. of mosquitoes **	No. pools	Positive pool ***				
					JEV	WNV	DFV	YFV	Zika
5	12	Cx. pip.	2	1	0	0	0	0	0
		Ae. vex.	6	1	0	0	0	0	0
		Oc. kor.	1	1	0	0	0	0	0
		total	9	3	0	0	0	0	0
6	9	Cx. pip.	13	1	0	0	0	0	0
		Ae. vex.	7	1	0	0	0	0	0
	23	Cx. tri.	1	1	0	0	0	0	0
		Cx. pip.	5	1	0	0	0	0	0
		total	26	4	0	0	0	0	0
7	13	Cx. pip.	3	1	0	0	0	0	0
	27	Cx. tri.	15	1	0	0	0	0	0
		Cx. pip.	3	1	0	0	0	0	0
		Ae. albo.	1	1	0	0	0	0	0
		Ae. vex.	256	9	0	0	0	0	0
		Mn. uni.	18	1	0	0	0	0	0
	Oc. kor.	13	1	0	0	0	0	0	
	total	309	15	0	0	0	0	0	
8	25	Cx. tri.	19	1	0	0	0	0	0
		Cx. pip.	12	1	0	0	0	0	0
		Ae. vex.	86	3	0	0	0	0	0
		Mn. uni.	7	1	0	0	0	0	0
		An. sin.	1	1	0	0	0	0	0
	Oc. kor.	2	1	0	0	0	0	0	
	total	127	8	0	0	0	0	0	
9	8	Cx. tri.	105	4	0	0	0	0	0
		Cx. pip.	2	1	0	0	0	0	0
		Ae. vex.	76	3	0	0	0	0	0
		Mn. uni.	4	1	0	0	0	0	0
		An. sin.	1	1	0	0	0	0	0
	Oc. kor.	2	1	0	0	0	0	0	
	total	190	11	0	0	0	0	0	
10	12	Cx. tri.	1	1	0	0	0	0	0
		Cx. pip.	2	1	0	0	0	0	0
		Ae. vex.	1	1	0	0	0	0	0
		An. sin.	1	1	0	0	0	0	0
	26	Cx. pip.	1	1	0	0	0	0	0
	total	6	5	0	0	0	0	0	
11	10	Cx. pip.	2	1	0	0	0	0	0
	24	Cx. tri.	1	1	0	0	0	0	0
		total	3	2	0	0	0	0	0
total			670	48	0	0	0	0	0

Cx. tri : 작은빨간집모기(*Cluex tritaeniorhynchus*), Cx. pip : 빨간집모기(*Cluex pipiens*), Ae. albo : 흰줄숲모기(*Aedes albopictus*), Ae. vex. : 금빛숲모기(*Aedes vexans*), Mn. uni. : 반점날개늪모기(*Mansonia uniformis*), An. sin. : 중국얼룩날개모기(*Anopheles sinensis*), Oc. kor. : 한국숲모기(*Ochlerotatus koreicus*)

**마리/trap/night(Trap Index ; TI)

***JEV : Japanese Encephalitis virus, WNV : West Nile virus, DFV : Dengue Fever virus, YFV : Yellow Fever virus

4. 고찰

- 낙동강 하구에 위치한 을숙도(2018년이전:강서구 둔사)는 낙동강 본류와 서 낙동강 사이의 거대한 삼각주로, 이곳은 수서동식물이 풍부할 뿐만 아니라, 갈대밭이 우거진 광범위한 초습지가 조성되어 있는 철새들의 도래지이다. 이 지점의 모기 밀도를 지속적으로 관찰함으로써 매개체의 발생변화를 파악하고 인수공통바이러스의 국내 유입을 감시할 수 있다.
- 2021년도 채집된 전체 모기개체수(670마리)는 2020년(1,131마리)과 비교해 감소하였고 모기개체수에 영향을 주는것으로는 채집지점, 기온, 강수 등 여러 요인이 있을 것으로 사료된다. 우점종은 금빛숲모기, 빨간집모기, 작은빨간집모기로 2020년도와 우점종 분포는 비슷하였으나, 중국얼룩날개모기는 감소한 것으로 나타났다. 2021년 모기 개체수 감소는 8월 5일 일본뇌염 경보 발령에 따른 전체 채집모기의 질병관리청 송부가 영향을 미친 것으로 사료되어 실제 모기 개체수 감소로는 해석 할 수 없다.
- 일본뇌염은 국내에서는 여름철 농촌의 우점종인 작은빨간집모기가 주요 매개체로 알려져 있으며, 한국-일본 등 동아시아에서 유행하는 질병으로 2021년 현재 일본뇌염 환자는 지난해 7명, 올해는 6명으로 비슷하였다. 본 조사에서는 작은빨간집모기가 142마리 채집되었으며, 플라비바이러스 병원체 보유여부 검사를 한 결과 모든 pool(전체 9 pool)에서 검출되지 않았다. 작은빨간집모기의 밀도는 채집 장소가 논농사 지역으로 알려져 있고 기온상승과 강우 패턴의 변화로 계속적으로 증가할 가능성이 있으므로 질병감시 및 모기방제를 위해 장기적인 모니터링이 필요할 것으로 사료된다.
- 뎅기열의 주요 매개체는 이집트숲모기, 흰줄숲모기로 알려져 있으며 국내에서는 흰줄숲모기만 서식한다고 알려져 있다. 뎅기열은 열대지역인 동남아시아의 토착질병으로 지구 기후변화에 따라 환자발생이 증가하고 있으며, 열대 및 아열대지역으로 확산하고 있는 추세이다. 본 조사에서는 2021년에는 흰줄숲모기가 7월에 1마리 채집되었으며 2020년에는 흰줄숲모기가 채집되지 않았으며, 플라비바이러스는 검출되지 않았다. 채집 개체수는 적으나 지구온난화와 밀접한 질환으로 알려져 있는 만큼 장기적인 뎅기열에 대한 감시가 필요하다.
- 웨스트나일열의 주요 매개체로는 국내에도 흔히 서식하는 빨간집모기이며, 감염경로는 조류와 관련 있는 것으로 알려져 있다. 본 조사에서 빨간집모기는 총 45마리(10 pool)로 모든 pool에서 플라비바이러스가 검출되지 않았다.
- 황열의 주요 매개체는 이집트숲모기, 아프리카숲모기, 심프손숲모기로 아프리카와 중남미에서 주로 발생하며, 국내에 유입사례는 없었다. 본 조사에서 매개모기는 채집되지 않았으며, 황열의 확산가능성은 낮으나 향후 지속적으로 모니터링하고자 한다.
- 지카바이러스 감염증의 매개모기는 뎅기열과 마찬가지로 이집트숲모기와 흰줄숲모기로 알려져 있으며, 주로 남미지역에서 유행하는 질병이다. 본 조사에서 채집된 흰줄숲모기 1마리에서는 지카바이러스가 검출되지 않았으며, 기후변화(지구온난화)와 밀접한 질환으로 지속적인 유입감시가 필요하다.
- 채집된 모든 모기(670마리, 48pool)에서 플라비바이러스(일본뇌염바이러스, 황열바이러스, 웨스트나일열바이러스, 뎅기열바이러스, 지카바이러스)를 검사한 결과 바이러스는 검출되지 않았다. 하지만 면역집단의 감소, 산림파괴, 도시화, 인구이동과 기후변화로 인해 일본뇌염, 뎅기열, 웨스트나일열, 황열 등과 같은 질환들은 전 세계적으로 발생하고 있으며 해외여행객들에 의한 국내 유입사례도 증가추세이다. 전국적이고 장기적인 조사 감시를 통해 기후 및 환경변화에 따른 매개체 전파질환의 유입 및 확산에 대처할 필요가 있다.

5. 기대효과

- 매개체 서식 실태 및 매개체 내 병원체 보유현황 조사를 통해 국내 유입 및 확산에 대해
- 향후, 장기적인 감시를 통해 매개체 발생변화파악 및 전파질환 확산 방지
- 체계적인 해외유입 감염병 감시로 부산 지역 보건 향상에 기여
- 정책부서의 매개체 방제와 매개질환 예방을 위한 자료 활용 및 대시민 홍보
- 관·학 공동 연구를 통해 효율적인 감염병 대응 네트워크 구축