

20. 愛知県下、公共雨水枡内における感染症媒介蚊の広域生息調査並びに分布状況の分析研究

○渡辺 幸雄(公益社団法人愛知県ペストコントロール協会)

【目的】

近年、媒介動物による感染症、特に媒介蚊によるジカ熱、デング熱等の感染症が周辺諸国をはじめ全世界的に蔓延し、それらのわが国への侵入が危惧されてきた。そうした矢先、平成 26 年に東京代々木公園周辺でデング熱蚊の発生と人への感染、さらに複数箇所からデングウイルスを持つ蚊が確認された。公園の一部区域の閉鎖、近隣施設を含めた蚊の生息調査や駆除等が行われた。また、厚生労働省は平成 16 年の感染症法の改正時に媒介動物による感染症の予防と治療に関して法的整備を行うと共に、疾病媒介蚊の主な発生源として、公共雨水枡の存在が重要なファクターであることを指摘し、各地区で「媒介蚊発生源としての雨水枡マップ」を作成すべきであるとの提言がなされている。

そこで本調査では、愛知県内の任意の地区におけるカ類の成虫、幼虫の生息調査および蚊成虫のウイルス保有調査を行うことにより、カ類の捕獲状況と生息場所の傾向確認、ウイルス保有蚊の有無の確認を目的とした。また、本調査を行うことにより、カ種の成虫・幼虫同定技術の習得、ウイルス保有の調査と特定できる技術を取得することも目的とした。

【材料及び方法】

1. 蚊成虫生息調査

1-1 調査用具

BG センチネル 2(図 1)、サンプル瓶(約 5mL 容)、ピンセット、ガラスまたはプラスチック・シャーレ、実体顕微鏡(同定用)。BG センチネルは蚊成虫誘引トラップで、人間の体臭を化学合成したものを誘引源とし、トラップに集まった蚊をファン式トラップ中に捕獲するものである。



図 1 BG センチネル 2 設置場所

1-2 調査地点

調査地点は以下(表 1)に示す 8 箇所とし、具体的な設置場所は各地区ブロックに所在する会員の事務所または会員の自宅を調査地点とした。

表 1 蚊成虫生息調査を行った調査場所状況

調査場所	調査場所状況
A 名古屋市港区	建物外周は駐車場で、北側の道路を挟んで建物がある。
B 名古屋市守山区	建物外周は駐車場で、植栽は北東側の一般宅。
C 岩倉市鈴井町	建物外周は住宅地、水田、畑あり。
D 豊田市月見町	一戸建て住宅に囲まれ、北側に広い道路
E 岡崎市上六名	一戸建て住宅に囲まれる。植木鉢の水受けでカが発生。カ類によく吸血される
F 豊橋市東脇	東側に広い道路、西側は放置された宅地と更地
G 常滑市斧口	北東と南東側に広い道路、西側は一般家屋の庭
H 知多市北浜町	周囲に大型物流倉庫、工場、事務所があり、緑地帯もある。カ類によく吸血される

1-3 調査方法

各調査地点で蚊成虫調査場所床面に BG センチネルを設置した。電源は AC および乾電池のどちらかを用いた。誘引源のシリンダーは 3 箇月間交換が不要であるため(メーカー推奨)、調査期間中の交換は行わなかった。BG センチネルは月 2 回の間隔で夕方 18 時から明朝 8 時まで連続捕獲した。BG センチネルは調査終了後、捕集された昆虫類が逃げないようにトラップの開閉蓋を閉じた状態で捕獲ネット部分を取り出し、冷蔵庫内に保管して致死させた。捕集された蚊は実体顕微鏡下で同定し、種別、性別毎に捕獲虫数を記録した。平成 30 年 4 月～8 月末まで、1 箇月に 2 回(約 2 週間ごと)にトラップを仕掛けて調査した。各月の調査は前半を①(4 月①と表記)、後半を②(4 月②と表記)とした。各調査地点の捕獲期間が統一されていないため、1 日当たりの平均捕獲数を捕獲指数として評価に使用した。

2. 蚊成虫保有ウイルス調査

2-1 調査用具

捕虫網(志賀昆虫製)、発泡スチロールの箱(外寸 391×292×高さ 170 mm)、ドライアイス: 2 kg、

2-2 調査地点

調査地点は以下に示す 8 箇所とし、調査地点は各地区ブロックで普段蚊成虫をよく確認・吸血される場所を調査地点とした。

- | | | |
|------------|------------|-------|
| A 名古屋市市中村区 | B 名古屋市市中村区 | |
| C 名古屋市港区 | D 尾張旭市 | E 江南市 |
| F 豊田市 | G 岡崎市 | H 常滑市 |

2-3 調査方法

各調査地点で、人囮法(図 2)により蚊成虫を捕虫網で捕獲した。調査時間は蚊成虫が 50~100 頭になるまでとし、各調査地点で最終時間は異なった。蚊成虫入った捕虫網をドライアイスの入った発泡スチロール箱に入れ、箱の気密性を保ちクール宅急便(冷蔵)で検査機関に送った。

検査機関(名古屋大学大学院生命農学研究科)では、一般的なウイルス分離によく使われる vero 細胞、BHK 細胞への接種および PCR によるゲノムの検出を行い、ウイルス保有調査とした。ゲノム検出の調査対象ウイルスはデングウイルスと日本脳炎ウイルスとした。平成 30 年 7 月 22 日～25 日の中で 1 日を選び、人囮法で蚊成虫を捕獲し、7 月 26~27 日に検査を行った。

3. 災害発生時避難場所周辺雨水桝における蚊幼虫生息調査

3-1 調査用具

柄杓(内径 120×深さ 60 mm)、バット、スポイト、スクリー管、実体顕微鏡(同定用)、生物顕微鏡(同定用)、フック(グレーチング開閉用)、カラーコーン(事故防止用)



図 2 人囮法の調査状況



図 3 掬い取り法の調査状況

3-2 調査地点

調査地点は以下に示す災害発生時避難場所 10 ヶ所とし(表 2)、具体的な調査地点は、各地区ブロックで避難所周りの雨水枡(計 52 地点)を調査地点とした。

3-3 調査方法

各調査地点で蚊幼虫調査として雨水枡の掬い取り法(図 3)を行った。掬い取りは上記の柄杓を用いて約 500ml の水を検体として採集し、バットに入れてカ類の幼虫を分離した。持ち帰った幼虫は顕微鏡下で同定し、種別毎に捕獲虫数を記録した。平成 30 年 1 月～6 月まで、1 ヶ月に 1 回の調査を行った。

表 2 災害発生時避難場所周辺雨水枡における蚊幼虫生息調査を行った調査場所状況

調査場所	調査雨水枡数	水の溜まった枡	ゴミのある枡	外来種確認数	カ幼虫生息枡	確認不可	確認不可理由
A 名古屋市 笹島小・中学校周辺	4	4	4	0	2	1	蓋開かず
B 名古屋市 辻小学校周辺	6	6	0	0	4	0	
C 名古屋市 西築地小学校周辺	5	5	4	0	5	0	
D 名古屋市 香流中学校周辺	4	4	4	0	2	1	駐車車両
E 名古屋市 今池中学校周辺	4	4	4	0	4	0	
F 津島市 暁中学校周辺	4	4	0	0	0	0	
G あま市 七宝小学校周辺	4	4	0	0	0	0	
H 豊田市 朝日小学校周辺	5	4	1	0	0	0	
I 豊橋市 中野校区市民館周辺	5	5	1	0	0	1	蓋開かず
J 岡崎市 中央総合公園(総合体育館)周辺	11	10	2	0	9	2	蓋開かず
合計	52	50	20	0	26	5	

【結果及び考察】

1 蚊成虫生息調査

BG センチネルによる蚊成虫生息調査の結果を図 4、に合計指数で示し、その内訳は表 3、4 に示した。

捕獲が確認された時期は、イエカ類が 4 月、ヒトスジシマカが 5 月からであった(名古屋市港区では 8 月にヤマダシマカが 2 頭捕獲された)。どちらのカ類も、調査期間が進むに従って捕獲数が増加した。これは名古屋市が行った人囀法の調査(平成 29 年度、平成 30 年度)と同じ傾向であり(名古屋市ホームページ 蚊の発生動態調査 蚊の捕集結果)、愛知県全体の発生状況と思われる。

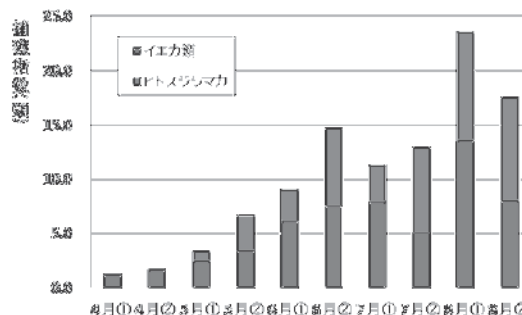


図 4 蚊成虫生息調査の捕獲状況

表 3 BG センチネル 2 に捕獲されたイエカ類捕獲状況

性別	4月①	4月②	5月①	5月②	6月①	6月②	7月①	7月②	8月①	8月②	合計
A 名古屋市港区 ♀				0.1	2.0	3.0	2.0	1.0	7.5	0.1	15.8
♂											0
B 名古屋市守山区 ♀											0
♂											0
C 岩倉市鈴井町 ♀	0.3	0.7	0.5	2.0	1.3	0.8	1.5	1.2	2.0	1.3	11.5
♂											0
D 豊田市月見町 ♀				0.1	0.9	1.6	2.4	1.2	0.5	0.5	7.2
♂				0.1		0.1					0.3
E 岡崎市上六名 ♀			1.0				1.0		0.5		1.5
♂								0.5			1.5
F 豊橋市東脇 ♀										1.0	1.0
♂											0
G 常滑市斧口 ♀								0.2		0.1	0.2
♂											0
H 知多市北浜町 ♀	1.0	1.0	1.0	1.0	2.0	2.0	1.0	1.0	3.0	5.0	18.0
♂											0
合計	1.0	1.0	1.0	1.0	2.0	2.0	1.0	1.2	3.0	6.1	19.2

表 4 BG センチネル 2 に捕獲されたヒトスジシマカ捕獲状況

性別		4月①	4月②	5月①	5月②	6月①	6月②	7月①	7月②	8月①	8月②	合計
A	名古屋市港区								2.0	0.1		2.1
												0
B	名古屋市守山区											0
												0
C	岩倉市鈴井町			0.9	1.8	0.8	0.2	0.7	1.3	0.8	1.5	7.9
												0
D	豊田市月見町			0.1		1.2	1.9	1.6	1.9	3.1	1.6	11.4
						0.1	0.1	0.1	0.1	0.1		0.5
E	岡崎市上六名					1.0	1.0	1.0	2.0	4.5	2.5	12.0
					0.5		3.0		0.5	1.5		5.5
F	豊橋市東脇				1.0							1.0
											4.0	4.0
G	常滑市斧口											0
												0
H	知多市北浜町						1.0					1.0
												0
合計		0.0	0.0	0.9	3.3	3.0	7.2	3.5	7.8	10.1	9.5	45.4

※ A(名古屋市港区)のトラップで、8月②にヤマダシマカ 2頭が捕獲された。

調査場所ごとに見ると、6地点で捕獲があり、1地点でまったく捕獲がなく、調査期間全体の捕獲指数が10頭に満たない地点が3地点あった。捕獲があった場所で共通する状況としては、敷地内に蚊の発生源が存在する、建物周りに植栽や耕作地がある、調査期間中近くにいる人が蚊に刺される、という状況であった。それに対して、捕獲が少なかった場所の特徴としては、建物周りに植栽が少ない(駐車場に囲まれている)、調査期間中近くで蚊に刺される人が少ない、という状況であった。平成30年7月から8月は例年に比べて気温が高く、カ類の活動が制限される状況であったことも考えられる。

2 蚊成虫保有ウイルス調査

人囮法による蚊成虫保有ウイルス調査を検査機関で行ったところ、「人に感染性がある可能性のある病原体は分離できず、また日本脳炎ウイルスおよびデングウイルスゲノムは検出されなかった」という結果が得られた。

本調査を行う中で様々な問題点が見つかり、以下のようなものがあった。

- ・ 捕虫網の振る速さが速いとカが逃げてしまい、遅いと採集者が吸血されることが観察された。
- ・ 日中の気温が高く、夕方であれば採集できなかった。
- ・ 平成30年の7月末の気温では例年蚊が多い場所でも採集できないことがあった。
- ・ 風が強く吹くと蚊が採集者周りに寄らず、一時的に風が弱まると蚊が積極的に集まった。
- ・ 蚊を生きた状態で容器に移動する際、逃げないようにすることが難しかった。

これらの検体採集時の問題点から、今後、有事の際に迅速、正確かつ安全に調査を行うため、教育・改良・改善を進めていく必要があることが示唆された。

3 災害発生時避難場所周辺雨水枡における蚊幼虫生息調査

掬い取り法による蚊幼虫生息調査の結果を図5、表5に示した。

捕獲が認められた時期はイエカ類およびヒトスジシマカともに2月で、その後5月、6月と捕獲数の急激な上昇が見られた。これは名古屋市が行ったオビトラップ(産卵調査)の調査(平成29年度、平成30年度)と同じ傾向であった(名古屋市ホームページ 蚊の発生動態調査 蚊の捕集結果)。

調査場所ごとに見ると、6地点で捕獲があり、4地点でまったく捕獲がなかった。捕獲があった場

所で共通する状況としては、雨水枡内に落ち葉などの有機物が存在する、雨水枡近くに植栽や竹藪がある、雨水枡近くに人の集まる場所がある(中学校の部活動活動場所、自転車置き場など)、という環境であった。それに対して、捕獲が少なかった場所の特徴としては、雨水枡内にゴミがほとんどない、調査期間中に水がなくなることがある、という環境であった。

本調査を行う中で、採集による確認ができない雨水枡が5箇所あり(全体の9.6%)、その内訳はグレーチングが開閉できない4箇所、駐車車両が雨水枡の上に駐車されている1箇所であった。このように開閉や採集ができない雨水枡は感染症媒介蚊の有無もわからず、清掃や駆除を計画することができない。災害発生時避難場所の周囲の環境衛生を守る上では、今後、状況変化の確認、清掃の強化および雨水枡の改良(浸透柵化)といった環境衛生対策を構築する必要があると考えられた。

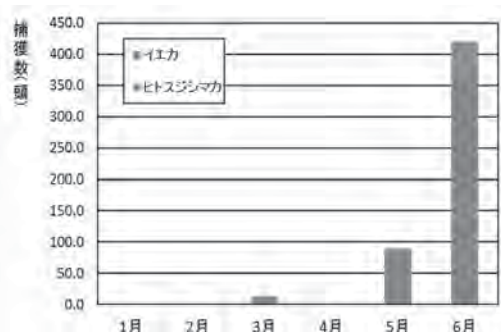


図5 蚊幼虫生息調査の捕獲状況

表5 災害時避難場所周辺雨水枡における掬い取り法によるカ類幼虫捕獲状況

		1月	2月	3月	4月	5月	6月	合計
A	名古屋市 笹島小・中学校周辺							0
								0
B	名古屋市 辻小学校周辺						25	25
								0
C	名古屋市 西築地小学校周辺						57	57
								0
D	名古屋市 香流中学校周辺					77	282	359
								0
E	名古屋市 今池中学校周辺						47	47
								0
F	津島市 暁中学校周辺							0
								0
G	あま市 七宝小学校周辺							0
								0
H	豊田市 朝日小学校周辺							0
								0
I	豊橋市 中野校区市民館周辺							0
								0
J	岡崎市 中央総合公園(総合体育館)周辺			5	1	3	4	13
				8		10	5	23
合計		0	0	13	1	90	420	524

【謝辞】

本報告は筆者が公益社団法人愛知県ペストコントロール協会の共同研究の成果をまとめたものである。名古屋女子大学教授 杉山 章先生には本研究の遂行にあたって終始、ご指導を戴いた。ここに深謝の意を表す。名古屋大学大学院教授 本道 栄一先生には蚊成虫保有ウイルス調査をご多忙の中快く分析戴いた。ここに深謝の意を表す。本研究で使用した資機材の購入には環境機器株式会社、日本液炭株式会社および鵬図商事株式会社、3社の特別なご協力を戴いた。ここに感謝の意を表す。

【経費使途明細】

使 途	金 額
蚊誘因トラップ (BG センチネル 2、誘引剤他)	385,973
調査用消耗品 (エタノール、採取ビン、ドライアイス、道路使用許可申請費他)	93,993
責任者会議費 (会議室代、データ用 USB 他)	56,482
合 計	536,448
大同生命厚生事業団助成金	300,000