

感染症媒介蚊サーベイランスにおける捕集蚊の調査結果について（平成26年度）

高橋 久美子^a, 井口 智義^a, 辻 麻美^a, 市川 めぐみ^a, 楠 くみ子^a, 石上 武^a, 武藤 千恵子^a, 矢野 一成^b,
田部井 由紀子^a, 金子 雅信^{b,c}, 鈴木 俊也^a, 灘岡 陽子^b, 保坂 三継^d, 栗田 雅行^d

ウエストナイル熱, デング熱等の感染症を媒介する蚊について, 蚊の数と種類の同定及びウイルス等の有無を確認するため, 東京都では平成16年度から「感染症媒介蚊サーベイランス」を実施している. 平成26年度の16地点の調査において, 12種類2,403匹の蚊が捕集された. 最も多く捕集された蚊は *Aedes (Stegomyia) albopictus* (以下ヒトスジシマカという) であり, 次に多かった蚊は *Culex (Culex) pipiens complex* (以下アカイエカ群という) であった. ヒトスジシマカは8月に, またアカイエカ群は7月に最も多く捕集された. この2種類の蚊はウエストナイルウイルスを媒介し, 特にヒトスジシマカはデングウイルスやチクングニアウイルスの媒介蚊でもあるため, これら蚊媒介感染症の蔓延防止には, 未発生時から蚊の生息密度を下げるために防除対策を行うことが重要である.

キーワード: 蚊, 感染症, ヒトスジシマカ, アカイエカ

はじめに

ウエストナイル熱, デング熱, チクングニア熱及びマラリアは, ウイルスまたは原虫を保有した蚊によってヒトに媒介される蚊媒介感染症である. これら蚊媒介感染症は, 国内における患者発生を早期に探知するため, 感染症法上, 全数把握対象疾患の四類感染症に分類されており, 診断した医師は直ちに最寄りの保健所へ届け出ることが定められている.

ウエストナイル熱は米国及びカナダで平成11年以来, 感染が広がり現在も流行している状況にあり, 日本国内では平成17年に米国からの帰国者の感染が1例報告されている¹⁾. 病原ウイルスであるウエストナイルウイルスは, 米国では30種以上の蚊から検出されており, 日本でも媒介する可能性のある種として, *Culex (Culex) pipiens pallens* (以下アカイエカという), *Culex (Culex) pipiens from molestus* (チカイエカ), ヒトスジシマカ, *Aedes (Finlaya) japonicus* (以下ヤマトヤブカという) 等11種があげられている²⁾.

デング熱, チクングニア熱及びマラリアはアジア, アフリカ, 中南米など亜熱帯・熱帯地域を中心に患者発生が多く, 旅行者等が海外で感染し日本国内で発症する輸入例も多く報告されている. このうち, デング熱及びチクングニア熱の病原ウイルスであるデングウイルス, チクングニアウイルスの主要な媒介蚊は, *Aedes (Stegomyia) aegypti* (以下ネッタイシマカという), ヒトスジシマカであり, ネッタイシマカは, 現在日本国内での定着は確認されていないものの, ヒトスジシマカは, 東京で毎年最

も多く捕集されている蚊である³⁾. また, 国内にはヒトスジシマカ以外にも実験的にデングウイルス感受性があると思われる蚊が存在しているとされる⁴⁾. さらに, 平成26年8月に, 東京において約70年ぶりにデング熱の国内感染が報告され, 推定感染地である代々木公園において捕集したsubgenus *Stegomyia* (以下シマカ亜属という) の蚊からデングウイルスを検出している⁵⁾.

国内における蚊の生息状況からみて, 今後も蚊媒介感染症が国内発生及び国内流行するリスクは少なくない. 加えて, 地球的な気候変動に伴うこれら感染症を媒介する蚊の生息域の拡大や, 輸送手段の発達等による流行地域から国内への人を介した病原体の侵入, 物資を介した蚊の侵入等も懸念されている⁶⁾.

東京は, 都市部だけでなく臨海部から山間部まで幅広い地域特性を持っているため, 生息する虫はそれぞれの地域に応じて多様である. 都内における蚊の生息状況を把握することは, 感染症未発生時における蚊の防除計画に役立つだけでなく, 感染症発生時には直ちに防除の対象となる地域を見極め, 蔓延防止対策を講じるために重要である.

このため, 東京都では平成16年度からウエストナイル熱等の蚊媒介感染症を対象に「感染症媒介蚊サーベイランス事業」を実施している. 今回, 平成26年度における捕集蚊の調査を行い若干の知見を得たので報告する.

^a 東京都健康安全研究センター薬事環境科学部環境衛生研究科 169-0073 東京都新宿区百人町 3-24-1

^b 東京都健康安全研究センター企画調整部健康危機管理情報課

^c 現所属: 東京都多摩府中保健所生活環境安全課 183-0022 東京都府中市宮西町 1-26-1

^d 東京都健康安全研究センター薬事環境科学部

調査方法

1. 調査期間及び調査地点

調査は、蚊の活動が活発な6月から10月までの期間に、およそ2週間に1回（合計9回）実施した。特別区内8カ所、多摩地区8カ所（合計16カ所）の都有施設の敷地内（図1）を調査地点とした。都有施設の内訳は、公園8施設、動植物園3施設、学校1施設、霊園4施設である。

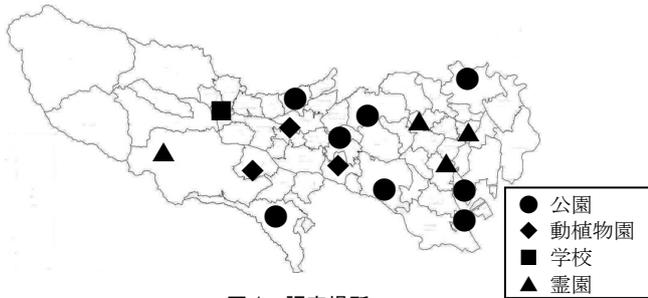


図1 調査場所

2. 蚊の捕集方法

蚊の捕集は、調査地点1ヶ所につき2台の電池式ライトトラップ（有限会社猪口鉄工所製）を設置し、捕集の効果を上げるため、ドライアイスを用いておこなった（図2）。

捕集装置は、風当たりの弱い木の枝など、地上1.0mから2.0mの位置に午後3時から4時までに設置し、翌日の午前9時から10時までに回収した。

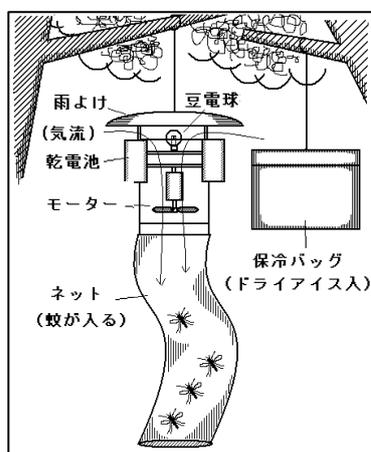


図2 電池式ライトトラップ

3. 蚊の種類同定方法

捕集装置から外した捕集網を、蚊の入った状態のまま冷凍（-20℃にて24時間以上、または-80℃にて1時間以上）した後に、蚊を捕集網から取り出した。取り出した蚊は、実体顕微鏡を用いて形態学的に種を同定し⁷⁾⁸⁾、調査回、調査地点ごとにそれぞれの個体数を求めた。また、アカイエカ群については、雄のみが外部生殖器の形態学的な違いによる同定が可能のため、室温で一晩5%KOH処理した外部生殖器を用いてプレパラート標本作製し、その形態による同定も行った⁷⁾⁸⁾。

結果及び考察

1. 蚊の捕集結果

平成26年度に都内16カ所の調査地点において、12種2,403匹（虫体の状態により同定困難な蚊6匹を含む）の蚊が捕集された（表1）。その内訳は、シマカ亜属が1,858匹、アカイエカ群が346匹であり、この2種類で全体の約92%を占めた。残りの約8%は、ヤマトヤブカ67匹、*Culex* (*Culex*) *tritaeniorhynchus*（以下コガタアカイエカという）42匹、*Orthopodomyia anopheloides*（以下ハマダラナガスネカという）35匹、*Culex* (*Culex*) *bitaeniorhynchus*（以下カラツイエカという）26匹、*Armigeres* (*Armigeres*) *subalbatus*（以下オオクロヤブカという）11匹、*Tripteroides* (*Tripteroides*) *bambusa*（以下キンバラナガハシカという）4匹、*Culex* (*Eumelanomyia*) *hayashii*（以下コガタクロウスカという）3匹、*Aedes* (*Finlaya*) *nipponicus*（以下シロカタヤブカという）2匹、*Uranotaenia* (*Pseudoficalbia*) *novobscura*（以下フタクロホシチビカという）2匹、*Lutzia* (*Metalutzia*) *vorax*（以下トラフカクイカという）1匹、不明の蚊6匹であった。シマカ亜属1,858匹の内訳は、ヒトスジシマカが1,823匹、虫体の状態が悪く種の同定が困難な蚊が35匹であり、ネッタシマカや*Aedes* (*Stegomyia*) *flavopicyus*（ヤマダシマカ）は同定されなかった。

また、総捕集数の約82%（1,962匹）は雌であり、雄は約18%（441匹）であった。捕集された雄の蚊の約96%（422匹）はシマカ亜属であった。アカイエカ群の雄は12匹捕集され、その外部生殖器の形態により、すべてがアカイエカと同定した。

捕集された蚊を地域別に比較すると、特別区では約80%をヒトスジシマカが占めるのに対し、多摩地区では66%に留まった。アカイエカ群は、特別区、多摩地区共に約15%程度であった。シマカ亜属とアカイエカ群以外の種類については、特別区では5%程度のみであったのに対して、多摩地区では、16%となっており、捕集された蚊の種類についても特別区では8種類であったのに対し、多摩地区では12種類と、多様な蚊が捕集されていた。

調査地点別に見た蚊の種類を図3に示す。調査16地点のうち、捕集蚊総数が最も多かったのは石神井公園（424匹）であり、最も少ない場所は八王子霊園（54匹）であった。また、平均すると約5種類の蚊が捕集され、捕集された蚊の種類が最も少ないのは谷中霊園（3種類：ヒトスジシマカ、アカイエカ群、カラツイエカ）、お台場海浜公園及び神代植物公園（3種類：ヒトスジシマカ、アカイエカ群、コガタアカイエカ）であり、最も多様な蚊が捕集されたのは小山田緑地（9種類：ヒトスジシマカ、アカイエカ群、コガタアカイエカ、ヤマトヤブカ、オオクロヤブカ、キンバラナガハシカ、カラツイエカ、コガタクロウスカ、トラフカクイカ）であった。

表1. 平成26年度感染症媒介蚊サーベイランスにおける捕集蚊の種類と捕集数

	第1回 (6月上旬)		第2回 (6月下旬)		第3回 (7月上旬)		第4回 (7月下旬)		第5回 (8月上旬)		第6回 (8月下旬)		第7回 (9月上旬)		第8回 (9月下旬)		第9回 (10月上旬)		総計																								
	♂	♀	♂	♀	♂	♀	♂	♀	♂	♀	♂	♀	♂	♀	♂	♀	♂	♀	♂	♀	合計																						
シマカ亜属(subgenus <i>stegomyia</i>)	5	41	46	11	41	52	17	92	109	46	143	189	139	272	411	116	424	540	25	218	243	57	121	178	6	84	90	422	1,436	1,858													
ヒトシジマカ (<i>Aedes (Stegomyia) albopictus</i>)	5	41	46	11	37	48	16	84	100	43	136	179	139	272	411	115	422	537	25	216	241	57	114	171	6	84	90	417	1,406	1,823													
ネットインマカ (<i>Aedes (Stegomyia) aegypti</i>)	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0												
ヤマダシマカ (<i>Aedes (Stegomyia) flavopictus</i>)	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0											
その他のシマカ亜属※ (other subgenus <i>stegomyia</i>)	0	0	0	0	4	4	1	8	9	3	7	10	0	0	0	1	2	3	0	2	2	0	7	7	0	0	0	0	0	0	0	0	0	5	30	35							
アカイエカ群 (<i>Culex (Culex) pipiens complex</i>)	0	15	15	2	45	47	4	96	100	2	82	84	3	15	18	1	12	13	0	25	25	0	12	12	0	32	32	12	334	346													
アカイエカ型 (<i>Culex (Culex) pipiens pullens</i>)	0	0	0	2	2	2	4	4	4	2	2	2	3	3	3	1	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	12	12					
チカイエカ型 (<i>Culex (Culex) pipiens from molestus</i>)	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0					
コガタアカイエカ (<i>Culex (Culex) tritaeniorhynchus</i>)	0	0	0	0	0	0	0	8	8	0	8	8	0	1	1	0	4	4	0	2	2	0	10	10	0	9	9	0	42	42													
ハマダラカ (genus <i>Anopheles</i>)	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0				
その他の蚊	0	4	4	0	5	5	0	13	13	0	28	28	7	47	54	0	21	21	0	15	15	0	6	6	0	11	11	7	150	157													
ヤマトヤブカ (<i>Aedes (Evelava) japonicus</i>)	0	1	1	0	2	2	0	8	8	0	13	13	3	29	32	0	6	6	0	1	1	0	2	2	0	2	2	0	2	2	0	2	2	0	2	2	3	64	67				
ハマダラナガメネカ (<i>Orthopomyia anophelesoides</i>)	0	2	2	0	2	2	0	4	4	0	4	4	3	11	14	0	3	3	0	8	8	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	
カラフイエカ (<i>Culex (Culex) bitaeniorhynchus</i>)	0	0	0	0	1	1	0	2	2	0	6	6	0	2	2	0	6	6	0	4	4	0	1	1	0	4	4	0	4	4	0	4	4	0	4	4	0	26	26				
オオクロヤブカ (<i>Armigeres (Armigeres) subbalbus</i>)	0	0	0	0	0	0	0	1	1	0	0	0	0	2	2	0	1	1	0	2	2	0	3	3	0	2	2	0	2	2	0	2	2	0	2	2	0	11	11				
キンバラナカハシカ (<i>Tripteroides (Tripteroides) bambusa</i>)	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	1	0	1	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0		
コガタクロウスカ (<i>Culex (Eumelanomyia) hayashi</i>)	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	
シロカタヤブカ (<i>Aedes (Evelava) nipponicus</i>)	0	1	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	
フタクロホシヒカ (<i>Uranotaenia (Pseudofalbia) novobscura</i>)	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	
トリアクワイカ (<i>Lutzia (Metaltzia) vorax</i>)	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	1	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	
不明	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
総計	5	60	65	13	91	104	21	209	230	48	261	309	149	335	484	117	461	578	25	260	285	57	149	206	6	136	142	441	1,962	2,403													

※検体の状態により同定困難なものを示す

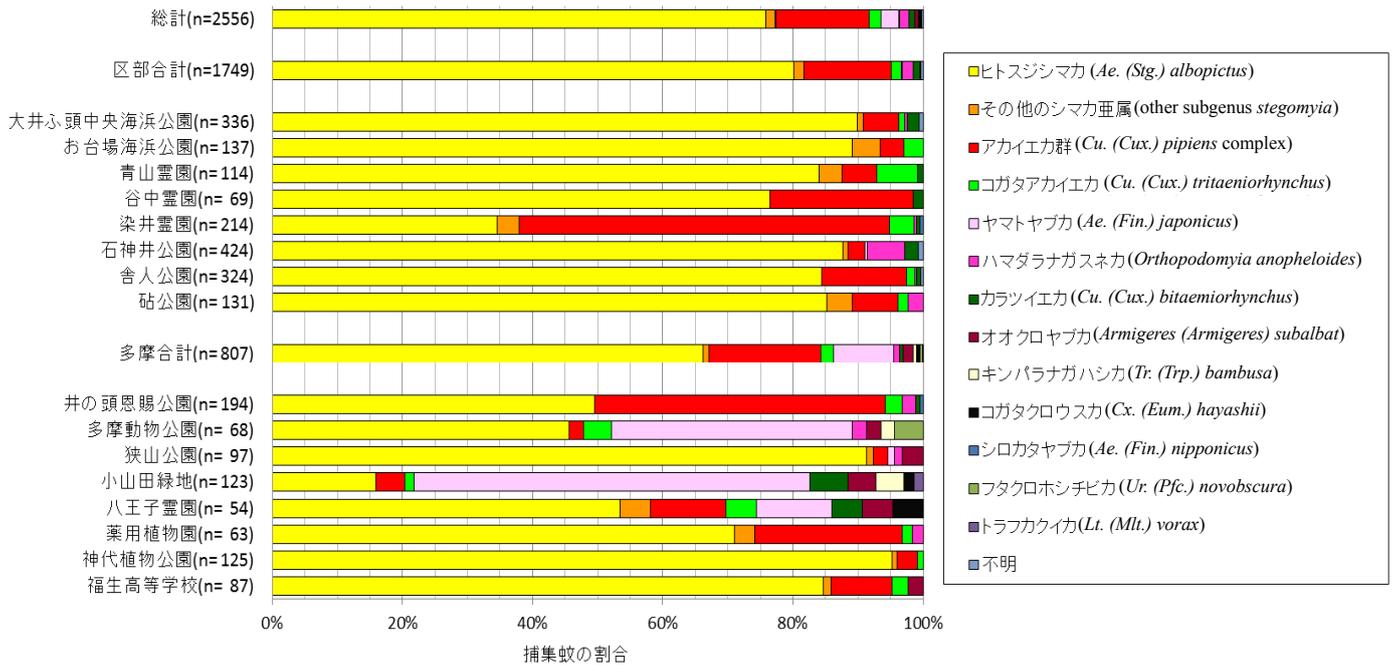


図3 調査地点別の捕集蚊の種類

最も多く捕集された蚊は、染井霊園及び小山田緑地を除く14地点全てにおいてヒトスジシマカであった。その活動範囲が50mから100mと狭いにもかかわらず、特別区、多摩地区を問わず大部分の調査地点で最も多く捕集されていることから、ヒトスジシマカは都内に広く分布し、調査地点とした公園等には発生源が数多くあると考えられた。

平成27年度より実施する「デング熱等媒介蚊サーベイランス」は、「利用者が多い」「イベントが多い」等のヒトによる条件、「成虫の潜み場所となる低木や植え込みなどの植栽が多い」等の環境による条件を考慮して調査地点を選定した結果、特別区内の公園を中心に実施することとなった。ヒトスジシマカは、デングウイルス、チクングニアウイルス、ウエストナイルウイルス等の日本での主要な媒介蚊である⁹⁾。今回の蚊の捕集結果から、多摩地区でもヒトスジシマカが多く捕集されており、特別区に限らず多摩地区を含めてヒトスジシマカの生息密度を低減させておくことが、国内未発生時におけるデング熱等の蔓延防止対策として重要であると考えられた。

ヒトスジシマカ以外の蚊が最も多く捕集された調査地点は2地点であった。1地点は、小山田緑地であり、ヤマトヤブカが捕集蚊総数の約60%を占めた。ヤマトヤブカはヒトや野鳥から吸血する習性を持つと考えられる上、日本では地域や季節により発生個体数が多いため、ウエストナイルウイルスを媒介する可能性があるとして注意すべき蚊の一つとされている²⁾。ヒトスジシマカと同様に、ヤマトヤブカも多種多様な自然環境及び人工の容器内で

生育する蚊である⁹⁾。デングウイルスやチクングニアウイルスを媒介する可能性については不明であるが、これら感染症の国内発生時には、都内にはヒトスジシマカ以外の蚊が多い地域があるということも念頭に置いておく必要がある。もう1地点は、染井霊園であり、アカイエカ群が捕集蚊総数の55%以上を占めていた。アカイエカ群がヒトスジシマカよりも数多く捕集される要因として、アカイエカはヒトスジシマカよりも活動範囲が広いので、霊園周辺も含めた周辺地域に発生源があるためと考えられる。また、霊園の管理者は参拝者へ蚊対策への協力を呼びかける等、ヒトスジシマカの発生源となる花立てやあか受け等の水たまりを減らす努力をしている。特に、7月中旬と8月中旬には墓参りに訪れる人が多く、墓周りの清掃を行うために、他の地点では比較的多くヒトスジシマカが捕集される8月上旬にヒトスジシマカの捕集数が少なくなったと考えられる。

2. 蚊の季節変動

最も多く捕集されたヒトスジシマカの捕集数は、8月が最大であった(図4)。ヒトスジシマカの捕集数を地域別に見ると、特別区では8月後半に、多摩地区では8月前半に最大数捕集されており、同じ都内でも半月ほどの差が見られた。一方、アカイエカ群の捕集数は、7月が最大となった(図5)。その他の蚊については、ヤマトヤブカは8月前半に多く捕集され、コガタアカイエカは7月前半と9月後半に捕集数の増加が見られた(図6)。

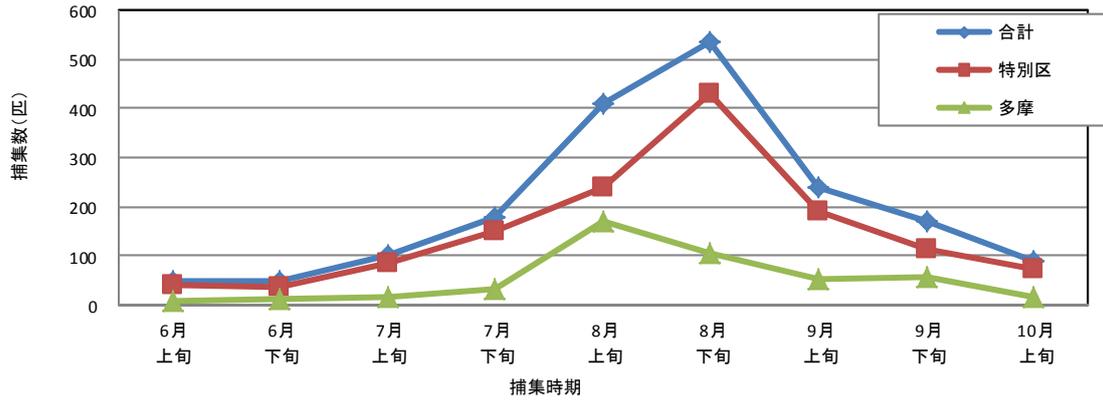


図4 ヒトスジシマカの捕集状況

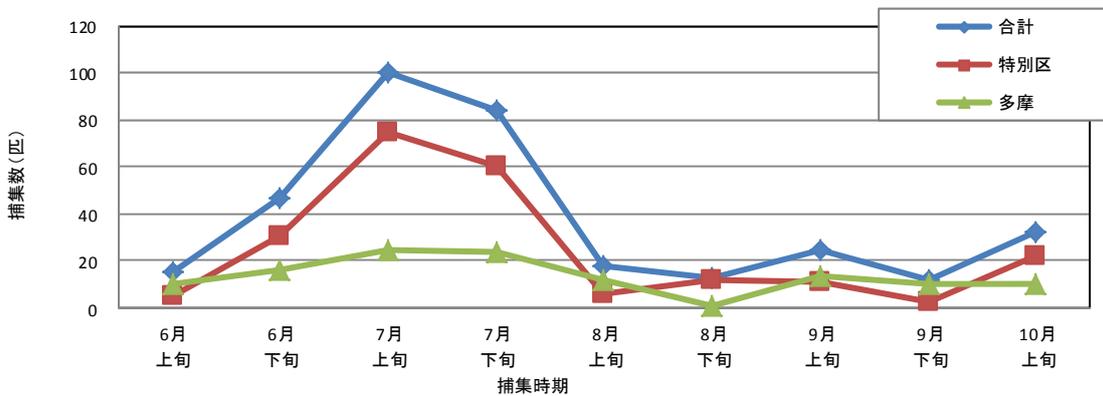


図5 アカイエカ群の捕集状況

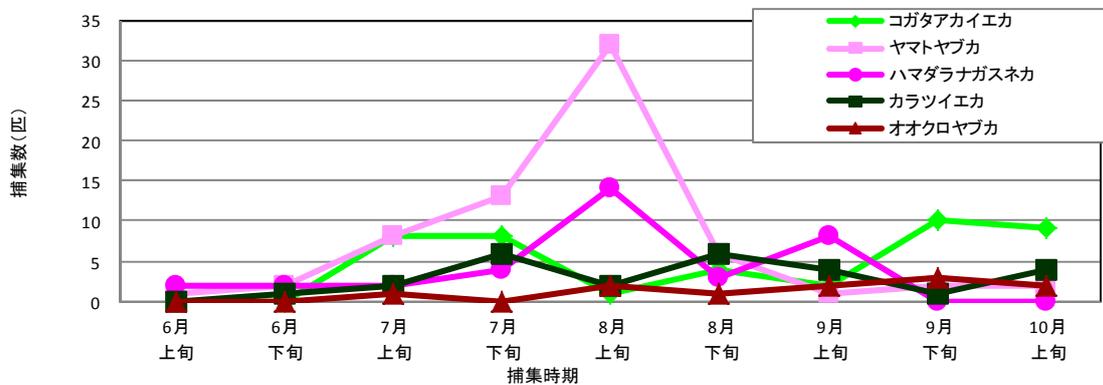


図6 コガタアカイエカ及びその他の蚊の捕集状況

各調査地点別の捕集の変動は、図7,8に示すとおりである。ヒトスジシマカは8月に最も多く捕集されている地点が多いが、大井ふ頭中央海浜公園（9月上旬）や神代植物公園（9月下旬）のように8月よりも9の方が多くのヒトスジシマカが捕集される地点もあった。

蚊媒介感染症の国内発生時には、その年の蚊の活動が終息するまでは蚊の防除対策を徹底させることが蔓延防止のために必要となる。気象状況に影響を受けて、年により蚊の活動の終息時期は異なるが、本調査においては調査地点によっても蚊の捕集数が最大となる時期が一ヶ月

以上異なっていた。したがって、感染症発生時において蚊の防除対策を行う際には、未発生時における「感染症媒介蚊サーベイランス」の結果を考慮し、さらに対象地域における詳細な調査を実施して、その地域の蚊の活動状況を把握した上で防除方法や実施期間を決定することが重要であることが明らかになった。

また、感染症未発生時から、捕集される蚊の種類に対して適切な幼虫・成虫対策手法を明らかにするためにも、この「感染症媒介蚊サーベイランス」の結果を活用させていきたい。

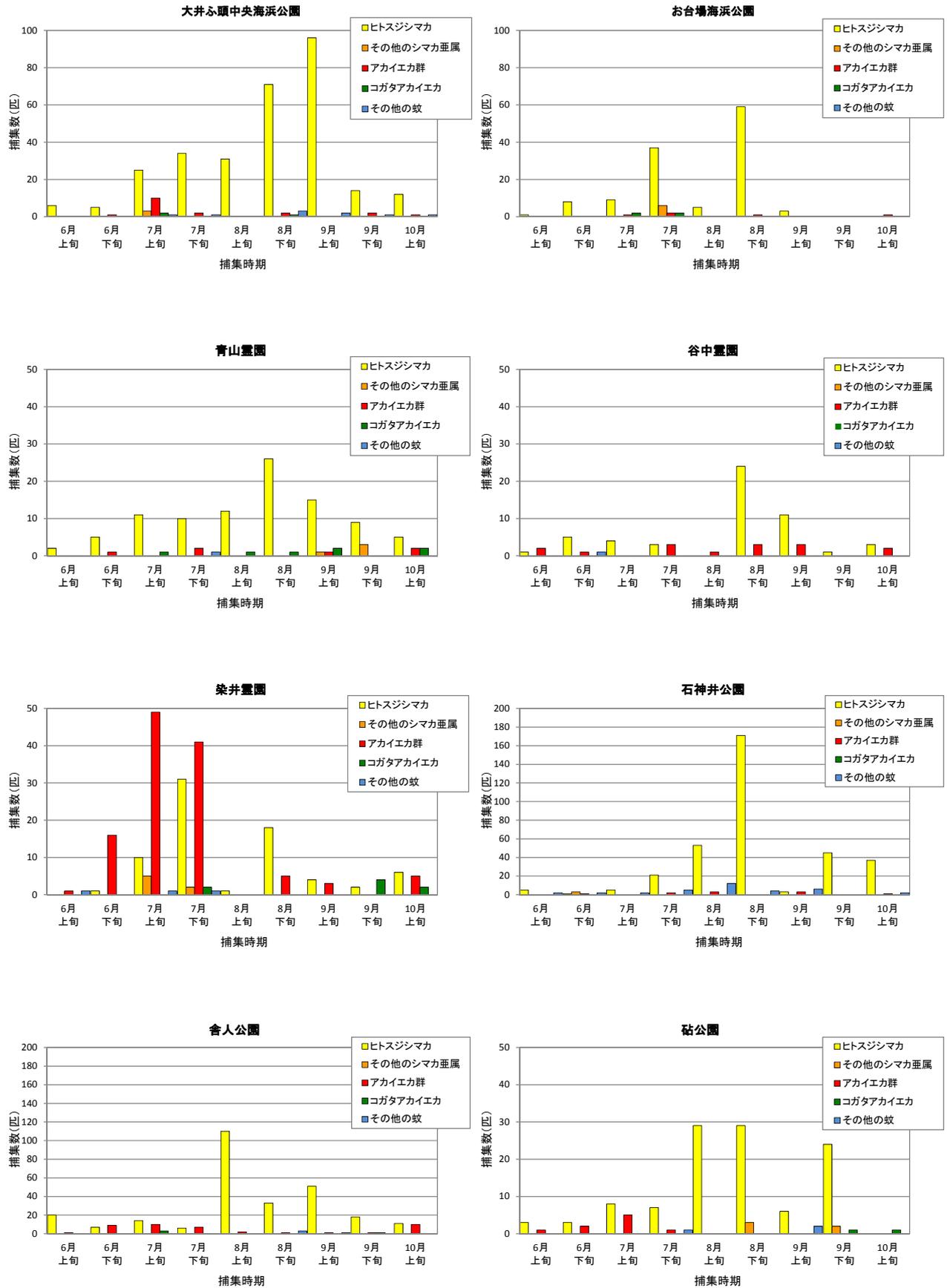


図7 調査地点毎の蚊の捕集状況(特別区)

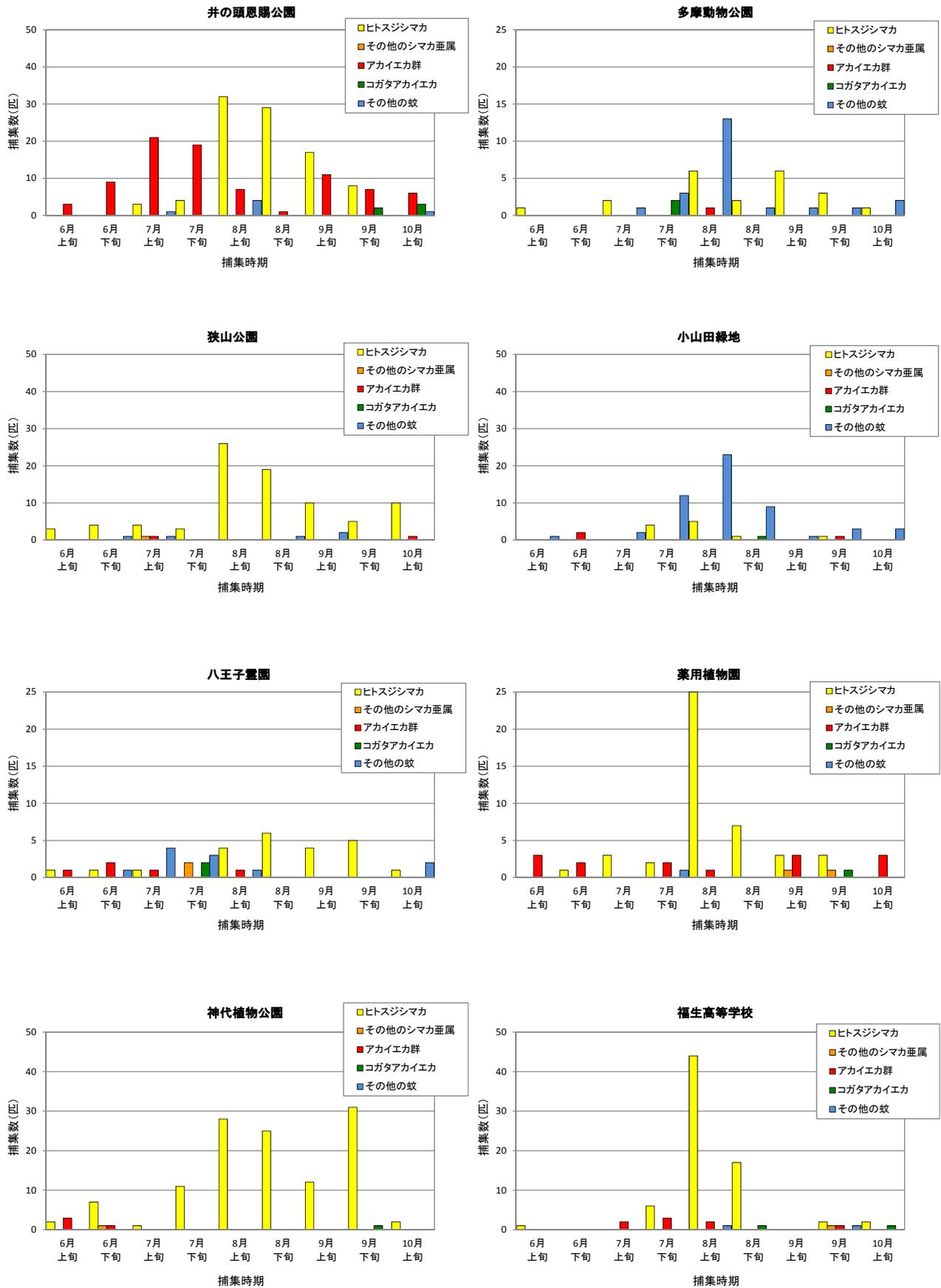


図8 調査地点毎の蚊の捕集状況(多摩地区)

ま と め

平成26年度の「感染症媒介蚊サーベイランス」の検査結果では、ウエストナイルウイルス、デングウイルス、チクングニアウイルス、及びマラリア原虫はいずれも検出されなかったものの¹⁰⁾、海外で感染して都内で発症する例は毎年報告され、また、デングウイルスは約70年ぶりの国内感染が確認されている。これらの病原体を媒介するとされるヒトスジシマカやアカイエカ等は調査した全ての公園等において生息しているものの、これまで組織的かつ大規模にその防除対策に取り組んでこなかった。

また、今回のサーベイランスではネッタシマカは捕集されなかったが、平成24年には成田国際空港内でネッタシマカの幼虫等、平成25年には東京国際空港内で成虫が確認されるなど輸送手段の発達などによる国内への蚊の侵入や地球温暖化による蚊の生息域の拡大も懸念されている^{11) 12)}。

蚊媒介感染症の早期発見と流行の未然防止、発生時における蚊の駆除の資料とするためにも、都内における蚊の生息状況を把握しておくことが必要であり、今後も感染症媒介蚊サーベイランスを続け、感染症未発生時から蚊の防除対策に活用していくことが重要である。

文 献

- 1) 国立感染症研究所感染症情報センター：IDWR, 40, 13-14, 2005
- 2) 厚生労働科学研究：ウエストナイル熱媒介蚊対策に関するガイドライン, 平成14年
- 3) 高橋久美子, 酒井 侑, 森高久賀, 他：東京健安研七七年報, 65, 249-255, 2014
- 4) 国立感染症研究所：デング熱・チクングニア熱等蚊媒介感染症の対応・対策の手引き 地方公共団体向け, 平成27年
- 5) 代々木公園を中心とした都内のデング熱国内感染事例発生について, <http://idsc.tokyo-eiken.go.jp/diseases/dengue/dengue2014/iasr1/>
(平成27年8月1日現在, なお本URLは変更または抹消の可能性がある)
- 6) 東京都福祉保健局：東京都蚊媒介感染症対策会議報告書 平成26年12月24日, 2014
- 7) 川合禎二, 谷田一三, : 日本産水生昆虫, 東海大学出版, 757-1005, 2005,
- 8) 佐々学, 栗原毅, 上村清：蚊の科学, 北隆館, 1976
- 9) 津田良夫：蚊の観察と生態調査, 北隆館, 2013
- 10) 平成26年度 蚊が媒介する感染症サーベイランス調査結果
<http://www.tokyo-eiken.go.jp/files/kj-kankyo/surveillance-gaiyou/kekka/H26.pdf>
(平成27年8月1日現在, なお本URLは変更または抹消の可能性がある)
- 11) Sukehiro N, Kida N, Umezawa M, et al., *Jpn J Infect Dis.* 66(3), 189-94, 2013
- 12) 厚生労働省医薬食品局食品安全部企画情報課検疫所業務管理室, 成田空港検疫所：検疫所ベクターサーベイランスデータ報告書(2013年)

Species Composition of Mosquitoes in Tokyo from June to October in 2014

Kumiko TAKAHASHI^a, Tomoyoshi IGUTI^a, Asami TSUJI^a, Megumi ICHIKAWA^a, Kumiko KUSUNOKI^a, Takeshi ISHIKAMI^a,
Chieko MUTO^a, Kazumichi YANO^a, Yukiko TABEL^a, Masanobu KANEKO^{a,b}, Toshinari SUZUKI^a, Yoko NADAOKA^a,
Mitsugu HOSAKA^a, and Masayuki KURITA^a

To prevent outbreaks and the spread of mosquito-borne infectious diseases, such as West Nile fever and dengue fever, which are prevalent in countries outside Japan, surveillance of infectious disease-carrying mosquitoes has been conducted since 2004 in the Tokyo Metropolitan area. Analysis of the surveillance data from 2014 showed that 12 taxa of mosquitoes were identified at 16 sites. Most of the mosquitoes collected were *Aedes albopictus* and *Culex pipiens pallens* (including *Culex pipiens molestus*). *A. albopictus* was the most abundant in August, and *C. pipiens pallens* was most common in July. *A. albopictus* and *C. pipiens pallens* carry the West Nile virus, whereas *A. albopictus* also carries dengue virus and chikungunya virus. Therefore, the importance of vector control was highlighted in this study.

Keywords: mosquito, infectious disease, *Aedes (Stegomyia) albopictus*, *Culex (Culex) pipiens* complex

^a Tokyo Metropolitan Institute of Public Health,
3-24-1, Hyakunin-cho, Shinjuku-ku, Tokyo 169-0073, Japan

^b Present Address: Public Health Center,
1-26-1, miyanishityou, futyu-City, Tokyo 183-0022, Japan