

国立感染症研究所構内に設置されたドライアイストラップによる疾病媒介蚊の サーベイランス結果（2003年～2014年）

研究分担者 津田 良夫 国立感染症研究所
研究協力者 林 利彦 国立感染症研究所

研究要旨

2003年5月から2014年12月まで週1回、国立感染症研究所構内にドライアイストラップを設置して、疾病媒介蚊のサーベイランスを行った。トラップは地面から7.5mの高さにある樹冠部と地上（1.5m）の2ヶ所に設置し、24時間継続採集を行った。これまでに4属、7種類、13,063個体の蚊成虫が捕獲され、ヒトスジシマカとアカイエカ群が全体の99.7%を占めていた。12年間に観察された蚊成虫の年間捕獲個体数の年変動幅は、ヒトスジシマカの場合6.5倍、アカイエカ群の場合8.7倍であった。2種の年間捕獲個体数に見られた年変動には相関関係は認められず、気象条件の年変動に対する個体群の反応が2種間で異なることが示唆された。アカイエカ群は樹上のトラップでの採集数の方が地上のトラップよりも多く、これに対してヒトスジシマカは樹上では1～15%しか採集されておらず、探索行動の違いが示唆された。アカイエカ群の雌成虫密度は6月上旬から8月上旬に高く、この時期のアカイエカ群に関連したリスクが高いと予想された。また、ヒトスジシマカは7月中旬～10月中旬の期間に比較的高い密度を示し、この期間にヒトスジシマカによって媒介される病原体の流行リスクが高いと考えられた。3番目に多く採集されたコガタアカイエカは初春に9個体、晩夏から秋に12個体が採集された。

A. 研究目的

蚊が媒介する病気の流行リスクを定量的に示すために蚊の発生状況のモニタリングは重要であり、都市域における疾病媒介蚊のモニタリングを目的として国立感染症研究所構内で2003年よりドライアイストラップによる定期調査を継続している。本研究では2003年から2014年に実施したモニタリングの結果を分析し、アカイエカ群とヒトスジシマカによる病原体の流行リスクについて検討を行った。

B. 研究方法

媒介蚊の定期調査は感染症研究所構内に地上（1.5m）と樹上（7.5m）の2ヶ所を選び、それぞれに1kgのドライアイス誘引源とするトラップを毎週1回24時間設置

して行った。成虫発生の開始時期と終了時期をはっきりさせるために、調査は1月から12月まで合計52回行った。捕獲された蚊は種類を同定し捕獲数を記録した。

樹上と地上のトラップで採集された種類と個体数を比較した。また、ヒトスジシマカとアカイエカ群の平均的な季節消長を示すために、調査日ごとに樹上と地上のトラップで捕獲された個体数（雌雄を含む）を求め、2で割ってトラップ1台当たりの個体数を計算した。こうして求めた値について11年間の平均密度を求めた。

C. 研究結果

2003年から2014年までの12年間の継続調査によって、4属、8種類、13,063個体の蚊成虫が捕獲され、ヒトスジシマカとアカ

イエカ群が全体の 99.7%を占めていた(表 1)。ヒトスジシマカの総捕獲個体数は 2014 年が最も多く 1,706 個体, 2009 年はこれまでで一番少ない 264 個体で約 6.5 倍のひらきがあった。雌個体の年間総捕獲個体数の平均値は 613.7 ± 402.6 であった。アカイエカ群は 2013 年の捕獲個体数が最も多く 1,040 個体で, 最も少ないのは 2009 年の 120 個体で, その差は 8.7 倍であった。雌個体の年間総捕獲個体数の平均値は 471.3 ± 281.8 であった。ヒトスジシマカとアカイエカ群の年変動が同じように起きているかどうかを検討するために, 年間総捕獲個体数の相関関係を調べたところ, 相関係数は 0.26 で有意ではなかった。

樹上のトラップと地上のトラップを比較したところ, 種類構成に大きな違いが見られた。樹上のトラップでは捕獲個体の 95% がアカイエカ群であり, ヒトスジシマカは 5%にすぎなかった。これに対して地上のトラップでは 2 種の関係が逆転し, ヒトスジシマカが全体の 82%, アカイエカ群が 17%を占めていた。

図 1 に 2003 年から 2014 年の調査日ごとの平均捕獲個体数の変化を示した。ヒトスジシマカは第 18~20 週(5 月)から現れ, その後急増して第 31~36 週(8 月~9 月初め)に最高密度に達した後, 9,10 月に激減している。

アカイエカ群はヒトスジシマカよりも 1.5 か月ほど早く第 11~15 週に現れ, 最高密度に達したのは第 25~27 週(6 月末~7 月初め)であった。密度の低下はヒトスジシマカより 1 か月程早く 8 月に始まり, 11 月まで捕獲されている。

捕獲個体数は合計 21 個体と少ないが, 日本脳炎媒介蚊のコガタアカイエカが捕獲されている。捕獲された時期は初春(3,4 月)に 9 個体, 晩夏から秋(8 月~10 月)に 12 個体であった。

3 個体捕獲されているトラフカクイカは調査地周辺の雨水マスに発生する種類であ

るが, コガタアカイエカやカラツイエカは水田や湿地から発生する種類であり, 採集場所の周辺にはこれらの発生源はないため, 長距離を飛翔した個体と思われる。2013 年と 2014 年に計 7 個体捕獲されたイナトミシオカは, 東京湾沿岸の湿地に生息することが知られておりこの個体も長距離を移動したと思われる。

D. 考察

ヒトスジシマカとアカイエカ群は東京都の公園の雨水マスや道路の側溝などに多く発生しており, これら 2 種が本研究で捕獲された個体の 99.7%を占めていたという結果は妥当と思われる。それに対してコガタアカイエカ, カラツイエカ, イナトミシオカの場合, 幼虫発生源となる湿地は周囲に存在しない。したがって, 10 km 程度離れた水域で発生した個体が長距離を飛翔したか, あるいはたまたま強い風に流されて捕獲されるに至ったものと思われる。

蚊が媒介する病気が流行するリスクは蚊の密度に大きく依存する。したがって, ヒトスジシマカの場合は高い密度が維持される 7 月中旬~10 月中旬が, またアカイエカ群の場合は 5~7 月がこれらの蚊によって媒介される病気の流行に対する注意を要する時期である。

ヒトスジシマカとアカイエカ群の年間捕獲個体数には年変動が認められたが, その主要因は気候条件であると思われる。これら 2 種の年間捕獲個体数に見られた年変動には相関関係は認められなかったが, このことは気象条件の年変動に対する個体群の反応が 2 種間で異なることを示唆している。

アカイエカ群は地上よりも樹上でよく採集されることから, ウエストナイルウイルスのように野鳥が増幅動物となる場合には鳥吸血性のアカイエカ群を標的として, サーベイランスのためのトラップの設置位置を高くする必要があるだろう。

E. 結論

国立感染症研究所構内で 2003 年～2014 年に実施したトラップ調査によって、4 属、8 種類、13,063 個体の蚊成虫が捕獲され、ヒトスジシマカとアカイエカ群が全体の 99.7%を占めていた。12 年間に観察された蚊成虫の年間捕獲個体数の年変動幅は、ヒトスジシマカの場合 6.5 倍、アカイエカ群の場合 8.7 倍であった。2 種の年間捕獲個体数に見られた年変動には相関関係は認められず、気象条件の年変動に対する個体群の反応が 2 種間で異なることが示唆された。関東地方ではヒトスジシマカの密度が比較的高く維持される 7 月中旬～10 月中旬が、またアカイエカ群の場合は 5～7 月がこれらの蚊によって媒介される病気の流行に対する注意を要する時期である。

F. 健康危機管理情報

特になし

G. 研究発表

1. 論文発表

Tsuda Y., Hayashi T. 2014. Results of mosquito surveillance using dry-ice traps from 2003 to 2013 at the National Institute of Infectious Diseases, Tokyo, Japan. *Med. Entomol. Zool.*, 65: 131-137.

2. 学会発表

なし

G. 知的所有権の取得状況

1. 特許取得

なし

2. 実用新案登録

なし

3. その他

なし

表 1. 2003 年から 2014 年に国立感染症研究所の構内に設置した 2 台のドライアイストラップによって捕獲された蚊の種類と捕獲個体数.

設置場所	種類	2003	2004	2005	2006	2007	2008	2009	2010	2011	2012	2013	2014	Total	
樹上 (7.5m)	ヒトスジシマカ	20	9	4	58	9	15	11	12	10	14	37	46	245	
	アカイエカ群	478	76	151	366	560	276	105	190	312	521	667	539	4,241	
	コガタアカイエカ						1	1						2	
	カラツイエカ								1				1	2	
	クヒシゲカの一種	1		1	1									3	
	トラフカクイカ				1			1						1	3
	イナトミシオカ												1	1	2
	ハマダラナガスネカ													1	1
地上 (1.5m)	ヒトスジシマカ	451	675	355	323	356	354	253	833	696	329	834	1,660	7,119	
	アカイエカ群	42	72	54	113	112	57	15	68	112	138	373	259	1,415	
	コガタアカイエカ				2	2	5	1		1		5	3	19	
	カラツイエカ			1								2	1	4	
	クヒシゲカの一種			1										1	
	イナトミシオカ												5	5	
合 計 (=樹上+ 地上)	ヒトスジシマカ	471	684	359	381	365	369	264	845	706	343	871	1,706	7,364	
	アカイエカ群	520	148	205	479	672	333	120	258	424	659	1,040	798	5,656	
	コガタアカイエカ				2	2	6	2		1		5	3	21	
	カラツイエカ			1					1			2	2	4	
	クヒシゲカの一種	1		2	1									4	
	トラフカクイカ				1			1						1	3
	イナトミシオカ											1	6	7	
	ハマダラナガスネカ													1	1
総 計		992	832	567	864	1,039	708	387	1,104	1,131	1,003	1,919	2,516	13,063	
樹上/合計	ヒトスジシマカ	0.04	0.01	0.01	0.15	0.02	0.04	0.04	0.01	0.01	0.04	0.04	0.03	0.03	
	アカイエカ群	0.92	0.51	0.74	0.76	0.80	0.83	0.83	0.88	0.74	0.74	0.79	0.64	0.68	0.75

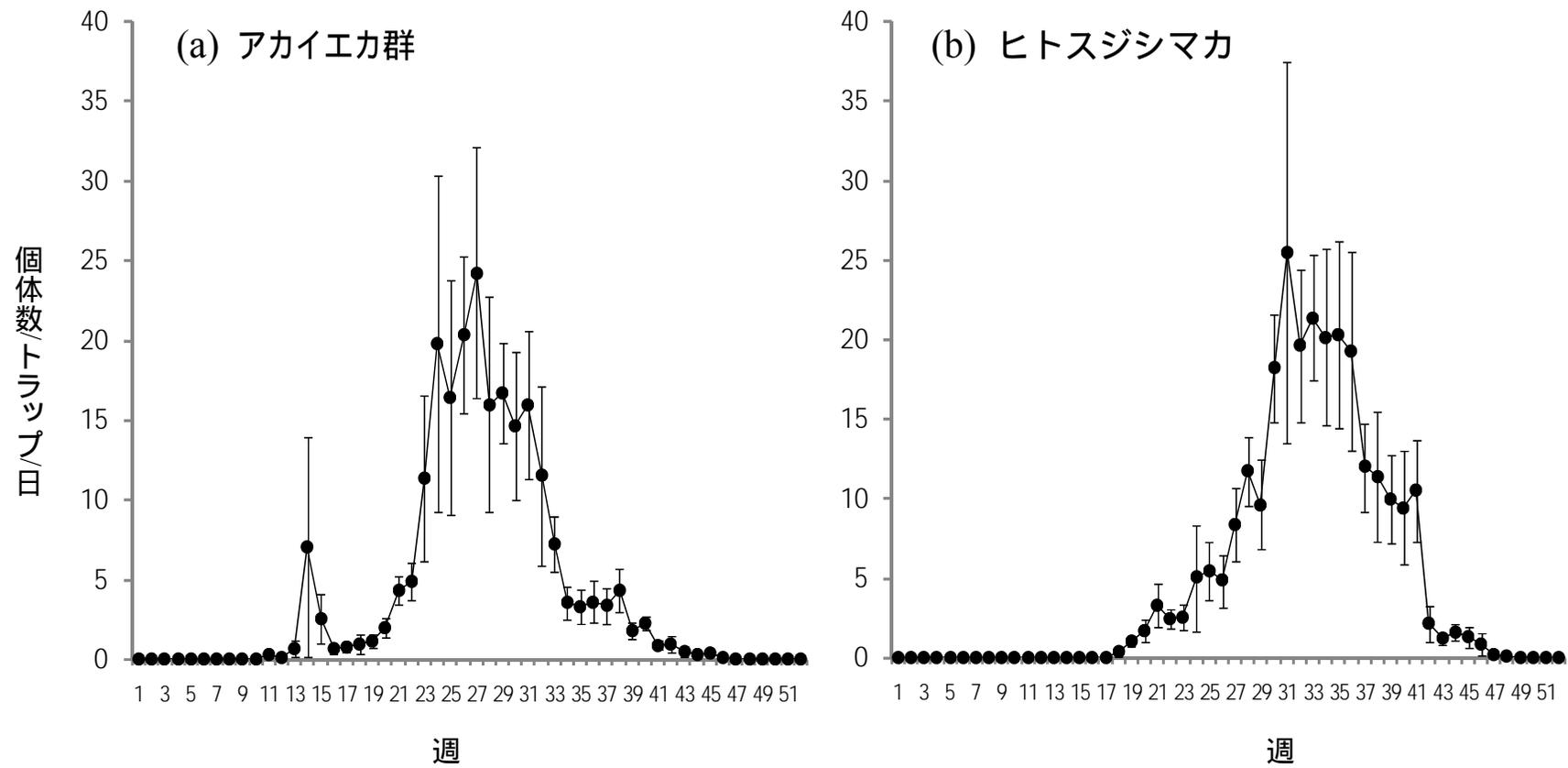


図1 2003年から2013年に国立感染症研究所構内に設置したドライイストラップで捕獲されたアカイエカ群(a)とヒトスジシマカ(b)の平均密度(個体数/トラップ/日)の季節的变化。縦棒は標準誤差を示す。