

表3 神戸港において調査したコンテナの積込地と貨物品目の内訳（2000年）

貨物の種類 昆虫の有無 積込国	綿花		豆類		種子		農産加工品		清涼飲料水 (ペットボトル入り)		合計
	有	無	有	無	有	無	有	無	有	無	
中国			2	2				2			6
タイ			1								1
ミャンマー				1							1
オーストラリア	1										1
ニュージーランド						1					1
シリア	2										2
メキシコ	1										1
アメリカ		2	1	2				1			6
カナダ						1					1
フランス										1	1
合計	4	2	4	5	0	2	0	3	0	1	21

表4 神戸港に輸入されたコンテナ貨物より採集した虫類

(平成12年2月から同年6月調査)

種	個体数等	積み込み地域	貨物品目
Orthoptera 直翅目 <i>Grylloides</i> sp. コオロギの一種	1	オーストラリア	綿花
Hemiptera 半翅目 Lygaeidae ナガカメムシ科の一種	5 (D)	オーストラリア	綿花
Hymenoptera 膜翅目 Formicidae アリ科の一種	1 (D)	メキシコ	綿花
Diptera 双翅目 <i>Culex</i> sp. アカイエカの一種	1 (D)	タイ	豆類
Coleoptera 鞘翅目 <i>Dicraeosis</i> sp. クビナガゴミムシダマシの一種	1 (D)	オーストラリア	綿花
Harpaliae ゴミムシ科の一種	1 (D)	中国	豆類
<i>Tribolium confusum</i> ヒラタコクヌストモドキ	3 (D)	タイ	豆類
<i>Tribolium castaneum</i> コクヌストモドキ	1 (D)	タイ	豆類
<i>Tribolium</i> sp. コクヌストモドキの一種	2	シリア	綿花
<i>Gonocephalum</i> sp. スナゴミムシダマシの一種	1 (D)	シリア	綿花
<i>Cryptolestes pucillis</i> カクムネヒラタムシ	1 (D)	タイ	豆類
<i>Calosoma</i> sp. カタビロオサムシの一種	1 (D)	オーストラリア	綿花
Isopoda 等脚目 Oniscoidea ワラジムシ亜目の一種	1 (D)	アメリカ	豆類
Araneae 真正蜘蛛目 <i>Heteropoda</i> sp. アシダカグモの一種	1 (D)	メキシコ	綿花
Theridiidae ヒメグモ科の一種	1 (幼体)	オーストラリア	綿花
Pisauridae キシダグモ科の一種	1 (幼体)	中国	豆類
Acarina ダニ目 Oritatoidea ササラダニ類の一種	1 (D)	オーストラリア	綿花

\* D : 死体

表 5 福岡港における輸入コンテナの衛生害虫調査(2000年)

検体 番号	積込月日	採取月日	生産国名	積込港	貨物 の種類	採取個体数 /コンテナ数	虫の種類
1	9月25日	10月17日	USA	OAKLAND	米	1/1	Phoridae ノミバエ科の一種(A) 1ex (D)
2	10月15日	10月23日	CHN	SHANGHAI	米	1/3	<i>Liposcelis entomophila</i> カツブシチャタテムシ 1♂
3	9月21日	10月24日	GRE	THESSALONIKI	缶詰	1/1	<i>Musca domestica</i> イエバエ 1♂ (D)
4	9月27日	10月31日	USA	OAKLAND	米	5/2	<i>Carpophilus hemipterus</i> クイヤケシキスイ 1ex. (D) <i>Callosobruchus maculatus</i> ヨツモンマメゾウムシ 3exs. (D) <i>Sitophilus oryzae</i> ココクゾウムシ 1ex. (D)
5	10月29日	11月 6日	CHN	SHANGHAI	米	1/1	<i>Xyleborus torquatus</i> ユズリハノキクイムシ 1ex. (D)
6	10月28日	11月20日	VIE	HO CHI MINH	米	1/1	Phoridae ノミバエ科の一種 (B) 1ex (D)
7	11月20日	12月 7日	THA	BANGKOK	米	20/1	<i>Tribolium castaneum</i> コクヌストモドキ 18exs. 2幼虫 (D) Ichneumonidae ヒメバチ科の一種(頭部のみ) 1ex. (D)

表6 関西空港における輸入コンテナから採集した虫類

地域	国	貨物品目	コンテナ数	採集した数
アジア	中国	農産品	2	アリの一種A(D)、アリの一種B(D) コガネムシ科の一種(D)
		水産品	21	
		機器類	2	
		衣類	23	
		郵便物	4	
	雑貨	21	ヒメアリ属の一種(D)、アザミウマ科の一種(D) チョウバエ科の一種(D)	
	韓国	農産品	5	ササラダニ類(D)
		水産品	8	
		機器類	5	
		衣類	4	
雑貨	2			
朝鮮	衣類	1		
インド	機器類	1		
トルコ	水産品	2	アヤトビムシ科の一種	
中東	イスラエル	農産品	1	
ヨーロッパ	イギリス	水産品	4	シナハマダラカ(♂)
		機器類	8	
		雑貨	3	
	フランス	機器類	2	
		雑貨	1	
	ドイツ	機器類	5	コンデダニ科の一種、コイタダニ科の一種 アザミウマ科の一種、アリ科の一種(D)
		雑貨	4	
	スイス	農産品	1	
		機器類	4	
		雑貨	3	
	オランダ	農産品	3	ノミバエ科の一種(D)、ニセレイコダニ属(D)
		機器類	3	
		衣類	1	
	雑貨	8		
	ポルトガル	衣類	1	
	スペイン	雑貨	4	
イタリア	機器類	1	甲虫目の一種(D)	
	衣類	1		
	雑貨	1		
ベルギー	農産品	1	アリ科の一種C(D)	
	雑貨	3		
	衣類	1		
スウェーデン	衣類	1		
デンマーク	農産品	1	アリ科の一種C(D)	
	雑貨	2		
アフリカ	エジプト	農産品	1	
	南アフリカ	農産品	1	
アメリカ	アメリカ	農産品	1	
		機器類	1	
	チリ	水産品	1	
オーストラリア	オーストラリア	雑貨	1	

(D)……死体採集

厚生科学研究費補助金事業（生活安全総合研究事業）  
分担研究報告

侵入疾病媒介蚊サーベイランスに関する基礎的研究

分担研究者	内田幸憲	（神戸検疫所所長）
研究協力者	江本雅三	（神戸検疫所統括衛生管理官）
	今成敏夫	（横浜検疫所衛生・食品監視課長）
	青木英雄	（横浜検疫所食品・検疫検査センター微生物課長）
	水田英生	（関西空港検疫所衛生課長）

### 研究要旨

侵入ベクターサーベイランスを実施する上で最も重要となるのは、主として侵入地点となりうる国際港や国際空港におけるサーベイランスである。検疫所においては、防疫の立場から検疫港及び検疫飛行場で蚊族（カ科）の調査を実施している。今回は、横浜検疫所及び関西空港検疫所が、平成 12 年に横浜港及び関西国際空港で実施した蚊族調査の方法及びその結果を基に、侵入疾病媒介蚊サーベイランスの方法を再検討すると共に、デング熱の媒介蚊で、港湾区域等に一般的に生息しているヒトスジシマカに関し、その採集方法、特にウイルス同定に適した採集方法を検討した。成虫調査では、従来、検疫所が実施していたライトトラップのみによる採集よりも、ドライアイスを用いた炭酸ガス併用ラトトラップの方が採集成績はよく、また、電源がなく、ライトトラップの使用ができないところで新たに実施した粘着式炭酸ガストラップ法でも良好な結果が得られた。さらに、幼虫調査において、新たに加えたオビトラップ（卵トラップ）法でも良好な結果が得られたので、今後、これらの新たな方法を継続的にサーベイランスに組み入れることにより、効率かつ精度の高い侵入疾病媒介蚊のサーベイランスを実施することができるものと思われる。

#### A. 研究目的

侵入ベクターのサーベイランスシステムを構築するためには、ベクターが最も侵入しやすい国際港や国際空港、さらには、海上コンテナ等の開梱場所での監視システムを確立すること重要で、特に、最も侵入の可能性の高い蚊科については必須である。本研究は、現在、検疫所が実施している国際港や国際空港における蚊族調査を発展さ

せ、全国的な侵入疾病媒介蚊の監視システムを確立することが目的あり、さらに、侵入蚊における病原体保有の有無を確認するための採集方法を確立することが目的である。

#### B. 方法及び結果

##### I. 横浜港におけるカ科の調査

1. 調査方法：調査場所は、横浜港（神

奈川東部地区、大黒地区、山下・新山下地区、本牧地区及び金沢地区)内に設けた12定点の他、8月からは、輸入コンテナを開梱し、他に移し替える場所である埠頭内のコンテナ・フレートステーション(CFSと略)2カ所を定点に追加し、調査を実施した。なお、CFSは本牧A埠頭内及び大黒埠頭内の各1カ所を選定し、CFS内を調査場所とした。各々、アジアからの野菜、豆・穀物及び東南アジア・ヨーロッパからの雑貨コンテナを取り扱っている。

調査期間は、平成12年1月から12月までとし、調査頻度は、原則として2週間に1度、各定点にトラップ(捕虫器)を設置し、カ科の成虫を採集した。幼虫の採集は、各定点を調査巡回中に実施した。なお、成虫の採集時間は、当日の午後から翌日の午前中までである。

採集方法であるが、1)成虫については、①東京エーエス株式会社のライトトラップを用い、CFS内以外の各定点では、樹木等の概ね地上高1.5mに各1器設置して採集した。8月以降はドライアイス2kgを入れた発砲スチロール製の穴あき箱をライトトラップの上部に取り付け実施した。CFS内では壁部につり下げ採集した。②8月から、真喜屋らの粘着式炭酸ガストラップ(粘着剤はマルゼン化工:金竜スプレー)に類似のトラップ(図1)を作製し、雨の凌げる定点6カ所の地面に直接設置し採集した。③各定点を調査巡回中に成虫の飛翔を認めたときには、捕虫網及び吸虫管による採集を実施した。2)幼虫については、①各定点を巡回中に、空き缶等に幼虫の生息を認めたときには、ヒシヤク及びピペットによる採集を実施した。②8月から、丸形ポリ容器(直径約20cm、高さ約25cm)に晒しの木綿布を入れたオビトラップを

各定点に2個設置し、調査日に幼虫等の確認・採集を行い、水分の補給等を実施した。

採集した検体は、横浜検疫所輸入食品・検疫検査センター微生物課に送付し、種の同定を実施した。

2. 調査結果:採集方法別調査結果であるが、1)成虫の調査結果を表1に示した。①ライトトラップ法(8月からドライアイスを使用:延べ143器設置)により、ヒトスジシマカ *Aedes albopictus* 388個体(雄21、雌367)、アカイエカ *Culex pipiens pallens* 1,118個体(雄97、雌1,021)、コガタアカイエカ *Cx. tritaeniorynchus* 185個体(雄40、雌145)及びシナハマダラカ *Anopheles sinensis* 3個体(雄のみ)が採集された。採集蚊の合計は1,694個体(11.8個体/器)であった。②粘着式炭酸ガストラップ法(8月から延べ45器設置)により、ヒトスジシマカ252個体(雄41、雌211)、アカイエカ406個体(雌のみ)及びコガタアカイエカ1個体(雌)が採集された。採集蚊の合計は659個体(14.6個体/器)であった。③捕虫網・吸虫管(発見調査回数10回)により、ヒトスジシマカ52個体(雄10、雌42)、アカイエカ55個体(雄18、雌37)及びコガタアカイエカ1個体(雌)の合計2,461個体が採集された。採集蚊の合計は108個体(10.8個体/器)であった。2)幼虫の調査結果は、①ヒシヤク・ピペット法により、ヒトスジシマカのみが128個体(生息が認められた調査回数は9回)採集され、②オビトラップ法により(8月から延べ222個設置)、ヒトスジシマカのみが86個体採集された。

月別調査結果であるが、1)成虫については、調査結果を表2に示した。①ライトトラップ法では、トラップの設置個数及びドライアイス使用の有無が異なるが、8月が

673 個体(19.8 個体/器)と多く、次いで 10 月の 525 個体 (18.8 個体/器)、9 月 337 個体 (16.0 個体/器) となり、12 月まで採集されたが、3, 4 月は採集されなかった。

② 8 月から実施した粘着式炭酸ガストラップ法では、採集数は 10 月の 297 個体、11 月の 183 個体、9 月の 96 個体の順であったが、1 器あたりの採集数は 11 月が最も多くて 30.5 個体、次いで 10 月が 24.8 個体、9 月が 10.7 個体の順であった。平均最低気温が 6.6 °C の 12 月においても採集された。なお、8 月が比較的少数である理由は、当初、トラップを CFS 内にのみ設置したことによる。③ 捕虫網・吸虫管法では、本牧シンボルタワーの浄化槽という特殊環境での生息を認めた 1 月と 2 月を除くと、生息を認めた調査回数 1 回あたりの採集数が多かったのは、9 月の 13 個体、6 月の 12 個体であった。2) 幼虫の調査結果であるが、① ヒシヤク・ピペット法では、生息を認めた調査回数 1 回あたりの採集数が多かったのは、9 月の 20.7 個体、次いで 10 月と 8 月の 17.5 個体と 17 個体、6 月の 5.5 個体の順であった。② 8 月から実施したオビトラップ法では、全設置器数 1 器あたりの採集数が多かったのは、9 月の 0.8 個体、次いで 8 月の 0.5 個体、10 月の 0.1 個体の順であった。なお、11 月と 12 月は生息を認めなかった。

調査場所別の結果であるが、1) 成虫については、調査 1 回あたりの採集総数が多かった場所は、星野町 (32.0 個体)、山下埠頭 (31.2 個体)、新山下 (21.8 個体)、出田町埠頭 (19.9 個体)、南部管理課 (18.4 個体) 等であった。採集蚊の種別の結果をみると、ヒトスジシマカは、雑草地があり、空き缶など人工容器が多数みられた新山下が高く、アカイエカは、側溝等がある南

部管理課、山下埠頭、出田町埠頭が高かった。コガタアカイエカは、本牧釣り公園、国際埠頭、山下埠頭など比較的海に面した場所での採集数が高かった。シナハマダラカは、CFS(H-A-8)、国際埠頭の 3 カ所で、各 1 個体採集された。2) 幼虫については、調査 1 回あたりの採集数が多かったのは、南部管理課 (5.0 個体)、出田町埠頭 (3.1 個体)、新山下 (1.5 個体) 等であった。

## II. 関西国際空港におけるカ科の調査

1. 調査方法：調査期間は、原則として平成 12 年 1 月から 12 月までとした。1) 成虫調査は、航空機から飛び出した蚊や、輸入貨物と共に輸入貨物上屋内に侵入した蚊を捕捉する目的で実施し、2) 幼虫調査は、航空機その他を介して空港に侵入し、空港内で産卵繁殖するか、すでに定着している蚊を把握する目的で実施した。

1) 成虫調査で、航空機から飛び出した蚊の捕捉には、① ライトトラップを用いる方法と、② 捕虫網を用いる方法を併用した。① ライトトラップ法は、旅客ターミナルビルの国際線到着スポット前に野沢式ライトトラップを 1 夜設置し、夜間、光に集まる蚊等を採集した。設置は、2 月が 1 器 2 回、3 月が 1 器 1 回、4 月から 12 月までは、月 2 器 2 回実施した。② 捕虫網法は、国際線到着スポット周辺を日中捕虫網と吸虫管を用いて飛翔する蚊を採集した。調査は 2 月、3 月、5 月、6 月を除き、月 1~2 回実施した。輸入貨物上屋内の調査は、輸入貨物上屋内に、③ 炭酸ガス・粘着式トラップ (横浜港で使用したものとはほぼ同じ仕様、ただし、使用ドライアイスは 1 kg) を原則として月 2 回 4 器設置すると共に、8 月からは、④ 電撃式炭酸ガストラップ (中部電力株式会社提供) を併用したが、設置は、8 月と

11月が月1回4器、12月は月1回3器、9月と10月が月2回延べ16器であった。

2) 幼虫調査及びオビトラップ調査は、①空港内に69カ所(後に71カ所とする)の調査定点を設け、1月から12月まで月2回、月の前半と後半に分け調査を実施すると共に、調査時に定点周辺その他に水溜まり等の水域がある場合は、その場所も合わせて調査した。蚊の幼虫が発生している場合は、ヒシヤクとピペットを用いて1発生源につき4回以上場所を替えて採集し、調査定点については、最初の4すくい分の合計採集数を記録した。また、②4月からは、空港内で飛翔し、産卵する可能性のある蚊を採集する目的で、空港全域に約600㎡の網の目を引き、10の調査区を設定し、1調査区あたり2~3個のオビトラップ(横浜港で使用したものとはほぼ同じ仕様)を設置し、産卵調査を開始した。採集した蚊は検査室に持ち帰り、高齢幼虫は成虫に、若齢幼虫は3齢又は4齢あるいは成虫にして同定した。なお、アカイエカ群 *Cx. pipiens*・group は、通常雄の外部生殖器の形状でアカイエカとネッタイエカ *Cx. pipiens quinquefasciatus* 等の最終判定を行った。

2. 調査結果：1) 成虫調査のうち、①ライトトラップ法による調査は、21回、延べ39器を用いて実施し、その結果、8回10器から2属4種が採集された。内訳は、シナハマダラカが1回1器雌1個体、アカイエカが2回2器雄雌各1個体、コガタアカイエカが8回8器雌7個体雄4個体、イナトミシオカ *Cx. inatomii* が1回1器雌1個体であった(表3)。②捕虫網による調査は、12回、延べ348スポットについて実施し、その結果、3回5スポットから1属4種が採集された。内訳はアカイエカ群が1回1スポット雌1個体、アカイエカが1回1ス

ポット雌1個体、コガタアカイエカが2回2スポット雌2個体、ヤマトクシヒゲカ *Cx. sasai* が1回1スポット雄1個体であった(表4)。③輸入貨物上屋内での粘着式炭酸ガストラップによる調査は、24回、延べ96器を用いて実施し、その結果、5回7器から1属2種が採集された。内訳は、アカイエカが5回5器雌7個体雄1個体、コガタイエカが2回2器雌2個体であった。これらはすべて8月末までに採集された(表5)が、④電撃式炭酸ガストラップによる調査では、7回延べ27器を用いて実施したが、8月からの開始であったためか、カ科の採集はなかった。

2) 幼虫調査及びオビトラップ調査のうち、①調査定点及び自然水域における幼虫調査では、24回、延べ1,680カ所を調査し、3属10種が採集され、調査定点で採集された個体数は、4,694個体であった。なお、調査定点以外で採集された蚊の種類はすべて、調査定点でも採集されていた。内訳は、シナハマダラカが4回5カ所60個体(3個体/1ヒシヤク)、ヒトスジシマカが8回10カ所33個体(0.8個体/1ヒシヤク)、ヤマトヤブカ *Ae. japonicus* が2回2カ所2個体(0.3個体/1ヒシヤク)、トウゴウヤブカ *Ae. togoi* が1回1カ所1個体(0.3個体/1ヒシヤク)、アカイエカが12回69カ所4,080個体(14.8個体/1ヒシヤク)、ネッタイエカが2回2カ所76個体(9.5個体/1ヒシヤク)、コガタアカイエカが8回14カ所315個体(5.6/1ヒシヤク)、ハマダライエカが1回1カ所1個体(0.3個体/1ヒシヤク)、イナトミシオカが3回4カ所100個体(6.3個体/1ヒシヤク)、トラフカクイカが3回5カ所26個体(1.3個体/1ヒシヤク)であった(表6)。採集場所は、ハマダライエカが草地の水溜まりのみで、シナ



ハマダラカ、コガタアカイエカ、イナトミシオカが草地の水溜まりやコンクリート製の雨水溜樹で、その他の種のほとんどがコンクリート製の雨水溜樹で採集された(表7)。なお、ネッタイエカの幼虫が採集された2週間前からの各日の最高気温、最低気温、平均気温の各合計の平均は、1回目の7月後半に関しては、最高気温32.4℃、最低気温25.4℃、平均気温が28.2℃であり、採集時の水温は、26.4℃であった。2回目の12月前半に関しては、最高気温14.8℃、最低気温8.8℃、平均気温が12.1℃であり、採集時の水温は11.6℃であった。12月にはネッタイエカ以外の蚊の採集はなく、12月にネッタイエカの採集された場所は、5月、6月そして11月末にアカイエカの採集があっただけである。また、7月の場所では、ネッタイエカとアカイエカの混生があった7月末の1回だけ蚊の繁殖をみた。

②オビトラップの調査では、9回、延べ186器を用いて調査し、3属5種が採集された。内訳は、ヒトスジシマカが6回17器、アカイエカが5回9器、コガタアカイエカが1回1器、ヤマトクシヒゲカ1回1器、フタクロホシチビカ *Uranotaenia novobscura novobscura* が1回1器であった(表8)。

オビトラップの設置場所における生息状況(発生状況)であるが、ヒトスジシマカは、建物等が立ち並ぶ地域の植込、竹藪、そして草地内で比較よく発生した。アカイエカは、建物等が立ち並ぶ地域の植込内で比較よく発生し、建物等のない地域の草地内で極希に発生した。コガタアカイエカは、建物等のない地域の草地内で極希に発生した。ヤマトクシヒゲカとフタクロホシチビカは、建物等が立ち並ぶ地域の植込と竹藪内でそれぞれ極希に発生した(表9)。なお、ヤマトクシヒゲカとフタクロホシチビ

カは、調査定点及び自然水域の調査では採集されなかった種であった、逆に調査定点及び自然水域の調査で採集されたシナハマダラカ、ヤマトヤブカ、トウゴウヤブカ、ネッタイエカ、ハマダライエカ、イナトミシオカ、トラフカクイカは採集されなかった。

### Ⅲ. ウイルス検査のための蚊(特にヒトスジシマカ)の採集方法に関する研究

侵入疾病媒介蚊サーベイランスにおいて、ヒトスジシマカ等の我が国にも生息している蚊が採集された場合、侵入蚊との鑑別が必要となる。しかし、ヒトスジシマカ等は、現在、形態学的に侵入蚊との鑑別は不可能であり、分子生物学的手法を用いても不可能である。したがって、侵入疾病媒介蚊サーベイランスの最終目的である病原体の拡散防止の観点から、病原体の保有検査が必要となり、そのためには、生体採集が要求される。今回はヒトスジシマカを中心に、生体採集の方法を検討した。

#### 1. 炭酸ガス併用ライトトラップ及び粘着式炭酸ガストラップにおける採集方法の検討

1) 調査方法: 調査は、神戸港内で蚊の生息密度の低いと思われる比較的風通しのよい庭地の地点(P地点)と生息密度が高いと思われる比較的風通しの悪い雑木林と雑草のある地点(S地点)の2カ所において、平成12年8月3日から平成12年9月8日までのうち、快晴で比較的気象条件が安定した日を選び調査を実施した。実施した日は延べ6日で、全調査日の平均気温は29.3℃、平均相対湿度は60%、平均風速2.6mであった。調査時間は、昼間の時間帯(1次採集)と夜間の時間帯(2次採集)の2種類とし、1次採集は15時から18時、

2次採集は18時から翌朝9時30分までとした。炭酸ガス併用ライトトラップは2器使用し、予備調査の結果から、トラップの吸入口が150 cmと50 cmになるように設置高を設定し、調査を実施すると共に、S地点では炭酸ガスを併用せず、ライトトラップのみで同様の調査を行った。用いたライトトラップは東京エース社製で、炭酸ガスを併用する場合は、横浜検疫所とほぼ同様の方法で実施したが、ドライアイスの量は1 kgとした。また、粘着式炭酸ガストラップ（横浜検疫所とほぼ同様の仕様）は地面に直接設置し、調査は、ライトトラップの調査と平行して実施した。ただし、ドライアイスの量は1 kgとした。なお、3器のトラップは、5 mから6 m離し、設置点が三角形になるよう配置した。

2) 調査結果：蚊の生息密度の高いS地点で2回実施した炭酸ガス併用ライトトラップと粘着式炭酸ガストラップの平行調査の結果は、昼間の時間帯（1次採集）で、炭酸ガス併用ライトトラップの高さ50 cmでは、ヒトスジシマカとアカイエカが採集された。ヒトスジシマカは、2回合わせて192個体（96.0個体/1回）がすべて生体（生残率100%）で採集され、アカイエカは2個体（1.0個体/1回）のみが生体（生残率100%）で採集された。高さ150 cmの方は、ヒトスジシマカのみが僅か3個体（1.5個体/1回）すべて生体（生残率100%）で採集されただけであり、50 cmに比べ150 cmの方が採集率は低かった。平行して実施した粘着式炭酸ガストラップでは、ヒトスジシマカのみ8個体（4.0個体/1回）が生体（生残率100%）で採集された。夜間の時間帯（2次採集）で、炭酸ガス併用ライトトラップの高さ50 cmでは、2回ともヒトスジシマカとアカイエカが採集された。内訳は、

ヒトスジシマカが181個体（90.5個体/1回）、そのうち生体が6個体（生残率3.3%）、アカイエカが594個体（297.0個体/1回）、そのうち生体が24個体（生残率4.0%）であった。高さ150 cmの方でも、ヒトスジシマカとアカイエカが採集された。内訳は、ヒトスジシマカが50個体（25.0個体/1回）、そのうち生体が1個体（生残率2.0%）、アカイエカが174個体（87.0個体/1回）、そのうち生体が8個体（生残率4.6%）であり、高さ50 cmに比べ採集率は低かった。平行して実施した粘着式炭酸ガストラップでは、ヒトスジシマカとアカイエカが採集され、ヒトスジシマカが8個体（4個体/1回）、うち生体が3個体（生残率37.5%）、アカイエカが23個体（11.5個体/1回）、うち生体が5個体（生残率21.7%）採集された。炭酸ガス併用の効果をみるためS地点で実施した炭酸ガスを併用しないライトトラップの調査結果は、昼間の時間帯（1次採集）で、ライトトラップの高さ50 cmでは、ヒトスジシマカのみが41個体採集され、150 cmの方では、ヒトスジシマカのみが8個体採集された。夜間の時間帯（2次採集）で、ライトトラップの高さ50 cmでは、ヒトスジシマカが53個体とアカイエカが105個体採集された。150 cmでは、ヒトスジシマカが15個体、アカイエカが76個体であり、炭酸ガスを併用した方が相対的に採集数が多かった（表10）。

蚊の生息密度の低いP地点で1回実施した炭酸ガス併用ライトトラップと粘着式炭酸ガストラップの平行調査の結果は、昼間の時間帯（1次採集）で、炭酸ガス併用ライトトラップの高さ50 cmでは、アカイエカのみが僅か3個体すべて生体（生残率100%）で採集された。高さ150 cmの方は、ヒトスジシマカのみが僅か2個体すべて生

体（生残率 100%）で採集されただけであり、50 cm と 150 cm ではそれほど差はなかった。平行して実施した粘着式炭酸ガストラップでは、蚊は採集されなかった。夜間の時間帯（2 次採集）で、炭酸ガス併用ライトトラップの高さ 50 cm では、ヒトスジシマカとアカイエカが採集された。内訳は、ヒトスジシマカが 3 個体（すべて死亡）、アカイエカが 34 個体、そのうち生体が 1 個体（生残率 2.9%）であった。高さ 150 cm の方でも、ヒトスジシマカとアカイエカが採集された、内訳は、ヒトスジシマカが 7 個体、そのうち生体が 3 個体（生残率 42.9%）、アカイエカが 32 個体（すべて死亡）であり、50 cm と 150 cm ではそれほど差はなかった。平行して実施した粘着式炭酸ガストラップでは、ヒトスジシマカとアカイエカが採集され、ヒトスジシマカが 1 個体（すべて死亡）、アカイエカが 4 個体、そのうち生体が 1 個体（生残率 25.0%）であった（表 11）。

### 3. 粘着式炭酸ガストラップにおける採集蚊の経時的生残試験

1) 試験方法：試験は、大阪府泉南市の山脚部にある竹藪前において、地面に直接トラップを設置し、平成 12 年 8 月 5 日と 8 月 11 日の 2 回実施した。16 時 30 分（日没前 2 時間 20 分前後）に試験を開始し、開始後 2 時間まで 30 分間隔で蚊の採集数と蚊の状態を観察した。その後は室内に持ち帰り、開始後 2 時間 30 分から 4 時間 30 分まで、1 時間おきに 3 回と翌朝 6 時に 1 回、採集された蚊の生残を観察した。なお、使用した粘着式炭酸ガストラップは、横浜検疫所とほぼ同様の仕様のものを用いたが、ドライアイスは 3 kg とした。ただし、1 回目の調査では、粘着剤のシート板への最小有効塗布料を検討するため、シート板を 2 等分し、その半分の区画を塗布料の検討に用いたの

で、生残試験には、残り半分の区画を用いた。

2) 試験結果：粘着剤の塗布量については、塗布面積約 50% と約 90% について検討したが、試験開始 2 時間後の採集数は、約 50% が 3 個体、約 90% が 22 個体と、約 90% の方がよい結果を得た。採集された蚊はすべてヒトスジシマカであった。以後の試験は粘着剤塗布面積約 90% で実施した。

採集蚊の生残試験であるが、2 回の試験結果を合わせると、調査開始後 30 分では、採集された蚊はすべてヒトスジシマカで、36 個体採集され、裏返って粘着シート板に付着したもの 1 個体、横向きで付着したものの 10 個体、腹部の一部も付着させて立っているもの 2 個体であり、残り 23 個体は、脚だけ付着させて立っていた。立って付着していた 25 個体はすべて生存しており、生残率は 69.4% であった。脚のみ付着して生存していたものの率（以後、完全生残率と記す）は 63.9% であった。試験開始後 1 時間では、新たに 13 個体のヒトスジシマカが採集され、計 49 個体が採集された。この時点で裏返っているもの 1 個体、横を向いているもの 14 個体、腹部の一部も付着させて立っているもの 4 個体、脚のみの付着が 30 個体で、立っているもの 34 個体すべて生存していた（生残率 69.4%；完全生残率 61.2%）。試験開始後 1 時間 30 分では、新たに 10 個体のヒトスジシマカが採集され、計 59 個体が採集された。この時点で裏返っているもの 1 個体、横を向いているもの 16 個体、腹部の一部も付着させて立っているもの 4 個体、脚のみの付着が 38 個体であり、立っているもの 42 個体すべて生存していた（生残率 71.2%；完全生残率 64.4%）。試験開始後 2 時間では、新たに 4 個体のヒトスジシマカが採集され、計 63 個体が採集さ

れた。この時点で裏返っているもの1個体、横を向いているもの19個体、腹部の一部も付着させて立っているもの12個体、脚のみの付着が31個体であり、立っているもの43個体すべて生存していた（生残率68.3%；完全生残率49.2%）。引き続き、室内で生残のみを調査した結果であるが、試験開始後2時間30分では、63個体中、裏返っているもの1個体、横を向いているもの23個体、腹部の一部も付着させて立っているもの12個体、脚のみの付着が27個体であり、立っているもの39個体すべて生存していた（生残率61.9%；完全生残率42.9%）。試験開始後3時間30分では、63個体中、裏返っているもの1個体、横を向いているもの25個体、腹部の一部も付着させて立っているもの15個体、脚のみの付着が22個体であり、立っているもの37個体すべて生存していた（生残率58.7%；完全生残率34.9%）。試験開始後4時間30分では、63個体中、裏返っているもの1個体、横を向いているもの27個体、腹部の一部も付着させて立っているもの17個体、脚のみの付着が18個体であり、立っているもの35個体すべて生存していた（生残率55.6%；完全生残率28.6%）。試験開始後13時間30分では、脚だけ付着させて立っている3個体を除き、残り60個体は、体の7割以上を付着させ死亡しており、生残率は4.8%、完全生残率も4.8%と大幅に減少した（表12）。

#### D. 考察

1. 成虫調査に関し、ライトトラップ（炭酸ガス併用を含む）と粘着式炭酸ガストラップの1器あたりの採集個体数は、横浜港の調査では大きな差は認められなかったが、神戸港の生息密度の高い地点の調査では、

大きな差が認められた。これは、横浜港では2種のトラップが比較的離れた位置に設置され、神戸港では3種のトラップが比較的隣接した位置に設置されていたこと、そして、神戸港でも風通しのよい生息密度の低い地点では、ライトトラップの設置位置の違いによる採集率に大きな違いがなかったことから、神戸港の調査では、各トラップが少なからず互いに影響しあったために差が出たものと解される。すなわち、設置場所付近に生息する蚊やライトで誘引された蚊が、炭酸ガス濃度の比較的高い低位置付近に集まり、吸引力の強いライトトラップに機械的に吸引捕集されたものと解される。電源のないところでの粘着式炭酸ガストラップは有用と思われるが、炭酸ガスの有効濃度エリアが小さく、ライトトラップのように、遠くに生息する蚊を誘引することができないので、対象とする蚊が限定されるし、風通しのよい場所での使用は、炭酸ガスの誘引効果はかなり減少させられるものと思われる。

風通しの悪いところにおけるライトトラップのみと炭酸ガス併用ライトトラップ調査では、炭酸ガス併用ライトトラップの方が採集率が断然多かったが、これは、ライトトラップのみでは光に誘引される蚊が中心に採集されるが、炭酸ガスを併用することにより、光に誘引されにくい蚊であっても吸血性のある蚊であれば炭酸ガスに誘引されるので、採集数が多くなったものと解される、ライトトラップの使用に際しては、できる限り炭酸ガスを併用すべきである。

神戸港S地点で実施した炭酸ガス併用ライトトラップによる昼間と夜間の採集調査で、ヒトスジシマカの採集数が昼間と夜間についてほとんど差がなかったが、アカイエカに関しては、夜間の方が断然多かった。

このことは、蚊の活動時間と関係しているように思われ、アカイエカは、深夜活動型といわれているので、夜間の採集数が多かったものと思われる。加えて、アカイエカは光に誘引されるので、光がよく見える深夜に誘引され、捕集されたものと思われる。ヒトスジシマカは、粘着式炭酸ガストラップにおける経時的生残試験からも推察されるように、日没前数時間が最も活動するので、昼間、特に夕刻時に多く採集されるものと思われるが、夜間採集に関して、ライトトラップの明るさが、トラップ周辺ではちょうど薄暮状態の明るさで、ヒトスジシマカの活動にやや適しており、炭酸ガスの刺激により活動が活発化し、活動には明るすぎるランプ近くまで飛翔し、夜間でも採集数が多かったものと思われる。ちなみに、ライトトラップのみで採集数が低かったのは、トラップ周辺の明るさがヒトスジシマカの活動にやや適していたが、炭酸ガスの刺激がなかったため活動が活発化されず、明るすぎるランプ近くまで飛翔するものが少なかったものと思われる。生死を問わず、炭酸ガス併用ライトトラップで蚊を採集する場合は、ネッタイシマカのように昼間活動性の蚊も存在するので、採集時間は、午後3時頃から翌朝9時頃までがよいと思われる。この場合、ドライアイスの量は、2 kg以上必要であると思われる。

炭酸ガス併用ライトトラップの設置高に関し、蚊の種により生息域（高さ）が異なるので、採集目的としている蚊の種により、設置高は変えるべきであるが、ヒトスジシマカの採集には、種々のライトトラップの形状を考慮して、50 cm から 100 cm 位がよいのではないかと思われる。粘着式炭酸ガストラップでは、誘引窓の高さが 50 cm 前後が有効と思われる。しかし、現状の構造

では、トラップの箱内温度が、ドライアイスの冷氣により冷やされ、粘着シート板の温度が十分上がらないこともあるので、ドライアイスは、現状のトラップ箱の上に設置する必要があると思われる。

捕虫網等による成虫調査に関し、採集効率は悪いが、トラップで採集されにくい蚊も採集できるので、採集場所等を考慮すればサーベイランスに有用である。

蚊からの感染ウイルスを検出する場合、採集された蚊が、できる限り新鮮であり、できれば生きていることが望ましい。採集蚊の生残には、採集時の気温、湿度、そして採集蚊の数や種類等が大きく影響すると思われるが、神戸港における調査や、粘着式炭酸ガストラップにおける生残試験からみると、採集時間を3時間程度に止めることが望まれる。特に、粘着式炭酸ガストラップでは、粘着剤の塗布量が多いと、採集蚊が正常に付着せず、付着時に死滅することが多く、塗布量が少ないと、採集量が極端に減少するので、塗布量は塗布面積の90% から100%未満にすべきである。また、粘着式炭酸ガストラップでは、ヒトスジシマカに関し、採集後2時間を経過すると生残率が減少すると共に、ウイルス検出に有利な完全生残（脚だけ付着）の蚊は、採集後1時間30分を経過すると徐々に減少するので、採集時間は、日没前3時間から1時間30分の採集が望まれる。

2. 幼虫調査に関し、調査にはなるべく多くの調査定点を設定し、調査を実施すべきで、調査定点は、調査区域全域のあらゆる環境において設定されることが望ましい。蚊が繁殖できる水域のない区域においては、そこに飛翔する蚊を捕捉する目的で、オビトラップを設置し、調査定点とすることが望ましい。関西国際空港でネッタイエカ

の繁殖が認められた定点は、過去においてあまり蚊の発生したことがない定点であることから、一度設定した調査定点は変えることなく、また、よほどのことがない限り増やすことがあっても減らしてはならない。

幼虫の調査時期及び月あたりの調査回数については、調査区域の気温や降水量等が大きく関係し、一般的には、蚊が繁殖し始める4月頃から蚊の繁殖がみられなくなる12月頃まで調査を実施すべきであると思われるが、12月のネッタイエカの繁殖が示すように、産卵間近の蚊が侵入してきた場合、少々環境が悪くても、産卵、繁殖することがあるので、調査は一年中実施することが望まれる。月あたりの調査回数であるが、ネッタイエカなど繁殖サイクルの早いものでは、産卵から羽化まで約2週間であり、また、関西国際空港では約2週間隔の調査で、多くの種を採集していることから、一般的には、春から初冬にかけて、できる限り2週間隔で実施すべきであり、冬期は3週間隔でも可能かと思われる。

オビトラップの設置に関しては、蚊の繁殖できる水域のない区域に設置したオビトラップから蚊を採集し、幼虫の調査定点等で採集されなかったフタクロホシチビカやヤマトクシヒゲカが採集されているので、その区域に飛翔している蚊およびそれらの繁殖の可能性を把握するには非常に有用かと思われる。今回は、主としてシマカ用のトラップを用いたので、ヒトスジシマカの採集が多かったが、今後は、他種用のトラップを検討し、平行して設置すべきである。また、今回使用したトラップは、風通しの

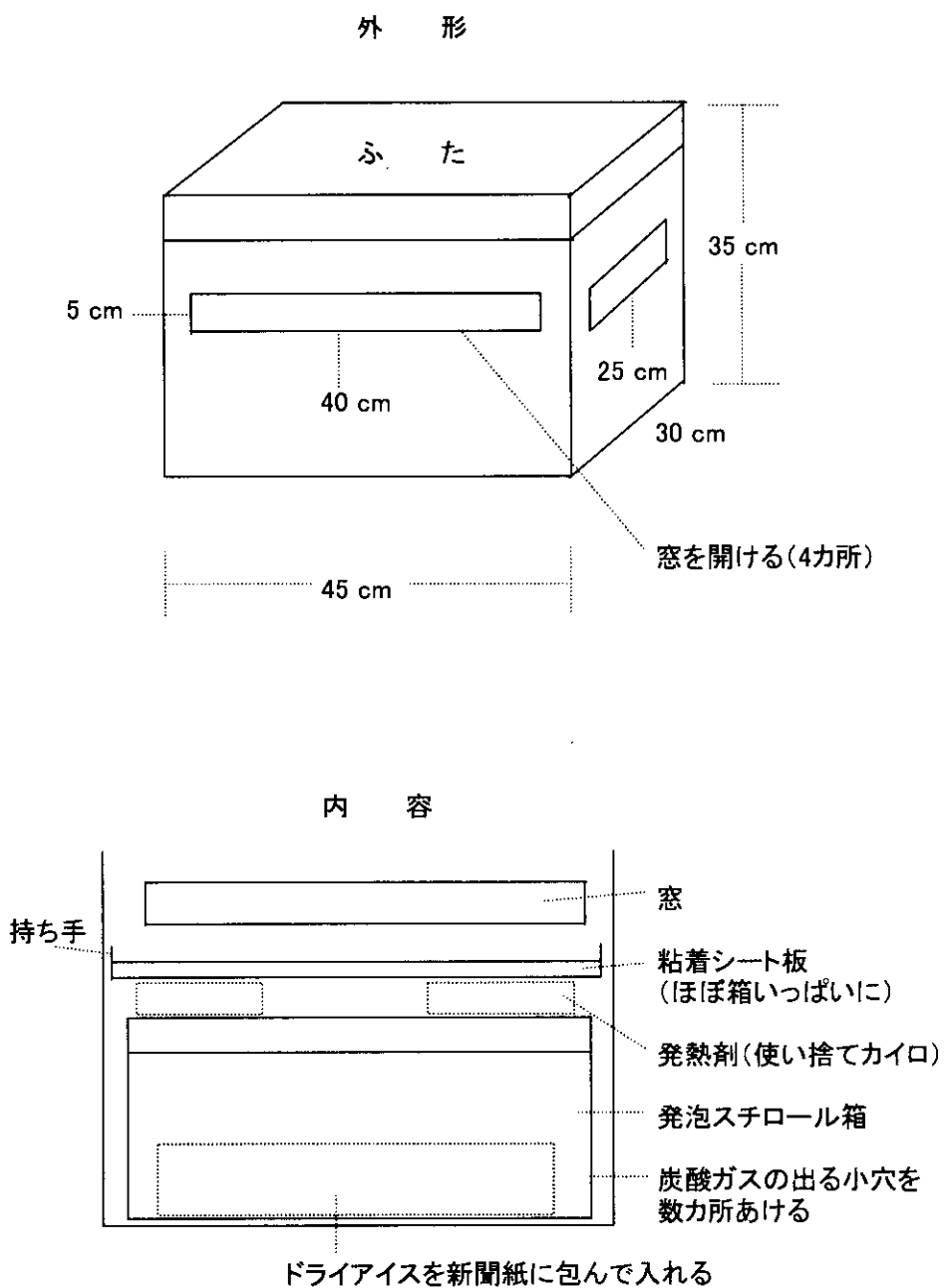
よいところでは、水分の蒸発が早く、水の補給を頻繁に行わなければならなかったので、蒸発が少ないものへの改良が必要である。

## E. 結論

侵入疾病媒介蚊のサーベイランスには、次の事項が有用であることが明確となった。

1. 調査定点を設定し、できる限り2週間隔で調査を実施する。調査定点は、みだりに変更せず、特に、幼虫調査では、定点数は減少させない。なお、調査定点は種々の環境内に設定する。ライトトラップによる調査は、できる限り炭酸ガス併用ライトトラップを使用する。設置高は、採集対象蚊により異なるが、ヒトスジシマカにあっては、50 cm から 100 cm がよいと思われる。
2. 電源がなく、ライトトラップの設置できないところでは、粘着式炭酸ガストラップを設置し調査を行う。ただし、炭酸ガス併用ライトトラップ同様、ドライアイスはトラップ箱の上に置くことが望ましい。
3. 蚊が休息するような場所では、捕虫網での採集を行う。
4. 蚊が繁殖できる水溜まりなどの水域がないところでは、各種のオビトラップを設置し調査を行う。調査区域全域にオビトラップを設置し、調査定点としてもよいが、ハマダラカ属など狭水域で繁殖できない蚊は、採集できないことを考慮する。
5. 成虫調査で、捕獲蚊の生残率を高めるには、採集時間を2時間から3時間未満にする。ヒトスジシマカで、最も生残率のよいのは1時間30分である。

図1. 粘着式炭酸ガストラップ



外箱: 横浜検疫所は木製、その他は段ボール製

表1. 横浜港における採集方法別調査結果:成虫個体数

	ドライアイス併用(8月から) ライトトラップ法		粘着式 炭酸ガストラップ法		捕虫網・ 吸虫管法		計	
	♂	♀	♂	♀	♂	♀	♂	♀
ヒトスジシマカ	21	367	41	211	10	42	72	620
アカイエカ	97	1,021		406	18	37	115	1,464
コガタアカイエカ	40	145		1		1	40	147
シナハマダラカ	3						3	
計	161	1,533	41	618	28	80	230	2,231
合計	1,694		659		108		2,461	
設置数又は回数	143器		45器		10回			
1器(回)あたりの 個体数	11.8		14.6		10.8			

表2. 横浜港における月別調査結果:成虫個体数

	1月	2月	3月	4月	5月	6月	7月	8月	9月	10月	11月	12月	計
[ライトトラップ法]	3月から実施			8月から炭酸ガス併用									
ヒトスジシマカ (個体数/器数)					1	7	4	251	79	46			388 (2.7)
アカイエカ (個体数/器数)					2	10	14	325	215	453	93	6	1118 (7.8)
コガタアカイエカ (個体数/器数)					3		1	94	43	26	17	1	185 (1.3)
シナハマダラカ (個体数/器数)								3					3 (0.1)
設置器数	0	0	5	10	8	9	7	34	21	28	14	7	143
[粘着式トラップ法]	8月から実施												
ヒトスジシマカ (個体数/器数)								54	57	141			252 (5.6)
アカイエカ (個体数/器数)								1	39	156	183	27	406 (9.0)
コガタアカイエカ (個体数/器数)								1					1 (0.1)
シナハマダラカ (個体数/器数)													
設置器数	0	0	0	0	0	0	0	15	9	12	6	3	45
[捕虫網・吸虫管]													
ヒトスジシマカ (個体数/回数)					24			2	26				52 (5.2)
アカイエカ (個体数/回数)	38*	16*								1			55 (5.5)
コガタアカイエカ (個体数/回数)										1			1 (0.1)
シナハマダラカ (個体数/回数)													
発見調査回数	2	1	0	0	0	2	0	2	2	1	0	0	10
平均最低気温	3.9	3.1	3.1	9.9	15.6	17.8	23.5	24.8	20.5	15.7	8.6	6.6	



表3. 関西国際空港駐機スポットにおけるライトトラップによる調査結果

調査回数21回, 設置器数延べ39器

	シナハマダラカ		アカイエカ		コガタアカイエカ		イナトミシオカ		全 種	
	♂	♀	♂	♀	♂	♀	♂	♀	♂	♀
採 集 個 体 数		1	1	1	4	7		1	5	10
計	1		2		11		1		15	
採集個体数/採集回数	(1.00)		(1.00)		(1.38)		(1.00)		(1.88)	
採集個体数/採集器数	(1.00)		(1.00)		(1.38)		(1.00)		(1.50)	
採集個体数/調査回数	(0.05)		(0.10)		(0.52)		(0.05)		(0.71)	
採集個体数/調査器数	(0.03)		(0.05)		(0.28)		(0.03)		(0.39)	
採 集 回 数	1		2		8		1		8	
採 集 器 数	1		2		8		1		10	

表4. 関西国際空港駐機スポットにおける捕虫網等による調査結果

調査回数12回, 調査スポット数延べ348スポット

	アカイエカ群		アカイエカ		コガタアカイエカ		ヤマトクシヒゲカ		全 種	
	♂	♀	♂	♀	♂	♀	♂	♀	♂	♀
採 集 個 体 数		1		1		2	1		1	4
計	1		1		2		1		5	
採集個体数/採集回数	(1.00)		(1.00)		(1.00)		(1.00)		(1.67)	
採集個体数/採集スポット	(1.00)		(1.00)		(1.00)		(1.00)		(1.00)	
採集個体数/調査回数	(0.08)		(0.08)		(0.17)		(0.08)		(0.71)	
採集個体数/調査スポット	(0.00)		(0.00)		(0.01)		(0.00)		(0.39)	
採 集 回 数	1		1		2		1		3	
採 集 ス ポ ッ ト 数	1		1		2		1		5	

表5. 関西国際空港輸入貨物上屋におけるCO<sub>2</sub>トラップによる調査結果

調査回数24回, 設置器数延べ96器

	アカイエカ		コガタアカイエカ		全 種	
	♂	♀	♂	♀	♂	♀
採 集 個 体 数	1	7		2	1	9
計	8		2		10	
採集個体数/採集回数	(1.60)		(1.00)		(2.00)	
採集個体数/採集器数	(1.60)		(1.00)		(1.43)	
採集個体数/調査回数	(0.33)		(0.04)		(0.42)	
採集個体数/調査器数	(0.08)		(0.01)		(0.10)	
採 集 回 数	5		2		5	
採 集 器 数	5		2		7	

表6. 関西国際空港における幼虫調査結果

調査回数24回, 調査力所延べ1,680力所, ヒシヤク4すくい分

	シナハマ ダラカ	ヒトスジ シマカ	ヤマトヤ ブカ	トウゴウ ヤブカ	アカイエ カ	ネツタイ イエカ	コガタア カイエカ	ハマダラ イエカ	イナトミ シオカ	トラフカ クイカ
採 集 個 体 数	60	33	2	1	4,080	76	315	1	100	26
採集個体数/採集回数	( 15.0)	( 4.1)	( 1.0)	( 1.0)	( 370.9)	( 38.0)	( 39.4)	( 1.0)	( 33.3)	( 8.7)
採集個体数/採集力所	( 12.0)	( 3.1)	( 1.0)	( 1.0)	( 46.0)	( 38.0)	( 22.5)	( 1.0)	( 25.0)	( 5.2)
1ヒシヤクあたり個体数	( 3.0)	( 0.9)	( 0.3)	( 0.3)	( 11.7)	( 9.5)	( 5.6)	( 0.3)	( 6.3)	( 1.3)
採 集 回 数 (採集率)	4( 17%)	8( 33%)	2( 8%)	1( 4%)	12(50%)	2( 8%)	8( 33%)	1( 4%)	3( 13%)	3( 13%)
採集力所数 (採集率)	5(0.3%)	10(0.6%)	2(0.1%)	1(0.1%)	69(4.1%)	2(0.1%)	14(0.8%)	1(0.1%)	4(0.2%)	5(0.3%)

表7. 関西国際空港における幼虫の生息状況

種 名	生 息 水 域						
	建物街ア スファルト	建物街植 込	建物街竹 藪	建 物 街 草 地		草 地	
	雨 水 溜 樹	雨 水 溜 樹	雨 水 溜 樹	雨 水 溜 樹	雨 水 側 溝	雨 水 溜 樹	地 表 水
シナハマダラカ						++	++
ヒトスジシマカ	+	++	+			+	
ヤマトヤブカ						+	
トウゴウヤブカ			+				
アカイエカ	++	++	++	+++	+	+++	
ネツタイイエカ	+			+			
コガタアカイエカ		+	+	+	+	++	+++
ハマダライエカ							+
イナトミシオカ					++		+
トラフカクイカ	+			++			

+: 極希に見られる    ++: 希に見られる    +++: 普通に見られる

表8. 関西国際空港におけるオビトラップによる調査結果

調査回数24回, 設置器数延べ96器 (平成12年4月~12月)

	ヒトスジシマカ	アカイエカ	コガタアカイエカ	ヤマトクシヒゲカ	フタクロホシチビカ	全 種
採集回数 (採集率)	6 (25.0%)	5 (20.8%)	1 ( 4.2%)	1 ( 4.2%)	1 ( 4.2%)	6 (25.0%)
採集器数 (採集率)	17 (17.7%)	9 ( 9.4%)	1 ( 1.0%)	1 ( 1.0%)	1 ( 1.0%)	29 (30.2%)

表9. 関西国際空港におけるオビトラップでの生息状況

(平成12年4月~12月)

種 名	設 置 場 所			
	建物街植込	建物街竹藪	建物街草地	草地
ヒトスジシマカ	+++	++	++	
アカイエカ	++			+
コガタアカイエカ				+
ヤマトクシヒゲカ	+			
フタクロホシチビカ		+		

+: 極希に見られる    ++: 希に見られる    +++: 普通に見られる

表10. 神戸新港(S)における採集方法別調査結果:成虫個体数

トラップの形式	炭酸ガス併用 ライトトラップ	ライトトラップ のみ	炭酸ガス併用 ライトトラップ	ライトトラップ のみ	粘着式炭酸 ガストラップ
設置高 (cm)	150	150	50	50	直置き (20)
実施回数	2	1	2	1	2
実施時間 15:00~当日18:00					
ヒトスジシマカ(個体数)	3	8	192	41	8
(生 残 数)	(3)		(192)		(6)
1回あたりの個体数	1.5	8.0	96.0	41.0	4.0
(生 残 率)	( 100%)	—	( 100%)	—	(75.0%)
アカイエカ(個体数)	0	0	2	0	0
(生 残 数)	—		(2)		—
1回あたりの個体数	—	—	1	—	—
(生 残 率)	—	—	( 100%)	—	—
実施時間 18:00~翌日09:30					
ヒトスジシマカ(個体数)	50	15	181	53	8
(生 残 数)	1		6		3
1回あたりの個体数	25.0	15.0	90.5	53.0	4.0
(生 残 率)	( 0.2%)	—	( 3.3%)	—	(37.5%)
アカイエカ(個体数)	174	76	594	105	23
(生 残 数)	8		2		5
1回あたりの個体数	87	76	297	105	—
(生 残 率)	( 4.6%)	—	( 0.3%)	—	(21.7%)

表11. 神戸ポートアイランド(P)における採集方法別調査結果:成虫個体数

トラップの形式	炭酸ガス併用ライト トラップ	炭酸ガス併用ライト トラップ	粘着式炭酸ガス トラップ
設置高 (cm)	150	50	直置き (20)
実施回数	1	1	1
実施時間 15:00~当日18:00			
ヒトスジシマカ(個体数)	2	0	0
(生 残 数)	(2)	—	—
(生 残 率)	( 100%)	—	—
アカイエカ(個体数)	0	3	0
(生 残 数)	—	(3)	—
(生 残 率)	—	( 100%)	—
実施時間 18:00~翌日09:30			
ヒトスジシマカ(個体数)	7	3	1
(生 残 数)	3	0	0
(生 残 率)	( 42.9%)	( 0%)	( 0%)
アカイエカ(個体数)	32	34	4
(生 残 数)	0	1	1
(生 残 率)	( 0%)	( 2.9%)	(25.0%)