

表2 BLBライトトラップ法で採集された蚊成虫と個体数
(金武、2007年4月-12月)

種類	T*宅	H*宅	♀	♂	合計
<i>Anopheles sinensis</i> g. **	58 (5.0%)	30 (8.0%)	61	27	88 (5.8%)
<i>Aedes albopictus</i>	4	9	5	8	13
<i>Ae. v. nipponii</i>	2	7	8	1	9
<i>Armigeres subalbatus</i>	2	8	9	1	10
<i>Lutzia fuscans</i>	0	2	2	0	2
<i>Lt. vorax</i>	1	1	2	0	2
<i>Culex quinquefasciatus</i>	17 (1.5)	71 (19.0)	49	39	88(5.8)
<i>Cx. tritaeniorhynchus</i>	1053 (91.2)	228 (61.0)	1,141	140	1,281(83.8)
<i>Cx. pseudovishnui</i>	1	0	1	0	1
<i>Cx. vishnui</i>	10 (0.9)	12 (3.2)	17	5	22 (1.4)
<i>Cx. bitaeniorhynchus</i>	6	6	9	3	12
	1,154	374	1,304	224	1,528

*調査はT、H宅共に19回行った。

** *An. lesteri*を含む

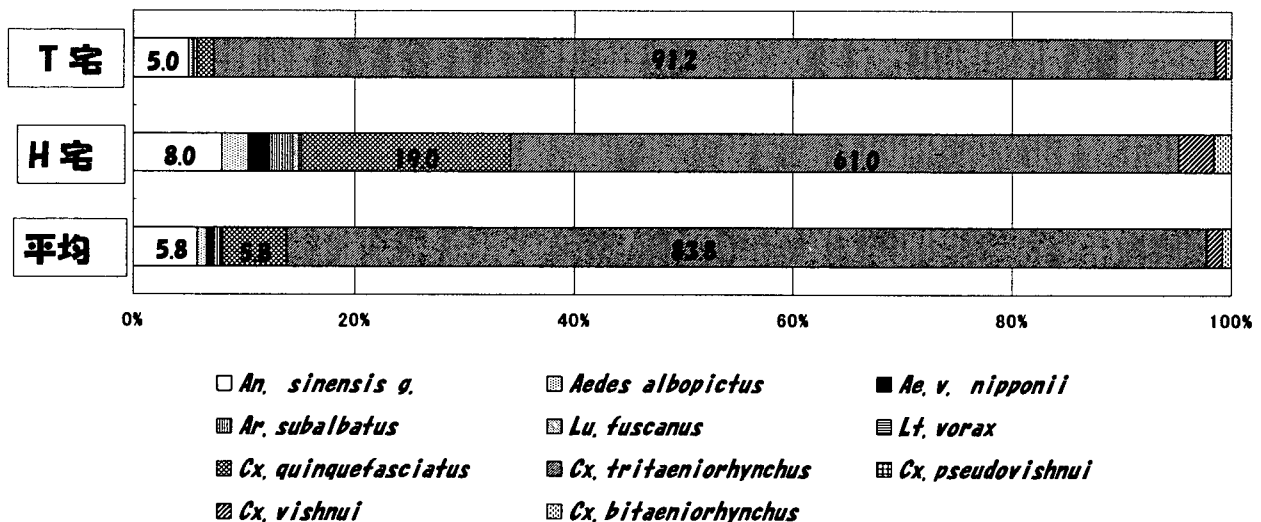


図2 BLBライトトラップ法で採集された蚊成虫の割合 (2007年4-10月)

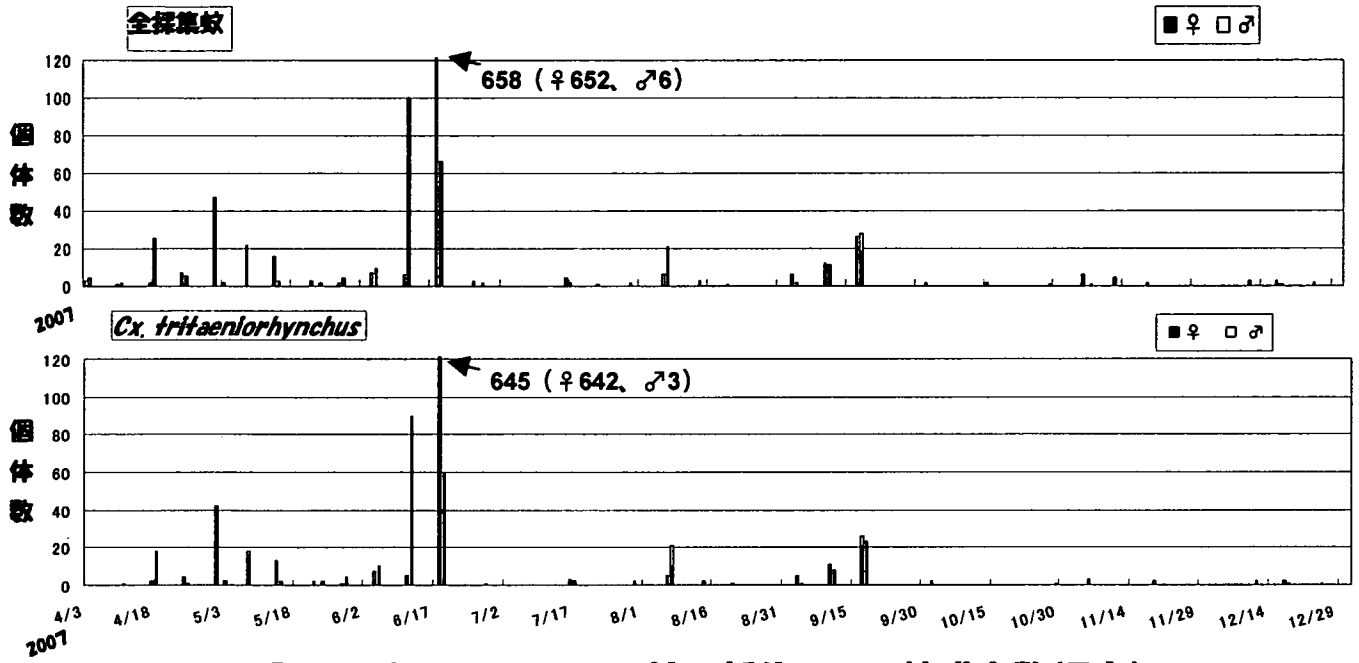


図3 BLBライトトラップ法で採集された蚊成虫数(T宅)

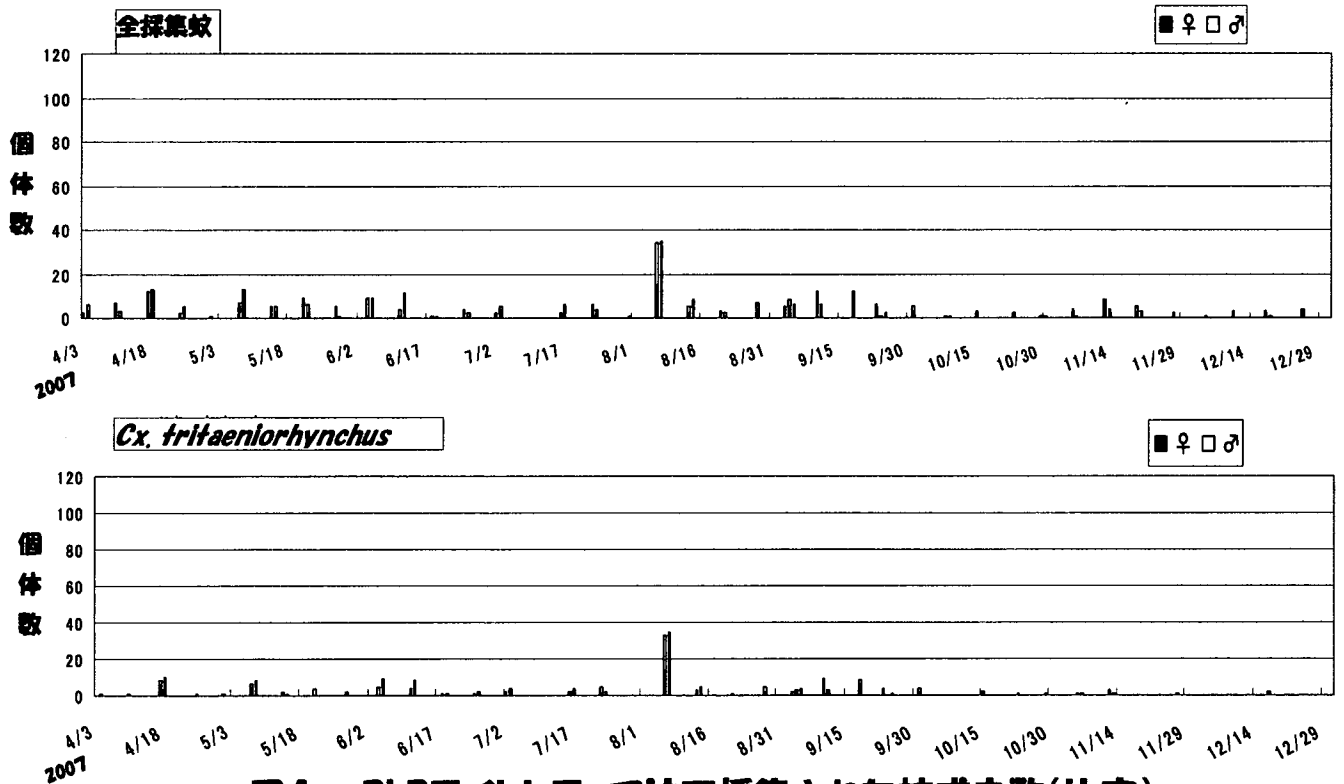


図4 BLBライトトラップ法で採集された蚊成虫数(H宅)

表3 奄美大島における日本脳炎媒介蚊幼虫調査の結果

調査 水域数	生息水域数				個体数			割合(%)		混生種
	蚊	tri	pse		蚊	tri	pse	tri	pse	
龍郷町 湿地	4	3	3	0	268	260	0	97.0	0	<i>An. sinensis</i> g.
水田	1	1	0	1	8	0	3	0	37.5	<i>An. sinensis</i> g.
田芋畑	1	1	0	1	70	0	55	0	78.6	<i>An. sinensis</i> g.
泥田	1	1	0	0	416	0	0	0	0	<i>Cx. ryukyensis</i> , <i>Cx. infantulus</i>
池	1	1	0	0	2	0	0	0	0	<i>Cx. h. ryukyuanus</i>
.....										
奄美市 田芋畑	1	0	0	0	0	0	0	0	0	
泥田	4	3	2	0	45	21	0	46.7	0	<i>An. sinensis</i> g., <i>Cx. bitaeniorhynchus</i>
マコモ畑	1	0	0	0	0	0	0	0	0	
人工容器	1	1	0	0	13	0	0	0	0	<i>Lutzia</i> sp., <i>Cx. ryukyensis</i>

tri: *Cx. tritaeniorhynchus*

pse: *Cx. pseudovishnui*

表4 沖縄本島でのシマカ類の生息状況調査の結果(2007)

調査地	調査	幼虫				
		日	(数)	<i>alb</i>	<i>riversi</i>	<i>downsi</i>
南部 TT (住宅地)	トラップ	070510	(2)	+※	-	-
		070620	(2)	+※	-	-
中部 RN (大学敷地 住宅地)	トラップ	070510	(1)	+※	-	-
		070620	(1)	+※	-	-
北部 YS (大学宿舎 敷地)	トラップ	070504	(1)	-	+	-
		071129	(2)	+	+	+
Y0 (山脚)	トラップ	070503	(4)	-	+	+
		071129	(7)	-※	+※	+※
	鉢	071129	(1)	-	-	-
YT (山脚)	トラップ	070503	(2)	-	+	-
		071129	(3)	-	-	+
AD (森林内)	トラップ	070503	(4)	-	+	+
		071129	(4)	-	+	+

alb: *Ae. albopictus* ヒトスジシマカ, *riversi*: *Ae. riversi* リバーズシマカ, *downsi*: *Ae. f. downsi* ダウンスシマカ
+ : 幼虫の生息あり - : 生息なし ※ 幼虫調査地点で成虫が吸血飛来

表5 西表島でのシマカ類の生息状況調査の結果(2007)

調査地	調査		幼虫		
	日	(数)	<i>alb</i>	<i>riversi</i>	<i>miyarai</i>
KM (住宅地) トラップ	070517	(2)	+	+	-
KC (山脚 施設敷地) トラップ	070517	(2)	-	+*	+*
OR (山脚) トラップ	070520	(2)	-	+*	-
KR (森林)	トラップ	070520 (9)	-	+*	-*
	樹洞	070520 (2)	-	+*	-*
	クワスイモ葉腋	070520 (2)	-	-	+

alb: *Ae.albopictus* ヒトスジシマカ, *riversi*: *Ae.riversi* リバーズシマカ, *miyarai*: *Ae.f.miyarai* ミヤラシマカ
 + : 幼虫の生息あり - : 生息なし、 * 幼虫調査地点で成虫が吸血飛来

厚生労働科学研究費補助金（新興・再興感染症研究事業）
分担研究報告書

横浜市における蚊類成虫の生息状況調査

分担研究者 小林睦生（国立感染症研究所・昆虫医科学部）
研究協力者 小曾根恵子（横浜市衛生研究所）
小菅皇夫（横浜市保土ヶ谷区福祉保健センター）
金山彰宏（元横浜市衛生研究所）

研究要旨 感染症媒介蚊対策の一環として、人口の多い都市部において蚊類の発生状況調査を行った。ドライアイスを用いたライトトラップを用いて成虫の採集を行った結果、5カ所で6属10種、アカイエカ群、コガタアカイエカ、トラフカクイカ、ヤマトクシヒゲカ、ヒトスジシマカ、ヤマトヤブカ、オオクロヤブカ、シナハマダラカ、キンパラナガハシカ、フタクロホシチビカが採集された。採集されたアカイエカ群について雌成虫の複眼の個眼数および雄成虫の外部生殖器により、アカイエカ・チカイエカの分類、同定を行った。中区ではチカイエカが65.3%を占めた（雌成虫）。一方、その他の場所ではアカイエカが優占であった。また中区および磯子区内の雨水枡より採集したアカイエカ群幼虫を飼育し、羽化成虫について同方法により分類・同定を行ったところ、両地点ともアカイエカが優占であった。

A. 研究目的

新興・再興感染症の国内侵入時や感染症の発生の際に早急な対策を講じるためには、平常時より媒介蚊の生息実態を把握し、そのデータを元に緊急時に効率的な対応を行うことが極めて重要と思われる。疾病対策および予防対策の立案等、危機管理対策を進める上での参考資料とするために、横浜市内および近隣に生息する蚊の種類と季節的消長を調査した。また、市街地で捕獲されたアカイエカ・チカイエカの季節消長を調べるとともに、チカイエカが公道上の雨水枡を発生源とする可能性を検討した。

B. 研究方法

1. 成虫の採集調査

調査場所および採集方法：横浜市内の市街地2住宅（中区、南区）、藤沢市内の1住宅、衛生研究所（横浜市磯子区）、郊外の動物舎（横浜市泉区）で行った。調査地は昨年度とほぼ同様であるため、各地点の周辺概要は省略する。

トラップは藤沢市を除き、すべてブラックライト式（6W）のものを用いた。中区住宅では、富士平工業製を建物の軒下、地表より1.5m高さに設置した。南区住宅では、マンション3階のベランダに西武電機製をつるした。藤沢市住宅では、石崎電機製

(30W) を庭木 1.5m 高さに設置した。

衛生研究所（磯子区）では西武電機製を研究所建物の南側にある雑木林内 1.5m の高さに設置した。郊外の動物舎（泉区）では野沢式を牛舎の軒下 2.0m 高さに設置した。

野沢式を除くすべてのトラップでは、採集時、ドライアイス 1kg を発砲スチロール容器に入れトラップの屋根近くに取り付けた。トラップは 1 昼夜運転した。ただし、動物舎では通常フォトスイッチを用い、日没から日の出まで運転した。

なお、調査は中区住宅および衛生研究所（磯子区）は通年、南区住宅は平成 19 年 4 月から 12 月、藤沢市住宅では平成 19 年 6 月から平成 20 年 1 月、動物舎（泉区）は平成 19 年 4 月から 11 月まで採集を行った。

2. アカイエカ・チカイエカの季節消長

上記 1. のうち、中区住宅、南区住宅、衛生研究所（磯子区）において採集されたアカイエカ群につき、雌成虫では津田・比嘉（2006）の複眼の個眼数計数、また雄については外部生殖器の形態でアカイエカ、チカイエカに分類・同定し、それぞれの季節消長を確認した。

3. 雨水枡内におけるチカイエカ幼虫の生息調査

中区住宅および衛生研究所（磯子区）周辺の雨水枡より 6～10 月にアカイエカ群幼虫を掬い取り、実験室内で飼育した。羽化成虫（中区では雌 76 個体、雄 21 個体、衛生研究所では雌 22 個体、雄 12 個体）について上記 2. と同様の方法でアカイエカとチカイエカの分類・同定を行った。

（倫理面への配慮）

雨水枡の調査では、通行人、車両に対する安全に配慮、また、戻した蓋が正しい位置にあるかの確認を徹底した。

C. 研究結果

1. 成虫の採集調査

調査期間中にトラップで採集された蚊の種類と個体数を表 1 に示した。今回の調査で、6 属 10 種、アカイエカ群、コガタアカイエカ、カラツイエカ、ヤマトクシヒゲカ、ヒトスジシマカ、ヤマトヤブカ、オオクロヤブカ、シナハマダラカ、キンパラナガハシカ、フタクロホシチビカが採集された。採集された種は昨年度の調査結果とほぼ同様であった。

横浜市内の住宅（中区、南区）ではいずれもアカイエカ群が優占であった。中区では 96.7% がアカイエカ群、その他はヒトスジシマカとコガタアカイエカがわずかに捕獲された。南区では 99.1% がアカイエカ群であった。一方、藤沢市内の住宅では、ヒトスジシマカが優先であった。

衛生研究所においては、4 属 6 種が採集されたが、アカイエカ群（71.5%）とヒトスジシマカ（24.1%）が全体の 95.6% を占めた。

泉区の動物舎は 5 属 8 種が捕獲された。コガタアカイエカが 94.1% を占めたものの、水田を主な発生源とするシナハマダラカは 0.7% にとどまった。

各地点における優先種の消長を図 1 に示した。

中区ではアカイエカ群は活動期間が非常に長く、雌は 3 月中旬から 1 月上旬まで採集された。特に 6 月上旬から 10 月にかけて多数の個体が捕獲された。一方、雄の消長をみると、ピークは 6 月下旬から 8 月ごろと夏期であったが、4 月、12 月にも 1 個体ずつ捕獲され、長期間の生息が確認された。中区におけるアカイエカ群の捕獲率は、雄 20.3%、雌 79.7% であった。

南区では昨年同様、雄の捕獲率は少なく

(5.3%)、捕獲されたアカイエカ群はほとんどが雌であった(94.7%)。捕獲時期も4月から11月と昨年と同様であった。

衛生研究所では、アカイエカ群は4月から12月にかけて捕獲された。雌雄の内訳は雄の割合が高くみられた(雄:58.1%、雌:41.9%)。雌は4月から11月、雄は5月から12月まで捕獲された(図1)。ヒトスジシマカは5月中旬より11月上旬まで捕獲されたが、ピークは6月下旬から9月上旬であった。

泉区動物舎のコガタアカイエカの発生のピークは8月中旬から9月上旬であった。

2. アカイエカ・チカイエカの季節消長

中区および南区住宅、衛生研究所で採集されたアカイエカ、チカイエカ成虫の季節的消長を図2に示した。

衛生研究所において捕獲されたアカイエカ群はほとんどがアカイエカであった(雌:86.5%、雄:97.6%)。アカイエカは4月下旬から11月下旬まで捕獲された。チカイエカは5月下旬から10月中旬にかけて捕獲された。

南区住宅では、雌のみで判別を行った。アカイエカは4月下旬から10月中旬にかけて捕獲され、チカイエカは4月下旬から11月中旬に捕獲された。南区では、アカイエカが優占であった(74.3%)。アカイエカ群におけるチカイエカの割合は、25.7%であった。

中区住宅は2月を除き長期にわたってアカイエカ群が捕獲された。その内訳をみると、アカイエカは、雌は3月中旬から12月中旬、雄は6月上旬から12月下旬まで捕獲された。一方、チカイエカは、雌は4月から捕獲され始め、1月まで、雄は4月上旬から9月下旬までみられた。ただし雄の個

体数は極めて少なかった。

図3に中区住宅において捕獲されたアカイエカ群におけるチカイエカの割合を月ごとに表した。雌雄ともに春先はチカイエカの割合が高く、夏期には低くなっていた。雌は9月以降再びチカイエカの割合が増加した。今回捕獲されたアカイエカ群成虫の中でのチカイエカの割合は雌では65.3%(417/639)、雄では8.0%(12/150)であった。

3. 雨水枡内におけるチカイエカ幼虫の生息調査

中区住宅および衛生研究所(磯子区)周辺の雨水枡から掬い取ったアカイエカ群幼虫を実験室内で飼育し、羽化成虫について同定を行った。

雌は中区で6月に1個体、8月上旬に44個体、下旬に31個体、合計76個体を採集した。また磯子区では10月に22個体を採集した。同定の結果、中区では75%(57/76個体)、磯子区では86.4%(19/22個体)がアカイエカであった。一方、雄では中区で21個体、磯子区で12個体を採集したがすべてアカイエカであった(表2)。

D. 考 察

1. 成虫の採集調査とアカイエカ・チカイエカの消長

今年度に捕獲された成虫は住宅(中区・南区)では種類数、個体数ともに昨年度とほぼ同様であった。一方、アカイエカ群の季節消長をみると(図1)、南区ではマンションの3階という条件からか、中区に比べ捕獲個体数は少ないが、捕獲状況は中区と同様の動きを示していた。すなわち、南区で多く捕獲された日は、中区でも捕獲数が多くなる傾向がみられ、特にアカイエカで

顕著であった。中区と南区はほぼ同一日に捕獲を行っている。両地点は直線距離で約3kmほどであるため、アカイエカの飛翔能力から考えると、同一の場所から発生した成虫が両地点に飛来した可能性も考えられる。

中区住宅におけるアカイエカ、チカイエカの割合は雄ではアカイエカが多く、雌ではチカイエカが多くみられた。これは閉所交尾性のチカイエカ雄が群飛を行わないためであると思われるが、屋内で発生したチカイエカ雄の屋外へ飛翔そのものが少ない可能性も考えられる。

衛生研究所では、昨年度に比べアカイエカ群の捕獲个体数が増加した。活動時期は昨年とほぼ同様であったが、今年度は6月中旬と7月下旬にピークがみられた。また、他の地点とは構成比が大きく異なり、中区・南区では雌の割合が高かったのに対し、雄の捕獲率が高かった。一方、ヒトスジシマカは个体数の減少はみられたものの、発生時期、消長は昨年と同様であった。

泉区動物舎での捕獲数は、昨年度と比べコガタアカイエカが増加、シナハマダラカは減少していた。その他の種は昨年とほぼ同様であった。コガタアカイエカは4月中旬に1個体が捕獲された。その後再び6月中旬からわずかながら捕獲され始め、8月中旬から9月上旬にかけて集中し、短期間に多くの個体が捕獲された。昨年は長期にわたり少数が捕獲されており、今年度とは消長が全く異なった。コガタアカイエカは年毎の捕獲数が不安定であるが、主な発生源が水田等であり、アカイエカ群等他の種と比較すると幼虫の生息水域は広く大きい。水田の水管理状況、農薬、天敵の影響を受けやすく、発生量にも変化が生じ、捕獲数に大きな影響をおよぼすものと考えられる。

一方、その飛翔能力が大きく、長距離におよぶことから、発生源を採集地の周辺のみと特定することも難しいと思われる。

2. 雨水枡内におけるチカイエカ幼虫の生息調査

雨水枡に発生していた幼虫のほとんどはアカイエカであった。ただし、幼虫の採集時期が限られており、検査个体数も少なかったことから今後も引き続き調査を行う必要があると思われた。

E. 結 論

横浜市内市街地2住宅（横浜市中区、南区）、藤沢市内の1住宅、衛生研究所（横浜市磯子区）、郊外の動物舎（横浜市泉区）においてドライアイスを用いたライトトラップを用いて成虫の採集を行った結果、5カ所で6属10種、アカイエカ群、コガタアカイエカ、トラフカクイカ、ヤマトクシヒゲカ、ヒトスジシマカ、ヤマトヤブカ、オオクロヤブカ、シナハマダラカ、キンパラナガハシカ、フタクロホシチビカが採集された。

採集されたアカイエカ群のうち、中区住宅ではチカイエカが優占で65.3%（雌成虫）を占めたが、南区住宅および衛生研究所ではアカイエカが優占であった（南区アカイエカ74.3%、衛生研究所アカイエカ86.5%：いずれも雌成虫）。

中区住宅および衛生研究所（磯子区）周辺の雨水枡より掬い取ったアカイエカ群幼虫を実験室内で飼育し、羽化成虫について同定を行った結果、雌については、中区では75%、磯子区では86.4%がアカイエカであった。一方、雄では中区、磯子区ともすべてアカイエカであった。

G. 研究発表

1. 論文発表（発表誌名巻号・頁・発行年等も記入）

2. 学会発表

小曾根恵子，伊藤真弓，金山彰宏，小菅皇夫，小林睦生：横浜市における蚊類成虫の生息調査－都市部におけるチカイエカの生息状況－. 第23回ペストロジー学会大会，2007.10.25，長野市.

H. 知的財産権の出願・登録状況（予定を含む）

なし

本調査を行うにあたりご協力いただきました佐藤直之氏（横浜市環境創造局）、矢矧東穂氏（東京農工大）に深謝いたします。

表1 採集された蚊の種類と個体数 (2007.3~2008.2)

種 類	住 宅			研 究 所	動 物 舎
	中区 (F49)	南区 (S38)	藤沢市 (I26)	磯子区 (S43)	泉区 (N28)
アカイエカ群	978	113	27	391	44
ヒトスジシマカ	22	1	63	132	10
コガタアカイエカ	11	0	1	16	1,580
オオクロヤブカ	0	0	0	6	21
ヤマトヤブカ	0	0	0	0	9
キンパラナガハシカ	0	0	0	1	0
シナハマダラカ	0	0	0	0	12
トラフカクイカ	0	0	0	0	1
フタクロホシチビカ	0	0	0	0	2
ヤマトクシヒゲカ	0	0	0	1	0
	1,011	114	91	547	1,679

F: 富士平工業 S: 西部電機 I: 石崎電機 N: 野沢式 (調査回数)

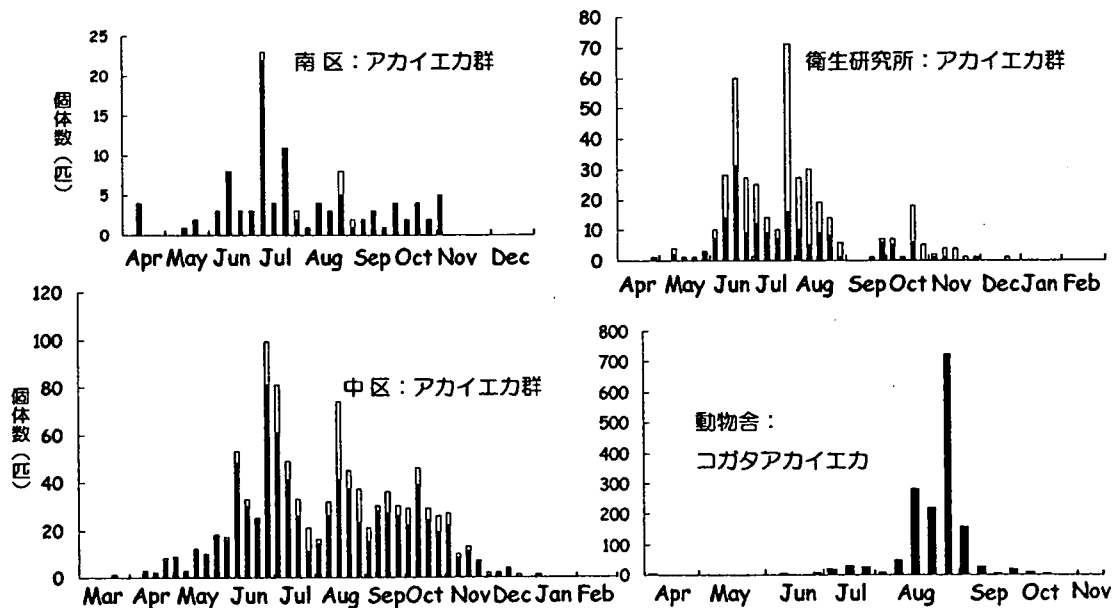


図1 各地点における主要種の消長

□: ♂ ■: ♀

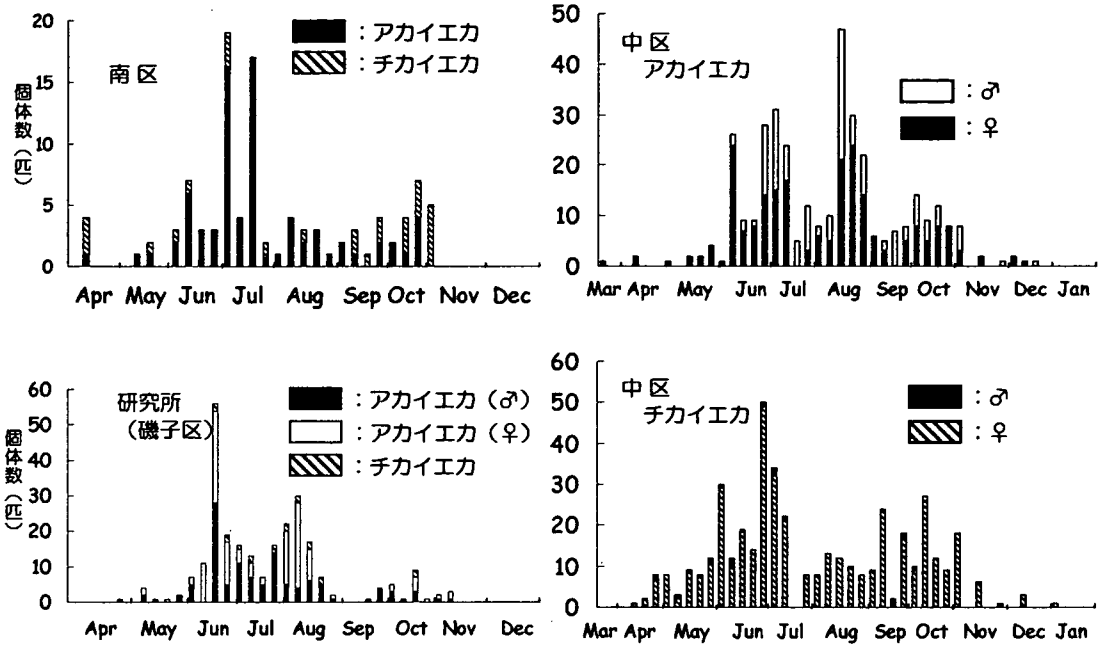


図2 アカイエカおよびチカイエカの消長

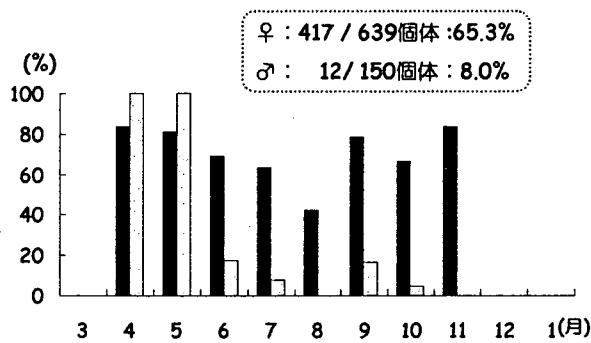


図3 チカイエカ捕獲割合 (横浜市中区)

□ : ♂ ■ : ♀

表2 雨水枡中のアカイエカ群の構成比

	中区		磯子区	
	♀ (76)	♂ (21)	♀ (22)	♂ (12)
アカ	75.0%	100	86.4	100
チカ	25.0	0	13.6	0

厚生労働科学研究費補助金（新興・再興感染症研究事業）

分担研究報告書

ヒトスジシマカの産卵習性

分担研究者 小林陸生（国立感染症研究所・昆虫医科学部）
研究協力者 小曾根恵子（横浜市衛生研究所）
小菅皇夫（横浜市保土ヶ谷区福祉保健センター）
金山彰宏（元横浜市衛生研究所）

研究要旨 ヒトスジシマカの産卵が地表からどの程度の高さまで可能か、横浜市衛生研究所（磯子区）の構内において、オビトラップを用いて産卵状況を観察した。建物の側壁、樹木を利用し、高さ 0m、0.5m、1m、2m、3m、5m、8m、16m、20m にトラップを吊り下げた。観察は5月から9月まで約5ヶ月行った。その結果、ヒトスジシマカの産卵は0～8mに設置したトラップで確認され、発生率は0mの地点に設置したトラップで最も高く（91%；11/12個）、逆に8mでは低かった（13%；1/8）。なお、ヒトスジシマカ以外の蚊では、ヤマトクシヒゲカ、キンパラナガハシカの産卵が、それぞれ高さ0m、3mのトラップで確認された。

A. 研究目的

近年、ヒトスジシマカはデング熱、ウエストナイル熱、チクングニヤ熱等の主要媒介蚊として重要視されている。本種はわずかな水域で生息可能であるため、地表の空き缶や鉢植えの水受け皿等への産卵が多くみられる。成虫の行動範囲は狭く、多くは地表近くにおいて吸血行動を示す。本種はヒト吸血性が強く、しばしばヒトについて移動後、吸血行動を起す。吸血後の雌成虫、特に抱卵雌の行動は、吸血に向かう雌と同じであるのか興味ある。今回、ヒトスジシマカの産卵が地表からどの程度の高さまで可能か、簡易オビトラップを用いて産卵の状況を観察した。

B. 研究方法

調査は横浜市衛生研究所（磯子区）の構

内で行った（図1）。研究所建物の側壁、周辺の樹木、非常階段にペットボトル（2000ml）を半分に切り、水約800mlを入れた容器をオビトラップとして吊り下げた。トラップの設置は、地表から高さ0m、0.5m、1m、2m、3m、5m、8m、16m、20mとした（図1）。

トラップの設置は0m～8mについては5月、16m地点は6月、20m地点は7月から、いずれの高さも8月まで行い、延べ81個のトラップで観察を行った。

観察は7～10日おきに行い、幼虫の生息が確認されたトラップは回収し、確認されなかったものは引き続き設置した。ただし、設置後1～2ヶ月経過したものは回収し、蚊類が発生しているものは室内で飼育し、羽化成虫により種を同定した。回収時に発生が確認されなかったトラップも、実験室内

において1週間から1ヶ月間引き続き実験室内において観察を行い、幼虫発生の有無を確認した。発生が見られた場合には上記と同様に種を同定した。

(倫理面への配慮)

特になし

C. 研究結果

それぞれの高さに設置したトラップのうち、高さ8mと0mに設置したトラップでの幼虫・蛹の発生状況を図2に示した。

最初の幼虫は5月下旬、0m地点のトラップで確認されたが、すべてヤマトクシヒゲカであった。

ヒトスジシマカは、高さ1m(1個体)および3m(16個体)の地点で6月初旬に、5月上旬から設置したトラップではじめて幼虫が確認された。なお、3m地点では同時期にキンパラナガハシカも15個体確認された。

6月に設置したトラップでは16m、20m地点のものを除くすべてのトラップにヒトスジシマカの発生がみられた。ただし6月中の観察で幼虫が確認できたものは0m地点のみであり、その他の高さに設置したものの(0.5mを除く)は7月初旬まで幼虫が確認されなかった。なお、8m地点で幼虫の発生がみられたのは6月、側壁に設置したトラップだけで、以後7、8月の設置では確認されなかった。

7、8月に設置した0m～5mのトラップでは高い割合で発生が確認された。

地上から16m、20m地点に設置したトラップでは、観察期間中、幼虫の発生は確認できなかった。

D. 考察

ドライアイス・トラップによる調査では、

例年5月の下旬から成虫が捕獲され始め、8月のピークを境に気温の低下と共に捕獲数が減少する消長が観察される(図3)。今回、幼虫の発生が確認された0m～8mに設置したトラップについて、蛹・成虫の月ごとの出現率を図4に示した。蛹・成虫が出現する割合は5月が最も低く、6月、7月、8月と徐々に出現率は増加していった。8月中旬に設置したトラップでは、成虫の出現は全て9月以降に観察された。回収後は、室内で飼育することから、屋外の条件と異なるものの、オビトラップでの出現傾向は屋外での成虫採集の季節的消長とほぼ一致した。

今回の観察では、地表から0m～8mに設置したトラップで幼虫の発生が確認された。0m～5mの高さでは、建物の壁面と樹木に取り付けたいずれのトラップからも産卵・発生が確認され、特に側壁に設置したトラップで高率に産卵が確認された。しかし、8m地点では、6月、建物の壁際に取り付けたトラップにのみ幼虫の発生が確認され、樹木に取り付けたトラップでは確認されなかった(図2)。地表から8mの高さは建物の2階と3階の中間に相当する。本種はヒト吸血性が高いことから、ヒトに付いて移動、建物内で吸血することは十分考えられる。高さ8mのトラップへの産卵が、その高さ付近で吸血した雌成虫が産卵までその周辺に留まったものか、あるいは低位置で吸血したものが建物に沿った風と共に舞い上がったか、または、抱卵雌の飛行行動範囲内かは不明である。ドライアイス併用トラップを用いた捕獲調査で、低位置(1m)での捕獲は多いが、高所(6.5～8m)での捕集は極めて少ない報告がある(厚生労働科学研究費補助金、新興・再興感染症事業、感染症媒介ベクターの実態、生息防除対策に

関する研究、平成 16、17 年度)。ヒトスジシマカの産卵が地表から低い位置で高率に確認されたことは、本種の飛翔行動性と極めて関連深いものと考えられる。しかし、地表から 5 m、8m に設置したトラップでも幼虫の発生が確認されたことから、本種の吸血行動と産卵行動との関連性をさらに検討したい。

E. 結 論

ヒトスジシマカの産卵行動を把握するため、衛生研究所構内において建物の側壁、樹木を利用し、高さ 0m、0.5m、1m、2m、3m、5m、8m、16m、20m に吊り下げたオビトラップへの産卵状況を観察した。5 月から 9 月まで約 5 ヶ月間観察を行った結果、ヒトスジシマカの産卵は 0～8m に設置したトラップで確認され、幼虫の発生率は 0m の地点に設置したトラップで最も高く (91%; 11/12 個)、逆に 8m では最も低かった (13%; 1/8)。

G. 研究発表

1. 論文発表 (発表誌名巻号・頁・発行年等も記入)

2. 学会発表

小曾根恵子, 金山彰宏, 矢矧東穂. ヒトスジシマカの産卵行動. 第 60 回日本衛生動物学会大会, 2008. 4. 18, 下野市.

H. 知的財産権の出願・登録状況 (予定を含む)

なし

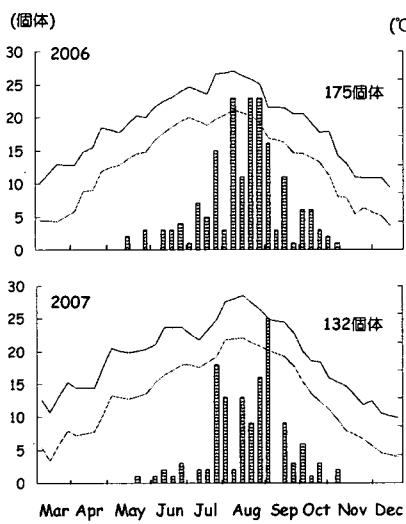
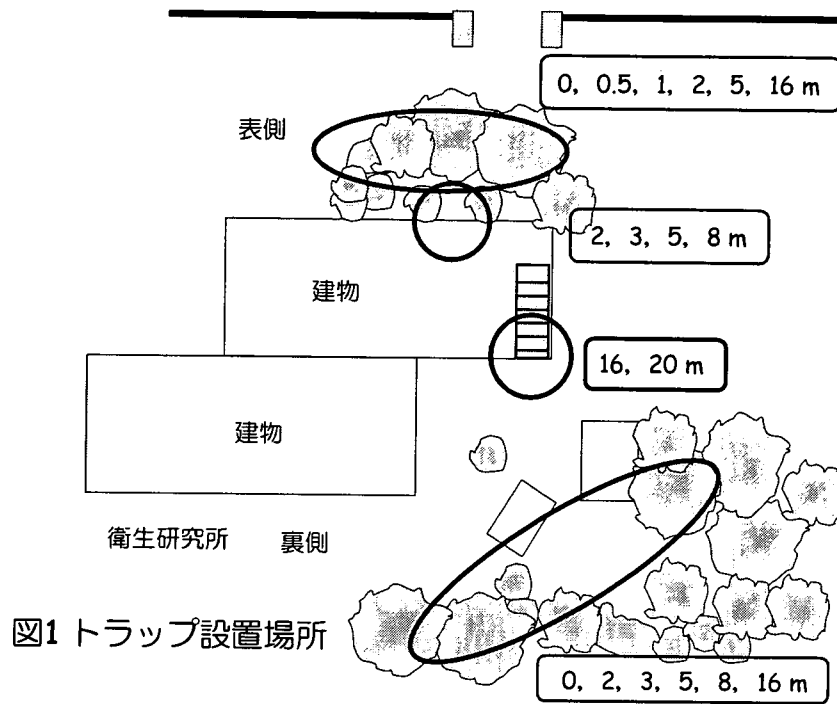


図3 ヒトスジシマカの消長と横浜市の最高最低気温

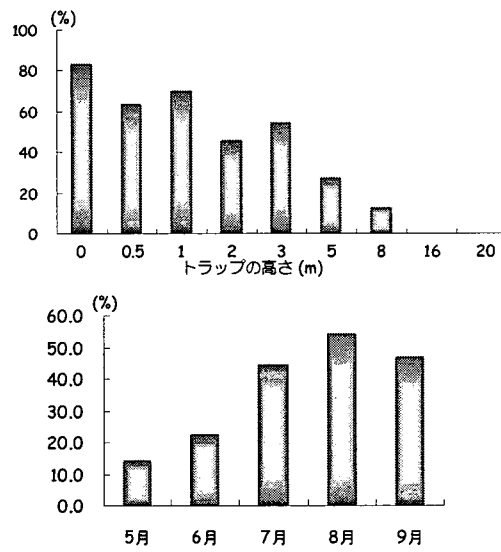


図4 ヒトスジシマカの発生割合
(上：トラップ高さ別 下：月別)

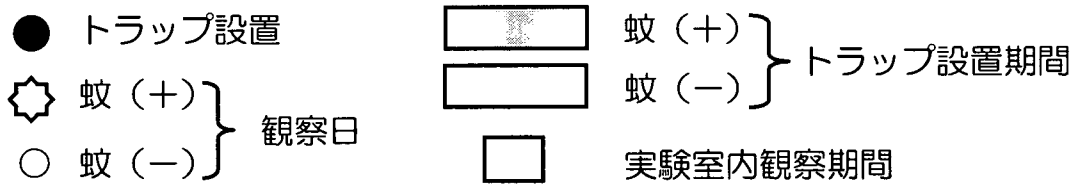
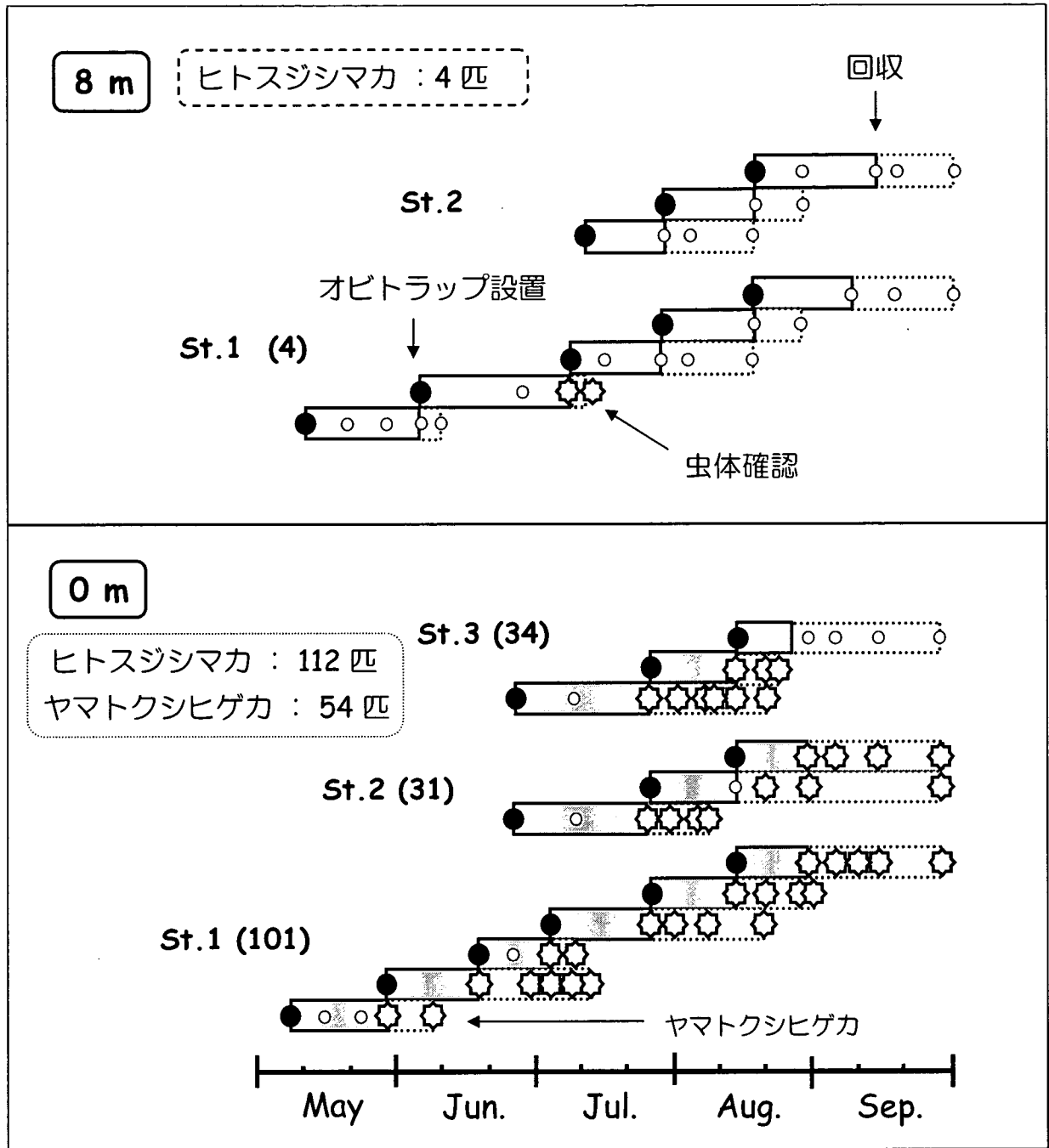


図2 オビトラップの高さと蚊類の産卵状況

厚生労働科学研究費補助金（新興・再興感染症研究事業）
分担研究報告書

千葉県におけるカ類の生息実態調査と幼虫の薬剤感受性

分担研究者 小林陸生 国立感染症研究所昆虫医科学部 部長
研究協力者 藤曲正登 千葉県衛生研究所医動物研究室 室長
齊藤清江 千葉県衛生研究所医動物研究室
小川知子 千葉県衛生研究所ウイルス研究室
吉住秀隆 千葉県衛生研究所ウイルス研究室
篠崎邦子 千葉県衛生研究所ウイルス研究室 室長

研究要旨 千葉，成田，東金市に設定した定点調査地でカ類成虫の発生活長と気象条件，ウイルス保有状況，幼虫の薬剤感受性を調べた。2007 年は春季の気温が高温傾向で推移したことを反映して成虫の活動が3月に始まり，アカイエカが年間を通して捕獲された。コガタイエカは7月の低温と8～9月の高温傾向を反映して発生のピークが9月に現れ，全定点で捕獲数，構成比ともに増加した。ウエストナイルウイルスの調査ではフラビウイルスグループのウイルス保有カは見つからなかった。県内各地で採集されたアカイエカとヒトスジシマカ幼虫の薬剤感受性は，ウエストナイル熱媒介カ対策ガイドラインが示す水準Ⅰのレベルで，薬剤防除における問題点は認められなかった。

A. 研究目的

成田空港は感染症ウイルスを保有するカ類の侵入が疑われ，海外で発生したカ媒介性感染症の流行の起点となるのが危惧されている。本研究は千葉県に生息するカ類の発生活動を観察し，ウイルスの保有状況や殺虫剤感受性を把握して，感染症の発生防止対策に資することを目的としている。本報告は2003年から始めた感染症媒介性カ類の生息実態調査を継続し，空港周辺地域に設定した定点のカ類の発生活動やウイルス保有状況を調査することに加え，2007年は幼虫の殺虫剤感受性について基礎効力試験を行い薬剤防除における問題点を検討した。

B. 研究方法

1. カ成虫の発生活長調査

千葉市仁戸名（千葉）と成田市玉造（成田），東金市宿（東金）に定点を設け，2007年3月から2008年2月まで週1～2回，AC電源型のライトトラップ1台を家屋軒下に設置し，17時から翌朝の9時まで16時間連続運転してカを捕獲した。調査期間中はトラップ至近の場所にデータロガーを設置し，温度と湿度を30分間隔で連続的に記録した。前記定点のほか旭市ニ，富里市御料にウイルス保有カの調査定点を設け，6～10月に毎月2回，ドライアイスを用いたCDC型トラップを各定点に4台，建物周囲に1晩設置して成虫を捕獲した（図1）。カは－20℃の冷凍室に入れて殺した後，実体顕微

鏡で形態を観察して種類を同定した。アカイエカとチカイエカの区別はせずアカイエカ（群）とした。

2. カの保有ウイルスの検査

-20℃の冷凍室でカを保存し同一種で一定数（約20個体）以上得られたものを1プールとしてフラビウイルスの検出を試みた。ウイルスのRNA抽出はSV Total RNA Isolation Kit(Promega)を用いて行った。RT-PCRはフラビウイルスを共通に検出するプライマーFla-U5004 および Fla-U5457 とウエストナイルウイルスに特異的なプライマー WNNY514 および WNNY 904 を用い、One-Step RT-PCR(Super Script One-Step RT-PCR for Long Templates : Invitrogen)で行った。

3. 薬剤感受性試験

試験に用いた薬剤は和光純薬製標準品のフェニトロチオン(MEP)、フェンチオン(MPP)、ダイアジノン、ペルメトリンの4種である。試薬をアセトンに溶解して1~10ppmの原液を調製し、底径8cm×口径9cm×深さ4cmのスチロールカップにいれた水100mlに滴下して所定の濃度となるよう試験水を調整した。これに幼虫10頭を放ち25℃の飼育室に置いて24時間後の生死を観察した。試験は1濃度3連区で2回反復し、死亡数を合計して各濃度の平均死亡率を算出し、90%以上の死亡率が得られる濃度から薬剤感受性のレベルを検討した。試験途中で蛹化した個体は除外して死亡率を算出したが、共食の損失が大きいトラフカクイカは所定の数が得られるまで試験を繰り返した。供試虫は千葉、成田と鳴川市、大多喜町で野外に置かれた塩ビヤステンレス製のバット、発泡スチロールの容器に自然発生したアカイエカ、トラフカクイカ、ヒトス

ジシマカ、ヤマトヤブカの幼虫を採取し、研究室内で終令期のものを選別して用いた。カの種類は採取した個体群中のサナギや試験後の生存虫を飼育、羽化させて同定し、試験個体群が同一種の集団であることを確認した。

(倫理面への配慮)本研究のカ類の捕獲場所は千葉県施設、公共用地、研究協力者の私有地内に限られており、倫理面への配慮は問題にならないと思われる。

C. 結果と考察

1. 成虫の発生活長調査

2007年3~12月の調査期間中に千葉、成田、東金の3定点で11種、3,660個体のカが採集された。コガタイエカ(2,458)が最も多く全体の67.2%を占め、以下キンイロヤブカ458(12.5%)、アカイエカ417(11.4%)、ヒトスジシマカ157(4.3%)、ヤマトヤブカ74(2.0%)の順となり上位3種が91.1%を占めた。

千葉では3~12月に75回捕獲し、52回(3月27日~11月27日)で435個体が採集された(表1)。この間アカイエカが常に採集されて、定点のカ類では成虫の活動期間が最も長かった。また2008年1月9日と2月23日にも1個体ずつ捕獲され、千葉では年間を通しての成虫活動が確認された。3月27日に捕獲したライトトラップを設置した前日の25日は最低気温が初めて13℃に、26日は最高気温が20℃に達した日で、千葉県における春季の活動の始まりは最低気温が12℃を超える時期であるという2003~2006年の調査結果と一致した。同じ調査で秋、冬季は最低気温が5℃に降下する時期まで活動が可能であるという結果が得られているが、最後に捕獲された11月27日は最低気温8.5℃、日平均気温11.1℃

で11月下旬では気温が最も高い日だった。12月は最低気温が5℃を超える日がなく採集もなかった。1月9日は最低気温5.3℃、日平均気温8℃で1月としては特異的に暖かい日で、最低気温が5℃を超えればカの活動条件が得られて冬季であっても越冬成虫の一時的な活動が可能であることが確認された。千葉では年間捕獲数の50.5%をアカイエカが占め、過去5年間の調査で初めて1種で50%をこえた。アカイエカは6月と10月にピークが認められる2山型の季節消長が認められた。他のカは6月(ヤマトヤブカ)、7月(ヒトスジシマカ)、8月(コガタイエカ)にピークが現れる1山型の消長だった。2003年から増加傾向が続いたヤマトヤブカは2006年の26.6%から12.1%に、ヒトスジシマカは28.1%から10.1%に減少した。2003年に千葉の優占種(39.6%)だったコガタイエカは年々減少し続け2006年には7%になったが、2007年は16%に増加して2番目に多い出現種となった(表2)。

成田では3~12月に79回の採集を行い、52回(4月15日~11月17日)で1,676個体が捕獲された(表3)。4月15日に定点調査では最も早くコガタイエカが捕獲されたが、前日14日は最高、最低、平均気温がそれぞれ23.1℃、12.1℃、17.4℃で5月中旬の気温に達していた。6~10月はヒトスジシマカ、アカイエカ、コガタイエカ、ヤマトヤブカが採集されたが、11月はコガタイエカだけで1年を通した活動期間が最も長かった。ヒトスジシマカは2006年の優占種(44.2%)だったが2007年は捕獲数、構成比ともに低下して、コガタイエカと優占種が交代した(表4)。コガタイエカは8月20日に最初のピーク(175)が出現した後いったん減少したが、9月16日に8月の約2倍(333)の捕獲数を記録し、8~9月の短期間

に2つの山が現れる季節消長を示した。ヒトスジシマカは8月にピークが現れる1山型の消長を示した。アカイエカは7月にピークが出現し、千葉で認められた10月のピークは観察されなかった。成田で発生するカのピーク出現は3種とも千葉より1ヶ月遅かった。コガタイエカは年による構成比の変動が大きく2006年には37%にまで減少したが、2007年(85.5%)は2004年(80.9%)を上回った。千葉県のコガタイエカの季節消長は2006年までの調査で8月をピークとなる1山型と考えられていた。2007年に認められた9月のピーク出現は定点調査で初めて観察された現象で、この影響が2008年の発生活消長にどのように現れるか興味深い。

東金では4~12月に30回捕獲を行い、26回(5月1日~11月26日)で1,549個体が採集された(表5)。アカイエカはほぼ毎回捕獲されて、6月と9月にピークが現れる2山型の季節消長を示した。コガタイエカも5月1日~11月4日に捕獲されたが、9月16,17両日のコガタイエカ捕獲数(771)は年間総数の81%にあたり、東金でも9月に集中して捕獲された。同じ2日間にキンイロヤブカも年間捕獲数の89.4%(396)が、シナハマダラカも37.5%(6)が捕獲され、2日目の9月17日は3種のカで1日あたり捕獲数が最大となった。特にキンイロヤブカはこの2日間の数を除くと47個体しかされていない。同じ時期に成田では他の種類のカが同時に多数捕獲される現象は起こらなかった。しかしコガタイエカの多数発生が同じ日に約35km離れた郊外住宅地と水田内集落という環境の異なる2ヶ所の定点で観察されたのはコガタイエカ集団の生態を考える上で興味深い現象である(図2)。東金定点は水田に囲まれた集落内にあるがコガタイエカの少ない定点で2005年は年間を通

して 15 個体 (2.7%) しか捕獲されなかったが、2007 年は集中的に捕獲された 2 日間の数を除いてもコガタイエカが優占種となった。一方でアカイエカの減少が顕著で 2004 年に 83.8% を占めた優占種は 2007 年には 8.4% まで減少した。都市の郊外住宅地で減少し続けていたコガタイエカが 2007 年にすべての定点で増加した原因は検討を要する課題である (表 6)。

2005~2007 年の千葉と成田の月間平均気温の変動を比較すると、2006 年秋、冬の高温暖傾向は海岸部の千葉よりも内陸部の成田で各月の較差が明瞭に表れている。2006 年秋以降の高温暖傾向と 7 月の低温、8~9 月の高温暖傾向がコガタイエカの春季の出現とその後の発生動向に影響を及ぼした可能性が定点の気温から推測される (図 3, 4)。定点調査で短期間に特定種のカが多数捕獲され、種類構成比を左右して優占種の評価に影響を及ぼすことは、トラップによる調査を行う上で気象条件の検討することの重要性を示すものである。

2. ウイルス保有カの検査

千葉、成田、東金、旭、富里の各定点で 5 種 2,290 個体 (コガタイエカ 1,314, アカイエカ群 475, ヒトスジシマカ 374, キンイロヤブカ 120, シナハマダラカ 7) のカが捕獲された。これらを種類、採集地、捕獲日別に分けた 125 プールを検体としてウェストナイルウイルスが含まれるフラビウイルスグループのウイルスの検出を試みたが、フラビウイルス RNA を検出できなかった。今後はさらにカの効率的な捕獲法や採集場所を検討し、調査の精度を高める必要がある (表 7)。

3. 幼虫の薬剤感受性

各種カの子虫について 4 種の薬剤で 90% 以上の死亡率が得られた濃度はフェニトロ

チオンが 0.0125~0.025ppm, ダイアジノンが 0.025~0.05ppm, フェンチオンが 0.005~0.01ppm, ペルメトリンが 0.005ppm で、薬剤の感受性はフェニトロチオンとダイアジノン, フェンチオンとペルメトリンではほぼ同じレベルの数値が得られた。カの種類による感受性の違いを同一薬剤で比較すると、ダイアジノン, フェンチオン, ペルメトリンではヒトスジシマカとヤマトヤブカが同レベルの感受性を示した。フェニトロチオンの感受性はヒトスジシマカよりアカイエカ, トラフカクイカの感受性が高かった。

薬剤の種類により種間の感受性に差が見られたが、ウェストナイル熱媒介蚊対策ガイドラインが示すレベルでは感受性の低下が問題となるカは認められなかった。フェニトロチオンの感受性はアカイエカよりもトラフカクイカが低かった。捕食性のトラフカクイカは他種のカの発生を抑制しているものと思われるが、トラフカクイカとアカイエカの感受性が異なることは薬剤による標的種の選択防除の可能性が期待されるものであろう (表 8)。

D. 結 論

2007 年は千葉県の 5 年間の定点調査で初めて 3 月にアカイエカがライトトラップで捕獲され、年間を通じた成虫の活動が確認された。カの活動と気温との関係が明らかに認められ、春季の活動が最低気温 13℃ を越える時期に始まるという従来の知見と一致した。アカイエカの発生消長は温暖な気象条件下での通年活動を示すもので、カの防除対策において気象条件の解析が重要であることを示す。

コガタイエカの季節消長は 9 月に最大のピークが認められたが、この発生動向に 7