

G. 研究発表

1. 論文発表

なし

2. 学会発表

なし

H. 知的財産権の出願・登録状況（予定を含む）

1. 特許取得

なし

2. 実用新案登録

なし

3. その他

なし

表 1. 沖縄本島金武町における *Cx. vishnui* subgroup の蚊 3 種幼虫の生息水域の割合

水域	延べ調査 水域数	蚊がいた 水域数	<i>vishnui</i> subg.	<i>tritaenio.</i>	<i>vishnui</i>	<i>pseudo.</i>
			水域数 (%)	水域数 (%)	水域 (%)	水域数 (%)
田芋	22	16	14 (87.5)	14 (100)	3 (21.4)	0 (0)
水田	22	13	12 (92.3)	12 (100)	2 (16.7)	0 (0)
溝	11	11	8 (72.7)	8 (100)	0 (0)	0 (0)
休耕田	11	7	6 (85.7)	6 (100)	0 (0)	0 (0)
合計	66	46	40 (87.0)	40 (87.0)	5 (12.5)	0 (0)

tritaenio. : *Cx. tritaeniorhynchus*, *vishnui* : *Cx. vishnui*, *pseudo.* : *Cx. pseudovishnui*

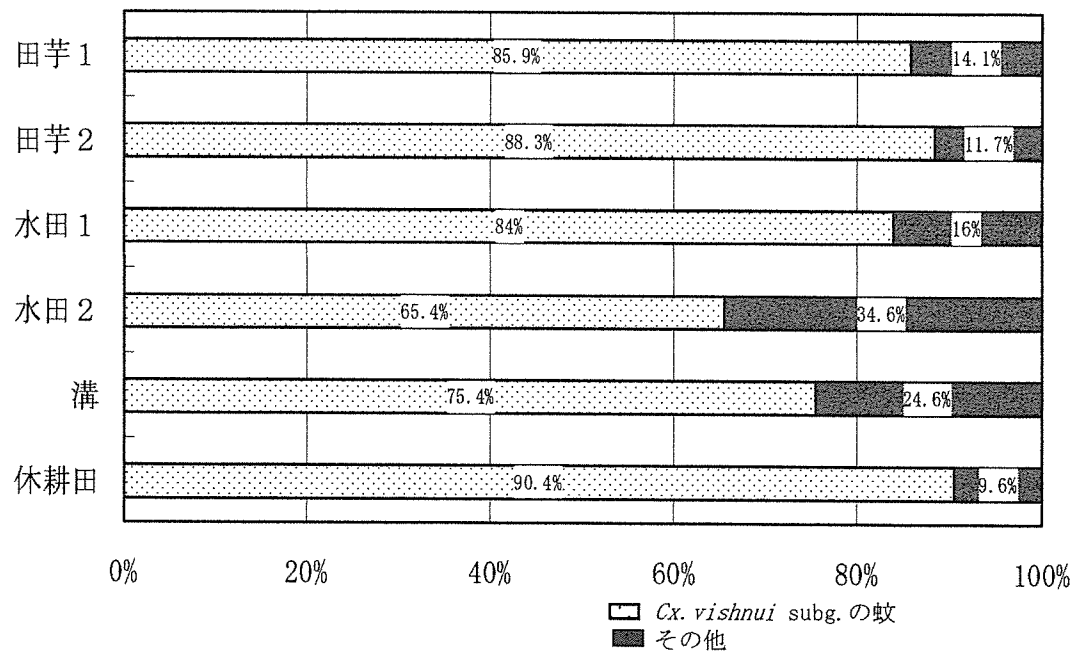


図 1. 各水域における *Cx. vishnui* subg. とその他の蚊幼虫の個体数の割合 (4月～2月)

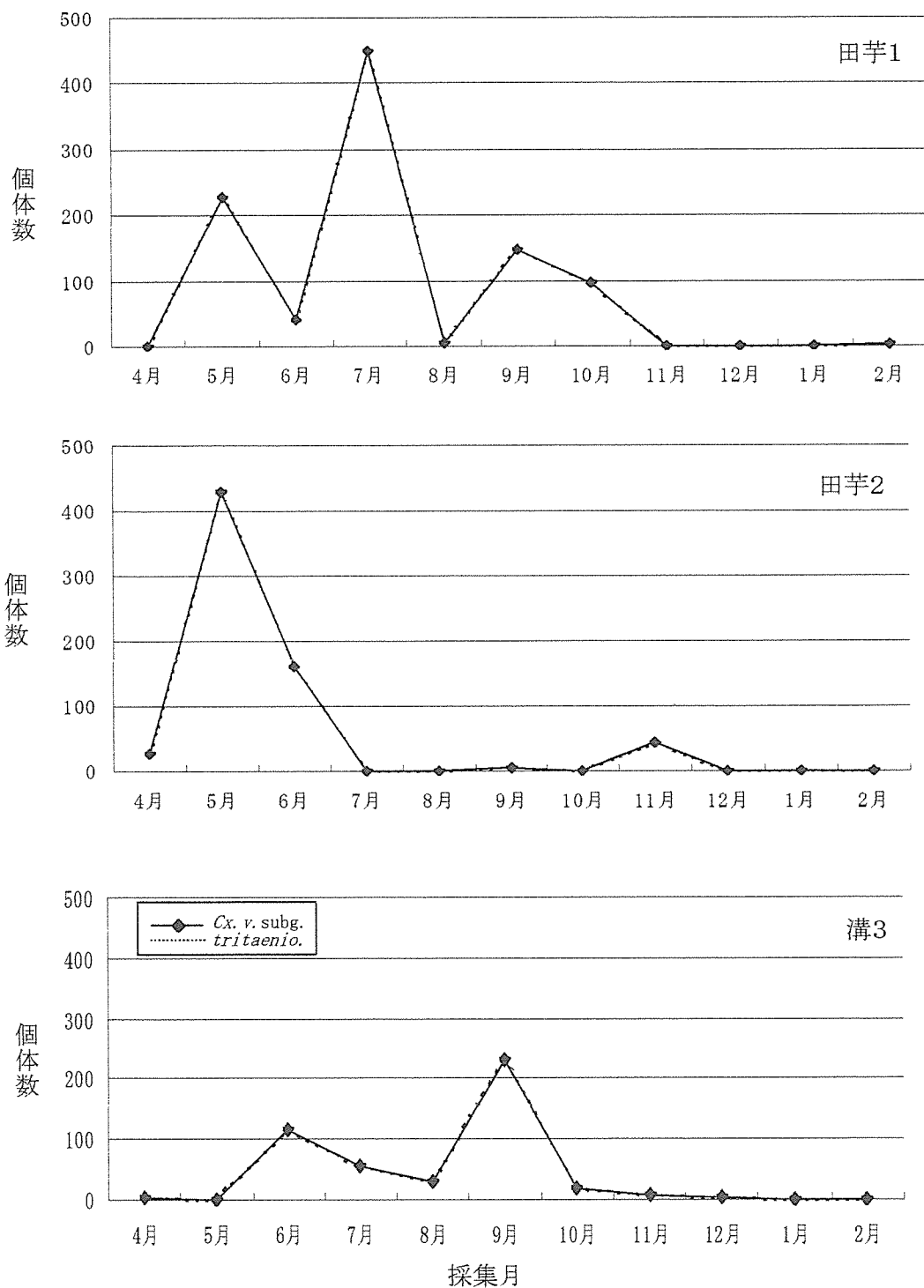


図2a. 各水域における*Cx. vishnui* subg. と*Cx. tritaeniorhynchus* 幼虫の発生消長

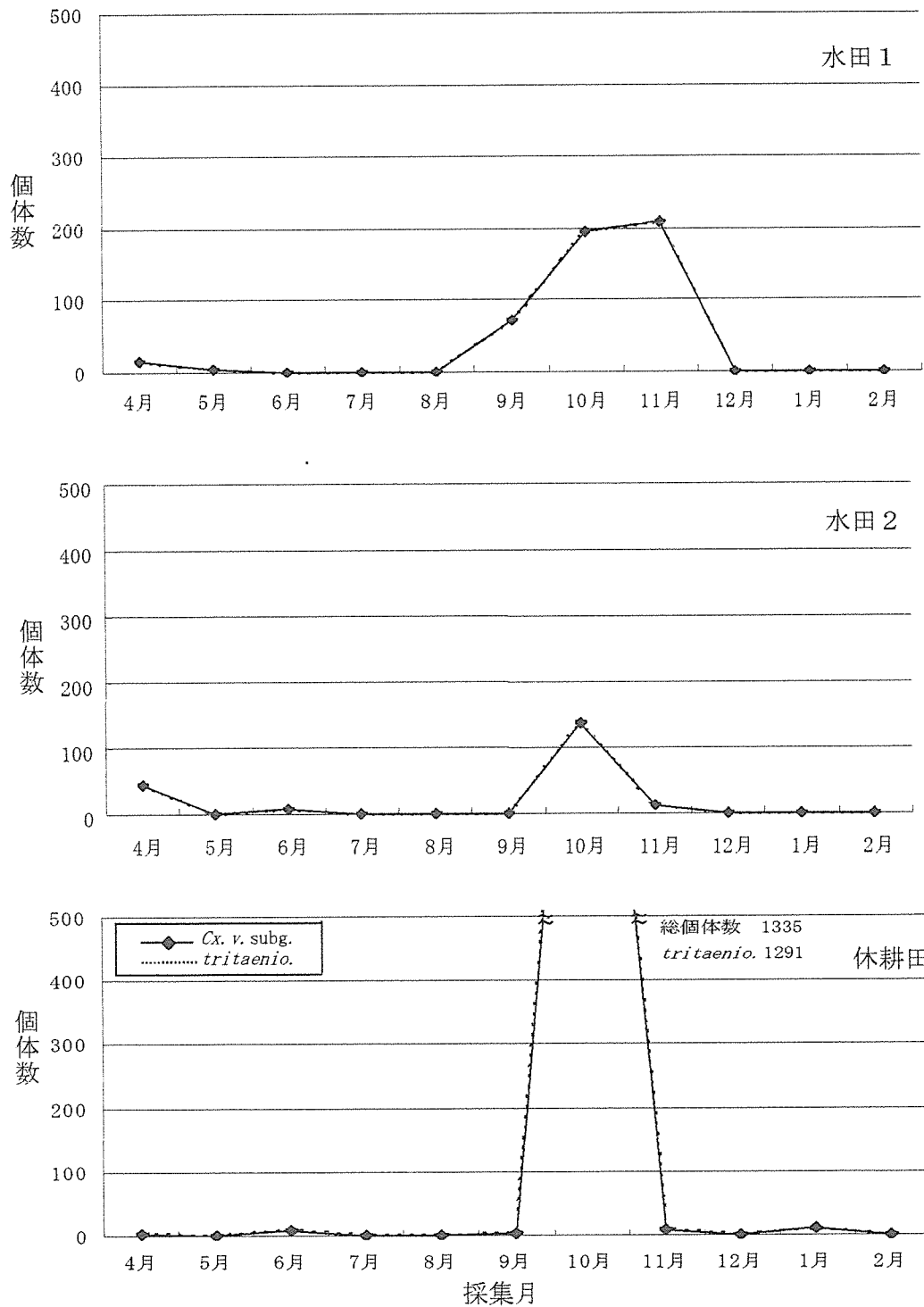


図2b. 各水域における*Cx. vishnui* subg. と*Cx. tritaeniorhynchus* 幼虫の発消長

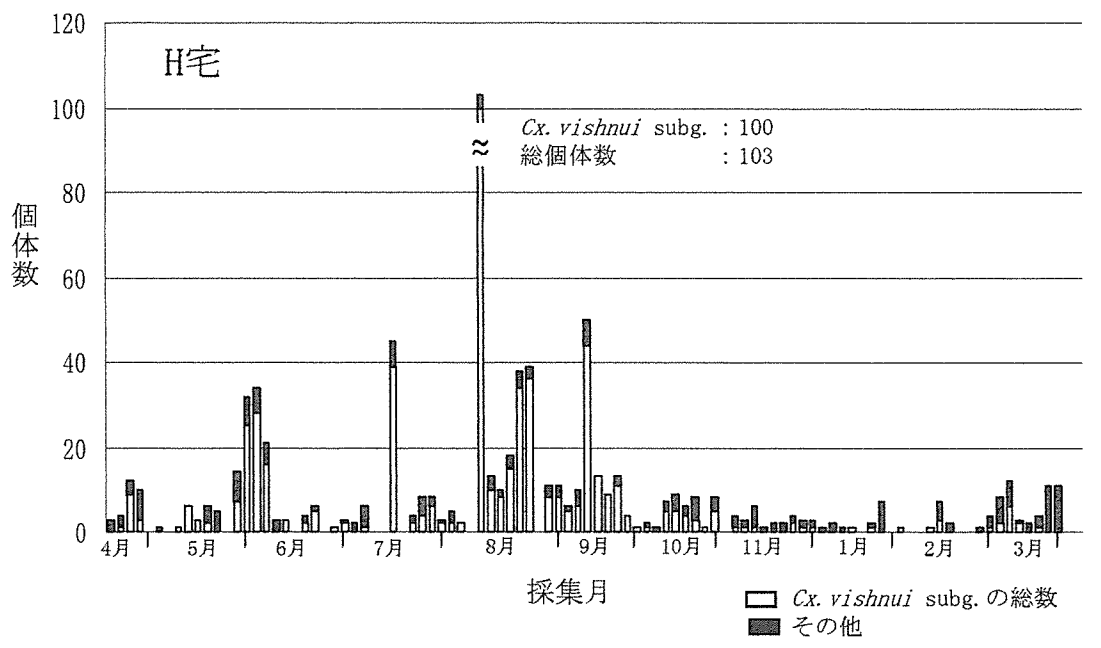
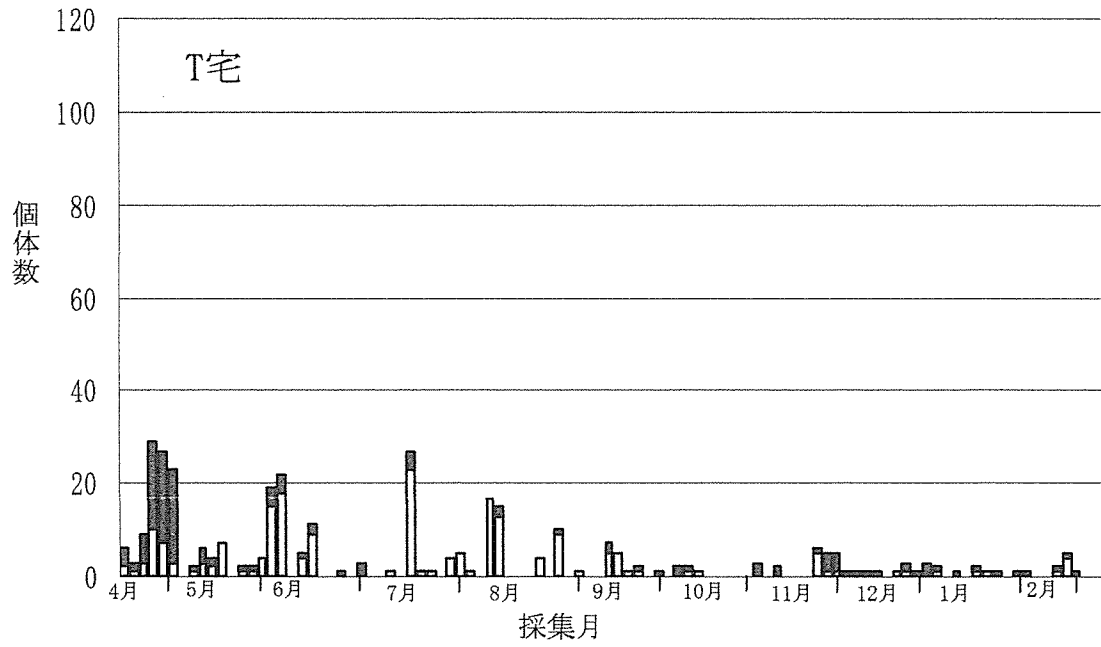


図3. ライトトラップによる*Cx. vishnui* subg. の蚊の捕獲状況

表2. 沖縄本島、西表島でのシマカ調査の結果

調査地	調査日	(調査回数)	幼虫		
			<i>alb</i>	<i>riversi</i>	<i>downsi</i>
沖縄本島					
YS					
トラップ	060714	(2)	—	+	—
	061115	(2)	+	+	+
	070222	(2)	—	—	—
YO					
トラップ	060714	(4)	—	+	+
	061115	(7)	—※	+※	—※
	070221	(4)	+	+	+
YT					
トラップ	060714	(2)	—	+	—
	061115	(2)	—	—	—
	070222	(2)	—	—	—
AD					
トラップ	061115	(4)	—	+	+
	070221	(4)	—	+	+
西表島					
			幼虫		
			<i>alb</i>	<i>riversi</i>	<i>miyarai</i>
KM					
トラップ	060611	(2)	+	+	—
KC					
トラップ	060611	(2)	—	+	+
KR					
トラップ	060519	(4)	—	—	—
	060611-13	(8)	—	+※	+※
樹洞	060611-13	(2)	—	+※	—※
クワズイモ	060519	(2)	—	—	+
	060611-13	(2)	—	—	+

alb:*Ae. albopictus*, *riversi*:*Ae. riversi*, *downsi*:*Ae. f. downsi*, *miyarai*:*Ae. f. miyarai*

+: 幼虫の生息なし -: 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

防除試験の効果判定にかかわるカ類調査法の検討

分担研究者 小林睦生 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

本研究はカ類の調査方法の信頼性を高め、カの防除対策に際して事前調査から効果判定までを適切な方法で行い、防除効果を正確に評価することを目的としたものである。今年度は防除試験における効果判定法の基本となる調査方法の問題点を知るために、成田市と千葉市に定点を設定してライトトラップを用いた成虫の発生状況調査と人為的に設置した水槽で幼虫発生状況を観察した。この結果から幼虫の発生源調査と成虫の捕獲調査とを比較する場合の問題点やライトトラップの基本的な運用法など、調査結果に影響をおよぼすさまざまな要因を検討した。

定点調査では成田でヒトスジシマカが前年比8倍増となり初めて年間の優占種になった。コガタイエカからの優占種の交代は発生源や発生時期が異なる種の間で起こったもので、防除方法の選択にかかわる問題として長期的な観察の必要性を強く示唆した。千葉定点では月別の優占種の交代が2~3ヶ月間隔の短期間で起きたが、定点の幼虫の発生消長はライトトラップにおける成虫の消長と一致するヤマトヤブカやヒトスジシマカと、それぞれの消長が異なるアカイエカとで対照的な結果が得られた。調査方法によって出現種や構成比の違いがあるだけではなく、双方で捕獲されるカの消長が異なる結果はカ防除対策の策定において複数の調査法を用いる必要性を示していた。トラップの設置位置と幼・成虫捕獲数との関係が認められたカはヒトスジシマカだけで、ライトトラップの設置場所は幼虫発生源との関連性よりも成虫の活動場所を重視すべきであると思われた。ライトトラップによる採集結果の信頼性を検討するためにライトトラップの連続採集による捕獲数の変動を観察すると、2日連続採集により明らかに捕獲数増加が認められた定点と増加が認められない定点とで異なる結果が得られた。成田定点では捕獲数の増加は特定のカが出現する条件下で見られた。増加が認められない結果でも1回目の捕獲数の変動を2回目の採集で補う意義が考えられたが、3日連続採集では3回目採集の意義は認められず、LTによる捕獲は2日連続採集で信頼できる結果が得られた。

A. 研究目的

カ類の防除対策の実施においては採集方法や場所の選択だけでなく、気象条件や時期の設定など防除結果に影響をおよぼすさまざまな要因が問題となる。このためにカ類の発育段階に応じて各種の方法で生息調査を行い、日単位で起こる捕獲数の変動から経年的変化までカ相の変動要因を解析して、カ類の生息実態や防除対策の評価にかかわる採集方法の問題点を検討した。本研究における生息調査は2003年～2005年に行った「感染症媒介ベクターの実態、生息防止対策に関する研究」事業の千葉県調査を継続したもので、2003～2006年の資料からカ相の長期的な変動要因、2006年の結果から日単位の短期的な変動要因を解析した。

B. 研究方法

定点調査によるカ成虫の採集を成田市郊外丘陵地の住宅団地内(成田定点)と千葉市郊外の保存樹林と住宅地とが接する地域(千葉定点)で行った。ライトトラップ(石崎MC-8200型、以下LTとする)を用い週1回または連日で2～3回カを捕獲し、LT調査の信頼性を高める採集条件を検討した。千葉ではLTの採集場所の違いによる捕獲効果を検討するため、5m四方の建物の表裏に2カ所(LT1, LT2)設置した。調査期間中はLTに近い同じ高さの場所にデータロガーアズワンHL3631をおき温度と湿度とを記録した。

千葉定点では水容器を設置してカ幼虫の発生を観察する小水域(設置水槽、以下PTとする)を人為的に作り発生するサナギを採集した。容器は底面内径約30cm×20cm、深さ23cmのガラス水槽と底面内径φ20cm、深さ22cmのガラスポット、底面内径約30cm×40cm、深さ8cmの白色塩ビバットを1ヶ所につき各2個用い、これに容器口より約3cmの深さまで水を入れ、LT1の設置場所から約30m離れた場所(PT1)とLT2から8m離れた場所(PT2)の樹間の

地表に置いた。設置場所は、LTとPT相互の捕獲結果に及ぼす影響を検討するため、LT1とPT1およびLT2とPT2はそれぞれの場所から互いに視認できる位置を設定した。PT1, PT2ともに2004年から設置しているものを用い、調査期間中は自然の水量変化に応じて水を増減し、乾燥による蒸発や降雨による溢水を防いだ。サナギは2～4日間隔で週2～3回採集し、プラスチック容器に入れ25°Cの恒温室で羽化させて成虫を同定した。水槽で発生するアカイエカ群には羽化用容器の中で交尾産卵するものがありチカイエカとアカイエカの混合集団であると認められたが、LTで捕獲されたものも含め本報告ではすべてアカイエカ群とした。

C. 結果

1. 2006年のカ類発生動向

成田ではLTによる調査で11種、513個体が捕獲された。ヒトスジシマカが最も多く捕獲数全体の44.3%を占め、以下コガタイエカ、アカイエカ群、ヤマトヤブカの順となった(表1)。ヒトスジシマカとコガタイエカで81.3%を占めたが、2種はともに8月に最も多く捕獲された。月別の捕獲数は6～11月までヒトスジシマカが多かったが、8月は1ヶ月で年間捕獲数の71%が捕獲されたコガタイエカが優占種となった。千葉では2カ所に設置したLTで11種、471個体が捕獲された。アカイエカ群が全体の36.1%を占め、以下ヒトスジシマカ、ヤマトヤブカ、コガタイエカの順となった(表2)。捕獲数上位の2種はともに8月に出現数のピークが認められたが、ヒトスジシマカが7, 8月に年間捕獲数の86.4%が集中する1山型の消長であったのに対し、アカイエカは10月にも小さなピークが現れる2山型の消長を示した。千葉では月別の優占種が5, 6月はヤマトヤブカ、7, 8月はヒトスジシマカ、9～11月はアカイエカと順を追って交代した。

PTで採集されたサナギは7種、10,536個体でヤ

マトヤブカが 69.4%を占めた。以下、アカイエカ群、ヤマトクシヒゲカ、トラフカクイカ、ヒトスジシマカの順となり、上位 5 種の発生のピークが 1~2 ヶ月間隔で繰り返し観察された(表3)。ヤマトヤブカは 4月と 7月にピークが現れる 2 山型の消長曲線を示した。出現数が最大となる 7月のピークは LT における成虫の消長と一致した。アカイエカ群は 7月をピークとする 1 山型の消長曲線を示して、10月にも多数出現する 2 山型の LT と異なる結果になった。ヤマトクシヒゲカも 5月と 7月の 2 山型の消長だった。トラフカクイカは 8月にピークを示した後 10月末まで PT の優占種だった。

2. LT と PT の捕獲結果

千葉定点で約 40m 間隔に設置した PT1 と PT2 とではヤマトクシヒゲカ (PT1) とアカイエカ群 (PT2) の発生に顕著な違いが見られたが、この違いは LT1 と LT2 の成虫捕獲数には反映されなかった(表4)。アカイエカ群が全く発生しない PT1 に面して設置された LT1 のアカイエカ群捕獲数は、幼虫が多数発生した PT2 至近の LT2 の捕獲数を上回った。PT 中のヤマトヤブカの発生数は PT1 と PT2 がほぼ同数だったが、LT1 と LT2 とでは捕獲数に 5 倍の差があった。ヒトスジシマカは 1, 2 どちらの LT と PT とほぼ同数で生息状況と一致した。

3. 2003~2006 年のカ相の経年変化

成田定点では 2003~2006 年の生息調査で 11 種のカが記録されたが、構成比が 20%をこえたのはコガタイエカとヒトスジシマカ、アカイエカ群の 3 種だった(表5)。カ相の経年的な変化はヒトスジシマカの増加とアカイエカ群の減少が明瞭で、2006 年はヒトスジシマカが年間を通して定点で初めて優占種となった。千葉定点では 4年間に 13種が記録されたが、構成比が 20%をこえたのはアカイエカ群、コガタイエカ、ヒトスジシマカ、ヤマトヤブカの 4 種だった(表6)。アカイエカ群とヒトスジシマカは 4 年間を通して構成比がそれぞれほぼ 20~40%の範囲内にあり発

生状況の変動は少なかった。経年的な変化ではコガタイエカの減少とヤマトヤブカの増加が明らかである。コガタイエカは 2003 年の優占種といえるが、年毎に構成比が減少し 2006 年は 4 位に下がった。ヤマトヤブカの LT での捕獲数は少ないが、経年的にみると構成比は年々上昇し 2006 年にはヒトスジシマカとほぼ同数が捕獲された。

千葉定点の PT では 3年間に 7種のカが発生した(表7)。PT の設置は 2004 年 4月でこの年の発生は 4 種だったが、2005 年には水槽中の越冬カの活動が観察され 2006 年には 7 種になった。年間の構成比が 5%をこえたのはヤマトヤブカ、アカイエカ群、トラフカクイカ、ヤマトクシヒゲカ、ヒトスジシマカの 5 種で、ヤマトヤブカは PT で常に 60%をこえる優占種となった。しかし第 2, 3 位は 2004 年がトラフカクイカ、ヒトスジシマカ、2005 年はアカイエカ群、トラフカクイカ、2006 年にはアカイエカ群、ヤマトクシヒゲカと毎年構成が変わりカ相の変動が大きかった。トラフカクイカとヤマトクシヒゲカは LT でまれに捕獲されるが PT では多数が出現し、ヤマトヤブカとともに PT と LT とでは全く異なるカの動向が観察された。

4. 連続採集による捕獲数の日変動

ライトトラップの 2 日または 3 日連続採集による捕獲数の変動を定点調査の中で検討した。成田と千葉とでは捕獲されるカの種類の異なり、LT の捕獲状況も異なる結果が得られた。成田で 7月 9日~11月 5日の間に 2 日連続採集を 16 回行った結果、2 日目の捕獲で捕獲数が増加した日は 11 回あった。これに対して同数または減少した日は 5 回だった(表8)。平均捕獲数は 1 回目 7.4 に対し 2 回目は 12.1 で 1.6 倍に増加し 2 倍以上の増加を示した日が 4 回あった。カの種別別ではコガタイエカの増加が 10 回観察されたが増加率は 1.4 で捕獲総数の増加率より低かった。しかしコガタイエカが捕獲された日の 12 回はすべて 2 日目の捕獲総数が増加するかまたは同数であったのに対して、捕獲されない日は捕獲総数の増

加も観察されなかった。千葉定点では7月12日～11月9日の間に2日連続採集を8回行ったが、2日目に捕獲数が増加した日と減少した日がともに3回、同数の日が2回だった(表9)。平均捕獲数は1回目4.8, 2回目4.7で千葉では2日連続採集による数の増加は認められなかった。また千葉では3日連続採集を7月24日～11月1日の間に8回行った。3日連続採集の間に2日目の捕獲数増加が認められた日は4回あったが、同数または減少した日も2回ずつあり、2日連続採集の場合とほぼ同じ結果が得られた(表10)。3日連続採集では2日目の捕獲数が減少した後3日目に増加した日が2回あったが、3日目の捕獲数が最大となる日はなかった。

D. 考察

1. 2006年のカ類の発生動向

成田定点の2006年の成虫発生状況をみるとヒスジシマカ、コガタイエカの捕獲数上位2種の構成比が高かったが、月別の優占種は8月のコガタイエカを除く他の月はすべてヒスジシマカで上位種の構成比の変動が小さかった。千葉ではヒスジシマカ、アカイエカ、ヤマトヤブカの3種が多く、成田と比較では上位種への集中が少なく月別の優占種も3種が2～3月ごとに交代した。

PT中のヤマトヤブカ幼虫の消長曲線はLTにおける成虫の消長と一致したがアカイエカ群の幼虫は1山型の消長を示し、LTの成虫の2山型の消長とは異なった。トラフカクイカは8月のピーク出現以後優占種となる期間がカの活動が終息する10月末まで続き、PT中の他種の活動を抑制しているものと思われた。捕食者としてのトラフカクイカの役割を明らかにすることは、発生源における防除対象のカを選択するうえで重要な課題となるだろう。PTにはトラフカクイカ、ヤマトクシヒゲカなどLTではほとんど採集されないカが多数出現するが、LTとPTとで出現種や構成比だけでなく両方のトラップで捕獲されるカ

でも消長曲線が異なることはPTの調査の有用性を示すもので、カ防除対策における発生源調査の重要性を示している。

2. LTとPTの捕獲結果の比較

PTとLTとの位置関係からカの捕獲結果に及ぼす影響を検討すると、ヤマトクシヒゲカとアカイエカ群の幼虫発生はPTの設置場所によって顕著な差が認められたが、LTの成虫の捕獲結果には反映されなかった。また2カ所のPTで同等数のサナギ発生が見られたヤマトヤブカは2カ所のLTの捕獲では5倍の差が現れた。PTとLTではほぼ同じ構成比を示したヒスジシマカを除くと、トラップ相互の設置位置と捕獲数とが関連付けられる種類のカは見いだされなかった。この結果はLTの設置場所の選択においては、幼虫発生源との関連性よりも成虫の活動場所を重視すべきであることを示すものだろう。

3. 2003～2006年のカ相の経年変化

成田定点のカ相の経年的な変化はアカイエカ群の減少が明瞭であるが、調査地は宅地造成後20年以上経過した安定した環境と思われ、減少の原因は調査結果からは明らかにできなかった。この解明はアカイエカ群の動向をアカイエカとチカイエカとの区別を行ったうえで検討することが必要であろう。成田では2006年にヒスジシマカが最多となり優占種がコガタイエカと交代した。発生源、発生時期が異なるカの優占種の交代は防除対策の本質に関わる問題であり、発生予察というべき長期的な観察が不可欠であることを示している。千葉定点ではコガタイエカの減少が明らかで、定点周辺の休耕田が埋め立てられ宅地造成がすすんだことが本種の動向に反映されたものと思われる。PTの優占種であるヤマトヤブカはLTで捕獲されることが少ないカだったが、捕獲数は千葉、成田ともに年毎に上昇した。LTの設置条件が同じ状況で本種の捕獲数が増加する状況は、LTの捕獲効率にかかわる基本的な問題として原因を検討する必要があるだろう。

PT ではLT の結果と異なるカの動向が観察され、LT で捕獲されることがまれな種類が多数確認された。人工的な環境とはいえ常時水が滞留する小水域から発生するカの種類、構成比とともに経年的な変動が観察されることは、カが発育期や生態に応じて複数の調査法を併用した生息調査を行う必要性を示すもので、カ防除対策を立案するうえで検討を要する課題となろう。

4. 連続採集による捕獲数の日変動

LT の2日連続採集による捕獲数の変動は定点により異なる結果が得られたが、成田定点の2日連続採集では2日目の捕獲数が増加する日数、平均捕獲数ともに明らかな増加を示し2日連続採集による効果が認められた。千葉定点では2日連続採集による数の増加は認められなかったが、1、2回目ではほぼ同数の結果が得られることは1回目の捕獲数の変動を2回目の採集が補う意義があるだろう。3日連続採集で3日目に捕獲数が最大となる日がないことからLTによる捕獲は2日連続採集が望ましいものと考えられる。成田で観察された捕獲数の増加はコガタイエカが出現する条件下で見られたが、これが定点の環境条件やトラップの設置方法の違いによるものか、優占種のカの生理、生態にかかわるものか興味深い現象である。

E. 結論

1. 2006年の成虫発生状況は、成田定点で年間を通して優占種となったヒトスジシマカが月別にみてもコガタイエカが集中発生する8月以外の優占種となり、捕獲数上位種の構成比の変動が小さかった。千葉定点は上位種の構成比が成田よりも小さく、月別にみると優占種の交代が2~3ヶ月間隔の短期間で起こっていた。成田定点で認められたコガタイエカからヒトスジシマカへの優占種の交代は発生源や時期が異なる種の間で起きており、防除対策の策定にあたり生息状況の長期的な観察の重要性を示し

ている。

2. PT中の幼虫の消長はLTにおける成虫のピーク出現時期と一致するヤマトヤブカと異なるアカイエカとで対照的な結果が得られ、LTとPTとで出現種や構成比だけでなく、双方で捕獲されるカでも消長曲線が異なる現象が観察された。カ類生息調査において発育期や生態に応じた複数の調査法を併用する必要があり、カ類の生息実態を知るモニタリング法としてPTの有用性を検討すべきだろう。PTとLTとの位置関係では相互の設置位置と捕獲数とが関連付けられるカはヒトスジシマカだけと考えられ、LTの設置場所は幼虫発生源との関連性よりも成虫の活動場所を重視すべきものと思われた。

3. LTの連続採集による捕獲結果は2日連続採集により明らかに捕獲数が増加した定点と増加が認められない定点とに分かれたが、原因の可能性としてはカ相の違いが考えられた。増加がない定点でも1回目の捕獲数の変動を2回目の採集結果が補う意義が考えられた。3日連続採集では3日目の捕獲数増加が見られず、LTによる捕獲は2日連続採集が妥当なものと考えられる。

F. 健康危険情報

特になし。

G. 研究発表

なし

H. 知的財産権の出願・登録状況

なし。

表1. 2006年の成田定点におけるライトトラップ捕獲カの種類と数

種類	6月	7月	8月	9月	10月	11月	12月	合計
ヒトスジシマカ	3	48	98	54	20	3	1	227
コガタイエカ	0	16	134	28	11	1	0	190
アカイエカ群	0	14	10	3	1	1	0	29
ヤマトヤブカ	0	6	12	2	4	3	0	27
キンイロヤブカ	0	1	13	1	0	1	0	16
その他6種*	0	4	3	6	10	1	0	24
合計	3	89	270	94	46	10	1	513
捕獲回数	1	14	15	11	10	7	4	62

*: オオクロヤブカ、フタクロホシチビカ、ハマダライエカ、シナハマダラカ、トラフカクイカ、カラツイエカ

表2. 2006年の千葉定点におけるライトトラップ捕獲カの種類と数

種類	5月	6月	7月	8月	9月	10月	11月	合計
ヒトスジシマカ	1	5	40	88	9	4	1	148
ヤマトヤブカ	4	19	36	7	7	13	3	89
アカイエカ群	0	9	34	66	17	32	12	170
コガタイエカ	0	0	4	22	3	3	1	33
その他7種*	1	2	6	5	6	11	0	31
合計	6	35	120	188	42	63	17	471
捕獲回数	8	9	15	20	12	15	12	91

*: フタクロホシチビカ、オオクロヤブカ、キンイロヤブカ、ハマダラナガスネカ、トラフカクイカ、キンハラナガハシカ、ヤマトクシビゲカ

表3. 2006年の千葉定点における設置水槽発生カの種類と数

種類	3, 4月	5月	6月	7月	8月	9月	10月	合計
ヤマトヤブカ	1,527	421	2,272	2,679	277	116	25	7,317
アカイエカ群	0	0	380	958	26	5	0	1,369
トラフカクイカ	0	0	0	74	346	282	100	802
ヤマトクシビゲカ	0	101	2	734	76	12	1	926
ヒトスジシマカ	0	0	5	59	19	32	1	116
キンハラナガハシカ	0	0	0	5	0	0	0	5
フタクロホシチビカ	0	0	0	0	0	0	1	1
合計	1,527	522	2,659	4,509	744	447	128	10,536

表4. 千葉定点の異なる場所に設置したライトトラップと水槽の捕獲カ相の比較(2006年)

種 類	設置水槽 PT1		ライトトラップ LT1		設置水槽 PT2		ライトトラップ LT2	
	捕獲数	構成比	捕獲数	構成比	捕獲数	構成比	捕獲数	構成比
アカイエカ群	0	(0)	92	(32.2)	393	(16.7)	78	(41.7)
ヒトスジシマカ	41	(1.5)	80	(28.1)	38	(1.6)	68	(36.4)
ヤマトヤブカ	1,737	(65.6)	76	(26.6)	1,600	(68.0)	13	(7.0)
コガタイエカ	0	(0)	20	(7.0)	0	(0)	13	(7.0)
フタクロホシチビカ	0	(0)	10	(3.5)	0	(0)	6	(3.2)
オオクロヤブカ	0	(0)	4	(1.5)	0	(0)	3	(1.6)
キンイロヤブカ	0	(0)	0	(0)	0	(0)	2	(1.1)
トラフカクイカ	133	(5.0)	1	(0.4)	296	(12.6)	1	(0.5)
ハマダラナガスネカ	0	(0)	0	(0)	0	(0)	1	(0.5)
キンハラナガハシカ	0	(0)	1	(0.4)	0	(0)	1	(0.5)
ヤマトクシヒゲカ	738	(27.9)	0	(0)	27	(1.1)	1	(0.5)
ハマダライエカ	0	(0)	1	(0.4)	0	(0)	0	(0)
合 計	2,649		285		2,354		187	

表5. 成田定点のライトトラップ捕獲カ相の年次変化

年 種 類	2003年		2004年		2005年		2006年	
	捕獲数	構成比	捕獲数	構成比	捕獲数	構成比	捕獲数	構成比
ヒトスジシマカ	32	(18.9)	52	(7.7)	27	(9.0)	227	(44.2)
コガタイエカ	65	(38.4)	549	(81.2)	209	(69.9)	190	(37.0)
アカイエカ群	48	(28.4)	47	(7.0)	25	(8.4)	29	(5.6)
ヤマトヤブカ	0	(0)	0	(0)	18	(6.0)	27	(5.3)
キンイロヤブカ	18	(10.7)	7	(1.0)	13	(4.3)	16	(3.1)
オオクロヤブカ	1	(0.6)	1	(0.1)	3	(1.0)	6	(1.2)
フタクロホシチビカ	0	(0)	0	(0)	1	(0.3)	6	(1.2)
ハマダライエカ	0	(0)	5	(0.7)	0	(0)	5	(1.0)
シナハマダラカ	4	(2.4)	15	(2.2)	3	(1.0)	5	(1.0)
トラフカクイカ	0	(0)	0	(0)	0	(0)	1	(0.2)
カラツイエカ	1	(0.6)	0	(0)	0	(0)	1	(0.2)
合 計	169		676		299		513	

表6. 千葉定点のライトトラップ捕獲カ相の年次変化

年 種類	2003年		2004年		2005年		2006年	
	捕獲数	構成比	捕獲数	構成比	捕獲数	構成比	捕獲数	構成比
アカイエカ群	48	(29.3)	49	(42.2)	32	(32)	92	(32.2)
ヒトスジシマカ	28	(19.5)	22	(19.0)	30	(30)	80	(28.1)
ヤマトヤブカ	4	(2.4)	12	(10.3)	13	(13)	76	(26.6)
コガタイエカ	65	(39.6)	24	(20.7)	14	(14)	20	(7.0)
フタクロホシチビカ	0	(0)	0	(0)	2	(2)	10	(3.5)
オオクロヤブカ	1	(0.6)	1	(0.9)	2	(2)	4	(1.5)
キンイロヤブカ	13	(7.9)	1	(0.9)	4	(4)	0	(0)
トラフカクイカ	0	(0)	0	(0)	0	(0)	1	(0.4)
ハマダラナガスネカ	0	(0)	4	(3.4)	2	(2)	0	(0)
キンハラナガハシカ	0	(0)	0	(0)	0	(0)	1	(0.4)
ヤマトクシヒゲカ	0	(0)	0	(0)	1	(1)	0	(0)
シナハマダラカ	4	(2.4)	2	(1.8)	0	(0)	0	(0)
ハマダライエカ	1	(0.6)	1	(0.9)	0	(0)	1	(0.4)
合計	164		116		100		285	

表7. 千葉定点の設置水槽発生カ相の年次変化

年 種類	2004年		2005年		2006年	
	捕獲数	構成比	捕獲数	構成比	捕獲数	構成比
ヤマトヤブカ	1,203	(84.2)	3,572	(60.0)	7,317	(69.4)
アカイエカ群	36	(2.5)	1,800	(30.2)	1,369	(13.0)
トラフカクイカ	95	(6.7)	515	(8.6)	802	(7.6)
ヤマトクシヒゲカ	0	(0.0)	0	(0.0)	926	(8.8)
ヒトスジシマカ	94	(6.6)	58	(1.0)	116	(1.1)
キンハラナガハシカ	0	(0.0)	9	(0.2)	5	(0.1)
フタクロホシチビカ	0	(0.0)	0	(0.0)	1	(0.0)
合計	1,428		5,954		10,536	

表8. ライトトラップの連日採集によるカ捕獲数の変動(成田定点)

採集日	カ類捕獲数		コガタイエカ捕獲数		平均気温(°C)	
	1日目	2日目	1日目	2日目	1日目	2日目
7月 9・10日	4	2	0	0	24.8	23.8
7月 12・13日	7	6	0	0	26.6	27.1
7月 16・17日	6	5	0	0	27.5	26.4
7月 24・25日	5	8	0	4	23.6	23.3
7月 30・31日	8	13	4	6	26.2	23.3
8月 3・4日	6	21	3	6	23	25.9
8月 6・7日	7	17	4	7	27.8	27.7
8月 20・21日	22	43	16	24	28.5	27.6
8月 27・28日	28	29	20	11	24.3	24.1
8月 30・31日	0	8	0	6	27.9	24.9
9月 3・4日	6	9	5	7	22.9	24.6
9月 10・11日	5	12	1	2	26.2	28.8
9月 24・25日	8	9	1	3	20.7	21.2
10月 15・16日	1	9	0	1	17.8	16.9
10月 29・30日	2	2	1	1	18.4	17.6
11月 4・5日	4	1	0	0	17.1	16.3
平均(数, 気温)	7.4	12.1	3.4	4.9	23.9	23.7

表9. ライトトラップの連日採集によるカ捕獲数の変動(千葉定点)

採集日	カ類捕獲数		コガタイエカ捕獲数		平均気温(°C)	
	1日目	2日目	1日目	2日目	1日目	2日目
7月 12・13日	2	4	0	0	27.3	28
8月 9・10日	5	13	0	2	25.6	24.8
8月 16・17日	15	14	1	0	26.2	27.1
9月 6・7日	2	3	0	0	27.3	24.8
9月 27・28日	6	2	0	0	19.2	19.6
10月 17・18日	7	2	0	0	18.7	19.5
10月 25・26日	2	2	0	0	13.8	15.6
11月 8・9日	3	2	0	0	17.2	13.1
11月 20・21日	1	0	0	0	10.1	13.1
平均(数, 気温)	4.8	4.7	0.1	0.2	20.6	20.6

表10. ライトトラップの3日連続採集によるカ捕獲数の変動(千葉定点)

採集日	カ類捕獲数			平均気温(°C)		
	1日目	2日目	3日目	1日目	2日目	3日目
7月24～26日	3	20	14	23.7	24.5	26.4
8月16～18日	10	11	11	26.2	27.1	28.9
8月22～24日	8	13	6	27.5	27.3	27.1
8月28～30日	6	6	1	24.3	24.7	27.1
9月19～21日	1	4	2	24.3	26.2	24.5
10月2～4日	5	2	3	20	18.9	21.3
10月10～12日	4	4	0	19.4	20.3	21.6
10月30～11月1日	2	0	1	17.7	17.1	17.4
平均(数, 気温)	4.9	7.5	4.8	23.2	23.3	24.3

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

西宮市における蚊幼虫の発生状況調査

分担研究者	小林睦生	国立感染症研究所昆虫医科学部部長
研究協力者	吉田政弘	いきもの研究社
	水谷正時	西宮市環境衛生課
	二瓶直子	国立感染症研究所昆虫医科学部客員研究員

蚊媒介性感染症の流行を効率的かつ効果的に防圧するためには、非流行時において前もって発生源を的確に把握しておくことが、その流行の蔓延を阻止あるいは予防するためには重要なことである。特にアメリカにおけるウエストナイル熱・脳炎の流行はその防圧のために、膨大な地域にわたる防除が要求されている。今回、兵庫県西宮市の協力を得て、全市域を対象として蚊幼虫発生源および成虫調査を実施してきている。本年度の調査は市域面積のおおむね 10% を目標とした蚊幼虫発生源調査結果について中間報告する。西宮市の地形図を参考にして、10 地区に分割し、各地区内の道路、市立の公園、保育所、幼稚園、小学校、中学校の 10% を無作為に選択し、各施設内にある雨水枡を全数調査した。高等学校、庁舎（本庁、支所、公民館、体育館）および調整池は個数がわずかなので全施設を対象に調査を実施した。調査期間は平成 18 年 6 月より 10 月にかけて実施した。調査雨水枡は総計で 10,045 でその内有水枡は 1,652 の 16.4% の有水率であった。調整池は 40 ヶ所で 77.5% の有水率であった。雨水枡で採集された蚊幼虫はアカイエカ群とヒトスジシマカでその殆どを占めた。調整池では幼虫の発生は全箇所皆無であった。また、雨水枡から採集された蛹から羽化してきた蚊の種類はアカイエカ、チカイエカ、ヒトスジシマカで殆どを占め、コガタアカイエカ、トラフカクイカ、ヤマトヤブカおよびヤマトクシヒゲカはいずれも少数個体が認められた。

A. 調査・研究目的

感染症特にウエストナイル熱の媒介者として重要視されている蚊類の都市域における発生状況をその地域全体で把握することは、日本に本ウイルスが侵入してきた場合、その流行の予防・防圧および、蚊の防除に貢献する。特に蚊類幼虫の発生源の数およびその位置を知ることは重要である。かかる観点から、兵庫県西宮市全体のさまざまな水域環境での蚊幼虫発生源調査から、効果的かつ効率的な防除対策を立案するため

の資料を得ることを目的とした。

B. 調査・試験方法

1) 調査対象の設定

西宮市の地形、面積、町数、雨水枡のシステム敷設年次、施設数などを勘案し、全市域を 10 地域に分割し、各地域内の道路、公園、保育所、幼稚園、小学校、中学校数のそれぞれの約 10% になるよう無作為に選択した。施設数の限られた庁舎関係（本庁、支所、公民館）、調整池、高等学校は全

数を調査対象とした。

2) 発生源調査

各調査地域内の道路、対象施設内の全ての雨水枡、全ての調整池で水の有無を調査し有水率を算出し、有水箇所では柄杓（クラーク社製、容量 350ml）を用い、4 隅を掬い取り、幼虫・蛹の調査を行った。採集された幼虫および蛹は研究室に持ち帰り、幼虫はイエカ属、ヤブカ属、他の種類に分類し集計した。蛹は羽化させ成虫を分類した。特にアカイエカ群については個眼数を観察し、アカイエカ、チカイエカに分別した。

調査期間は平成 18 年 6 月より 10 月にかけて行った。

(倫理面への配慮)

なし

C. 調査・研究結果

1) 調査地区の設定ならびに有水率の調査

調査地区は図 1 に示した 10 地区に分割した。1 および 2 地区の上下水システムは昭和 61 年～平成 9 年にかけて敷設され、3,4,5,6 地区は昭和 61 年～平成 13 年にかけて敷設され、この 1～6 地区の道路雨水枡のシステムはいずれも分流式（雨水と汚水が独立的に処理される）で、7,8,9 および 10 地区は昭和 45 年～昭和 61 年にかけて敷設され、道路雨水枡のシステムは合流式（雨水は汚水管と合流して処理される）である。各地区別の町数ならびに、面積、選択した調査対象の町数、面積などの規模は表 1-1 および表 1-2 に示した。また、図 2～図 6 に地区別・調査対象別に概略図に示した。調査面積は 6,072,493 m²にのぼり西宮市全面積の 5.82%にあたる。各調査対象での地区別の有水率は表 2 に示したように、道路雨水枡では全平均で 9%弱で他の調査対象の調

整池を除く雨水枡での有水率の全地区平均と較べて目立って低率であった。また、道路雨水枡の有水率における調査地区間でのばらつきは、他の調査対象よりも大きかった。

2) 蚊幼虫ならびに蛹調査結果

調査対象、地区別の幼虫および蛹の調査結果は、表 3-1～表 3-8 に示した。採集された幼虫は、調査対象幼虫合計でみると道路、幼稚園、小学校、高等学校、庁舎関係の雨水枡ではイエカ属とヤブカ属の比率はそれぞれ、1:1.4、1:2.3、1:2.9、1:3.2、1:2.4 でヤブカ属の方が幾分多かったが、中学校ではその比率は 1:21.2 圧倒的にヤブカ属が多く、また公園ではその逆で、1:0.06 でイエカ属に傾き、保育所ではヤブカ属のみであった。この傾向は、調査各地区間でもよく類似していた。表 4 および図 7 にこれらの地区と調査対象での結果を総合的に示した。採集された蛹を室内で羽化させ、成虫の種類は表 5 および図 8 に示した。アカイエカは 16.2%、チカイエカ 6.2%、ヒトスジシマカ 77.2%であった。この結果は幼虫での結果と類似していた。アカイエカ、チカイエカおよびヒトスジシマカの 3 種で 99.4%を占め、その他の種類のヤマトヤブカ、トラフカクイカ、コガタアカイエカは少数個体確認された。アカイエカとチカイエカの各調査環境での混在比率は図 9 に示したように、全合計ではアカイエカは 70%強に対してチカイエカは 30%弱であった。なお、調整池では有水率は高かったが、幼虫および蛹は全対象で採集されなかった。

D. 考察

今回の報告は、西宮市での調査が完了していないので、現在までに得られた結果の中間報告とした。未調査の対象は市営住宅、マンション、一戸建て住宅（一般民家）で

の調査を平成 19 年度に予定している。これらの調査結果を待って考察を深める。今年度で得られた結果より、公共の道路側溝の雨水枡が非常に多いことが判明した。調査地区によりその有水率にばらつきが顕著であったことを地形や雨水枡の敷設時期、システムなどを絡めて今後分析する必要がある。これまでの報告より雨水枡での主たる蚊幼虫発生種は西宮市においてもアカイエカ群とヤブカ群（特にヒトスジシマカ）であることと、アカイエカ群の中で、近年、各地域でチカイエカとの混在が顕著になってきていることは、今回の西宮市においても例外ではないことが判明した。今後、調査を進めより詳細な資料を収集していきたい。調査対象が膨大な数であるため、調査時期が環境、地区によってずれてしまうことによる幼虫発生量や種類構成に少なくとも影響がでている可能性は否めないため、今後この問題を解決すべく大規模調査の手法を編み出す必要がある。また、西宮市では、発生期における下水管、雨水管、暗渠での成虫調査、冬季における成虫調査も同時的に調査されつつあり、今後、これらの幼・成虫調査成果を総合的に分析し、感染症媒介者対策の立案の一助としたい。

G. 研究発表

学会発表

吉田政弘、山下敏夫、小林睦生. 大阪市内の冬季におけるアカイエカ群について. 第 58 回日本衛生動物学会、平成 18 年 4 月 7 日、長崎市.

二瓶直子、小林睦生、吉田政弘、田所克己、金田弘幸. 空中写真による兵庫県西宮市のセアカゴケグモ生息動向の解析および防除対策の評価. 平成 18 年 4 月 7 日、長崎市.

内海興三郎、釜田 壹、古田真也、亀井正治、吉田政弘、山下敏夫、小林睦生. 雨

水枡および浄化槽に生息するアカイエカ群に対するピリプロキシフェン含有発泡錠剤の防除効果. 第 58 回日本衛生動物学会、平成 18 年 4 月 8 日、長崎市.

竹中宏樹、吉田政弘、藤島隆年、佐々木敏幸. アルゼンチンアリの被害実態調査について. 第 22 回日本ペストロロジー学会、平成 18 年 11 月 21 日、岡山市.

山路英男、吉田政弘、藤島隆年、佐々木敏幸. アルゼンチンアリの中四国における分布調査. 第 22 回日本ペストロロジー学会、平成 18 年 11 月 21 日、岡山市.

山下敏夫、吉田政弘、小林睦生. 都市域におけるアカイエカ群の幼虫・成虫発生調査. 第 22 回日本ペストロロジー学会、平成 18 年 11 月 22 日、岡山市.

H. 知的財産権の出願・登録状況

特になし

I. 謝辞

本調査に際し、西宮市環境衛生課長補佐米正静男氏はじめ、関係職員の協力を深く感謝します。

図1. 西宮市における蚊幼虫発生源調査地区、区画割り概略図

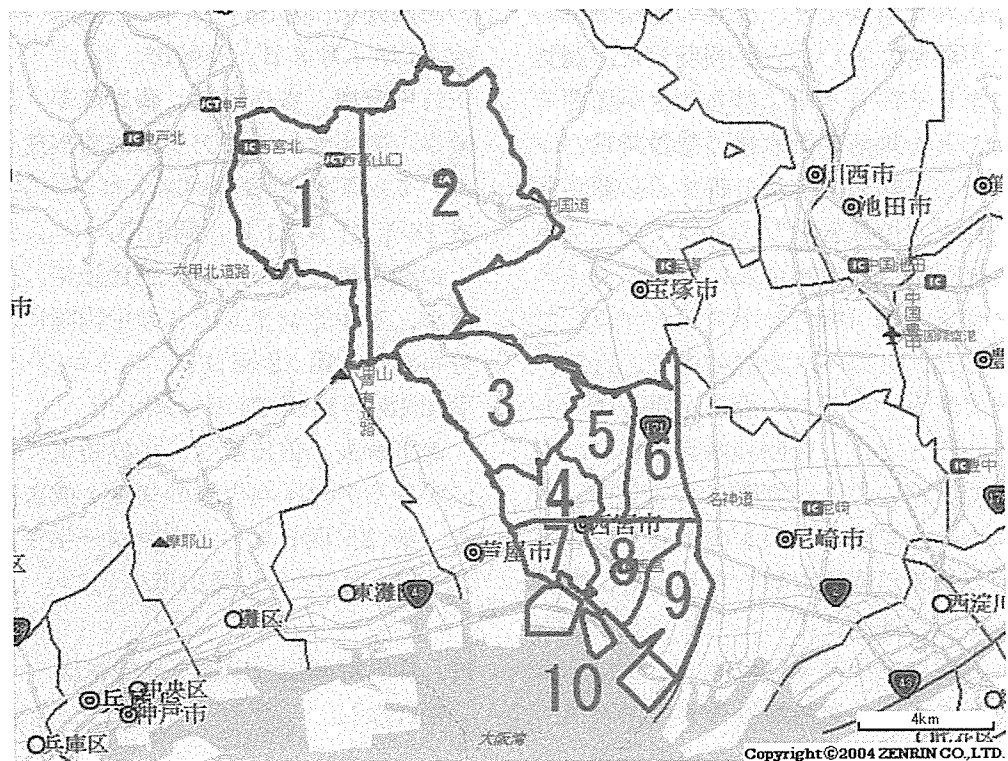


図2. 地区別道路雨水枡調査対象地域概略図

