

月の低温と 8～9 月の高温傾向など気象条件の影響が考えられた。都市郊外の住宅地で減少していたコガタイエカがすべての定点で増加した原因は今後の検討課題となろう。

ウエストナイルウイルス保有カの調査ではフラビウイルス RNA を検出できなかったが、調査地の選択、対象集団のサイズ拡大など調査の精度をさらに高める必要がある。

各地で採集されたアカイエカとヒトスジシマカ幼虫の野外個体群はともに、各種薬剤の感受性はウエストナイル熱媒介カ対策ガイドラインの示す水準 I のレベル内で、現状では薬剤防除に関して感受性低下の問題は認められなかった。

E. 研究発表

なし。

F. 知的財産権の出願・登録状況

なし。

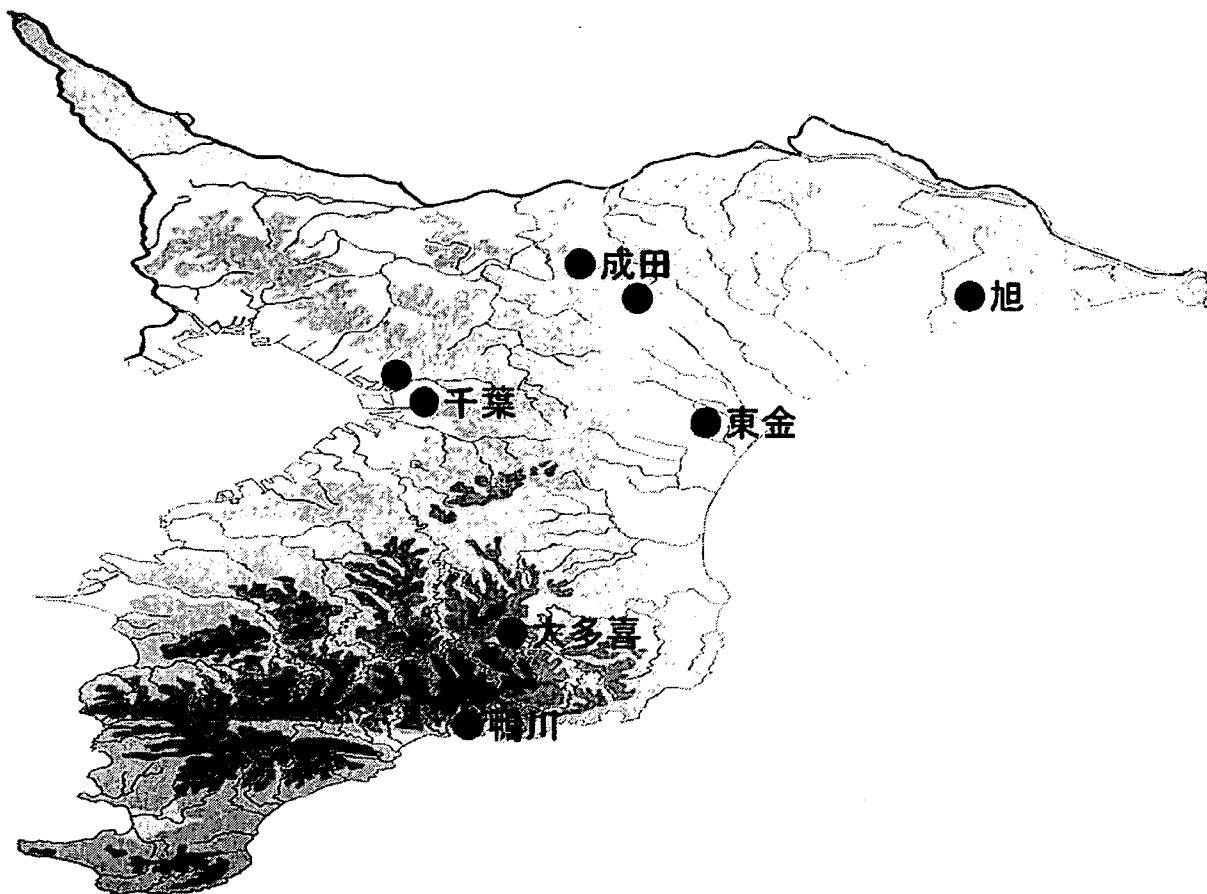


図1. 2007年の千葉県のカ類調査地

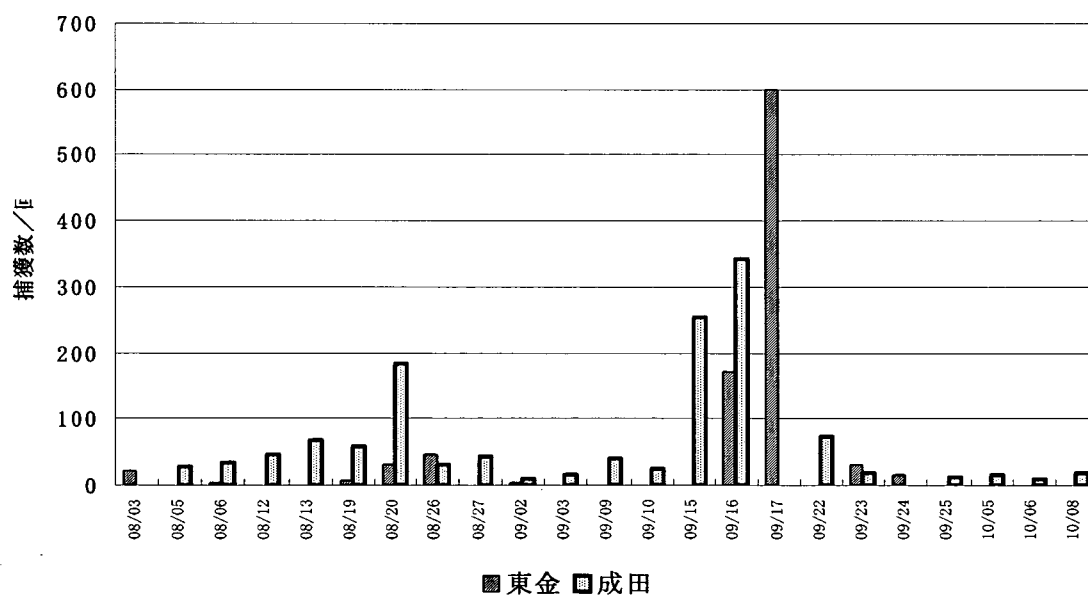


図2. ライトトラップによるコガタイエカの捕獲状況

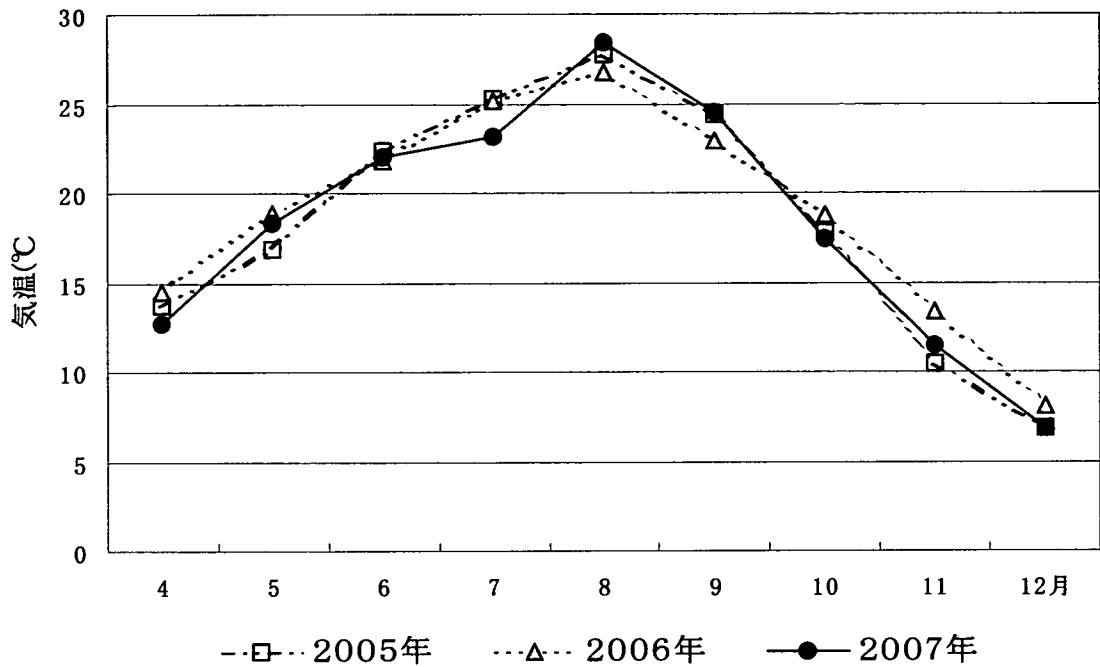


図3. 千葉定点の月間平均気温の変動

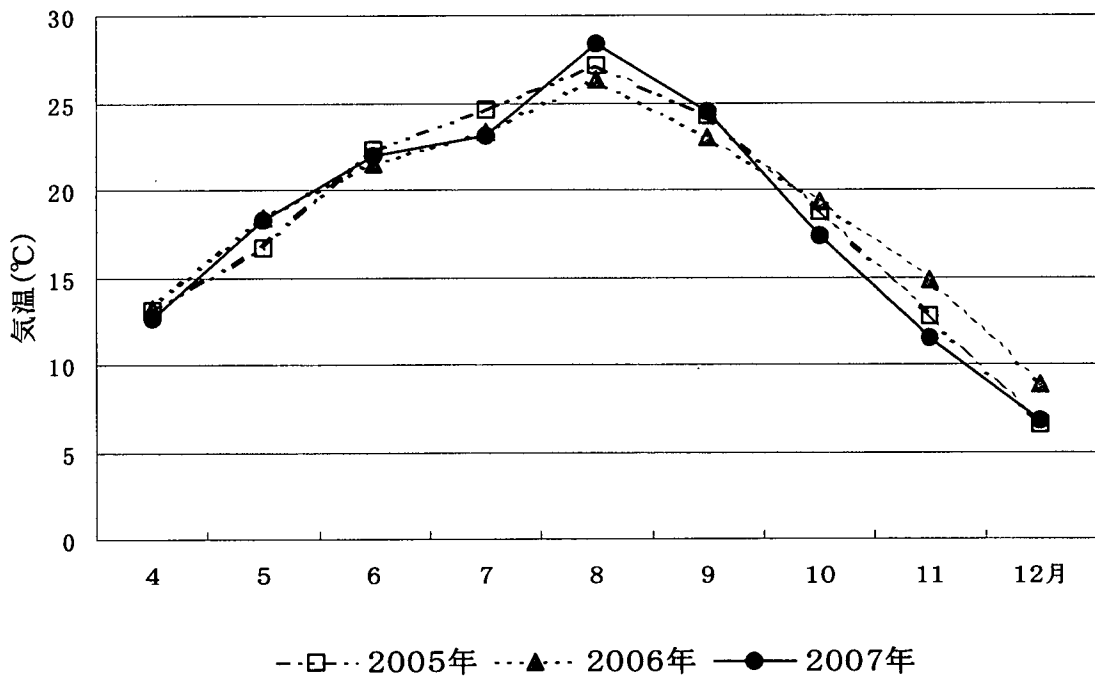


図4. 成田定点の月間平均気温の変動

表1. 千葉定点の2007年のライトトラップ捕獲カ

種 類	3月	4月	5月	6月	7月	8月	9月	10月	11月	12月	合 計
アカイエカ群*	3	8	37	77	31	5	8	38	12	0	219
コガタイエカ	0	0	0	1	18	27	9	12	3	0	70
ヤマトヤブカ	0	1	10	21	12	1	2	4	2	0	53
ヒスジシマカ	0	0	0	11	25	4	3	1	0	0	44
フタクロホシチビカ	0	0	16	4	12	1	0	0	0	0	33
ハマダライエカ	0	0	0	2	1	2	0	0	0	0	5
キンイロヤブカ	0	0	0	0	2	1	0	0	0	0	3
キンハラナガハシカ	0	0	1	1	1	0	0	0	0	0	3
オオクロヤブカ	0	0	0	0	0	0	1	1	0	0	2
トラフカクイカ	0	0	0	0	1	0	0	1	0	0	2
シナハマダラカ	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	1
合 計	3	9	64	117	103	42	23	57	17	0	435
捕獲回数	2	6	9	9	9	9	8	10	9	5	76

\*:2008年1,2月に各1個体捕獲

表2. 千葉定点のライトトラップ捕獲カの年次変化

年	2003年		2004年		2005年		2006年		2007年	
種 類	捕獲数	構成比	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)	221	(50.5)
ヒスジシマカ	28	(17.1)	22	(19.0)	30	(30)	80	(28.1)	44	(10.1)
ヤマトヤブカ	4	(2.4)	12	(10.3)	13	(13)	76	(26.6)	53	(12.1)
コガタイエカ	65	(39.6)	24	(20.7)	14	(14)	20	(7.0)	70	(16.0)
フタクロホシチビカ	0	(0)	0	(0)	2	(2)	10	(3.5)	33	(7.6)
オオクロヤブカ	1	(0.6)	1	(0.9)	2	(2)	4	(1.5)	2	(0.4)
キンイロヤブカ	13	(7.9)	1	(0.9)	4	(4)	0	(0)	3	(0.7)
シナハマダラカ	4	(2.4)	2	(1.8)	0	(0)	0	(0)	1	(0.2)
その他*	1	(0.6)	5	(4.3)	3	(3)	3	(1.2)	10	(2.4)
合 計	164		116		100		285		437	

\*:ハマダライエカ,トラフカクイカ,ハマダラナガスネカ,キンハラナガハシカ,ヤマトクシヒゲカ

表3. 成田定点の2007年のライトトラップ捕獲カ

種 類	3月	4月	5月	6月	7月	8月	9月	10月	11月	12月	合 計
コガタイエカ	0	2	0	16	31	539	785	56	7	0	1436
ヒスジシマカ	0	0	1	6	16	58	19	6	0	0	110
アカイエカ群	0	0	1	11	39	8	6	3	0	0	68
ヤマトヤブカ	0	0	4	3	5	3	2	2	0	0	19
シナハマダラカ	0	0	0	0	1	9	2	1	0	0	13
キンイロヤブカ	0	0	3	0	2	3	2	2	0	0	12
フタクロチビカ	0	0	0	1	2	1	1	3	1	0	9
ハマダライエカ	0	0	1	0	0	1	2	2	0	0	6
オオクロヤブカ	0	0	0	1	0	0	0	1	1	0	3
合 計	0	2	10	38	96	622	823	76	9	0	1676
捕獲回数	2	12	9	10	6	10	9	9	7	5	79

表4. 成田定点のライトトラップ捕獲カの年次変化

年 種 類	2003年		2004年		2005年		2006年		2007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	捕獲数	構成比
ヒスジシマカ	32	(18.9)	52	(7.6)	27	(9.0)	227	(44.2)	111	(6.6)
コガタイエカ	65	(38.5)	549	(80.9)	209	(69.9)	190	(37.0)	1436	(85.5)
アカイエカ群	48	(28.4)	47	(6.9)	25	(8.4)	29	(5.6)	68	(4.1)
ヤマトヤブカ	0	(0)	0	(0)	18	(6.0)	27	(5.3)	19	(1.1)
キンイロヤブカ	18	(10.7)	7	(1.0)	13	(4.3)	16	(3.1)	12	(0.7)
シナハマダラカ	4	(2.4)	15	(2.2)	3	(1.0)	5	(1.0)	13	(0.8)
その他*	2	(1.2)	8	(1.2)	4	(1.3)	19	(3.8)	18	(1.1)
合 計	169		678		299		513		1677	

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

表5. 東金定点の2007年のライトトラップ捕獲カ

種 類	5月	6月	7月	8月	9月	10月	11月	12月	合 計
コガタイエカ	6	5	22	88	818	11	2	0	952
キンイロヤブカ	0	12	7	9	412	3	0	0	443
アカイエカ群	28	43	9	9	31	7	3	0	130
シナハマダラカ	0	1	3	5	7	0	0	0	16
ヒスジシマカ	0	0	0	1	2	0	0	0	3
ヤマトヤブカ	2	0	0	0	0	0	0	0	2
オオクロヤブカ	0	1	0	0	1	0	0	0	2
フタクロホシチビカ	0	0	1	0	0	0	0	0	1
合 計	36	62	42	112	1271	21	5	0	1549
捕獲回数	5	3	3	4	5	4	4	2	30

表6. 東金定点のライトトラップ捕獲カの年次変化

年 種 類	2004年		2005年		2007年	
	捕獲数	構成比	捕獲数	構成比	捕獲数	構成比
アカイエカ群	360	(83.8)	264	(47.8)	130	(8.4)
コガタイエカ	4	(0.9)	15	(2.7)	952	(61.5)
キンイロヤブカ	38	(8.8)	266	(48.1)	443	(28.6)
シナハマダラカ	25	(5.8)	7	(1.2)	16	(1.0)
その他*	3	(0.7)	1	(0.1)	8	(0.5)
合 計	430		553		1549	

\*: ヤマトヤブカ, ヒスジシマカ, オオクロヤブカ, フタクロホシチビカ

表7. カのウイルス保有検査結果

種 類	採 集 地	採 集 日	捕獲数	プー	PT-PCR
アカイエカ群	旭, 東金, 千葉, 成田	5/20~10/23	475	28	—
コガタイエカ	成田, 富里, 東金	8/4~10/5	1314	67	—
ヒスジシマカ	旭, 千葉, 成田, 富里	6/20~10/23	374	23	—
キンイロヤブカ	東金	9/16, 17	120	6	—
シナハマダラカ	東金	9/16, 17	7	1	—
合 計			2290	125	

表8. 各種カ幼虫の薬剤感受性(濃度-死亡率)

薬剤	種類	採集地	薬剤濃度(ppm)-死亡率(%)															
			0.1	0.05	0.025	0.0125	0.01	0.0063	0.005	0.0032	0.0025	0.0016	0.00125	0.0008	0.00063	0.00032		
フェントロチオン	ヒトスジシマカ	千葉	100	100	98.2	68.6					34		20		0			
フェントロチオン	ヒトスジシマカ	成田	100	100	91.7	39.5					20		0					
フェントロチオン	ヒトスジシマカ	鴨川	100	100	91.7	65					33.3		33.3		10.2			
フェントロチオン	アカイエカ	千葉			100	91.9					55		3.6		1.7			
フェントロチオン	アカイエカ*	成田			100	100					93.3		66.7		0			
フェントロチオン	トアブカクイカ	千葉			100	89.7					61.1		39		21			
ダイアジノン	ヒトスジシマカ	千葉	100	98.3	98.3	61.7					1.7		0					
ダイアジノン	ヒトスジシマカ	成田	100	100	87.7	64.8					28.8		3.3		0			
ダイアジノン	ヒトスジシマカ	鴨川	100	89.5	57.1	18.2					0							
ダイアジノン	ヤマトヤブカ	千葉	100	100	69.8	16.7					0		8		0			
ダイアジノン	ヤマトヤブカ	成田	100	100	93.2	69.1					33.3				0			
ダイアジノン	ヤマトヤブカ*	鴨川	100	96.7	16.7	6.7					0		6.7		0			
ダイアジノン	アカイエカ*	千葉	100	100	90	50					6.7				0			
ダイアジノン	トアブカクイカ	千葉	100	94.9	84.2	43.8					17.3		1.7		1.7			
フェンチオン	ヒトスジシマカ	千葉			100	100			96.5			73.1		17.4		6.8		4.4
フェンチオン	ヒトスジシマカ	鴨川			100	100			100			98.8		78.8		47.5		16.7
フェンチオン	ヒトスジシマカ*	大多喜			100	100			96.7			66.7		50		70		3.3
フェンチオン	ヤマトヤブカ*	鴨川			100	100			100			93.3		16.7		0		0
フェンチオン	トアブカクイカ*	千葉			100	100			100			73.3		63.3		6.7		0
ペルメトリン	ヒトスジシマカ*	千葉			100	100			100			96.7		33.3		6.7		3.3
ペルメトリン	ヤマトヤブカ*	成田			100	100			100			96.7		33.3		36.7		0
ペルメトリン	アカイエカ	千葉			100	100			100			96.7		70.4		26.1		8.8
ペルメトリン	アカイエカ*	成田			100	100			100			100		86.7		0		0

\*:1濃度10頭、3連区1回の試験

厚生労働科学研究費補助金(新興・再興感染症研究事業)  
分担研究者報告

西宮市での蚊防除の評価

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 吉田 政弘 いきもの研究社  
水谷 正時 西宮市環境衛生課  
国田 正忠 (社)大阪府 PCO 協会

研究要旨

蚊成虫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、兵庫県西宮市ならびに社団法人大阪府 PCO 協会員の全面的な協力を得て、西宮浜（人工島で総面積 2.59 平方 km）全域において事前に発生源の分布マップを作成し、薬剤散布を実施した。その効果を判定するために、成虫調査ならびに幼虫調査を実施した。使用防除薬剤種および投入時期は、平成 19 年 7 月 2 日にチャブ BT 錠（1 g）、8 月 1 日スミラブ発泡錠ミニ（0.5 g）、9 月 3 日デミリン発泡錠（3 g）のいずれも IGR 剤を使用した。各薬剤散布後 1 週間より CDC 型ライトトラップ（モデル 512）、ドライアイス併用下で 1 昼夜、9 月末日まで採集した。7 月には散布 18 日後に散布域の雨水、8 月末は散布域および非散布地域より雨水を持ち帰り、室内で蚊幼虫の羽化率を調査した。9 月末には散布域および非散布地域での幼虫生息調査を行った。各投入薬剤の幼虫に対する効果を検討した。また散布域では 10 月に地域全体での防除の結果について昨年との比較で会社、住民、施設に対してアンケートを実施した。これらの成虫調査、幼虫調査、アンケートより比較的広域な防除によりその効果の評価および実施に当たっての必要人員、時間など実行上の諸問題について検討した。

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把握し、日本に本ウイルスが侵入してきた場合、その流行の予防に、蚊の防除に関する情報を提供することに貢献する。特に蚊類幼虫の発生源を見極め、

広域な薬剤散布による蚊幼虫防除による効果の評価、実施体制の検討は欠かせない要件である。かかる観点から、比較的広域な兵庫県西宮市の人工島、西宮浜全域を対象として行った。

## B. 調査・試験方法

### 1) 薬剤散布対象域での発生源調査

一斉薬剤散布に先立ち西宮浜の住所区画（1丁目から4丁目）ごとに、道路、施設、会社、マンション、一戸建て住宅別に雨水枡の数を調査し、マップを作成した（図1-1～4参照）。

### 2) 一斉薬剤散布

使用薬剤および散布日は、ピリプロキシフェン 0.15%、*Bacillus thuringiensis israelensis* 0.459%含有（チャブBT錠 1g）は平成19年7月2日に、ピリプロキシフェン 0.5%含有（スミラブ発泡錠 0.5g）は平成19年8月1日、ジフルベンズロン 1%含有（デミリン発泡錠 3g）は平成19年9月3日に関し雨水枡のマップに基づき4班構成で人員を割り当て実施した。実施に先駆け薬剤に対する取り扱いの諸注意点ならびに、従事者の健康・事故に対する緊急に際する連絡網を確認した。対象とした雨水枡は散布域全体で7,032の雨水枡を主たる対象とした。

### 3) 薬剤散布後の成虫調査

期間は、平成19年7月より9月末まで各薬剤投入1週間後より週1回に計11回行った。成虫採集地点は薬剤散布域の6地点であり、8月後半からは（8/27以降）西宮浜以外の西宮市内の6地点を追加した（図2参照）。蚊成虫の採集時には市販の#512CDCミニチュアライトトラップを樹木（地上部からの高さは約3m）に吊り、ドライアイス1kgを併用し、1昼夜作動させた。採集終了後持ち帰り、-20℃で麻酔後、蚊を種類別、性別に同定集計した。なお、アカイエカとチカイエカの判別は雌雄蚊共に個眼数によって両種を識別した。

### 4) 雨水を用いた幼虫試験ならびに幼虫調査

7月2日散布のチャブBT錠に関しては薬剤散布20日後に散布域内の13箇所の雨水枡の水を持ち帰り、落ち葉などの粗いものを茶こしで除去した雨水を300ml容量

のガラスポットに250ml入れ、この中に薬剤散布歴のない地域より得た1令アカイエカ幼虫（大阪城で採取した卵塊より孵化させた）を1ポットあたり25匹投入し3週間観察し、その羽化率をみた。試験は採集雨水枡1箇所あたり2回繰り返した。

8月2日散布のスミラブ発泡錠については、成虫採集のため設置したライトトラップ地点の半径50m内にある雨水枡でのイエカ類幼虫の発生数と採集した3～4令幼虫ならびに蛹を用い、汲み置き水道水で1週間後までの羽化率を観察し、対照として西宮市の殺虫剤散布歴のない雨水枡での幼虫調査の結果得られた1有雨水枡あたりの幼虫・蛹数にその得られた羽化率を乗じて、イエカ類幼虫の発生量を比較した。

9月3日散布のデミリン発泡錠については、本剤の脱皮阻害剤であることより上記2種のように羽化率では効果が判定できないので（幼虫期に死亡する）、スミラブ発泡錠と同様に対照区を設け、その発生量を比較した。

### 5) 薬剤散布地域でのアンケート調査

西宮浜にある会社、住民、施設のすべてを対象として今回の薬剤散布による効果を中心としてアンケートを実施した。会社と住民むけの設問は一部を除き同様な設問を用意した。集合住宅では全世帯に自治会を通じて、アンケート用紙の配布ならびに回収を行い、会社および一戸建て住宅については訪問面接し直接聞き取り調査した。設問内容は別紙1（住民対象、公的施設）、会社については別紙2に示した。調査は平成19年10月初旬に行った。

#### （倫理面への配慮）

10月に実施したアンケートについては、無記名で、本調査事業以外に使用しない事を事前に対象者に説明し、了解を得た。

## C. 調査・研究結果

### 1) 薬剤散布対象域での発生源調査



表1に示したように西宮浜全域での雨水枡は7,032個観察され、その内、会社および分譲マンションの敷地内には2,841個(40.4%)と最も多く、道路雨水枡は2,788個(39.7%)、施設1,148個(16.3%)、一戸建て住宅敷地内では255個であった。雨水枡での調査時における有水率は一戸建て住宅で最も高く93.7%を占め、会社、分譲マンションではついで57.9%と高く、施設では32.1%で低くなり、道路では13.7%に過ぎなかった。雨水枡全体では平均37.5%であった。図1-1~図1-4に、区画別(丁目単位で)に道路および敷地内での雨水枡の分布図および数を示した。これらの調査は幼虫対策としての雨水枡への薬剤散布に対して必要とされる薬剤の準備数量や薬剤散布実行時の従事者人員の配置に際しての基礎資料とした。

## 2) 一斉薬剤散布

一斉薬剤散布をより確実、迅速、安全に実行するため、西宮市環境衛生課内に実行本部を設置し、各班ごとに責任者を置いた。事前に、担当区画(散布対象域、丁目ごと)を指定し人員を配置した。上記の西宮浜全域での雨水枡の分布図により7月、8月、9月各月の初旬に市販のIGR系薬剤の種類(3種類)を替えて散布した。7月2日にはチャブBT錠(1g)9,920錠を従事者23名、8月1日にはスミラブ発泡錠(0.5g)8,760錠を従事者31名、9月3日にはデミリン発泡錠(3g)7,235錠を従事者37名の規模でそれぞれ実施した。3回の薬剤散布では共通して道路雨水枡への対応は、西宮市環境衛生課職員1名の指導のもと社団法人大阪府PCO協会会員が各丁目ごとに散布にあたり、会社、施設、一戸建て住宅敷地内への散布は主として市職員が担当した。各薬剤散布に要した時間はおおむね1.5日であった。実際に使用した薬剤量が投入前の雨水枡より多かったのは、雨水枡以外の発生源になっているか将来なりうると考えられる水域にもその大きさに応

じて錠剤を投入したためである。

## 3) 薬剤散布後の成虫調査

薬剤散布域の西宮浜内における散布後1週間後(7月9日)より9月25日までの週1回計11回の蚊成虫採集総個体数は804個体でその内イエカ類は84.3%を占め、ヒトスジシマカは15.7%であった。7月9日および7月17日の2回採集分の詳細な採集蚊の種類別の分別は、他の研究事業の兼ね合いから種の分類はできていない。それ以外の7月24日以降9月25日までの9回採集分についての西宮浜内における採集成虫蚊の種類構成は、表2および表3に示したように、アカイエカは54.4%、チカイエカ24.1%、コガタアカイエカ0.8%でヒトスジシマカは20.7%を占めた。アカイエカ群の個眼数による判別方法によるアカイエカと同定されたものは69.3%、チカイエカは30.7%であった。一方、西宮浜以外の採集蚊の種類構成を同様な個眼数による判別方法で比較すると、表3に示すように、西宮浜以外の市内の8月27日以降の4回採集合計では、アカイエカは56.7%でチカイエカは43.3%に対して同一採集日の西宮浜内ではアカイエカは61.3%でチカイエカは38.7%で西宮浜内外採集間でのアカイエカとチカイエカの構成比はよく類似していた。

採集の成績の内7月9日より7月17日分については、図3~図5に示したように7月の月上旬より下旬にかけて1トラップあたりのイエカ類の採集数の山があり、以後8月上旬~9月下旬にかけて低減していった。西宮浜内でのヒトスジシマカ採集数については、採集期間中顕著な山は見られなかった。またイエカ類については8月27日以降の4回の採集成績に過ぎないが、両地域ともに採集数は少なく、大差が見られなかったし、イエカ類についても同様な傾向であった。

## 4) 雨水枡水を用いた幼虫試験ならびに幼虫調査(薬剤散布による効果判定)

使用薬剤の蚊幼虫に対する効果発現の特性に鑑み、使用薬剤ごとに試験方法を変えて蚊幼虫に対する散布雨水枡中の蚊幼虫に対する発生抑制効果を観察した。7月2日に散布したチャブ BT 錠については、散布18日後に散布域の13雨水枡より採水し、採集雨水枡ごとに腰高ガラスポットに1ポットにつき250mlの雨水枡水を入れ、その中に薬剤散布域外の大阪市内で採集したアカイエカ卵舟から得られた1令幼虫を25匹入れ、3週間飼育し、その羽化率を観察した。繰り返しは2回行った。その結果を表4に示した。13雨水枡水合計で650匹の投入1令幼虫の内、羽化個体は36匹、5.5%に過ぎなかった。8月2日散布のスミラブ発泡錠については、薬剤散布後29日後に蚊成虫採集12地点(散布域6地点、無散布域西宮浜以外の6地点、図2参照)を中心とする半径50mの範囲内にある雨水枡を対象として幼虫発生調査を実施した。これらの幼虫採集地域から得られたアカイエカ群3・4令幼虫ならびに蛹を薬剤散布域と無散布域別に、上記と同様のガラスポットに幼虫20~25匹を上限にし、蛹はほぼ全数入れ、1週間羽化を観察した。その結果は表5および表6に示した。散布域での幼虫・蛹の発生数と無散布域の西宮浜外の比較では1有水枡あたりでは大きな差はなく、むしろ薬剤散布区の方が多かった。9月3日散布のデミリン発泡錠については、表7および表8に示すように、散布後27日後にスミラブ散布後の散布域と無散布域の調査と同様な幼虫調査から前者での1有水枡あたりの幼虫・蛹の発生数は無散布域の1/8(12.6%)に過ぎなかった。すなわち、薬剤散布域でのイエカ類については82%の抑制を示し、ヤブカ類では97%と発生を著しく抑制していた。

#### 5) 薬剤散布地域でのアンケート調査

アンケートの対象は、西宮浜にある会社、および施設(公民館、幼稚園、保育所、小学校、中学校、派出所)および住民(一戸

建て、集合住宅)のすべてにアンケート用紙を配布した。常時居住人のいない会社や施設へのアンケートの設問項目は、別紙(1)の内容で、住民向けには別紙(2)の内容で行った。アンケートの配布および回答の回収方法は、一戸建て住宅および会社、施設については西宮市環境衛生課職員が直接訪問し、対面面接で聞き取り調査した。他の集合住宅に居住の住民には各自治会を通じて全戸配布、回収を依頼した。配布枚数の総数は3,167枚で回答数は1,005枚で31.7%であった。有効回答数は100%であった。直接訪問し、回答を得た会社、施設では186枚の配布に対して回答は165枚で88.7%あり、一戸建て住宅では69枚の配布に対して52枚の75.4%であった。他の集合住宅では配布枚数2,912枚に対して回答数は788枚で回答率は27.1%であった。

設問に対する回答者の性別は会社、施設では男性が69.1%で女性は30.9%、一戸建て住宅では男性が15.4%で女性は84.6%であった。集合住宅では回答者は男性24.2%で女性75.8%であった。全体では男性31.3%で女性は69.7%であった。本年平成19年に蚊成虫に咬まれた度合いを昨年との比較した設問に対して、会社、施設では敷地内で例年より多くさされたと回答したのは11.5%で、さされていないとの答えは50%を超えた。一戸建ておよび集合住宅の住民に対する朝方から夕刻にかけてのさされぐあいの設問に少ないと答えた割合は、一戸建ての住民では75%、集合住宅では62.2%であった。家の中での就寝中での被害の例年との比較では多くはさされていないとの回答は82.7%、76.9%であった。すなわち、住家の内外で例年よりも蚊成虫によりさされることは大半の回答者が少なかったと回答していた。蚊の発生源の認識では全アンケート対象で80%を超えていた。蚊が媒介する感染症のウエストナイル熱との関係に関する認知度は会社、施設

では 30.9%と低く住民ではそれより少し高く 36.5%から 46.5%であった（別紙 1、2 参照）。

#### D. 考 察

全面積 2.59 km<sup>2</sup>ある人工島の兵庫県西宮浜全域を対象とした蚊幼虫の発生源への薬剤散布による効果を成虫調査、各薬剤の幼虫発生抑制効果、最終薬剤散布 1 ヶ月後に西宮浜にある企業、施設、住民へのアンケートによる防除効果を総合的に検討した。一連の防除に対してアンケートの結果は高い防除効果を評価していた。8 月初旬散布のスミラブ発泡錠（0.5 g）での採水した雨水桁水での効果が期待できなかったのは、散布 20 日後の 8 月 22 日に最高 38.0mm の集中豪雨（西宮市環境監視センター調べ）による薬剤の流出が想定された。薬剤散布域での各薬剤の雨水での幼虫発生抑制効果は高かった。これらの肯定的な所見に対し、成虫調査結果では、通常のアカイエカ群の個体数の発生の山が認められ、成虫の季節消長のみでは評価しがたいことがいえる。この蚊成虫の消長が防除域外からの飛来による影響によるものか、薬剤散布時期を幼虫発生の初期段階から始めた場合の調査も考慮に入れる必要がある。今回の成績だけでは評価が困難であった。今後の防除設計には無散布域での成虫調査も同時に実施することが必要であり、蚊成虫の発生量を比較することも必要である。今回の調査では蚊幼虫の発生源を主として雨水桁をターゲットにしたが、他の発生源も念入りに調査し、防除対象にする必要がある。また今回の成虫調査での採集の地上からの高さが 3m であったが、トラップ設置の高さによる採集される成虫の種類に留意する必要がある。ヤブカ類とくにヒトスジシマカは比較的地上部の低いところで捕集されやすいことを考慮し、他の捕集法を併せ実施する必要があるかもしれない。

G. 研究発表  
学会発表  
特になし

図1-1. 道路雨水樹の分布(西宮浜1丁目)

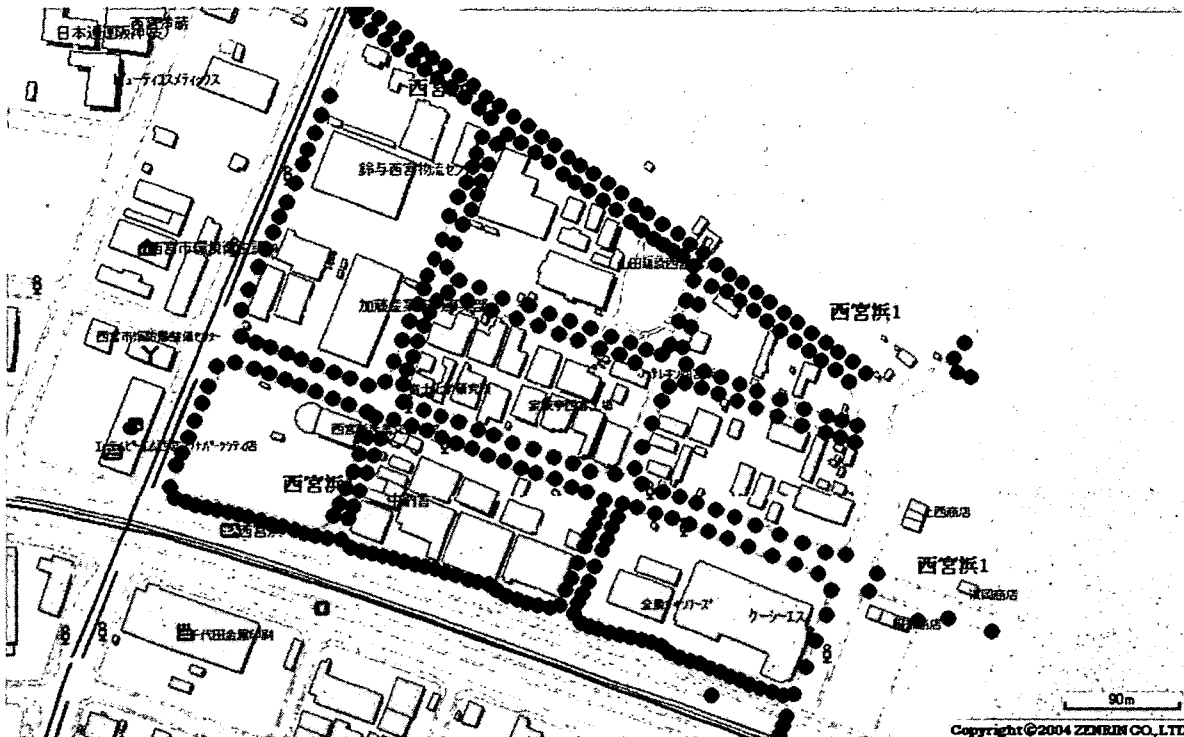


図1-2. 道路雨水樹の分布(西宮浜2丁目)

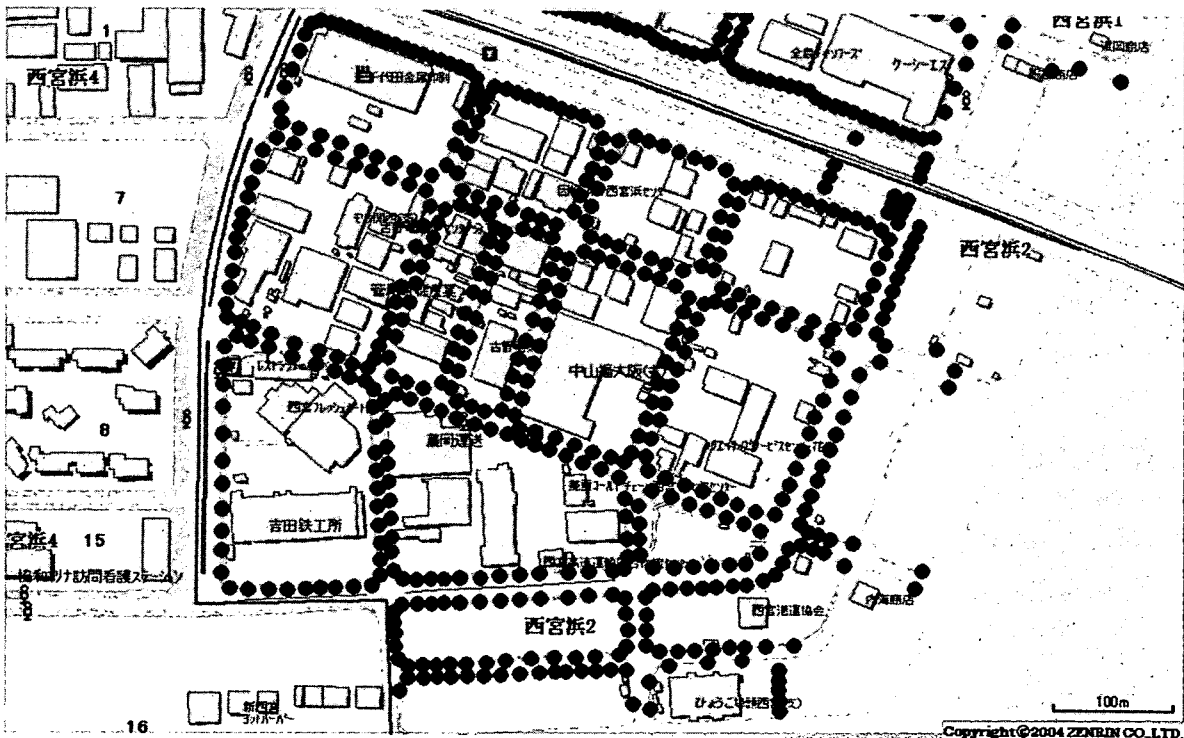


図1-3. 道路雨水樹の分布(西宮浜3丁目)

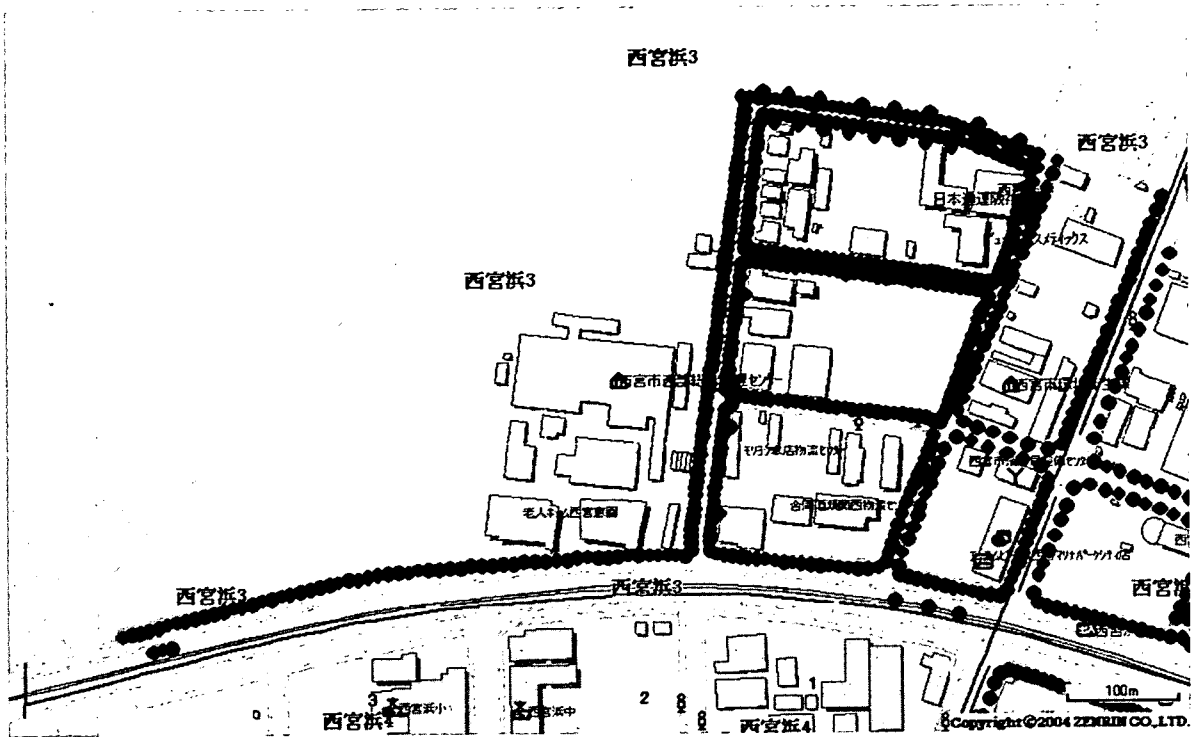
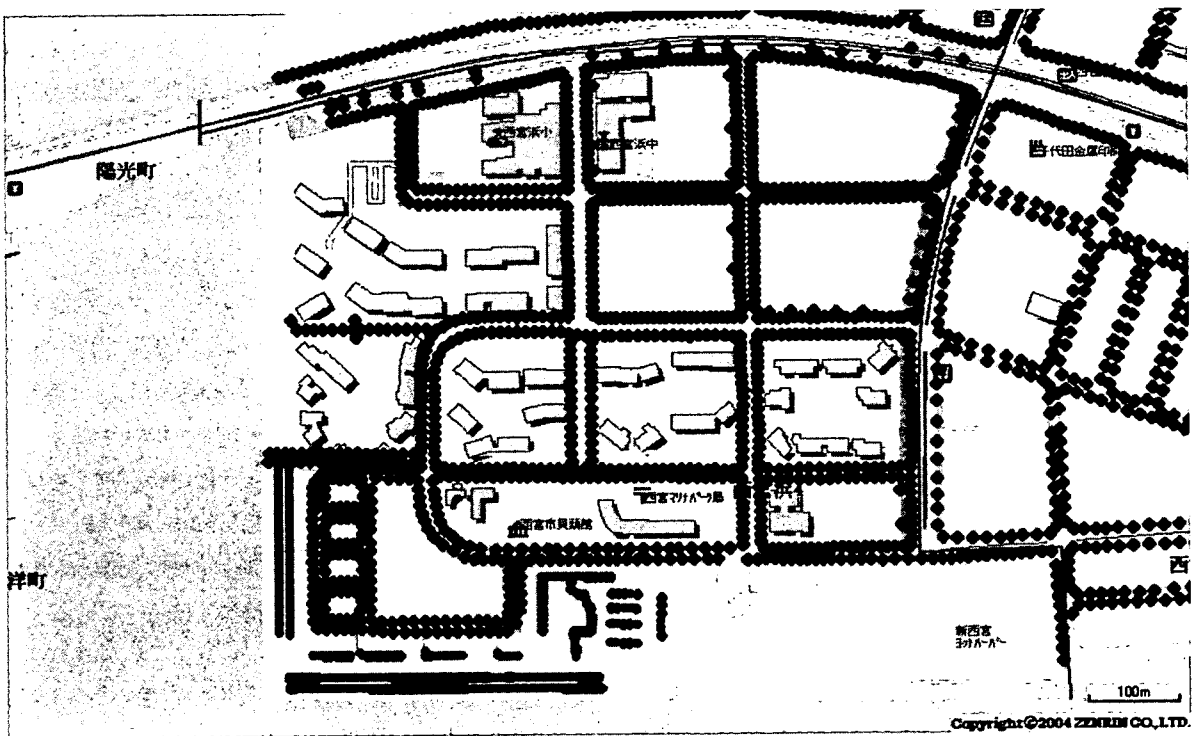


図1-4. 道路雨水樹の分布(西宮浜4丁目)



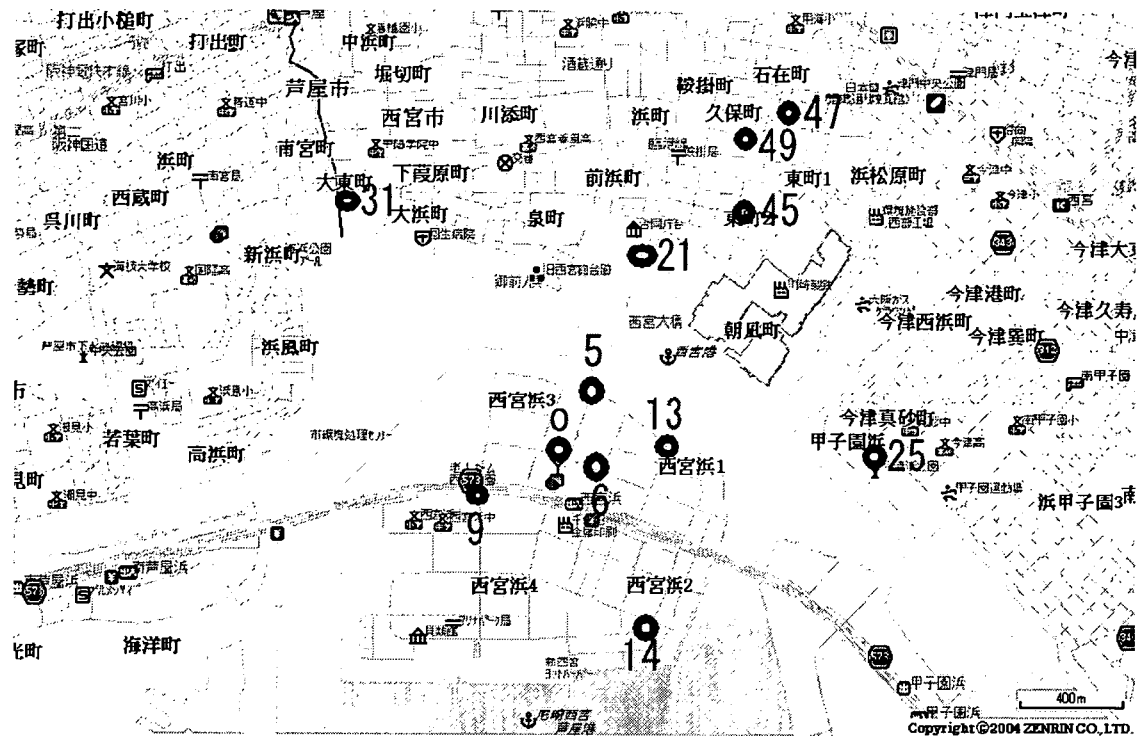


図2. 薬剤散布後の蚊成虫採集ならびに幼虫調査地点概略図

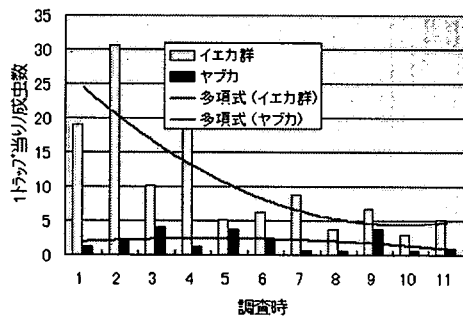


図3. 西宮市浜内の蚊類成虫の推移

調査回	調査月日	調査回	調査月日	調査回	調査月日
1	7月9日	2	7月17日	3	7月24日
4	7月30日	5	8月6日	6	8月13日
7	8月20日	8	8月27日	9	9月10日
10	9月18日	11	9月25日		

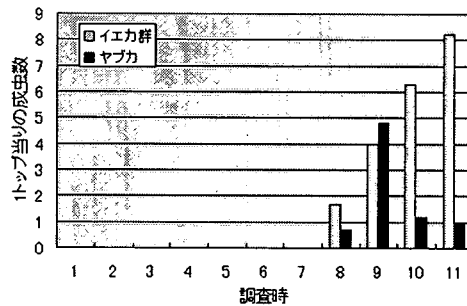


図4. 西宮市浜以外の蚊類成虫の推移

調査回	調査月日	調査回	調査月日	調査回	調査月日
1	7月9日	2	7月17日	3	7月24日
4	7月30日	5	8月6日	6	8月13日
7	8月20日	8	8月27日	9	9月10日
10	9月18日	11	9月25日		

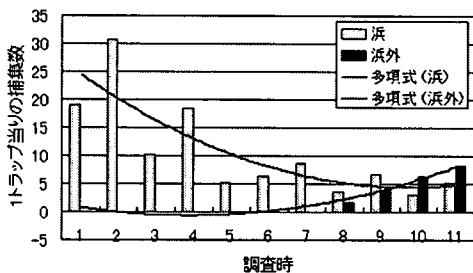


図5. アカイエカ群成虫捕集の推移

調査回	調査月日	調査回	調査月日	調査回	調査月日
1	7月9日	2	7月17日	3	7月24日
4	7月30日	5	8月6日	6	8月13日
7	8月20日	8	8月27日	9	9月10日
10	9月18日	11	9月25日		

表1. 西宮浜全域での雨水柁

調査対象	水有り	水無し	合計	有水率(%)
道路	381	2407	2788	13.7
施設	369	779	1148	32.1
会社・分譲	1646	1195	2841	57.9
一戸建	239	16	255	93.7
合計	2635	4397	7032	37.5

表2. 西宮浜における薬剤散布後の採集蚊の個体数と種類構成

西宮浜内	イエカ類			ヒトスジシマカ	合計
7月9日		108		8	116
7月17日		159		11	170
合計		267		19	286
組成(%)		93.4		6.6	100
西宮浜内	アカイエカ	チカイエカ	コガタアカイエカ	ヒトスジシマカ	合計
7月24日	52	6	3	24	85
7月30日	82	26	0	8	116
8月6日	19	12	0	22	53
8月13日	22	16	0	13	51
8月20日	39	12	1	4	56
8月27日	11	11	0	4	26
9月10日	26	24	0	22	72
9月18日	12	6	0	4	22
9月25日	19	12	0	6	37
合計	282	125	4	107	518
組成(%)	54.4	24.1	0.8	20.7	100
アカイエカ群(7/24~9/25)	69.3	30.7			
(8/27~9/25)合計	68	53	0	36	157
組成(%)	43.3	33.8	0.0	22.9	100
アカイエカ群(8/27~9/25)	61.3	38.7			

表3. 西宮浜外における採集蚊の個体数と種類構成

西宮浜外	アカイエカ	チカイエカ	コガタアカイエカ	ヒトスジシマカ	合計
8月27日	3	6	0	4	13
9月10日	13	11	0	29	53
9月18日	21	17	0	7	45
9月25日	31	18	0	6	55
合計	68	52	0	46	166
組成(%)	41.0	31.3	0.0	27.7	100
アカイエカ群(8/27~9/25)	56.7	43.3			

表4. チャブBT錠(1g) 散布後の散布域の雨水枡水のアカイエカの羽化率

採水雨水枡水(トラップ地点)	羽化数	羽化率
0	0/50	0.000
4	1/50	0.020
5	0/50	0.000
8	0/50	0.000
10	3/50	0.060
10	2/50	0.040
10	6/50	0.120
10	4/50	0.080
13	1/50	0.020
14	1/50	0.020
17	6/50	0.120
17	6/50	0.120
30	6/50	0.120
合計	36/650	0.055

表5. スミラブ発泡錠(0.5g) 散布1ヶ月後の幼虫調査

ライトトラップ地点 西宮浜内	採集された幼虫・蛹					羽化試験に供した幼虫・蛹			羽化成虫						残生存産数
	1令	2令	3令	4令	蛹	3令	4令	蛹	ヒトスジシマカ		アカイエカ		チカイエカ		
NO									♂	♀	♂	♀	♂	♀	
0	0	0	2	46	0	1	44	0	7	13					19
5	28	5	7	17	34	7	17	34	16	30					3
6	33	30	21	73	8	0	50	8	7	14	3	3			0
13	143	163	187	226	19	0	75	15	0	2	9	2			10
14	37	42	37	70	5	22	70	5	2	1	14	7	4	3	3
合計	241	240	254	432	66	30	256	62	32	60	26	12	4	3	35
西宮浜外															
45	6	13	29	28	3	19	28	3	6	6	1	0	0	0	0
47	29	28	18	55	9	0	50	9	2	0	11	3	2	1	11
49	7	11	6	13	6	6	13	6	0	1	5	1	0	3	0
合計	42	52	53	96	18	25	91	18	8	7	17	4	3	4	11



表6. スミラブ発泡錠(0.5g)散布(1ヶ月後)の効果

	調査雨水枡	有水枡数	(幼虫+蛹)/有水枡数	羽化率	推定幼虫数
西宮浜内	231	91	13.5	0.494	1.3
西宮浜外	65	21	12.4	0.403	1

表7. デミリン発泡錠(3g)散布1ヶ月後の幼虫調査

西宮浜内						種類構成			
ライトトラップ地点	採集された幼虫・蛹					イエカ類		ヤブカ類	
NO	1令	2令	3令	4令	蛹	幼虫	蛹	幼虫	蛹
0	1	7	23	50	10	81	3	7	0
5	0	0	10	3	5	0	0	5	13
6	0	0	0	4	2	4	2	0	0
9	0	0	7	27	0	34	0	0	0
13	0	0	2	5	1	7	1	0	0
14	11	4	6	48	6	69	6	0	0
合計	12	11	48	137	24	195	12	12	13
種類構成						0.892		0.108	
西宮浜外									
21	0	0	0	0	0	0	0	0	0
25	0	9	18	5	0	32	0	0	0
31	0	0	8	15	18	4	2	16	19
45	16	45	92	263	51	278	44	7	138
47	0	4	15	21	32	1	21	11	39
49	0	4	15	23	23	17	1	22	25
合計	16	62	148	327	124	332	68	56	221
種類構成						0.591		0.409	

表8. デミリン発泡錠(3g)散布(1ヶ月後)の効果評価

	調査雨水枡	有水枡数	(幼虫+蛹)/有水枡数		推定幼虫数 全種
			イエカ類	ヤブカ類	
西宮浜内	231	79	2.62	0.32	0.126
西宮浜外	77	29	13.79	9.55	1

別紙1 会社・施設アンケート

- 問1 今年、会社の敷地内で例年より蚊に多くさされましたか。  
1 はい 2 いいえ 3 どちらとも言えない
- 問2 西宮7、8、9月の初めに、蚊の駆除をした事をご存知ですか。  
1 はい 2 いいえ
- 問3 蚊はどこで発生するか、ご存知ですか。  
1 はい 2 いいえ
- 問4 ウエストナイル熱(西ナイル熱)という感染症をご存知ですか。  
1 はい 2 いいえ
- 問5 あなたの性別  
1 男 2 女

集計結果

設問	1	2	3
問1	11.5%	52.1%	36.4%
問2	77.0%	23.0%	
問3	80.0%	20.0%	
問4	30.8%	69.1%	
問5	69.1%	30.9%	

配布枚数 186枚 回答数 165枚  
回答率 88.7%

別紙2 住民向けアンケート

- 問1 今年、朝方から夕方に例年より蚊に多くさされましたか。  
1 はい 2 いいえ 3 どちらとも言えない
- 問2 今年、寝ているときに例年より蚊に多くさされましたか。  
1 はい 2 いいえ 3 どちらとも言えない
- 問3 西宮7、8、9月の初めに、蚊の駆除をした事をご存知ですか。  
1 はい 2 いいえ
- 問4 蚊はどこで発生するか、ご存知ですか。  
1 はい 2 いいえ
- 問5 ウエストナイル熱(西ナイル熱)という感染症をご存知ですか。  
1 はい 2 いいえ
- 問6 あなたの性別  
1 男 2 女

集計結果(一戸建て住宅)

設問	1	2	3
問1	11.5%	75.0%	13.5%
問2	3.8%	82.7%	13.5%
問3	88.5%	13.5%	
問4	83.0%	17.0%	
問5	38.5%	63.5%	
問6	15.4%	84.6%	

配布枚数 69枚 回答数 52枚  
回答率 75.4%

集計結果(集合住宅)

設問	1	2	3
問1	15.7%	62.2%	22.1%
問2	8.2%	76.9%	15.1%
問3	38.8%	63.2%	
問4	80.5%	19.5%	
問5	46.5%	53.5%	
問6	24.2%	75.8%	

配布枚数 2912枚 回答数 788枚  
回答率 27.1%

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

疾病媒介蚊監視システムの構築に向けて  
－西宮市における蚊発生状況の GIS による解析

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	二瓶直子	国立感染症研究所昆虫医科学部	客員研究員
	駒形 修	国立感染症研究所昆虫医科学部	流動研究員
	津田良夫	国立感染症研究所昆虫医科学部	室長
	吉田政弘	いきもの研究社	
	水谷正時	西宮市 環境衛生課	
	望月貫一郎	パスコ 研究開発センター	

(研究要旨) ウエストナイル熱等蚊媒介性感染症侵入時の効果的防除対策を立案し迅速に対応するためには、地理情報システム GIS の導入が有効であると考え。昨年から西宮市で実施している蚊生息調査を地区別、調査区別、地目別に拡大して継続するとともに、その結果をデジタル化して、他の地理情報と合わせて解析して、全市的監視体制の確立に向けて資料収集を行っている。今年度は、西宮市環境衛生課が国立感染症研究所・いきもの研究社の協力のもとに、公園、公共施設、一戸建住宅、マンション、市営住宅など地目別雨水枡の分布、その有水率、幼虫・蛹採集雨水枡率、採集蚊の種類やその構成比を明らかにした。この結果を縮尺 1 : 2,500 西宮市国土基本図上に全調査区別に図化し、特に道路雨水枡、一戸建住宅雨水枡については全雨水枡をパソコン上で管理して、分布の特徴やその要因を解析している。さらに来年度の蚊監視体制の構築に向けて、これらの特徴とその他のデジタル化された地理情報（たとえば下水道台帳システム、都市計画地区 GIS、陸域観測技術衛星 ALOS や各種解像度の衛星画像のリモートセンシングなど）の導入などを検討している。

A. 研究目的

ウエストナイル熱・デング熱をはじめ、輸入が疑われ、あるいは近い将来輸入・定着の可能性のある新興・再興感染症の対策として、都市部における蚊生息状況を把握するため、西宮市において成虫および幼虫・蛹の調査を実施してきた。地目別には昨年度で道路雨水枡、調整池の調査は終了したので、今年度は一戸建住宅その他の住宅地の雨水枡について調査した。その結果

を同市のデジタル化された国土基本図上に作図し、地理情報システム GIS で生息状況を管理して、地域的あるいは空間的特性を解析した。地目別雨水枡分布図を重ね合わせて、西宮市全域の蚊の生息状況を空間的に把握し、さらにその他の地理情報と重ね合わせて、より簡便に、精確に瞬時に推測が出来、感染症が浸入した際、効果的で適正な駆除対策が可能な監視システムを構築できるように検討している。

## B. 研究方法

### 1. 供試地図および空中写真

1) デジタルマップとして、MapInfo で作動する同市土木管理課が作成管理している西宮市国土基本図（地形図、1/2500DMデータ）およびデジタルマッピングデータファイル（平成11年作成、改定同17年）を、ArcView で作動させて利用している。

2) 紙地図として、西宮市土木局土木管理課が販売している1)と同じ情報を示しているA0サイズの縮尺1:2,500西宮市地形図。これに今回は西宮市環境衛生課が調査した道路雨水枡の位置を記入してスキャンした後、デジタイズしてTifファイルで解析に供している。

3) 下水道台帳の一般利用されている下水道合流・分流区域図を、西宮市のホームページからダウンロードして用いた。

4) 西宮市都市計画用途別地域を、西宮市都市計画情報閲覧システムからダウンロードして一枚にまとめて供した。

5) 陸域観測技術衛星「だいち (ALOS)」の画像は、宇宙航空研究開発機構 JAXA との研究協力により提供された。その他LAXAが受信しLandsat, Spot, Jels-1の無償供与を受けた。

### 2. 地目別雨水枡蚊調査

全体的調査計画の立案に関しては感染研・いきもの研究社・西宮市環境衛生課が協議し、調査は環境衛生課が、同定はいきもの研究社が、まとめは感染研が中心になって実施した。昨年度は道路雨水枡を調査し、今年度は公園（全市472箇所のうち52箇所）、公共施設（学校・市の施設）（491の内75）、一戸建住宅（70,292の内500）、マンション（8,103の内43）、市営住宅（235の内235）を選び、調査面積、雨水枡の数、有水率、幼虫・蛹採集枡、採集された幼虫の数と種類を地区別調査区別にまとめ、さらに1km<sup>2</sup>当りの数値

を併記した。GISソフトウェアでは表をExcelファイルでまとめると地図と結合できるので、Excelで集計した。さらにアカイエカ群については個眼の数からチカイエカとアカイエカに分けた。

### 3. 一戸建住宅データのGISへの展開

一戸建住宅については雨水枡の位置を調査し地図上に図化してあるが、雨水枡を個々に図化すると煩雑になるので、有水雨水枡がある住宅を有水雨水枡などとして表した。すでに昨年度実施した各道路雨水枡のコード化に準じて、たとえば011301と番号を振った。これは01-1-3-01の-を省いたもので、最初の01は西宮市地区別の番号（01から10まで）、次の1は定点調査地域（町丁目1-6）、次の3は一戸建住宅、01は調査した一戸建住宅の番号（01-10）である。コード化後、一戸建住宅ごとに蚊の採集総数・種類などの表をArcGISで1)の国土基本図と結合し、全調査住宅の位置、各住宅で水無雨水枡しかないもの、有水雨水枡を有する住宅、幼虫・蛹採集雨水枡を有する住宅などを区別して全市について表示した。そのうち本報告書では、道路の有水雨水枡に近い場所で、ほぼ同じ採集時期の一戸建住宅の調査区を例にして典型的な事例を検討した。

（倫理面への配慮）

本研究では対象動物が蚊であることから倫理面に抵触するものはない。

## C. 研究結果

### 1. 道路雨水枡の蚊の採集総数と種類による図化

基本地形図上の調査区の重心上に採集総数をイエカ、ヤブカに分けて棒グラフで示した（図1）。その結果、西宮市北部では、一調査区でヤブカが採集されているに過ぎない。一方同市南