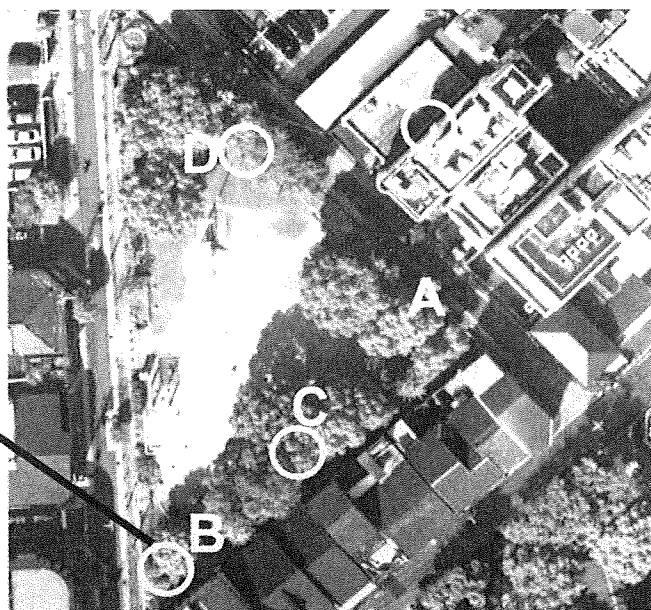


図1 ヒトスジシマカの8分間人囮法による成虫密度の評価



環境条件

- 1) 樹木による日陰
- 2) 周囲の灌木
- 3) 地表の植生
- 4) 住宅に隣接(風通しが悪い)



	A	B	C	D
♀	0	22	3	0
♂	0	16	1	0
Total	0	38	4	0

図2 蚊帳を利用した植生に潜んでいるヒトスジシマカ成虫の調査

- 1) 調査予定の低灌木を選定し、一気に蚊帳(2.0×2.5×1.9m)を被せる。
- 2) 蚊帳の裾から蚊が脱出しないように2人で抑える。
- 3) 1人が蚊帳の中に入って、8分間捕虫網で吸血飛来してきた蚊を捕集する。
- 4) 西宮市内の8ヶ所の公園で19ヶ所の植生を調査。

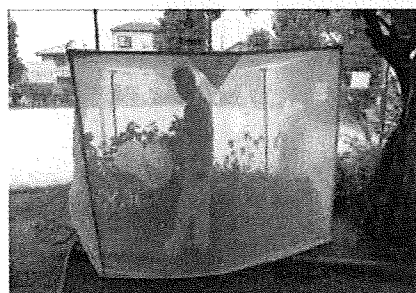
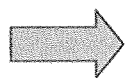


表1 公園の植生からのヒトスジシマカの捕集結果

調査日	公園数	調査植生数	捕集植生数(%)	平均捕集数(range)
H21 7.12	3	8	6 (75.0%)	2.9 (0-15)
H21 9.11	5	11	6 (54.5%)	1.5 (0-7)

厚生労働科学研究費補助金(新型インフルエンザ等新興・再興感染症研究事業)報告書
『節足動物媒介感染症の効果的な防除等の対策研究』

分担研究者報告

主任研究者 小林 睦生 国立感染症研究所昆虫医科学部部长
研究協力者 吉田 政弘 いきもの研究社
司馬 英博 西宮市環境衛生課

研究要旨

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、最近に至ってはチングンヤ熱の世界各地での患者発生の多発が報告されている。特にチングンヤ熱を媒介する主たる媒介蚊であるヒトスジシマカはわが国においては、生活環境の近くで発生し、その原因ウイルスの伝播性が非常に高い事などより、その防除法を確立する事が要求されている。今年度は、主としてヒトスジシマカ対策を想起して、広域的な防除に関する情報、資料を得るため、平成18年度から広域的な蚊防除を実施してきている西宮市において、そこから得られた資料を参考にして、幼虫対策を中心に幼虫発生源への薬剤散布を二段階設定して実施した。使用薬剤はIGR系の薬剤を用いた。その効果を評価するために、成虫調査ならびに幼虫調査を実施するとともに薬剤散布後、散布区域および非散布地域より蛹を持ち帰り、羽化率を観察した。

A. 調査・研究目的

本調査研究は、感染症特にチングンヤ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。

B. 調査・試験方法

1) 試験区の設定

西宮市全域にある公共公園20箇所を対象とした。幼虫対策として主たる発生源である公園内および側近にある道路雨水枡への薬剤散布を二段階設けて行った。

すなわち、図(1)に示した8公園(③、④、⑦、⑧、⑪、⑫、⑮、⑯)では、二週間間隔、2公園(⑱、⑳)では一週間間隔でIGR系薬剤(スミラブ発泡錠、1g)を雨水枡での水の有無にかかわらず、7月6日より1錠の投入を開始した。後者の試験区では図(2)および図(3)に示したように、対象公園の中心から100m半径の範囲にある全ての発生源を対象とした。なお、この試験区では第1回目の幼虫対策時に1.5m以下の樹木に薬剤散布(トレボン)を実施した。対照として無散布の10公園(①、②、⑤、⑥、⑨、⑩、⑬、⑭、⑰、⑱)を設定した。

2) 効果評価方法

各試験区での効果の評価は、幼虫お

よび成虫調査を全ての対象公園で実施した。幼虫調査は、1雨水柵の4隅を柄杓(クランク社製、容量350ml)ですくい採り、個体数および採集された蛹を持ち帰り、その羽化率をイエカ属、ヤブカ属、他の種類に分類し集計した。特にアカイエカ種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。成虫調査は全ての対象公園、1公園につき2箇所、8分間人囀法により実施した。幼虫、成虫調査はいずれもおおむね2週間に1回の間隔で実施した。

(倫理面への配慮)

特になし

C. 調査・研究結果

1) 各試験区の概要調査

1、2地区(公園①~④)は昭和61年~平成9年にかけて敷設され、3、4、5、6地区(公園⑤~⑫)は昭和61年~平成13年にかけて敷設され、この6地区の道路雨水柵のシステムは分流式で、7、8、9地区(公園⑬~⑱)は昭和45年~昭和61年にかけて敷設され、合流式である。各試験区における公園の面積、公園内にある雨水柵、公園を取り巻く側近道路の雨水柵数、公園⑲および⑳での民間敷地内にある発生源を表(1-1~1-3)に示した。対照区の公園では⑬の公園を除き側近の道路雨水柵が少なく、100m半径範囲での⑲、⑳では逆に側近の道路雨水柵数は多かった。

2) 蚊幼虫数ならびに蛹羽化率調査結果

採集された1有水柵あたりの幼虫数の推移は、イエカ類幼虫では図(4)に示したように調査開始初期の4月初旬より8月中旬にかけて1週間一回および二回散布区は、無散布区に比較し

て発生量が少なかったが、9月以降の幼虫数は類似していた。ヤブカ類では図(5)に示したように全調査期間、無散布区よりも明らかに少なく、2週間1回散布区でも9月初旬まではその傾向は1週間1回散布区と類似していた。採集された各公園、採集日別の蛹数は、表(2-1~2-3)に示した。これらの羽化調査結果は表(3-1~3-3)に示した。いずれの調査区共にアカイエカ種群が最も多く、72~83%を占め、個眼数による分類でチカイエカは約23~27%を占めていた。次いでヤブカ類が多く17~21%を占めた。1週間1回散布区では薬剤投入後は1個体も蛹は採集されず、2週間1回散布区でもその個体数は無散布区と比較して非常に少なかった。採集蛹の羽化率は(すべての蚊の蛹を含む)、図(6)に示したように、いずれの散布区共に薬剤投入前(7月6日投入)は無散布区と比較してその羽化率は大差が無かったが、投入後は無散布区と比較して極端に低い値を示した。

3) ヒトスジシマカ成虫の密度評価

結果は図(7)に示したように1週間1回薬剤散布区は薬剤散布前までは他の区よりも多い傾向を示し、散布後は全期間低い個体数を観察した。2週間1回薬剤散布区では8月中旬までは無散布区よりも低い個体数であったが、それ以降は無散布区とよく類似した傾向を示した。

D 考察

採集した蛹の羽化率では、1週間間隔での薬剤投入区と2週間に1回の区ではその効果には大差が無かったが、人囀法でのヒトスジシマカ成虫採集数の結果では、1週間間隔での薬剤投入区で全期間、低密度を保ち、2週間に

1回の区では無散布区と比較して顕著な効果を示さなかった事は、前者の区では100m半径の範囲まで広域に散布域に含め、また薬剤投入初期にヒトスジシマカのひそみ場所としての1.5m以下の低木への薬剤散布がよい効果を与えたのかも知れない。しかし、週1回の薬剤投入は、経費ならびに労力の観点から実行に問題が残ると言えよう。今後、薬剤散布間隔、散布域およびヒトスジシマカ成虫の潜み場所への薬剤散布をあわせ検討する必要がある。

E. 研究発表

1. 論文発表

なし

2. 学会発表

なし

F. 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

G. 研究発表、学会発表

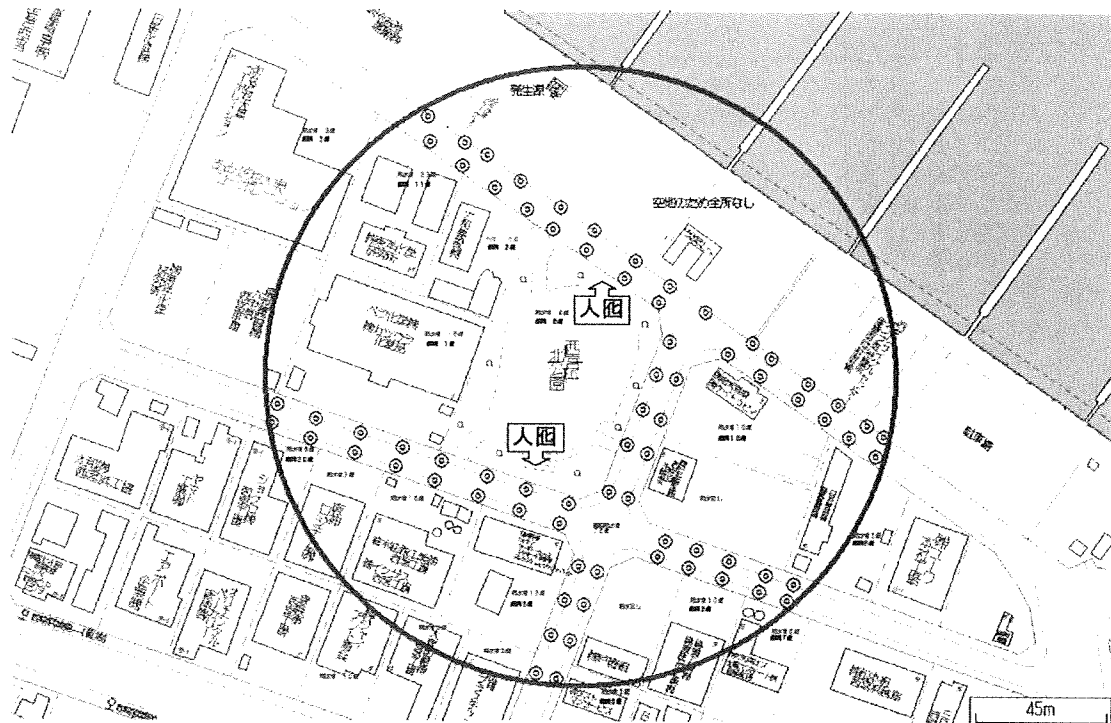
特になし

図(1)西宮市における蚊防除試験調査対象公園の位置図

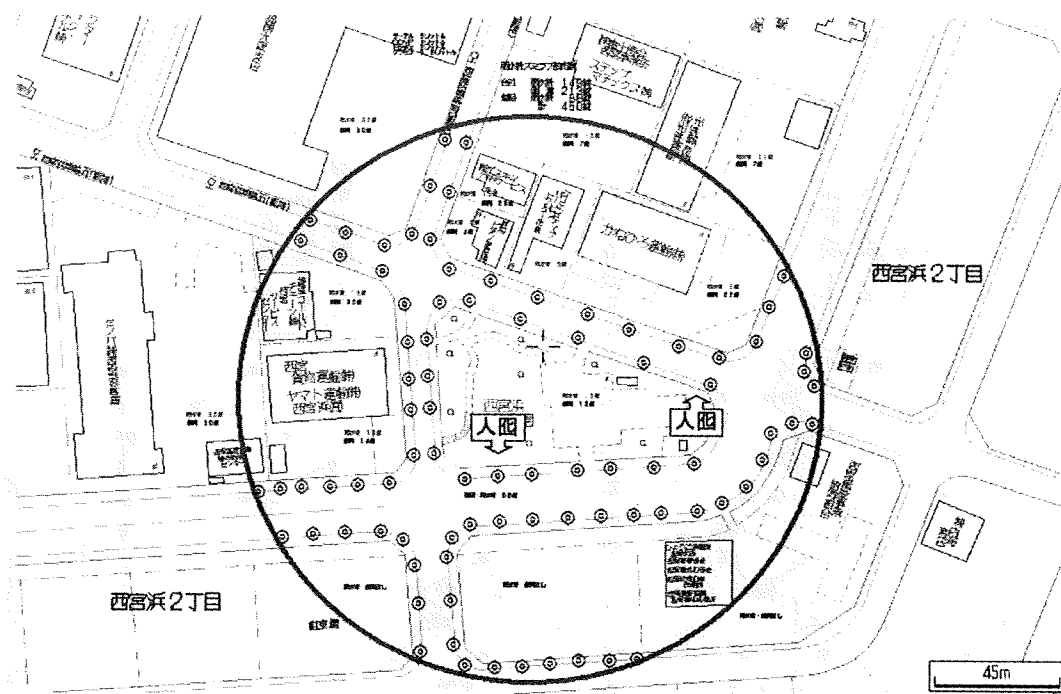


地区別公園番号

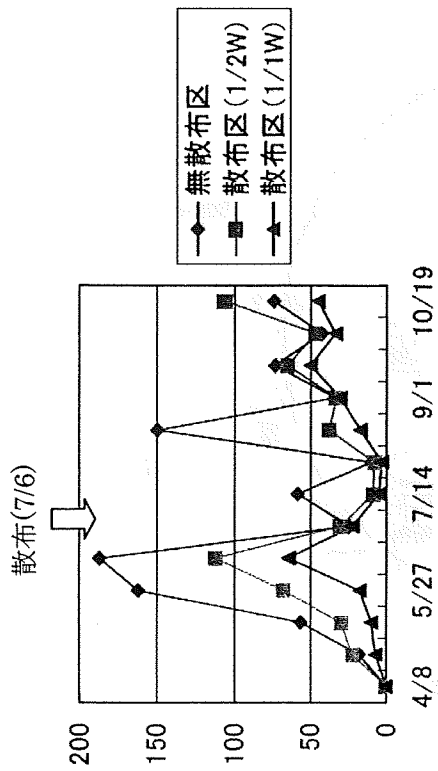
- 1地区 ①、② 2地区 ③、④ 3地区 ⑤、⑥ 4地区 ⑦、⑧ 5地区 ⑨、⑩
 6地区 ⑪、⑫ 7地区 ⑬、⑭ 8地区 ⑮、⑯ 9地区 ⑰、⑱ 10地区 ⑲、⑳



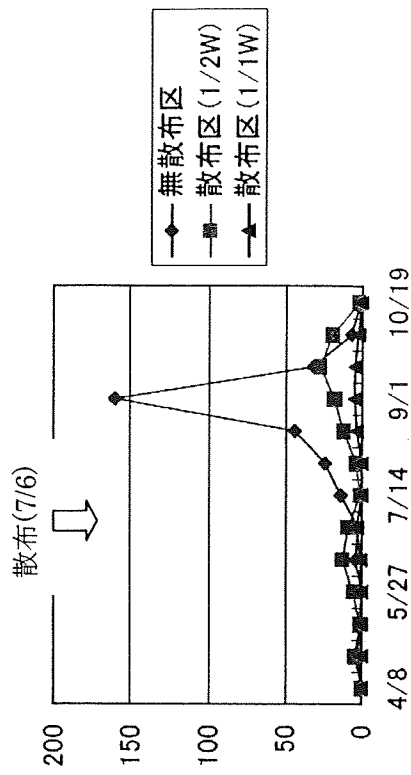
図(2)、公園中心から半径100m範囲内での防除(公園番号⑱)



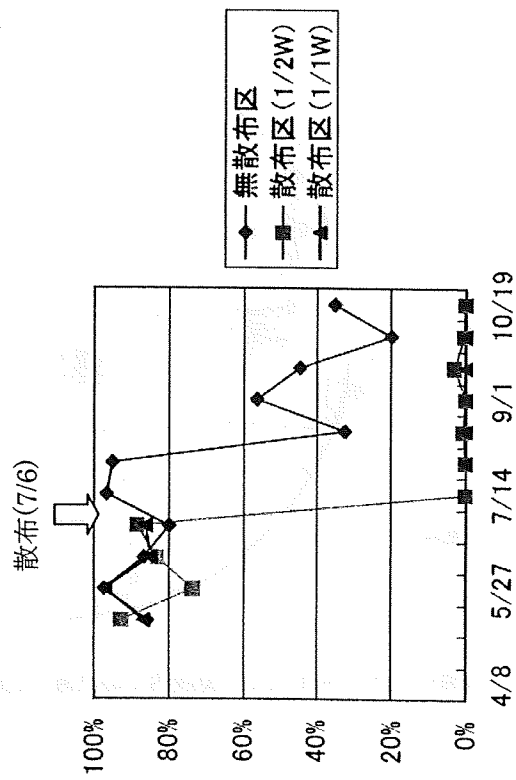
図(3)、公園中心から半径100m範囲内での防除(公園番号⑳)



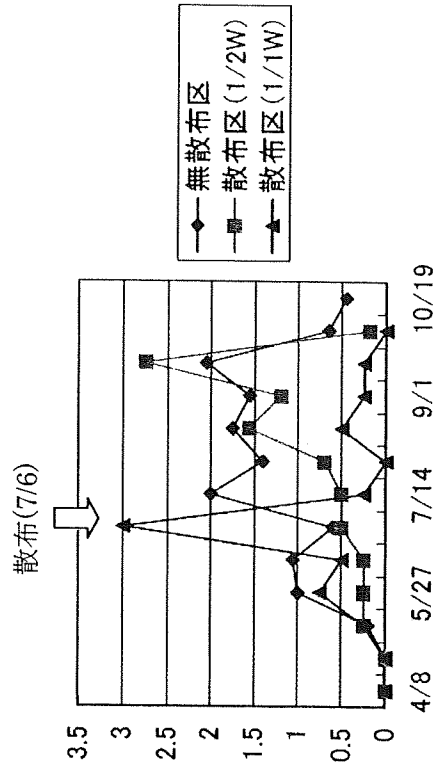
図(4)各区の公園での一有水柁あたりのイエカ類幼虫数



図(5)各区の公園での一有水柁あたりのヤブカ類幼虫数



図(6)各区の公園から採集した蛹の羽化率



図(7)人阳採集法による各区のヒトスジマカ成虫採集数

表(1-1)無散布区

公園NO.	公園面積((m ²))	公園内雨水枡	公園側近道路雨水枡
①	2244	2	0
②	1057	6	0
⑤	2177	7	0
⑥	1300	7	0
⑨	634	1	0
⑩	601	4	0
⑬	9227	22	33
⑭	160	3	0
⑰	760	2	0
⑱	1014	5	1

表(1-2)散布区(1/2W)

公園NO.	公園面積((m ²))	公園内雨水枡	公園側近道路雨水枡
③	10013	31	0
④	1678	18	4
⑦	921	6	2
⑧	288	2	4
⑪	325	5	3
⑫	2065	9	22
⑮	2026	10	16
⑯	1500	11	13

表(1-3)散布区(1/1W)

公園NO.	公園面積((m ²))	公園内雨水枡	公園側近道路雨水枡
⑲	4210	9	26
⑳	3990	15	46
公園NO.	対象面積	会社敷地発生源	道路雨水枡
⑲100m	31400	328	86
⑳100m	31400	362	88

表(2-1) 各公園から採集した蛹数(無散布区)

公園NO.	1	2	5	6	9	10	13	14	17	18	合計
調査月日											
4月8日	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
4月22日	0	0	0	0	0	0	7	0	0	0	7
5月13日	0	0	0	0	0	0	198	0	10	2	210
5月27日	3	2	0	42	0	0	346	0	0	18	411
6月17日	2	0	0	2	0	0	551	0	24	0	579
7月1日	6	2	0	0	0	0	35	0	2	0	45
7月14日	0	0	0	0	0	0	148	0	2	0	150
8月4日	0	0	0	0	0	0	233	0	2	0	235
8月18日	0	0	0	0	0	0	167	3	78	16	264
9月1日	1	0	0	0	0	0	34	0	0	56	91
9月15日	0	0	0	0	0	0	42	0	0	43	85
10月6日	0	2	0	0	0	0	66	0	0	19	87
10月19日	0	0	0	0	0	0	83	5	0	51	139

表(2-2) 各公園から採集した蛹数(1回/2週 散布区)

公園NO.	3	4	7	8	11	12	15	16			合計
調査月日											
4月8日	0	0	0	0	0	0	0	0			0
4月22日	0	0	0	0	0	5	92	70			167
5月13日	0	2	0	0	0	0	130	320			452
5月27日	12	44	1	0	0	0	310	274			641
6月17日	6	134	0	0	0	5	359	271			775
7月1日	13	10	3	0	0	20	124	128			298
7月14日	0	1	0	0	0	0	7	11			19
8月4日	0	0	4	0	0	4	18	41			67
8月18日	0	0	0	0	0	0	75	142			217
9月1日	0	0	0	0	0	0	91	70			161
9月15日	0	0	0	0	0	0	134	401			535
10月7日	0	3	0	0	0	0	102	155			260
10月21日	0	5	0	0	0	0	331	208			544

表(2-3) 各公園から採集した蛹数(1回/1週 散布区)

公園NO.	13	20								合計
調査月日										
4月8日	0	0								0
4月22日	0	0								0
5月13日	25	13								38
5月27日	63	11								74
6月17日	25	71								96
7月1日	10	63								73
7月14日	0	0								0
8月4日	44	6								50
8月18日	14	8								22
9月1日	32	25								57
9月15日	68	60								128
10月7日	11	49								60
10月21日	29	86								115

表(3-1)羽化個体の種類(無散布区)

調査月日	アカイカ	チカイカ	トフカクイカ	コカタアカイカ	ヒトスシマカ	ヤマトヤフカ	オオクロヤフカ	合計
4月8日	0	0	0	0	0	0	0	0
4月22日	1	2	0	0	4	0	0	7
5月13日	154	13	0	0	13	0	0	180
5月27日	298	102	0	1	0	0	0	401
6月17日	339	131	0	0	34	0	0	504
7月1日	5	2	0	0	28	0	0	35
7月14日	62	25	0	0	58	0	0	145
8月4日	16	28	0	0	180	0	0	224
8月18日	31	39	0	0	30	0	0	100
9月1日	26	20	0	0	5	0	0	51
9月15日	13	19	0	0	6	0	0	38
10月6日	6	7	0	0	4	0	0	17
10月19日	36	10	0	0	3	0	0	49
合計	987	398	0	1	365	0	0	1751
種類構成(%)	56.37	22.73	0	0.06	20.95	0	0	100

表(3-2)羽化個体の種類(1回/2週 散布区)

	アカイカ	チカイカ	トフカクイカ	コカタアカイカ	ヒトスシマカ	ヤマトヤフカ	オオクロヤフカ	合計
4月8日	0	0	0	0	0	0	0	0
4月22日	0	0	0	0	0	0	0	0
5月13日	0	0	0	0	0	0	0	0
5月27日	230	221	2	9	0	0	0	462
6月17日	332	129	35	0	159	1	1	657
7月1日	58	32	0	0	164	10	0	264
7月14日	0	0	0	0	0	0	0	0
8月4日	0	0	0	0	0	0	0	0
8月18日	0	0	0	0	2	0	0	2
9月1日	0	0	0	0	0	0	0	0
9月15日	0	0	0	0	8	0	0	8
10月6日	0	0	0	0	3	0	0	3
10月19日	1	0	0	0	0	0	0	1
合計	621	382	37	9	336	11	1	1397
種類構成(%)	44.45	27.34	2.65	0.64	24.05	0.79	0.07	100

表(3-3)羽化個体の種類(1回/1週 散布区)

	アカイカ	チカイカ	トフカクイカ	コカタアカイカ	ヒトスシマカ	ヤマトヤフカ	オオクロヤフカ	合計
4月8日	0	0	0	0	0	0	0	0
4月22日	0	0	0	0	0	0	0	0
5月13日	18	4	0	0	10	0	0	32
5月27日	30	35	0	0	7	0	0	72
6月17日	56	14	0	0	15	0	0	85
7月1日	38	14	0	0	11	0	0	63
7月14日	0	0	0	0	0	0	0	0
8月4日	0	0	0	0	0	0	0	0
8月18日	0	0	0	0	0	0	0	0
9月1日	0	0	0	0	0	0	0	0
9月15日	0	0	0	0	0	0	0	0
10月6日	0	0	0	0	0	0	0	0
10月19日	0	0	0	0	0	0	0	0
合計	142	67	0	0	43	0	0	252
種類構成(%)	56.35	26.59	0	0	17.06	0	0	100

液化炭酸ガス製剤のヒトスジシマカ成虫に対する実地効力並びに
夏季から秋季にかけての飛来消長に関する研究

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 武藤敦彦（財団法人日本環境衛生センター・環境生物部・部長）
芳村健治（日本液炭株式会社・開発部・ガス開発・分析課長）

研究要旨

フェノトリンを1%(w/w)含有する液化炭酸ガス製剤を、人囮法による8分間採集法で10~20匹以上のヒトスジシマカ成虫の飛来が確認されている神奈川県大磯町内の一般家庭の庭（約200㎡）の植込みや草むらなどに対して、1g/㎡の割合で処理した場合、処理10時間後まで飛来数はほぼ0となった。処理前のレベルに回復するまでに5日間程度を要したが、2か所の観察地点のうち、植生がほとんどないエリアに面した観察場所に比べ、草むらや植生が多いエリアに近い側のほうが飛来数の回復が早い傾向が見られた。

11月下旬まで8分間採集法により上記の庭におけるヒトスジシマカ成虫の飛来状況を調査した結果、夏から晩秋にかけて飛来数は徐々に減少したが、10月上旬で20匹以上、下旬でも10匹程度の飛来があり、飛来は11月15日まで認められた。

A. 研究目的

わが国の東北地方以南に分布するヒトスジシマカは、都市部などでも雨水桝などの小水域から多数発生し、朝から夕方にかけて屋外でヒトから激しく吸血する蚊として知られている。本種は、現在、熱帯地方を中心に流行し、わが国でも多くの輸入症例が報告されているデング熱やチクングニヤ熱の媒介蚊として知られており、本種の媒介により、これらの感染症が国内で広がる可能性も考えられる。また、本種はウエストナイル熱も媒介可能であることが報告されている。これらの感染症発生時には感染拡大防止のために成虫対策が重要となるが、国内では屋外における蚊成虫対策に関する報告はほとんどないことから、屋外で殺虫剤を処理した場合の防除効果を確認する目的で一般家庭の庭を用いて実験を行った。

また、感染症侵入・拡大時のヒトスジシマカに対する注意喚起期間を設定するための基礎資料を得る目的で、夏から秋にかけてのヒトに対する飛来状況について調査を行った。

B. 研究方法

1) 液化炭酸ガス製剤を用いた屋外における防除効果の検討

(1) 実施場所：神奈川県中郡大磯町の一般民家の約200㎡の庭

(2) 実施期間：2009年8月19日~9月27日

(3) 薬剤処理日：2009年9月21日

(4) 処理薬剤：液化炭酸ガス製剤（ミラクン®S）

液化炭酸ガスに有効成分を溶解させた製剤で、噴霧粒子は0.3~3μmである。水や溶剤を使用していないので、噴霧粒子は長時間浮遊し、拡散しやすい。有効成分と屋外における標準処理薬量は下記のとおりである。なお、発生源に対する薬剤処理（幼虫対策）は行わなかった。

有効成分：フェノトリン 1%

(W/W)

標準処理薬量：1g/㎡

(5) 評価方法：8分間採集法

ヒトが観察場所に立ち、飛来するヒトスジシマカを捕虫網で捕集し、その捕集数（捕集数は

以下「飛来数」とする場合がある) をカウントする方法で、今回の実験では、捕集した個体をカウント後に再び捕集場所に放す方法によった。なお、捕集時の最大風速及び気温を記録した。

(6) 実施場所概要：

実施場所の概要を図 1、観察地点 A 付近の状況を図 2、観察地点 B 付近の状況を図 3 に示した。試験を実施した庭は 209 m² で植え込みや草むらが多く、ヒトスジシマカの潜み場所となっている。また、数か所に小水域があり、発生源となっている。南側は植生がほとんどない駐車場と高さ 1m のブロック塀、北側は高さ 1.6m のブロック塀を隔てて、植生が多い隣家の庭に面している。

(7) 調査方法：

今回試験を実施した庭では、薬剤処理時に対照区が設定できないことから、処理 1 か月前、1、2 日目の計 3 回、8 分間採集法により、図 1 に示した観察場所 A 及び B で飛来数の事前調査を行った (1 か月前は A のみ)。調査は、全て同一人 (54 歳、男性) が行った。

処理前の調査は、処理 1 か月前を除き、処理時の観察時間に合わせて、6:30 (処理 30 分前に該当)、7:30 (処理 30 分後に該当)、9:00 (処理 2 時間後に該当)、11:00 (処理 4 時間後に該当)、13:00 (処理 6 時間後に該当)、15:00 (処理 8 時間後に該当)、17:00 (処理 10 時間後に該当) とした (1 か月前はいずれも上記の時間から 15 分程度前後する)。なお、観察時の温度及び最大風速を記録した。

薬剤の処理は、処理 30 分前の観察を行った約 15 分後 (6:45) ~ 30 分後 (7:00) にかけて、本製剤を 1g/m² の割合で庭の植込みや草むらなどを中心に噴射処理した (処理量実測値：210.2g)。処理の際は、地上 1m 以下の範囲に対して重点的に行い、樹木の上部に対しての積極的な処理は行わなかった。なお、処理時はほとんど無風状態 (風速 0.2m/秒以下) であった。

処理後の観察は、上記に示す時間で 10 時間後までと、24、28、34、48 (2 日)、54、58、72 (3 日)、96 (4 日)、120 (5 日)、130、144 (6 日) 及び 154 時間後に実施した。また、その間、庭の水槽で飼育されているキンギョやメダカ、植物などの標的外生物に異常が見られな

いか観察した。

2) 夏季から秋季にかけての飛来消長調査

(1) 調査場所：上記 1) - (1) に同じ

(2) 調査期間：2009 年 8 月 19 日 ~ 11 月 28 日

(3) 調査方法：

上記の調査期間中、原則として週 1 回、気温が低い時間帯 (6:30 ~ 8:00 の間) 及び高い時間帯 (10:00 ~ 15:00) に、1) - 5) に示した 8 分間採集法により飛来数を調査した。調査は図 1 に示す観察場所 A において 54 歳の男性が行った。なお、調査期間中の温度を地上約 1.6m に配置した自記録式温度計で記録し、8 分間採集時の最大風速も記録した。

(倫理面への配慮)

薬剤処理を行った家屋の住民には、実験の目的や薬剤の毒性等について十分な説明を行い、窓の開放をしないよう依頼し、処理時には処理家屋の周辺に人がいないこと、周辺の家屋の窓が開放されていないことを確認してから処理を行った。また、できる限り周辺に薬剤が飛散しないよう配慮し、広い範囲への分散の可能性がある高所への処理は避けるようにした。

C. 研究結果

1) 液化炭酸ガス製剤を用いた屋外における防除効果

(1) 事前調査及び処理当日の結果について

薬剤処理当日の 8 分間採集法による飛来数を、事前調査の結果も含めて図 4 に示した。なお、飛来数は、8 月 19 日を除いて、いずれも観察場所 A と B の合計捕集数で示した (8 月 19 日は A のみ)。また、飛来数は雌雄に分けてカウントしたが、図にはそれらの合計数を示した。雌雄の割合は観察ごとに異なったが、全飛来数に対する雄の割合は 0 ~ 20% 程度であった。

事前調査の結果をみると、8 月 19 日の処理時の処理後 6 時間及び 8 時間後に該当する時間 (観察時刻はそれぞれ 12:45 と 14:45) に高温 (それぞれ 33.8、32.3°C) によると考えられる影響で、9 月 19 日 (処理前々日) の 2 ~ 10 時間後に該当する時間 (9:00 ~ 17:00) は、台風接

近による強風（観察時の最大風速 1~5m/秒）によると考えられる影響で、9月20日（処理前日）の2時間後まで（6:30~9:00）の飛来数は0.5~1m/秒以上の北風によると考えられる影響で飛来数は減少したが、処理前々日の2~6時間後に該当する時間帯を除いて、いずれも10~30匹程度の飛来が認められた。なお、観察時の気温は8月19日が26.1~33.8℃、9月19日が21.7~26.7℃、9月20日が20.4~29.1℃であった。

薬剤処理当日（9月21日）は曇一時晴で、風は弱く（観察時の最大風速は0.5m/秒以下、南風）、観察時の気温は20.5~24.5℃で、安定した天候であった。

処理当日の処理30分前（6:30）の飛来数は、観察場所A、Bの2地点の合計で21匹（A：♀14匹 ♂4匹 B：♀3匹 ♂0匹）であったが、処理後は、0.5、2、4、6時間目の飛来数はいずれの地点でも0匹であった。8時間目（15:00）にはA、B地点ともに各♀1匹、計2匹の飛来があったが、10時間目には再び0匹となった。

（2）処理1日後以降の回復状況について

処理前から処理1日後以降6日後までの飛来数を図5に示した。B-(1)-7)に示したように、処理1日後以降も1日当たり2回以上観察を実施した日もあるが、比較のために、図5では全ての観察日に共通する6:30または7:00と17:00（17:00に関しては3日後と4日後は観察せず）の捕集数を示した。なお、飛来数は上記(1)と同様に2地点（8月19日を除く）、雌雄合計の数で示した。

処理日の処理10時間後の最終観察で0匹であった飛来数は、翌日7時（処理24時間後）には3匹、17:00には9匹、翌々日7時（処理48時間後）には6匹、17時には10匹となった。処理72時間（3日）後及び96時間（4日）後の飛来数はいずれも4匹であったが、処理120時間（5日）後及び130時間後はそれぞれ15、24匹、処理144時間（6日）後及び154時間後はそれぞれ11、33匹で、処理前とほぼ同じ飛来数となった。なお、処理3日後及び4日後は一日中風が強くなり、観察時の最大風速は1.4~2.9m/秒で観察中常時風があったのに対し、それ以外の日は、0.0~1.0m/秒で、観察中、風

速が0となる時間が長かった。

（3）観察場所による飛来数回復状況の違いについて

観察場所AとBにおける飛来数の変動を図6に示した。植生がほとんどない駐車場に面した側の観察地点A（処理前の飛来数：強風時を除いて18~30匹程度）では、処理前の飛来数に回復したのは処理130時間後であったのに対し、処理区と同じような植生がある隣家に面した観察地点B（処理前の飛来数：強風時を除いて3~6匹程度）では、処理34時間後の時点で処理直前のレベル以上の飛来数となり、それ以降、72及び96時間経過時点の強風時を除いてほぼ処理前のレベル以上の飛来数が維持された。また、地点Bでは、処理前には脚部に飛来する個体がほとんどであったのに対し、処理後の回復時にはほとんどの個体が頭部や上半身に飛来した。

（4）標的外生物への影響

処理エリア内に置かれた水槽で飼育されているキンギョ及びメダカ、鳥かごで飼われているセキセイインコには、特に異常は認められず、その後3カ月以上に渡り異常は認められなかった。植木などの植物にも肉眼的な影響は認められなかった。また、各所に巣を張っていたジョロウグモは、地上1.5m以内に営巣している個体は一部死亡したが、1.5m以上の高さに営巣している個体は、全てその後1カ月以上に渡り生存していた。なお、処理エリア内の数か所の発生源に見られるヒトスジシマカの幼虫の数も、肉眼的には処理前後で違いは認められなかった。

2）夏季から秋季にかけての飛来消長調査

上記1)に示した調査前並びに防除試験期間の終了日以降、観察場所Aで飛来数を調査した結果を、1)の薬剤処理評価期間を除いて図7に示す。また、観察時の気温を図8に、10月以降11月30日までの最高・最低気温及び平均気温を図9に、飛来数調査日前14日間の最低・最高・平均気温を表1に示した。

6:30~8:00の間の朝の低温時は11月15日まで、10:00~15:00の高温時は11月28日まで、原則として週1回の観察を行った結果、10月に入って飛来数は徐々に減少したが、朝の低温時

は10月31日まで、昼間の高温時は11月15日まで飛来が認められた。また、気温の低下に伴って盛夏には飛来数が多い朝夕の飛来数が減少し、昼間の飛来数が増加する傾向が見られた。雄の飛来は10月31日の観察時まで認められた。なお、飛来があった11月15日以前は、気温が16°C程度であっても飛来が認められるが(図7, 8参照), 11月17日以降, 最低気温が10°Cを下回る日が継続した後には, 最高気温が17~19°Cの時間帯に調査しても, 飛来は認められなくなった。

気温との関係を細かく見ると, 飛来数が多かった10月4日(昼間の飛来数が30匹)までは, 最低気温がほぼ20°Cを上回っていたが, それ以降は下回るようになり10月5日~10月10日の最低気温は, 15.1~17.7°C, 11日~17日の最低気温は12.3~16.7°C, 18日~23日は13.6~18.8°C, 24日~30日は11.4~16.1°C, 11月2日以降は最低気温が10°Cを下回るようになり, 11月1日~6日は6.6~13.0で10°Cを下回ったのは3日間, 11月7日~14日はやや高く10.7~16.5°C, 最後の飛来が認められた15日(15日の飛来数は高温時のみ3匹)以降, 16日~28日までの間は5.1~13.0°Cで, 10°Cを下回ったのは14日中9日間であった。また, 最高気温は, 飛来数が多かった10月4日までは, 25°Cを上回る日がほとんどで, 20°Cを下回る日は無かったのに対し, それ以降は20°Cを下回る日が徐々に増加し, 最後の飛来が確認された11月15日以降28日までの間, 及び11月1日~14日の14日間は, いずれも14日中7日間が20°Cを下回り, 10月31日以前の14日間の3日間に比べてかなり増加した。飛来が認められなかった11月21日と28日前の14日間の平均気温は, それぞれ14.9, 13.2°Cで飛来数が多かった9月20日や10月4日前の平均気温に比べてほぼ5°C以上低下した。

D. 考察

ヒトスジシマカが媒介する感染症の発生時における緊急時対策を想定して, 一般家庭の約200 m²の庭に対し, フェノトリンを有効成分とする液化炭酸ガス製剤を1g/m²の割合で処理したところ, 10時間に渡りほぼ完全にヒトスジ

シマカのヒトへの飛来が抑制された。また, 24及び48時間後でも, 飛来数はそれぞれ処理前の1/7及び1/3以下であり, 吸血飛来をある程度の期間は抑制できることが明らかとなった。

現在, わが国の蚊防除に関しては, 広域的に実施されている地域は少なく, 自治体へのアンケート調査によれば, 行われている場合でも幼虫対策が中心となっているようである。蚊媒介性感染症の発生時には, 緊急的に成虫対策を実施する必要があり, 特にヒトスジシマカは, 都市部でも多数が発生し, ヒトが屋外で活動する時間帯に吸血活動を行うことから, デング熱やチクングニヤ熱の国内侵入時には, 個人宅の庭, 公園や墓地などの公共場所でその感染拡大に関与する可能性が高く, このような場所では広域的な成虫の緊急的防除が必要となることが考えられる。このような場合に, 今回実施したような薬剤処理は感染拡大を防止するために有効な方法と考えられた。また, 試験地内の魚や植物などの標的外生物への影響も今回の試験では認められなかったことから, これらの標的外生物に対しては比較的安全性の高い防除法であると思われた。しかし, 今回用いた製剤の有効成分であるフェノトリンなどピレスロイド系の薬剤は, 人獣毒性は低い, 魚毒性が高いことが知られており, 今後, 様々な条件下での標的外生物への影響に関する検討が必要と思われる。また, 成虫対策では私有地も処理対象地域になる可能性があることから, 私有地における散布方法のマニュアル化と, 散布活時にどのようなトラブルが発生するか想定しておくことも望まれる。

今回試験を実施した庭は, 周囲が1~1.6mの塀で囲まれていることから, ある程度隔離された空間とも考えられ, このような環境では, 吸血飛来の距離が短い(数m程度)の本種による吸血を効果的に抑制できると判断された。しかし, 植え込みが多い隣家の面した側の観察場所では, 植生がほとんどない駐車場に面した観察場所に比べて処理前の飛来数に回復するまでの時間が100時間程度短いこと, また, 処理後の回復段階では, 観察時にほとんどの個体が頭部や上半身に飛来したことから, 暴露後にノックダウンしていた個体が蘇生したのではなく,

これらの個体は隣家から高さ 1.6m の塀を超えて飛来してきていることが示唆された。このことから、防除効果を確実にするためには、薬剤処理範囲を拡大する必要がある、また、潜み場所が連続するようなエリアでは、広範囲にわたる処理の必要性が考えられ、潜み場所や処理面積の違いによる効力持続期間や効力変動などの検討が必要であろう。なお、今回のような方法では幼虫には効果はないと考えられることから、実際の防除においては殺幼虫剤等を用いた対策や発生源の除去などの環境的対策の併用が必要と考えられ、幼虫対策を併用した場合の効力評価も必要と思われる。また、今回実験に用いた炭酸ガス製剤とは噴霧粒子径が若干異なるが、同じような処理に利用できると考えられる ULV や煙霧処理についての評価も必要であろう。

今回調査を実施した庭では、成虫の飛来が 11 月 15 日まで認められ、吸血も確認された。この調査に関しては、まだ 1 回のみであるため、今後の継続的な調査が必要と考えられるが、今回の結果から見ると、最低気温 15℃、平均気温 20℃以下の状態が続くと飛来数がかなり減少し、それぞれ 10℃、15℃以下の状態が続くと飛来しなくなる（生存できなくなる）ことが示唆された。

今回調査を実施した場所では、11 月中旬までヒトスジシマカの飛来が認められ、地球温暖化などによる温度上昇は、蚊の発生期間の延長に

つながる可能性があること、また、防除態勢の構築のためには発生期間の把握が必要となることなどから、今後、全国各地における継続的な年間を通じた発生消長調査や、飛来数などと気温との関係についての解析が必要と思われる。

E. 結論

デング熱やチクングニヤ熱の媒介蚊として知られるヒトスジシマカ成虫に対する、フェノトリンを有効成分とする液化炭酸ガス製剤の効力を一般家庭の庭で評価したところ、人に対する飛来を処理後 10 時間に渡りほぼ抑制できることが確認できた。また、同じ庭で成虫の人に対する飛来期間を調べたところ、11 月 15 日まで飛来が認められ、防除態勢の構築などの基礎資料とするために、全国各地での継続的な飛来消長調査が必要と考えられた。

F. 健康危険度情報

なし

G. 研究発表

なし

H. 知的財産の出願・登録状況

なし

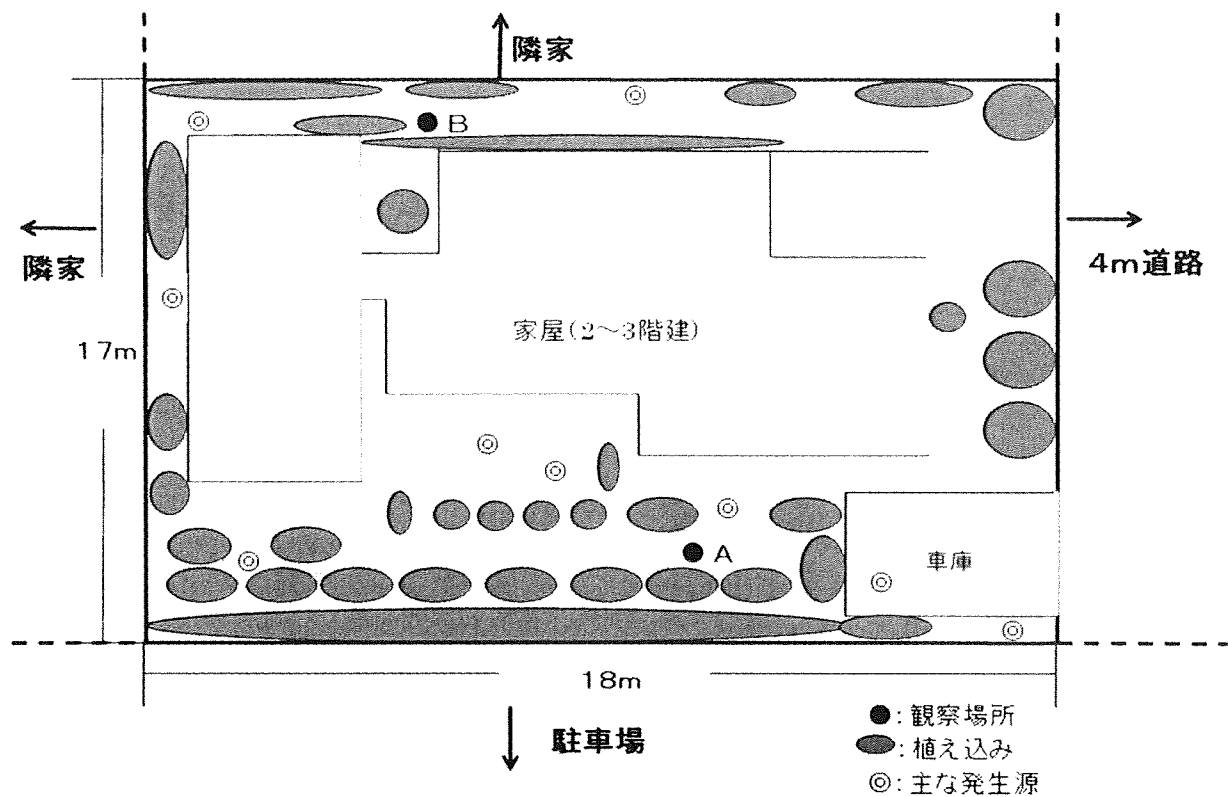


図1 ヒトスジシマカ成虫防除実験の実施場所概要図



図2 観察場所 A 付近の状況



図3 観察地点 B 付近の状況

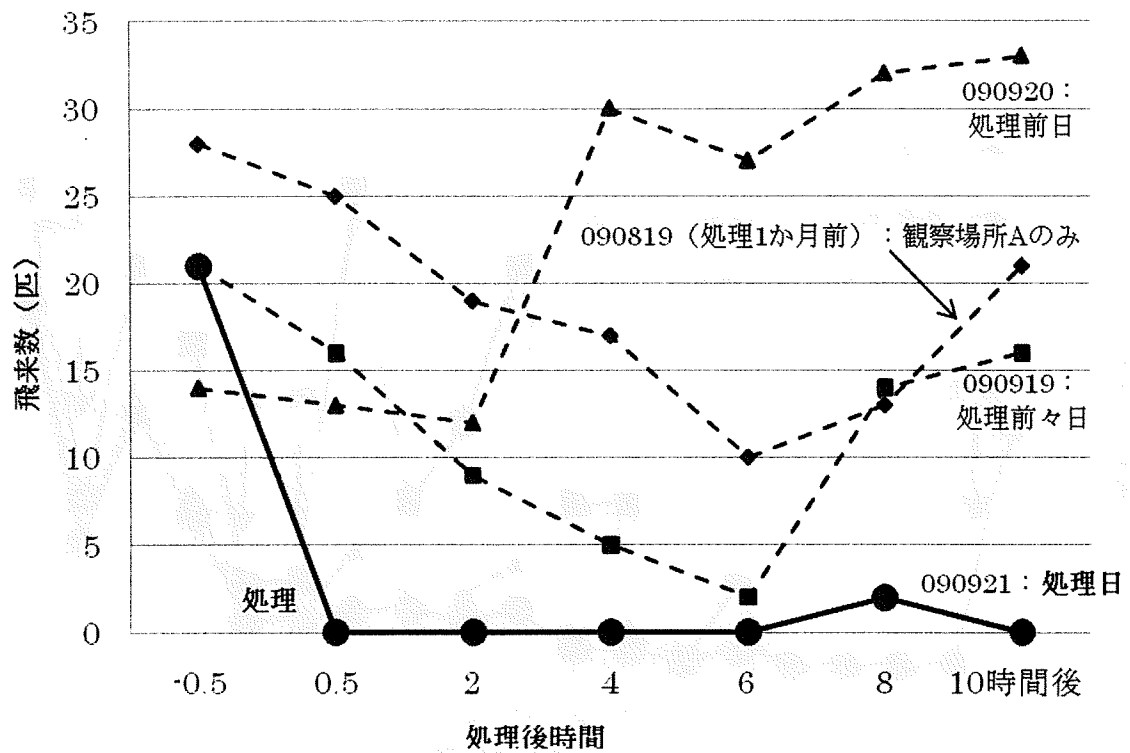


図4 8分間スーピング×2回 (090819 除く) による飛来数

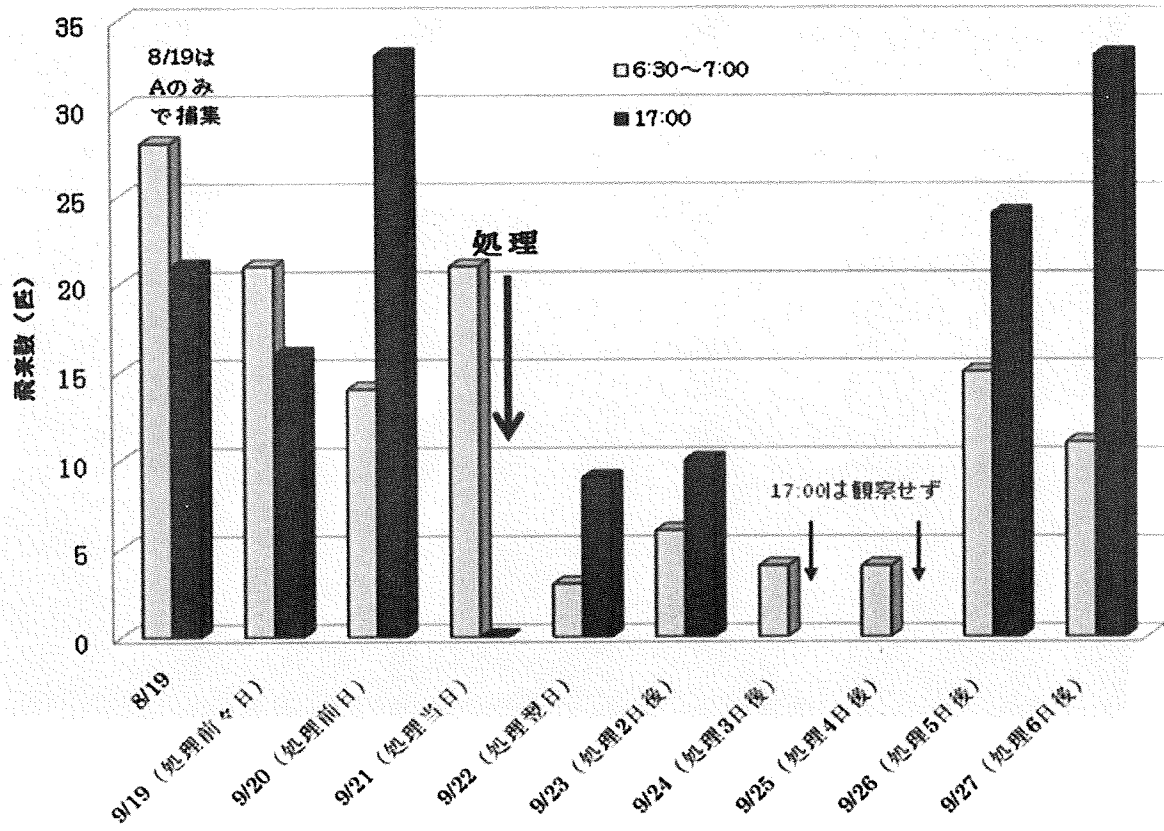


図5 薬剤処理前から処理6日後までの飛来数

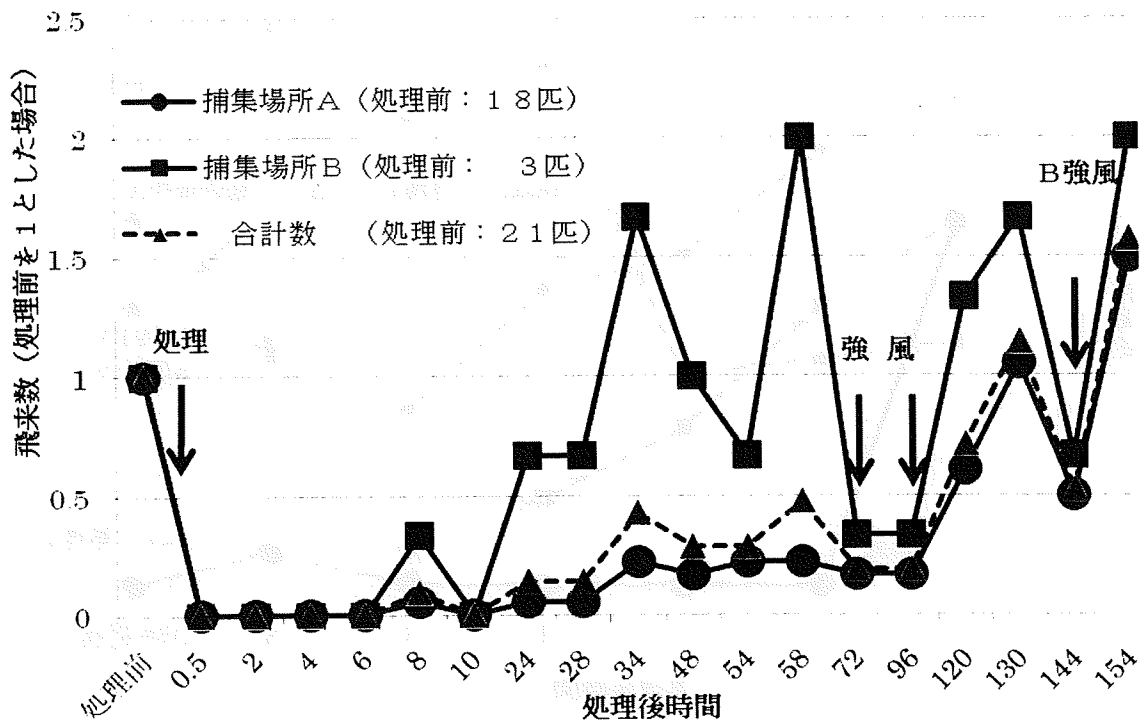


図6 観察場所A, Bにおける飛来数の回復状況

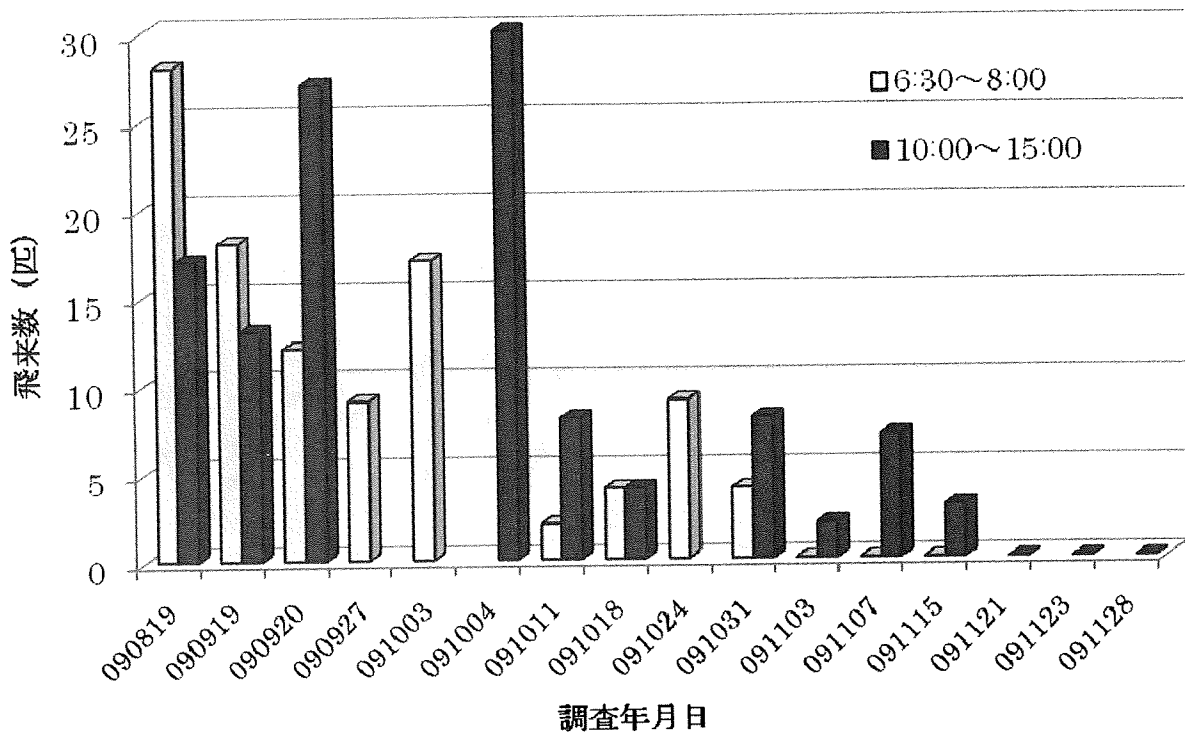


図7 8分間スリーピング法による飛来数の変動（薬剤処理期間を除く）

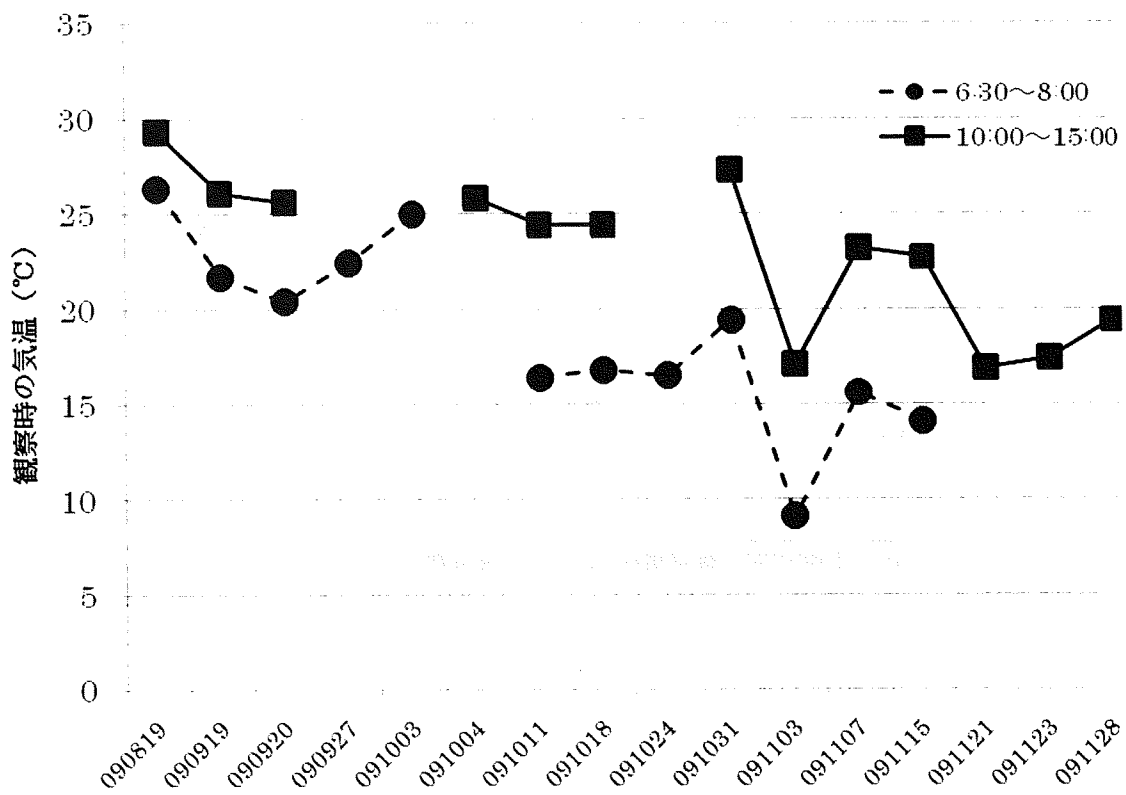


図8 飛来数観察時の気温