

D. 考察

1) 逗子市山の根 S 氏邸の蚊類発生状況

逗子市山の根の民家 S 氏邸を都市郊外の定点観測場所として Mosquito Magnet (以降、M&M という) による蚊類発生消長調査を行ってきた。調査結果から、S 氏邸ではヒトスジシマカ、ヤマトヤブカ、オオクロヤブカ、シロカタヤブカ、アカイエカ群、コガタアカイエカ、カラツイエカ、クシヒゲカ sp、キンパラナガハシカ、ヤマトハマダラカ、チョウセンハマダラカ sp の 11 種の蚊が捕獲され、昨年度最も多く捕獲された種はオオクロヤブカ (1703 匹)、次いでヒトスジシマカ (808 匹)、ヤマトヤブカ (512 匹)、キンパラナガハシカ (220 匹) とつづき、アカイエカ群 (48 匹) は全発生数の 3629 匹の約 1.3% と少なかった。

蚊類防除を考えると、広域防除が必要になる。伝染病予防法が感染症法に移行され、蚊類防除について法的根拠を失った。その後感染症法の一部改正がなされ、媒介蚊防除の重要性が見直されたが、環境対策や化学物質過敏症問題などにくわえて予算措置が不十分なため媒介蚊の広域防除について検討が困難な状況にある。従って、個々の民家や公園で検討せざるを得ない。本研究は民家の庭を用いて発生源対策に関する試みを行った。

蚊類の防除では発生源防除が効率的な方法と考えられている。S 氏邸で発生源対策の対象となる蚊類を以下に考察する。

一般にヒトスジシマカの飛翔距離は短く、成虫の飛来範囲は発生源に近いとされている。おそらくヤマトヤブカもその飛翔範囲は発生源に近い。従い、両種の S 氏邸での発生は敷地内からが殆どであると推定される。敷地内には、複数の人工池や多様な水が溜まった人工器物 (鉢、プランタン、バケツなど) があり、それらは両種の好適な発生源と思われたが、貯水があるものには鯉やヒメダカなどの魚類が放たれて、ボウフラは見られず、古タイヤや小さな水がたまって発生源になりそうなものは、日頃よりよく点検されていて、薬剤処理など蚊幼虫が発生しないような処置が

なされていた。しかしながら、捕獲された蚊種の中で、最も敷地内に発生源をもつ可能性のあるものは、上記のように生態的にみて、ヒトスジシマカであり、ついでヤマトヤブカである。発生数に相当する発生源を認知できないのは、敷地内に我々が発見できない無数の発生源が存在する可能性があるためと考えられた。

オオクロヤブカは人家や家畜の使用頻度が比較的少ない便槽や肥料溜に多く、腐食有機質の多い竹筒や樹洞などにも発生するが、近年の環境の改善に伴って肥料だまりがなくなって一般的に発生源が少なくなっていると思われるが、S 氏邸では多量の成虫 (昨年度捕獲総数 1703 匹) が発生している。飛翔範囲はヒトスジシマカやヤマトヤブカに比べ広いと推定される大型の蚊である。S 氏邸敷地内では、腐植有機質を有する水たまりはあるが幼虫発生は確認できず、有機肥料溜などの発生源になりうるものも敷地内ではないので、付近に隠れた発生源があることが示唆された。なお、付近の公共雨水柵を調査したところ、25 ヶ所のうち 1 ヶ所でオオクロヤブカの幼虫が観察されたが、その数は 10 個体以内で少なかった。

アカイエカは家庭生活汚水の開放系の水たまりで発生し、飛翔範囲は数 km とされている。S 氏邸内では捕獲された数は少なく、敷地内で幼虫を確認できなかったのも、おそらく発生場所は敷地外とおもわれる。近隣の公共雨水柵で幼虫を確認できた。その他のイエカはその生態から見て明らかに飛来してきたものと判断された。

キンパラナガハシカは竹ずつ、樹洞、小水域で幼虫は発生する。S 氏邸では小さな竹藪はあるが、近隣には竹林があるので、そこから飛来によるのが多いと推測している。

ハマダラカ類やその他の蚊種は数も少なく、生態的にも敷地外を発生源とする蚊種とみられた。

以上から、ヒトスジシマカ、ヤマトヤブカ、オオクロヤブカ、アカイエカ群を防除対象蚊種とすることにし、敷地全体および周辺の雨

水榭に発生源対策剤のピリプロキシフェン 0.5%粒剤を散布し、それらの発生量を調査することにして、本研究を進めることにした。2) 供試薬剤は幼若ホルモン様化合物ピリプロキシフェンを 0.5%含有する含浸式粒剤である。主剤の物理化学的性質から3ヶ月以上の長期残効性が期待できる製剤である。供試薬剤の用法用量は発生水域 1t 当たり 10g とされているが、水域外への用法はないので、均一処理できる量の 2g/m²処理とした(有効成分量として 10mg/m²処理)。処理した雨水水榭は坂道の途中に設けられていて、貯水量もないか僅かであったが、残留効果を期待して 2g/m²を処理した。

処理時期は、年間の発生量を軽減するために、シーズン前の3月28日に行った。

3) 4月～8月の間の発生推移:

ヒトスジシマカ(図2): 4月～8月の間のヒトスジシマカの発生推移を追ってみると、本年度の発生開始は5月22日、その後約1ヶ月発生密度は変わらなかったが6月22日以降次第に増加し8月1日に最大となった。前年度では発生開始4月22日で、6月2日に第1次ピークを迎え、一旦発生量が減少するが再度密度が高まって、8月22日は第2次のピークがみられた。以上のように薬剤を処理した今年度のヒトスジシマカの発生推移は発生開始時期が1ヶ月遅れたこと、前年度に見られた第1次ピークが今年度では見られなかったことなどの違いが見られた。発生推移の傾向は図2で見られるようにほぼ同様であった。S氏邸の植物相は豊富で春から夏にかけて著しく成長・繁茂がみられた。この期間のヒトスジシマカの総捕獲数は2005年度255匹、2004年度441匹に比べ、発生数は明らかに少なかった(約40%減)。発生密度の回復が6月末以降にみられたのは、外部の薬剤 free から飛来したヒトスジシマカに、植物の生長に伴って薬剤の影響がない新たな発生源—葉腋に溜まるごく僅かな水など—が提供された理由である可能性がある。

ヤマトヤブカ(図3): 発生開始は5月6日で、4月～8月の間では6月22日をピークとするなだらかな山の発生推移を示した。昨

年度は同時期がピークであったが、発生量は多かった。2005年度のこの期間の捕獲総数は115匹で前年度(466匹)の約4分の1に低下した。薬剤による影響による結果であれば、ヒトスジシマカよりも敷地内で発生している確率は高い。

オオクロヤブカ(図4): S氏邸は特にオオクロヤブカの発生量が多い。昨年度は約1ヶ月早い5月13日より発生をみたが、今年度は本格的には6月22日からであった。この期間の発生総数は今年度133匹を示し、昨年度(1206匹)の約10%に激減した。S氏邸付近では大がかりな工事や環境の変化はなく、このような発生量の低下は年度差では説明が付かない程の差である。あきらかな薬剤処理効果による影響とおもわれた。

オオクロヤブカのピリプロキシフェンに対する感受性を調査したところピリプロキシフェンはオオクロヤブカの羽化阻害効果が高いことがわかった(別報で報告)ことから見て、上記の予測は正しいものと考えられる。

S氏邸は比較的高所にあり、処理された薬剤が降雨で流れて発生源に流れ込み、オオクロヤブカの発生を抑制したと思われた。また、これにより、発見できなかったオオクロヤブカの主な発生源が近隣に存在すると考えられた。

アカイエカ群(図5): S氏邸ではアカイエカ群の発生量は少なく、2005年度ではこの間35匹で、前年度の47匹を僅かに下回った。S氏邸付近ではアカイエカ群が多量に発生する水域は少ないと考えられた。2005年度の発生開始時期は6月22日、2004年では4月23日であった。このような発生開始時期の遅延は薬剤による影響の可能性はある。

以上から、民家での蚊類対策として、発生源が特定できない場合には、シーズン直前にピリプロキシフェンを全面的に散布することによりヤブカ類の発生を2ヶ月間抑制できることが分かったが、周辺からの移動によって次第に回復が見られ、植物の生長や繁茂に伴うあらたな発生源の創造が、薬剤に影響を受けない個体群密度の増加を促していると思われた。

E. 結論

蚊類防除を考えると、広域防除が必要になる。伝染病予防法が感染症法に移行され、蚊類防除について法的根拠を失った。その後感染症法の一部改正がなされ、媒介蚊防除の重要性が見直されたが、環境対策や化学物質過敏症問題などにくわえて予算措置が不十分なため媒介蚊の広域防除について検討が困難な状況にある。

そこで蚊類の発生量が豊富な民家を用いて、発生源対策剤である幼若ホルモン様化合物のピリプロキシフェン粒剤の散布効果を観察した。敷地内および近接地区で発生が予測されたヒトスジシマカ、ヤマトヤブカ、オオクロヤブカ、アカイエカ群の処理後の発生量を昨年度と比較して効果の程度等を解析した。

薬剤処理はシーズン直前の3月28日に行ったところ、これら4種の蚊の発生が2ヶ月後まで明らかに抑制がみられ、ヤマトヤブカとオオクロヤブカはその後更に2ヶ月経過しても、密度抑制効果が観察された。

これにより、最も敷地内に発生源を有する確率の高いと思われたヒトスジシマカは敷地外からの新たな個体の侵入が、植物の繁茂による新たな水系の創造と合わさって発生量を高めるものと考えられた。また、ヤマトヤブカの発生源は予想以上に敷地内依存している可能性が示唆された。オオクロヤブカは敷地より低地の近隣に主な発生源があつて、その発生源に薬剤が流下して効果を発揮したと推測された。

以上から、敷地および近接で発生する蚊類防除は敷地全面に対する薬剤処理によって効果を期待できることが分かった。発生量を低下させる効果を更に向上するためには、地域全体に対して薬剤処理し、外部からの移入による影響を少なくする措置が必要と思われた。また、発生の回復は、外部からの移入とシーズンの経過に伴う植物の成長・繁茂によって薬剤に汚染されない新たな発生源をヤブカ類の蚊等に提供していることも大きな理由と思われた。

G. 研究発表

なし

H. 知的財産権の出願・登録状況

なし

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

京浜工業地帯近隣および郊外緑地帯の住宅地における蚊類の発生調査とその対策について

2. Dichlorvos 樹脂蒸散剤の公共雨水桝で発生の蚊防除の検討

分担研究者 新庄五朗（(財)日本環境衛生センター技術調査役）
研究協力者 小泉智子（(財)日本環境衛生センター環境生物部）
佐久間玲良（(財)日本環境衛生センター環境生物部）
石向 稔（国際衛生（株））

研究要旨 都市部では公共雨水桝で発生するアカイエカ群、ヒトスジシマカが重要な媒介蚊と考えられている。これらの媒介蚊防除には有機リン剤や昆虫成長制御剤などが使用されていて、成果をあげているが、あらたな有効な防除方法の継続検討は必要と考える。そこで、dichlorvos 樹脂蒸散剤を公園周辺の幼虫の生息が見られる公共雨水桝に吊して、その効果を観察した。幼虫に対して有効成分 4.8g/枚の樹脂蒸散剤は8週間以上効果が持続し、種々の要因で効果が見られない雨水桝も薬量を挙げることで十分な効果が認められた。成虫についても CDC の Gravid trap を用いて 2.5 時間吸引による方法で調査したところ、高い効果が認められた

既存剤による公共雨水桝の蚊類防除には、経済性や降雨時の薬剤の流失などによる効果の持続性など問題点があり、樹脂蒸散剤は成虫に対しても効果を示すことや、降雨があっても有効期間の設定が可能など利点がみられる。必要なときに設置し、不必要なときに取り外せるとの特徴もあって、環境に配慮した使用が可能な製剤と思われた。

A. 研究目的

都市部の重要な媒介蚊のアカイエカ群とヒトスジシマカは公共雨水桝から発生がみられている。公共雨水桝の蚊防除方法には、有機リン系や昆虫成長制御剤の乳剤、水和剤や発泡錠剤などを定期的に投入して成果をあげているが、公共雨水桝の中にはごみ（タバコ吸い殻、枯葉など）が堆積し、貯水量も様々であるため投薬量が過剰になり易く、一方、降雨によって薬剤が流失して、効果が安定的に得られないばかりか経済的でないと意見もある。

そこであらたな防除方法として、dichlorvos 樹脂蒸散剤の利用を検討した。樹脂蒸散剤を公共雨水桝に吊し、その幼虫防除効果を観察し、成虫への効果についても検討した。成虫に対する効果は産卵の阻害に関与すると考えられ、Gravid trap を日没近い時間帯で 2.5 時間数時間稼働して、桝内の成虫を捕獲する方法によった。

B. 方法

B-1 試験場所

神奈川県川崎市四谷下町 Y 公園周辺の雨水桝（図 1 参照）



図 1 試験場所

B-2 試験期間

平成 17 年 7 月から 12 月まで

B-3 供試薬剤

Dichlorvos 16% 含有樹脂蒸散剤：パナプレート（国際衛生（株）製品）

ハーフ（「S」と称す）

・・・有効成分 4.8g/枚

(54×65×7mm)
 ロング(「L」と称す)
 ・・・・有効成分 19.2g/枚
 (215×65×7mm)

B-4 方法

試験場所の公共雨水枡を開けて、貯水の有無と幼虫発生状況をウエストナイル熱媒介蚊対策ガイドラインに記載の一般水系における幼虫の密度調査方法によって調査した。Y公園の主公園の周辺を試験区とし、Y公園の副公園周辺を無処理区とした。それぞれの試験区で、幼虫生息が確認できた雨水枡を調査対象雨水枡にし、2週間毎に幼虫数を調査した。

幼虫生息密度調査は当初目視法で行ったが、途中から約300mL採水し、採水中の幼

虫数を実体顕微鏡下で種別にカウントする方法に替えた。成虫調査は日没に近い時間帯でCDCのGravid trapを2.5時間稼働させ、捕獲された成虫を種別に記録した。

なお、粘着トラップでの成虫調査を実施したが、実態を反映しない結果であったので、取りやめた。

C-1 結果

1) 試験場所には図2に示す型の公共雨水枡があった。試験事前調査結果を表1に示した。表で分かるとおり、公園周辺には54個の公共雨水枡があり、その中の15個が有水枡で、

13個(太字)に幼虫が確認された。調査は太字の雨水枡Noを対象として実施した。

図2 試験場所の公共雨水枡

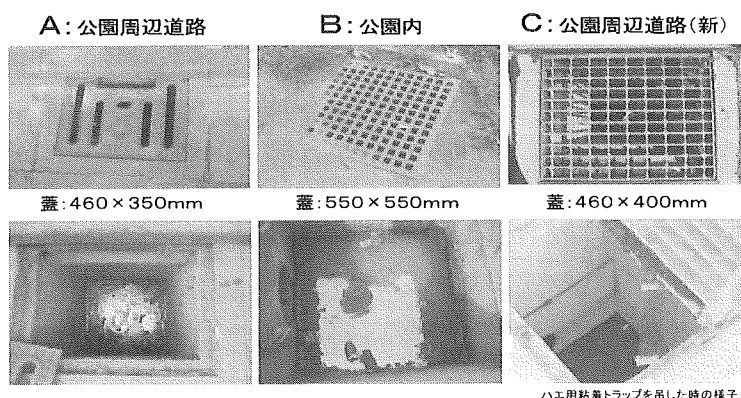


表1 試験場所の公共雨水枡の事前調査

薬剤処理区												無処理区								
枡No	型	深さ cm	水	水深 cm	幼虫 密度	備考	枡No	型	深さ cm	水	水深 cm	幼虫 密度	備考	枡No	型	深さ cm	水	水深 cm	幼虫 密度	備考
1	A	50	×				19	A	60	×				36	C	48	○	7	2+	成虫
2	A	75	×				20	A	65	×				37	C	48	○	3	1+	?
3	A	76	×				21	A	73	×				38	B	80	×			
4	A	65	×				22	A	70	×				39	B	43	×			
5	A	70	○	3cm	なし	油膜	23	A	85	○	6cm	2+	成虫	40	B	95	○	12	なし	油膜?
6	A	50	×				24	A	73	×				41	B	85	×			
7	A	73	○	3cm	2+		25	A	85	○	7cm	2+	成虫	42	A	47	×			
8	A	45	×				26	A	75	○	3cm	2+	同上	43	A	22	×			
9	A	82	○	6cm	2+		27	A	35	×				44	A	85	○	11	なし	油膜
10	A	100	○	7cm	2+	成虫	28	A	57	×				45	A	75	×			
11	B	90	×				29	D?	不可				(開かず)	46	A	70	×			
12	B	75	×				30	C	60	×				47	A	78	×			
13	B	95	×				31	C	83	×				48	A	68	×			
14	B	80	×				32	C	100	○	20	3+	成虫	49	A	94	○	22	なし	油膜
15	A	70	×				33	C	80	○	18	1+	成虫	50	A	59	×			
16	A	67	×				34	C	48	×				51	A	59	×			
17	A	55	×				35	C	55	○	17	2+	成虫	52	A	63	×			
18	A	67	×											53	A	85	○	14	1+	成虫
														54	A	73	○	10	2+	成虫

2) 試験区の雨水桝の蓋に供試薬剤「S」を懸垂して、2週間毎に幼虫密度を調査した。6週目にSを取り外した区または供試薬剤「L」を吊した区も作った(表2)。

Case 1のNo9の雨水桝では懸垂後14週目で幼虫の生息がみられ、樹脂蒸散剤によって3ヶ月半の期間発生が阻止された。Case 2(No 32)では樹脂蒸散剤を取り外しても14週目も幼虫の発生は見られなかった。Case 3~5(No 33、7、23)は樹脂蒸散剤を取り外すと速やかに幼虫の発生が回復した。Case 6および7(No25、53)はSの取り付け以降も幼虫の発生は止まらず、Lを取り付けたら発生が止まった。Case 8(No36)は無処理区である。調査時点ではいつも幼

虫の発生を見た。Case 9 (NO 40) は当初無処理区としたが、12週目に樹脂蒸散剤を吊すと幼虫発生が止まった。

3) CDCのGravid trapを用いて、公共雨水桝内のAirを吸引して、成虫を捕獲したところ、表3に示す結果を得た。捕獲された種はアカイエカ群、ヒトスジシマカの2種が大半で、調査期間を通じて数匹のクシヒゲカSpが捕獲された。試験は8週目に試験区の樹脂蒸散剤を取り外したが、No 32,33の雨水桝は取り外しても殆ど成虫が捕集されなかったが、No 35は樹脂蒸散剤を取り外すと雨水桝内の成虫の存在が明らかに確認できた。

表2 公共雨水桝の蚊防除効果:幼虫密度調査

Case NO	雨水桝 NO	目視判定		水採取法による個体数*						
		事前	2週目	4週目	6週目	8週目	10週目	12週目	14週目	
1	9	2+→S	-(0)	0	0	0	0	0	0	(8)
2	32	2+→S	-(0)	0	0→除	0	0	0	0	0
3	33	2+→S	-(0)	0	0→除	5	39	4	(98)	
4	7	2+→S	-(0)	0	0→除	12	50	36	40	
5	23	2+→S	-(0)	2	26→除	63	142	94	7	
6	25	2+→S	2+	(588)	34→除	280→L	0	0	0	
7	53	2+	2+	11	6→L	0	0	0	0	
8	36	2+	2+	40	34	60	273	54	59	
9	40	2+	2+	11	16	22	-	25→L	0	

注) S : dichlorvos 樹脂蒸散剤製品「ハーフ」有効成分 4.8g/枚

L : 同「ロング」有効成分 19.2 g/枚

() 内数値 : 孵化幼虫を含む幼虫数

表3 dichlorvos蒸散剤の公共雨水枡の蚊成虫防除効果(吸引トラップ法)

		ヒトスジシマカ	アカイエカ群	合計			ヒトスジシマカ	アカイエカ群	合計
処理区 32	7/20	(S設置)		2+	処理区 35	7/20	(S設置)		2+
	2W	0	0	0		2W	0	♂1	1
	4W	0	0	0		4W	♀3, ♂1	♂1	4
	6W	0	0	0		6W*	0	0	0
	8W	0	0	0		8W	0	0	0
	10W	0	0	0		10W	0	♀8 ♂18	26
処理区 33	7/20	(S設置)		2+	無処理区 36	7/20			2+
	2W	0	0	0		2W	♀2 ♂1	♀16 ♂6	25
	4W	♀1	0	1		4W	♀22 ♂12	♀16 ♂6	42
	6W	0	0	0		6W	♀7 ♂3	♀8 ♂2	20
	8W	0	0	0		8W	♀9 ♂2	♀14 ♂4	29
	10W	0	♀2	2		10W	♀5 ♂1	♀8 ♂6	20

D 考察

1. 幼虫に対する効果:

表2で明らかなように、dichlorvos 樹脂蒸散剤を公共雨水枡に吊すことによって、発生源対策に有用なことがわかった。雨水枡によっては十分な効果を発揮しないところもあり、14週以上の効果が持続したものもあった。効果が認められない所では、当初のS使用をLに替えることによって効果が発揮したので、その原因は薬量不足によるものと考えられた。

Dichlorvos 樹脂蒸散剤がどのようにして幼虫密度を低下させているか、その詳細は不明であるが、小空間では dichlorvos 樹脂蒸散剤は dichlorvos の水への溶解や幼虫の呼吸の際のガスの取り込みなどによって、効果が高いことが一般的によく知られている。

公共雨水枡は大きさや蓋の形状の異なるいろいろなタイプが見受けられた。加えて、木々が多い場所では時期によっては花びらや枯葉が堆積したりして、様々であった。枯葉の堆積は水中に溶解した有効成分の分解を促進することや、隠れ場所を提供し、直接的な暴露を妨げる可能性があると思わ

れた。

また、公共雨水枡と排水本管との地理的關係や近接の雨水枡との連結の有無によって、公共雨水枡内の空気の動きが蓋の開放部分に限らない場合がある。連結管や本管など見かけの空間以外の場所でも蚊は潜んでいる場合がある。などの効果に及ぼす要因が考えられるが、Lを使用すれば、いずれのケースでも効果はみられたのは興味深い。

2. 成虫に対する効果

雨水枡内の成虫は羽化したてで飛散しない前の個体や吸血後産卵を目的にして飛来してきた個体である。これらの成虫に対して dichlorvos 蒸散剤の使用は、羽化直後の成虫を飛散しない前に叩くこと、一方、後者は産卵後に再飛散する前に殺すことを目的にしている。前者は幼虫防除の成果をさらにフォローするものであり、後者は疫学上重要な価値があると考えられる。

試験結果は表3で示されたように、蒸散剤を使用することによって公共雨水枡内の蚊の生息密度を減少することが明らかになった。ピリプロキシフェンの処理では産卵は阻止できないので、産卵後に飛散して再

加害する場合がある。従って、公共雨水枡に dichlorvos 樹脂蒸散剤を使用することによって、幼虫も成虫も発生を止めることが可能なことが分かった。

本剤は必要な時に設置でき、不必要になった時や、失活した時には除去が可能な製剤であるので、環境に配慮した使用法ができる製剤と思われた。

E. 結論

1. Dichlorvos 樹脂蒸散剤は、公共雨水枡で発生する蚊類の防除に対して ai.4.8g～19.2g / 枚/雨水枡の使用量で8週以上幼虫の発生を抑制することを確認された。

2. 該蒸散剤はまた雨水枡の成虫の密度を下げる効果が確認され、羽化直後の成虫および産卵のために飛来してきた成虫の再飛散の防止に有効であると思われた。

3. 有機リン化合物や昆虫成虫成長制御剤の乳剤、水和剤、発泡錠剤による雨水枡防除は、降雨による薬剤の流亡による効果の低下、夾雑物による成分分解による効果の低下、過剰な薬剤の投与による不経済性などの諸問題が指摘されている。成虫への効果も期待しづらいことから、成虫にも効果を発揮し、有効期間も降雨に関係なくある程度設定できる樹脂蒸散剤の公共雨水枡への応用は有用と考えられる。

4. 加えて本剤は必要なときに設置でき、不必要なときにはいつでも撤去できるという利点も具備されている点で環境へも配慮された使用法と思われた。

G. 研究発表

新庄五朗、石向稔：Dichlorvos 樹脂蒸散剤による公共雨水枡内の蚊類防除について、第21回日本ペストロジー学会大会（2005）

H. 知的財産権の出願・登録状況

なし

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

京浜工業地帯近隣および郊外緑地帯の住宅地における蚊類の発生調査とその対策について

3. 航空機散布による蚊成虫防除に関する試み

分担研究者 新庄五朗（(財) 日本環境衛生センター技術調査役）
研究協力者 水谷 澄（(財) 日本環境衛生センター客員研究員）
三原 実（(財) 日本環境衛生センター専任講師）
小泉智子（(財) 日本環境衛生センター環境生物部）
佐久間玲良（(財) 日本環境衛生センター環境生物部）
奥山博治（ヤシマ産業（株））

研究要旨：平成 17 年 6 月茨城県行方市の A カントリークラブで松枯れ対策として、フェニトロチオン 80% 乳剤の航空機散布が行われたので、その機会を捉えて、散布前後の蚊類の調査および室内飼育のアカイエカ成虫・幼虫を散布エリアに配置して薬剤の効果を観察した。薬剤処理量は有効成分量として 16mg/m² で、現場では散布時の散布条件がよかったために散布エリアが限定されエリア外まで効果が及んでないこと、散布エリア内では的確にターゲットと薬剤が接触し、高い効果を発揮することが確認できた。このことから効果面からみると蚊防除における航空機散布は有用な手段と判断できた。

航空機散布を行う際の条件等についての情報も得られ、人口が集中している都市部での航空機散布は、多くの解決すべき課題が考えられ、通常では実行が困難と考えられた。また、環境リスクを軽減するためには Bti の使用が望まれる。

A. 目的：ウエストナイル熱等の蔓延防止には媒介蚊防除が重要になる。米国のウエストナイル熱媒介蚊防除方法の 1 つに殺虫剤の航空機散布が行われている。我が国では媒介蚊防除に航空機散布が実施されるかどうかについては、不明であるが、別の目的でのフェニトロチオンの航空機散布の機会があったので、蚊類に対する効果について検討した。

B. 方法

B-1：調査月日

自 平成 17 年 6 月 26 日
至 平成 17 年 6 月 30 日

B-2：調査場所

茨城県行方郡麻生町
A カントリー倶楽部

B-3：散布薬剤と散布濃度等

スミパイン（フェニトロチオン 80% 乳剤）10L を 300L に希釈し、ヘリコプター

により、松の木に対して 60L/ヘクタール散布する。散布面積：約 20 ヘクタール。

B-4：薬剤散布日時

平成 17 年 6 月 28 日（火）am4:30～6:00

B-5：調査方法

B-5-1：蚊成虫発生量調査：

1) 方法：CDC のライトトラップと約 2kg のドライアイスを入れた発泡スチロールの小箱を高さ約 50cm の位置に木から吊し（以降「ドライアイストラップ」という）、24 時間後に回収し、捕獲した蚊を同定し、種別に捕獲虫数を記録した。

2) 調査場所

図 1 に示した。①はインコースの 17 番売店横、②はインコースの 15 番横、③はアウトコースの 2 番と 4 番の間の丘陵の中とした。②ではライトトラップのライトは点灯しなかった。

B-5-2：殺虫試験

1) 供試虫：アカイエカ *Culex pipiens pallens* 御所系

a) 成虫試験：雌成虫 1群約20匹、

b) 幼虫試験：終令幼虫 1群20匹

2) 方法：

a) 成虫試験：1辺が30cmの16メッシュの防虫網を2つ折りにして作成したケージに供試虫1群を放つ。砂糖水を湿らせた脱脂綿をケージに取り付け、図2に示す

場所の木の枝に吊した。空散後1時間放置した後回収し、12時間後、36時間後に死亡率を求めた。

b) 幼虫試験：500mL容のプラスチック容器（T-カップ）に水200mLを入れ、供試虫を放つ。容器蓋を取って、成虫を吊した木の根元に、配置した。

空散後、成虫の場合と同様に1時間経過後に回収し、死亡率を求めた。

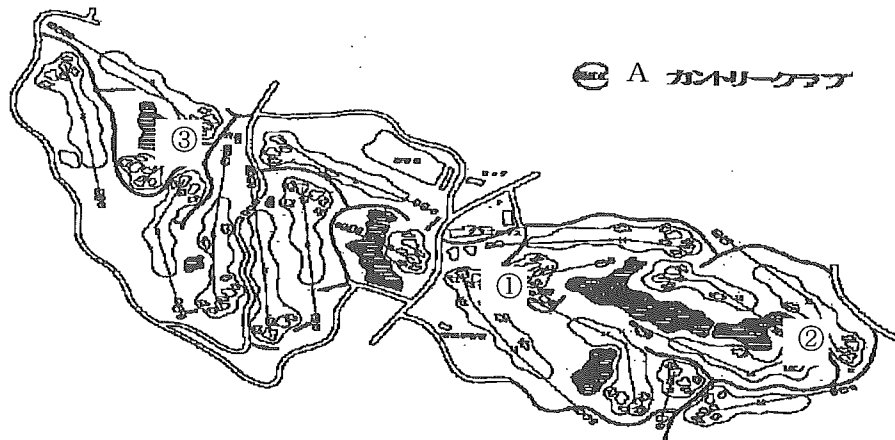


図1 ドライアイストラップ設置場所

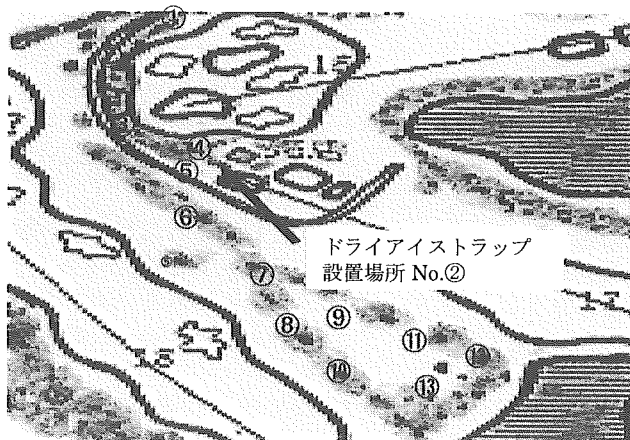


図2 殺虫試験：成虫ケージ・幼虫ポット設置場所
(調査場所②付近)

C. 結果

C-1：ドライアイストラップによる調査
空散の前後のドライアイストラップに捕集さ

れた昆虫類を表1に示した。捕集された蚊種はアカイエカ群、コガタアカイエカ、カラツイエカ、ヤマトヤブカ、キンイロヤブカ、シナハマ

ダラカ、不明種（破損個体）で、ヒトスジシマカは捕獲されなかった。多く捕獲されたのはコガタアカイエカ、アカイエカ、キイロヤブカであった。

C-2：殺虫試験

成虫試験および幼虫試験の結果を表2に示し

た。成虫は薬剤散布後 12 時間後には全ての供試虫は死亡した。木の根本に置いた幼虫は 12 時間後にはいくつか生き残りがみられたが、36 時間後には 1 ポットを除いて全てが死亡した。

表1 捕獲された昆虫類

捕獲昆虫	調査場所①			調査場所②:ライトなし			調査場所③		
	散布前	散布 1日後	散布 2日後	散布前	散布 1日後	散布 2日後	散布前	散布 1日後	散布 2日後
	6/26-27	6/28-29	6/29-30	6/26-27	6/28-29	6/29-30	6/26-27	6/28-29	6/29-30
蚊類									
コガタアカイエカ	31	11	7	4	8	0	6	1	1(♂)
アカイエカ群	13	14	2	8	12	14	6	5	1
カラツイエカ	1	0	0	0	0	0	0	0	0
ヤマトヤブカ	1	2	0	0	0	0	1	1	0
ヒトスジシマカ	0	0	0	0	0	0	0	0	0
キンイロヤブカ	8	10	1	2	0	0	2	3	0
シナハマダラカ	1	8	1	1	0	0	0	0	0
不明蚊種	2	2	0	0	1	0	0	0	0
その他の昆虫類									
チョウ目	28	17	5	1	1	0	26	14	6
コウチュウ目	7	0	1	0	0	1	1	1	0
ハチ目	1	0	0	2	0	1	2	0	1
ハエ目	49	209	68	13	0	2	10	26	17
(チョウバエ)			(102)						
カゲロウ目	0	0	0	0	0	0	1	0	1
カメムシ目	0	1	0	0	0	0	2	1	0
トビケラ目	0	0	1	0	0	0	0	0	0

表2 成虫試験および幼虫試験：致死率%

ケージ No	場 所	成虫試験		幼虫試験	
		12時間後	36時間後	12時間後	36時間後
1	カート道横林の中	100	100	100	100
2	同上	100	100	0	100
3	同上	100	100	15	100
4	同上	100	100	100	100
5	同上	100	100	5	100
6	同上	100	100	100	100
7	同上	100	100	100	100
8	コースの間の丘陵地帯	100	100	100	100
9	同上	100	100	100	100
10	同上	100	100	5	100
11	同上	100	100	25	100
12	同上	100	100	—	—
13	同上(幼虫は空き地の切り株の横)	100	100	0	75
無処理		0	0	0	0

D. 考察

マツノザイセンチュウによる松枯対策として、フェニトロチオン乳剤のヘリコプター散布が実施されている。今回散布に立ち合う機会が得られたので、散布場所で散布前後の蚊調査および成虫と幼虫を配置して散布薬剤の効果を観察した。

薬剤散布はフェニトロチオン 80%乳剤を30倍希釈し、ha当たり20L散布されていた。この処理量は有効成分16mg/m²に相当するものであった。散布は松の木の上を飛びながらプロペラの揚圧を利用して、松に目がけてミストを吹き落とすもので、松がないところ(フェアウエー、池、松以外の樹木で構成されている林、畑、道路など)へは薬剤が飛散しないよう、注意深く散布されていた。散布は約4時半に開始され散布対象面積の60haの処理を終了するまで僅か約1.5時間で終わり、広域防除の航空機の使用は効率的であることが分かった。散布日の天候は晴れ、風は殆どない無風から微風であった。したがって、散布ミストのドリフトは殆どなく目標に対して的確に散布がなされていた。

散布の時期(時間帯): 風がない時間帯、近くの道路で車がほとんど走らない時間帯、住民が通学、通勤前の時間帯などから早朝の時間帯が選ばれている。数メートル/秒の風速

の場合でも散布粒子が流れてしまうので散布は中止され、霧雨でも松の表面への薬剤付着性が悪くなるので散布は中止されるとのことであった。

このため、カントリー全体に対する散布面積が少なく、しかも散布条件に適した天候であったためか、表1に示すように現場で発生した蚊類や昆虫類に対して、薬剤の効果は明確には現れなかった。

しかし、松の下などに配置した成虫や幼虫に対しては、周辺には松がない桜の切り株に置いた幼虫のみ1ポットが100%致死率を示さなかった以外はすべて100%致死した(表2)。木々で覆われた場所でさえ高い効果がみられた。したがって、散布粒子が落下する場所では、感受性コロニーの供試ではあるが、フェニトロチオン16mg/m²処理で確実に蚊を殺すであろうことを確認した。

今回の立ち会いから、航空機散布による蚊防除について考えてみると、都市部ではクリアしなくてはならない以下のような問題が存在すると思われた。

① 都市部には人が集中し、中には化学物質過敏症の人や、老人や乳幼児など弱者も生活している。これらの人々に対して被曝による健康被害が生じないか?

② 都市部では人が日夜を問わず働いている。どの時間帯を選んでも人への被曝は避けられない。人に対する健康被害は？また、車も同様で、場合によっては変色などの散布による影響はないか？

③ 都市部の住民の中には殺虫剤使用に批判派や個人主義者がいる。薬剤散布に関して全ての住民から理解や協力が得ることができだろうか？

(※住民の理解・協力を求める例：散布時間帯は部屋の窓を閉める。換気で外気を取り入れない。外出しない。ペットを出さない。洗濯物や布団を干さない。散布影響がないように整理整頓する。など)

④ ペットや散布地域に生息の生物(魚類、野鳥類、その他)に対する影響はないか、影響は少ないということを証明する住民への説明資料が必要？

⑤ 都市部での蚊類の発生は屋外では植物が多いところ(公園や庭など)、公共雨水桝、生活用水が溜まった池や河川などが考えられる。我が国ではそのような場所は点在し、種々の建物など人工器物によって大半の土地が占有されている。建家と建家の間も狭く、成虫が隠れる場所が多い。従い、都市部では障害物が多く薬剤粒子とターゲットとの接触効率は悪く、効果をあげられるだろうか？

これらの問題を解決するのは現状では困難な気がする。郊外で民家の少ない場所でも同様な問題を抱えていると思われるが、人、車、建物が多い都市部では、人の健康被害を考えると通常では蚊防除の航空機散布の実施は困難と思われた。このことはトラックマウンティングによる煙霧や ULV による広域防除においても同様であると思われた。

米国では航空機散布薬剤に Bti が用いられている。環境リスクの軽減に役立っていると思われ、我が国でもこの剤の使用ができるよう開発すべきと考える。

E. 結論

茨城研行方市のゴルフ場で6月の下旬にマツクイムシ対策のために実施されたフェニトロチオンの航空機散布を利用して、フェニトロチオン 16mg/m²処理による殺虫効果を観

察した。散布は早朝の無風状態、通学や通勤などで人や車が殆ど動かない時期をねらって実施された。

ドライアイストラップによる調査では、コガタアカイエカ、アカイエカ群、カラツイエカ、キンイロヤブカ、ヤマトヤブカ、シナハマダラカが捕集されたが、ヒトスジシマカは捕集されなかった。散布前後の捕集状況からは、散布効果が見られなかった。その理由は、散布が松を対象とした限定散布であって、散布エリア外では薬剤の影響は殆どないためと考えられた。これは、また、ほぼ無風な最適散布天候と高い散布技術の成果でもあると思われた。

室内飼育コロニーのアカイエカ成虫(網ケージ)を13ヶ所木の枝に吊し、根元に幼虫(ポット)を配置して、散布による効果を観察したところ、成虫では100%死亡し、幼虫では松の木から離れた1ポットのみ以外は全て死亡した。したがって、散布粒子が的確に落下するところでは葉が密集する場所の下でも効果は十分発揮していることが明らかになった。

以上から効果面と時間的効率から航空機散布による蚊類防除は有効な方法と思われるが、人の健康被害、車、ペットや非標的生物への影響などを考慮する必要があること、一方では、都市部では様々な人口器物(建物などが密集しているなど)が存在し、それらが薬剤とターゲットとの接触を妨げることなど都市部での航空機散布は、解決すべき課題が多いため、現状では実施は困難と考えられた。

なお、環境リスクを軽減するためには、蚊防除用に Bti など環境リスクの少ない薬剤の開発が望まれる。

G. 研究発表

学会発表：

新庄五朗、水谷澄、三原実((財)日本環境衛生センター):フェニトロチオンの航空機散布による蚊防除効果について、第57回日本衛生動物学会東日本支部大会(2005)

H. 知的財産権の出願・登録状況 なし

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

京浜工業地帯近隣および郊外緑地帯の住宅地における蚊類の発生調査とその対策について

4. 成虫防除に関する試み

分担研究者 新庄五朗（(財) 日本環境衛生センター技術調査役）
研究協力者 小泉智子（(財) 日本環境衛生センター環境生物部）
佐久間玲良（(財) 日本環境衛生センター環境生物部）
宮地宏幸（液化炭酸株式会社）

研究要旨：神奈川県逗子市民家および葉山町民家の庭で庭木に対して、農薬のフェニトロチオン乳剤とペルメトリン乳剤を散布した。散布前後にドライアイスと人に対して 30 分間飛来蚊を捕虫網で捕集し、種の同定と数を記録した。その結果、数日から1週間庭先でのヤブカの加害かを抑制することができた。同有効成分の防疫用乳剤があることから、今回の結果に照らして換算することで、防疫剤による蚊成虫防除を進めることができると思われた。

また、フェノトリン炭酸ガス剤の散布効果も検討したが、噴霧粒子が飛散したため効果は低かった。このことから、本剤の効果を評価するには、地域全体など広域処理の検討が必要と考えられた。

成虫対策は短時間での効果である。このことを考慮した対応が必要と思われた。

A. 研究目的：媒介蚊による感染症の蔓延対策においては、緊急時に成虫防除は不可欠であるが、伝染病予防法廃止以降は屋外で使用可能な医薬品は殆どないため、成虫防除事例がみられない。そこで防疫薬と同じ有効成分を有する農薬を散布してその効果を観察した。また、ULV や Fogging の処理を想定して炭酸ガス剤の効果を観察した。

B. 研究方法：

B-1：試験場所および供試薬剤

神奈川県三浦半島の以下の場所で試験し、供試薬剤とその供試用法を表1にまとめた。また、脚注に供試薬剤の有効成分組成および農薬については代表例として用法用量を付記した。

表1 試験場所と供試用法

試験場所		供試薬剤：供試用法	
A	逗子市山の根 S 氏邸	スミソン乳剤：1000 倍液 50mL/m ² 、家庭用噴霧器	アディオオン乳剤：2000 倍液 50mL/m ² 、家庭用自動噴霧器
B	葉山町 I 氏邸	①アディオオン乳剤：3000 倍 200mL/m ² 、B&G 自動噴霧器 ②アディオオン乳剤：1000 倍 100mL/m ² 、B&G 自動噴霧器	ミラクン S：1g/m ²

注) スミソン乳剤：タケダ園芸（株）製

有効成分組成： マラチオン 15%、MEP（フェニトロチオン） 35%

用法・用量：バラ/アブラムシ防除・・・1000 倍希釈液、植物体に散布 200mL/m²

アディオオン乳剤：住友化学（株）製

有効成分組成： ペルメトリン 20%

用法・用量：茶／チャノホソガ・・・2000～3000倍希釈液、

ミラクンS（炭酸ガス製剤）：液化炭酸ガス（株）

有効成分組成： フェノトリン 1%

B-2：方法

1) 薬剤処理：乳剤は自動噴霧器を用いて、試験場所に生えている植物の高さ1.5m以下について、特に葉裏を重点的に薬剤が残留するよう丁寧に散布した。炭酸ガス製剤は下草の内部に潜む蚊を退治するように噴霧した。風向にはできるだけ逆らわないようにして噴霧した。

2) 効果判定：試験場所の庭に、ドライアイス置き、試験者とドライアイスに誘引されて飛来して来た蚊を捕虫網で捕集した。1回当たりの捕集時間は15分間か、30分間とした。無処理対照区はAでは薬剤影響がない住宅の裏側とし、Bでは1軒はさんで北にある

道路脇とした。

C：結果

1) スミソン乳剤の散布による蚊防除効果を、表2に示した。

2) アディオン乳剤の噴霧

①3000倍希釈液の200mL散布の効果を表3に示した。

②2000倍希釈液の50mL散布による試験結果を表4に示した。

③1000倍液の200mL/m²処理による効果を表5に示した。

3) ミラクンSの散布による蚊防除効果を表6に示した。

表2 農薬(スミソン)散布による効果：飛来数(ヒト&ドライアイス)

	調査時間	10月10日			10月13日	10月14日		
		14:30	15:30	16:30		14:00	15:00	16:00
無処理区		14:45	15:45	16:45	無処理	14:15	15:15	16:15
	オオクロヤブカ	1	2	5		6	4	5
	ヒトスジシマカ	2	2	1		0	1	0
	キンバラナガハシカ	0	1	0		0	0	0
	計	3	5	6		6	5	5
処理区		14:50	15:50	16:50	薬剤処理	14:20	15:20	16:20
		15:05	16:05	17:05		14:35	15:35	17:35
	オオクロヤブカ	1	3	7		0	0	0
	ヒトスジシマカ	3	2	2		0	0	0
	ヤマトヤブカ	0	0	1		0	0	0
	キンバラナガハシカ	0	2	1		0	0	0
	計	4	7	11		0	0	0

表3 アディオオン乳剤の3000倍液・200mL/m²噴霧の蚊防除効果：葉山i氏邸

	調査月日	ヒトスジシマカ		ヤマトヤブカ	オオクロヤブ	キンバラ ナガハシカ	合計	防除率 %
		♀	♂	♀				
事前調査	8月8日	7	2	7	8	0	24	
薬剤散布 直後調査	8月10日	1	0	0	4	0	5	79.3
1日目	8月11日	0	0	0	0	0	0	100
2日目	8月12日	1	0	0	1	0	2	91.7
5日目	8月15日	10	0	0	12	1	23	4.1
8日目	8月18日	21	1	0	4	0	26	0

表4 アディオオン乳剤散布の2000倍液・50mL/m²による蚊防除効果：逗子市山の根S氏邸

飛来種		事前調査			事後調査					
		5日前	2日前	平均	直後	防除率%	1日目	防除率%	2日目	防除率%
		8月5日	8月8日		8月10日		8月11日		8月12日	
ヒトスジシマカ	♀	4	7	5.5	1	81.8	0	100	1	81.8
	♂	1	2	1.5	0	100.0	0	100	0	100
ヤマトヤブカ	♀	0	7	3.5	0	100.0	0	100	0	100
	♂	0	0	0	0		0		0	
オオクロヤブ	♀	3	8	5.5	4	27.3	0	100	1	81.8
	♂	0	1	0.5	0	100.0	0	100	0	100
計		8	25	16.5	5	69.7	0	100	2	87.9

注) 防除率 = (1 - 事後飛来数 ÷ 事前飛来数) × 100 (%)

表5 アディオオン乳剤の2000倍希釈液・200mL/m²散による蚊類防除効果(30分間ドライアイス・人囃法)

	処理区			無処理区		
	ヒトスジ シマカ♀	ヒトスジ シマカ♂	オオクロ ヤブカ	ヒトスジ シマカ♀	ヒトスジ シマカ♂	オオクロ ヤブカ
事前	25	1	5	**	**	**
1日後	0	0	0	**	**	**
3日後	2	0	0	9	1	6
7日後	0	0	0	13	0	3
14日後	6*	0	3	24	4	1

* : 吸血4匹

表6 ミラクンS (phenothrin炭酸ガス製剤) 散布によるヤブ蚊に対する防除効果: ドライアイス・人囃法

<試験1> 1g/m²噴霧処理

※観察時間帯: 13:00~16:30

8/29	採集時間	ヒトスジシマカ♀	ヒトスジシマカ♂	オオクロヤブカ
散布1日前	15分間	15	0	2
1.5時間後	30分間	1	1	1
2.5時間後	30分間	4	1	1

<試験2> 2g/m²噴霧処理

※観察時間帯: 15:15~17:00

8/31~9/8	採集時間	ヒトスジシマカ♀	ヒトスジシマカ♂	オオクロヤブカ
散布前	30分間	7	2	1
直後	30分間	2	0	4
1日後	30分間	7	0	1
8日後	30分間	31	6	0

D. 考察

スミソン乳剤: スミソン乳剤は2種の有機リン化合物を合計50%含有する。防疫剤にはこのような高濃度の製品は存在しない。防疫剤ではフェニトロチオン10%乳剤がある。そこでスミソンの有効成分のマラチオンをフェニトロチオンと仮に同等にすると、本剤はフェニトロチオン50%乳剤と見なせる。防疫剤のフェニトロチオン10%乳剤は残留噴霧では10倍希釈液の50mL/m²処理が用法用量になっている。従って本試験では防疫剤の用法用量に比べ40倍薄い薬液を散布したことになる。このときの効果は表2に示したように処理後1日には効果があったが2日目では効果が消滅した。防疫剤の用法用量(20倍・50mL/m²)に従えば、さらに長期の効果が期待できると思われる。

アディオン乳剤: アディオン乳剤はペルメトリンを20%含有する乳剤である。同有効成分を含有する防疫用乳剤はエクスマン乳剤で、その有効成分は5%である。本試験ではアディオンを3000、2000、1000倍にして散布したところ、3000倍液では1~2日間(表3)、2000倍では散布液量が少なかった(噴霧器の故障で200mL/m²散布が無理であったため)

ためか、同様に2日程度の効果であった(表4)。1000倍では1週間以上効果の持続がみられた(表5)。なお、アディオン1000倍液の200mL処理は、防疫剤のエクスマン乳剤の250倍の200mL処理に相当する。

ミラクンS: 散布時間が短縮でき、効率がよい処理が可能であったが、噴霧粒子が細かくて、空間噴霧型の剤であるため風に容易に流されて消えてしまうのが観察され、残留は殆ど期待できない薬剤である。従って、有効成分1g/m²処理でも、2g/m²処理でも効果は不十分であった(表6)。I氏邸は海側の南は崖で、試験時に海風が吹き上げ、薬剤がドリフトして流れるのが観察され、そのために効果がみられなかったとおもわれた。風に乗せて広域防除を目的とするULVやFoggingでも同様なことが考えられ、これらの効果を判定するのは地域全体を対象とするなど広域処理による検討が必要とおもわれた。

媒介蚊成虫防除に有機リン剤やピレスロイド剤を庭木へ残留噴霧することによって、有効期間は短期間ではあるが防除が可能であることが農薬を用法に従って散布することで確かめることができた。本研究で得られた情報

を基に、屋外の蚊防除の防疫剤の用法用量を導くことができると思われる。

近年有機リン剤の使用に対して人への健康被害を強く訴える人がいる。環境への有機リン剤使用は難しくなっているように感じる。ピレスロイド剤は作用が緩和のために有機リン剤よりリスクが少ないようにみられるが、一方では一般に魚毒性が強いので、広く自然界に噴霧するのも危険な面がある。環境にリスクのより少ない薬剤の開発が望まれ、さしあたって米国等で広く蚊防除ように使われている BTi の開発が望まれる。総合的に考えて、適宜リスク/ベネフィットのバランスを考え、最も良い選択をして緊急時の対応を計らざるを得ないと考える。

E. 結論

1. 有機リン剤のフェニトロチオン 10%乳剤を用いて、庭に発生する蚊からの吸血被害をなくすには、庭の植物に対して 400 倍液の 100mL 噴霧することで、数日間効果が期待できることが、スミソン乳剤の散布試験によっ

て分かった。

2. ピレスロイド剤のエクスミン 5%乳剤を、750 倍から 500 倍希釈液を庭の植木に 200mL/m²処理すると 1～2 日ヤブカ類からの加害を阻止でき、250 倍希釈液の 200mL/m²処理では 1 週間以上の効果が期待できることが、同有効成分の農薬アディオン乳剤の散布試験の結果から分かった。

3. フェノトリンの炭酸ガス製剤を民家の 1 軒の庭に噴霧したが、1 g～2 g/m²処理では効果はみられなかった。原因はドリフトによる流出と思われ、さらに広い地域を対象にした検討が必要と思われた。

G. 研究発表

なし

H. 知的財産権の出願・登録状況

なし

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

京浜工業地帯近隣および郊外緑地帯の住宅地における蚊類の発生調査とその対策について

5. ピレスロイド抵抗性アカイエカ成虫の

蚊取り剤使用環境下での吸血行動の実験的検証

分担研究者 新庄五郎 財団法人日本環境衛生センター技術調査役
研究協力者 橋本知幸 財団法人日本環境衛生センター環境生物部係長
富田隆史 国立感染症研究所昆虫医科学部殺虫剤室長
葛西真治 国立感染症研究所昆虫医科学部

蚊取り剤使用環境下での、ピレスロイド抵抗性アカイエカの吸血行動を、3種類の実験により、感受性系統と比較検討した。試験1では容積6 m³の装置内に、各系統の成虫と吸血用マウスの入った金網製ケージを配置し、液体蚊取り（有効成分：プラレトリン）を感受性系統の最初のノックダウンまで作動させた後、一晚放置し、各ケージ内の吸血状況を観察した。試験2では容積0.0135 m³のガラス円筒内に、マウスと各系統成虫を放ち、円筒底面から液体蚊取りを所定時間揮散させ、一晚放置して吸血状況を見た。試験3では2つの金網ケージを連結し、一方にマウスを配置して、液体蚊取りを作動させ、他方から各系統成虫を放ち、各ケージ内の供試虫滞留や吸血状況を観察した。いずれの試験でも反復によって抵抗性系統の吸血率はばらついたが、感受性系統よりも吸血率は高く、抵抗性系統は蚊取り剤使用環境において、感受性系統よりも吸血意欲が減退しにくいことが示唆された。

A. 研究目的

我が国では蚊対策として、下水道整備や水稻栽培方法の変更など蚊発生密度低下に寄与する環境改善、網戸などによる物理的対策、殺虫剤による幼・成虫駆除を目的とした殺虫剤散布が行われてきた。

現在、蚊取り線香、蚊取りマット、液体蚊取りなどの蚊取り剤を用いた成虫対策は、我が国の一般住宅で広く普及している。これらの剤はアレスリン、プラレトリンなどのピレスロイドを有効成分とし、加熱することで居室空間に有効成分を揮散させ、その有効成分に被曝した蚊成虫を速やかにノックダウンさせ、吸血活動を阻害する。疾病媒介性蚊による感染症流行の阻止は、感染蚊に吸血されないことが基本であり、蚊取り剤は感染症の蔓延防止に大きな役割を果たすものと考えられる。

しかし、近年、ピレスロイド抵抗性のアカイエカ群が出現してきたことで、感受性集団に対して問題のなかった蚊取り剤の効果が、抵抗性集団に対しては減退し、吸血のリスクが高まる懸念が出てきた。これま

でピレスロイド抵抗性アカイエカ群に対する蚊取り剤の効果を検証した事例は知られていないため、本研究では実験室で淘汰したピレスロイド抵抗性のアカイエカを用いて、プラレトリンを有効成分とした液体蚊取りの吸血行動に及ぼす影響について検討した。

B. 研究方法

1) 供試虫：以下のアカイエカ

Culex pipiens pallens コロニーの

未吸血雌成虫

①ピレスロイド抵抗性 (R) コロニー：林試の森コロニー（以下、林試）

2004年に採集し、感染研にて室内で幼虫に対してエトフェンプロックス選抜を7世代繰り返すことによって、高度なピレスロイド抵抗性（表1参照）を獲得したコロニーで、その後、日環センターで分与を受け累代飼育中のコロニー

②感受性 (S) コロニー：御所コロニー（以下、御所）日環センターで累代飼育中のコロニー

表1 林試の森幼虫のピレスロイドに対する感受性（幼虫浸漬法）

薬 剤	LC50 (mg/L)	95%CL	抵抗性比*
エトフェンプロックス	51.2	33.2-109	1969
ペルメトリン	1.7	1.2-2.4	425
フェノトリン	16.7	12.3-22.4	1043

*アカイエカ洞穴コロニー（感受性系）との比

（富田ら；平成16年度報告書）

2) 供試薬剤：液体蚊取り アースノーマットSN 60日用（有効成分：プラレトリン）

3) 試験方法

試験1

2つの30cm角の金網製ケージの一方に林試を、他方に御所の供試虫（羽化後10～27日）を放し、砂糖水を与えて数日間馴化させた。これらのケージをピートグラディー装置（182×182×182cm=6.03m³）内の壁よりで、床面から50cmの高さに配置し、吸血源として金網で固定したマウスをケージ内に導入した。同時に、図1のとおり、供試薬剤を装置内床面中央で、御所の入ったケージ内で最初のノックダウン個体が現れるまで通電した。ケージ内へのマウス導入時間は反復試験によって異なり、午後3～5時、供試薬剤通電時間（御所の最初

のノックダウン時間）は15～45分であった。その後、装置内照明を消灯し、翌日午前9～10時頃まで放置した。

放置後、各ケージの供試虫を飛翔個体と死亡・ノックダウン個体に判別し、更にそれぞれの吸血、未吸血数をカウントした。

一方、無処理区として、清潔な部屋で上記試験と同様にして同時間帯に供試虫を放したケージにマウスを与え、放置した区を設け、吸血状況を観察した。

各区の全供試虫に対する吸血率から吸血阻止率を下式により算出した。

$$\text{吸血阻止率} = (1 - T/C) \times 100$$

T：処理区吸血率

C：無処理区吸血率

試験は1回目2005年8月4日、2回目同9月6日、3回目同9月26日の3回実施した。

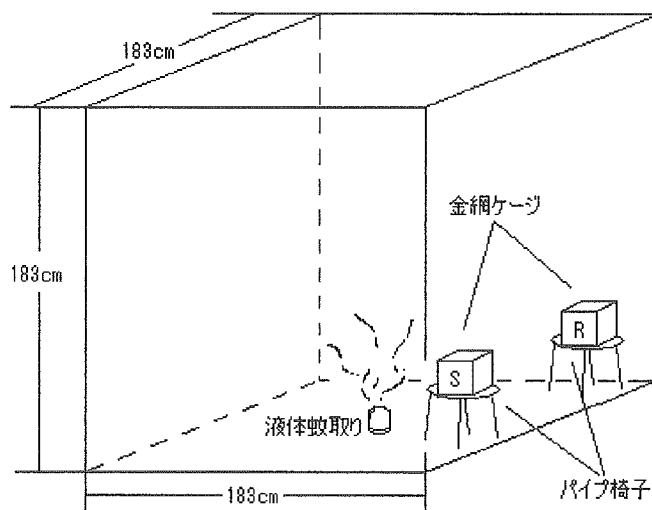


図1 試験1 処理区の装置概略