

厚生労働科学研究費補助金(医薬品医療機器等レギュラトリーサイエンス総合研究事業
(医薬品・医療機器等レギュラトリーサイエンス政策研究事業))

分担研究報告書

住宅街におけるヒトスジシマカの移動分散に関する研究

研究分担者	澤邊京子	国立感染症研究所・昆虫医科学部
研究協力者	津田良夫	国立感染症研究所・昆虫医科学部
	前川芳秀	国立感染症研究所・昆虫医科学部
	小川浩平	国立感染症研究所・昆虫医科学部
	糸川健太郎	国立感染症研究所・昆虫医科学部

住宅街の中に商店，公共のビル，博物館，複数の緑地が含まれる約 300 m×250 m の調査区画を設定し，胸部背面に異なる色素でマークした蚊を放逐して，調査区画内における蚊の移動分散の様子を調査した．調査区内にある 5 つの茂みを採集場所として，マークしたヒトスジシマカ 45～77(合計 301) 個体，オオクロヤブカ 56～80(合計 336) 個体を放逐した．放逐後 4 日間再捕獲を行い，ヒトスジシマカ 27.9% (84 個体) ，オオクロヤブカ 18.5% (62 個体) が再捕獲された．再捕獲されたヒトスジシマカ 84 個体のうち放逐場所と異なる場所で捕獲されたのはわずかに 2 個体 (2.4%) で，地図上で求めた最長移動距離は 95 m であった．これに対して，オオクロヤブカは再捕獲された個体の 17.8% (13 個体) が放逐場所以外で捕獲され，最長移動距離は 167 m だった．実験期間中の日平均気温は低く 15.3～21.5 を推移し，期間全体の平均気温は 19.2 とやや涼しい天候であった．調査期間中の低温によって，蚊の移動分散活動が抑えられ，そのことが高い再捕獲率や分散範囲の縮小の形で現れたと考えられる．

A. 研究目的

ヒトスジシマカは秋田県，岩手県以南に広く分布する蚊で，デング熱の媒介蚊として知られている．本種は藪に潜伏して吸血源の動物が近づくのを待ち伏せするという吸血行動を示すため，その行動範囲は藪や茂みなどの空間分布に大きく影響されると考えられている．疾病媒介蚊の行動範囲は感染の拡大範囲を決定する大き

な要因の一つであり，ヒトスジシマカがどの程度の行動範囲を有するかは重要な研究課題である．ヤブカ類の飛翔分散範囲の調査法として，胸部背面に塗料でマークして放逐し，再捕獲を行って移動方向と移動距離を調査する手法 (マーキング法) を検討してきた．過去に行われたヒトスジシマカのマーキング実験はひとつの大きな林などが対象とされており，

大きさの異なる複数の茂みや緑地が点在する住宅街での本種の移動分散を調査した例はほとんどない。

本研究は、複数の緑地と茂みが存在する住宅街を対象として、そこに生息するヤブカ類の飛翔範囲の大きさを調べることを目的として、マーキング法による野外調査を行った。

B. 研究方法

調査地: 石垣島の住宅街を調査地に選んだ。住宅や商店、公共のビル、博物館、大小3つの緑地がある約300 m×250 mの区画を設定し、その中に5ヶ所の採集場所を選んだ(図1)。採集場所「庭」は、調査のために滞在した民宿の庭先で、ここにはヤブカ類の発生源となる人口容器がある。採集場所「大緑地」は民宿の東にある大きな緑地で、全体が樹冠で覆われ灌木や下草が茂っている。実際の採集場所はこの緑地の奥に位置しており薄暗い。採集場所「小緑地」は大緑地から南東に約92 m離れた小規模な緑地である。ここにも大きな木が茂り、灌木や下草が茂っている。「博物館」は大緑地の採集場所の北西230 mに位置し、周囲を植込みで囲まれた建物である。建物の周囲にある排水溝が幼虫発生源となっていた。「小茂み」は駐車場の境界にある茂みで大きな樹木の木陰に低木が茂り、蚊の潜伏場所となっている。

マーキング法: 予め氷の塊の上に濾紙を乗せ、低温で湿った状態にしておき、この上にクロロフォルムで麻酔した蚊を乗せた。胸部背面が上になるように位置を修正して、背面の1あるいは2ヶ所に塗料でマークをつけた。4色の塗料を用

いて5つの採集場所を区別できるようにマークした。

実験期間の最初の3日間、各採集場所で人囷に飛来するヤブカ類を捕獲した。ヒトスジシマカとオオクロヤブカの2種が飛来したので、これら2種をマーキングの対象とした。捕獲した成虫は生かして持ち帰り5種類の異なるマークをつけて、飼育ケージで砂糖水を与えて飼育した。3日目の夕方、5ヶ所の採集場所のそれぞれからマークを付けたヒトスジシマカ45~77(合計301)個体、オオクロヤブカ56~80(合計336)個体を放逐した。再捕獲: 放逐した蚊の再捕獲は翌日から毎日午前(9:00頃)と午後(14:00頃)の2回行った。4人の採集者がローテーションを組み、各採集場所に採集者一人が8分間とどまって、吸血のために飛来する蚊を吸血管で採集した。採集者は1ヶ所での採集が終了した後、次の採集場所に移動し8分間採集することを繰り返し、5ヶ所の採集場所それぞれで再捕獲を行った。採集された蚊は、場所ごとに紙コップに入れて持ち帰った。成虫はクロロフォルムで殺して、マークを確認し個体数とともに記録した。再捕獲は4日間継続して実施した。

C. 研究結果

実験期間中に雨は降らなかったが、一般的に気温が低く、再捕獲を実施した4日間の日平均気温は15.3~21.5であった。マーク虫を放逐した日の平均気温が最も低く、放逐後に再捕獲を行った4日間は徐々に気温が上昇した。

5ヶ所の採集場所から合計301個体のヒトスジシマカを放逐し、その27.9%(84

個体)が再捕獲された(表1)。それぞれの採集場所について求めた再捕獲率には違いがあり、民宿の庭が最も低く13.3%、これに対して博物館の再捕獲率は最も高い41.1%(23/56)を示した。オオクロヤブカの再捕獲率にも場所による違いが見られたが統計的には有意ではなく、全体の再捕獲率は18.5%で、ヒトスジシマカよりも低かった。5つの採集場所間の動きをまとめて表2に示した。再捕獲されたヒトスジシマカ84個体のうち97.6%に相当する82個体は放逐された場所と同じ場所で捕獲された。放逐された場所とは異なる場所で再捕獲されたのは2個体で、地図上で求めた移動距離は92mと95mであった。これに対して、オオクロヤブカは再捕獲された個体の82.3%が放逐された場所で捕獲された。放逐場所から別の場所へ移動した13個体の中では、博物館から小茂みに移動した個体の移動距離が最も長く167mだった。

D.考察

本研究とほぼ同じ調査地で前年(2013年)3月にマーキング実験を実施している。前年の調査結果と本研究で観察されたマーク虫の再捕獲率を比較すると、ヒトスジシマカの場合、2013年は20.7%、2014年は27.9%で本研究の方が高い再捕獲率であったが、その違いは統計的には有意ではなかった。これに対して、オオクロヤブカの再捕獲率は、2013年が9.3%、2014年が18.5%となり、本研究で得られた再捕獲率の方が明らかに高かった。また、放逐した場所とは異なる場所で再捕獲された個体の割合を2013年と2014年

と比較したところ、ヒトスジシマカは62.5%(2013年)に対して97.6%(2014年)と大きく異なり、本研究の結果の方が有意に高い値であった。オオクロヤブカの場合は、2013年が80.0%で2014年は82.3%であり、この違いは統計的には有意ではなかった。放逐された個体の再捕獲率は、死亡と調査地からの移出によるマーク虫の減少によって影響され、生存して調査地に留まる個体が多いほど再捕獲率は高くなると考えられる。ヒトスジシマカもオオクロヤブカも本研究で観察された再捕獲率の方が高かったことから、本研究の方が生存し調査地に留まった個体が多かったと思われる。また、ヒトスジシマカの場合は、放逐場所とは異なる場所で再捕獲された個体の割合が本研究の方が有意に高く、したがって多くの個体は放逐後にあまり動き回っていないことが示唆された。これらの結果は、本研究の場合、前年に比較して放逐された個体の活動性がやや鈍く、そのため分散範囲も狭かった可能性があることを示唆している。

本研究の実施期間中の平均気温(19.2℃)は2013年の実験期間中の平均気温(23.3℃)よりも4度も低く、しかも放逐した日の平均気温が15.3℃と最も低かった。昆虫の活動性は気温によって強く影響されるので、本研究の実施期間中の低温がマーク虫の活動を不活発にしたと思われ、このことが高い再捕獲率や分散範囲の縮小の形で現れたものと思われる。

活動性が低かったとはいえ、少なくとも92mと95mを移動したヒトスジシマ

カが確認されており，これは気温が低い状態での本種の移動分散範囲を推測する上で重要な結果であると思われる．オオクロヤブカでは 167 m を移動した個体が見つかったが，気温が高くヒトスジシマカの活動性が高い時にどの程度の移動分散能力があるかを，今後も実験を繰り返して明らかにする必要があるだろう．

E. 結論

住宅街の中に住宅や商店，公共のビル，博物館，緑地がある約 300 m × 250 m の調査区画を設定し，胸部背面に異なる色素でマークした蚊を放逐して，調査区画内における蚊の移動分散の様子を調査した．実験期間中の平均気温が 19.2 とやや低い天候であったが，ヒトスジシマカとオオクロヤブカの 2 種を用いて実験した結果，前種では放逐場所から少なくとも 95 m，後種では少なくとも 167 m を移動した個体が確認さ

れた．

F. 研究発表

- 1．論文発表
なし
- 2．学会発表
なし

G. 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



図1 ヤブカ類のマーキング実験を行った石垣島の住宅街と成虫の放逐・再捕獲を行った場所の位置関係

表 1. 5つの採集場所間で観察されたヒトスジシマカとオオクロヤブカの再捕獲結果

採集場所	ヒトスジシマカ				オオクロヤブカ			
	無マーク	放逐数	再捕獲数	再捕率	無マーク	放逐数	再捕獲数	再捕率
大緑地	70	56	12	21.4	107	62	12	19.4
小茂み	56	77	27	35.1	8	80	15	18.8
小緑地	69	67	16	23.9	50	71	17	23.9
博物館	32	56	23	41.1	10	56	5	8.9
庭	32	45	6	13.3	18	67	13	19.4
合計	259	301	84	27.9	193	336	62	18.5

表 2. 5つの採集場所間で観察された蚊の動きの集計表

ヒトスジシマカ

放逐場所	再捕獲場所					合計
	博物館	小茂み	庭	大緑地	小緑地	
博物館	23					23
小茂み		27				27
庭			5	1		6
大緑地				12		12
小緑地				1	15	16
合計	23	27	5	14	15	84

オオクロヤブカ

放逐場所	再捕獲場所					合計
	博物館	小茂み	庭	大緑地	小緑地	
博物館	4	1				5
小茂み		10	2	3		15
庭	1		10	2		13
大緑地				11	1	12
小緑地				3	14	17
合計	5	11	12	19	15	62