

図1. 千葉県北部の力類調査地

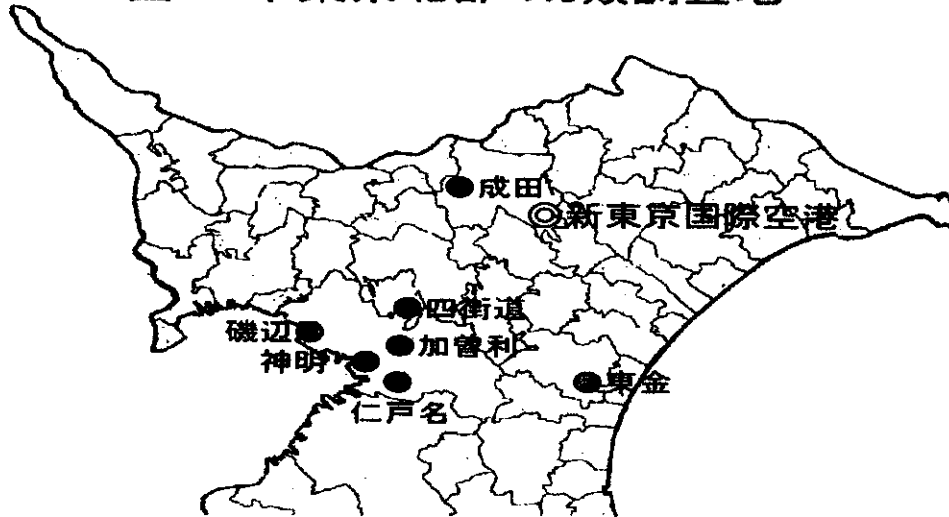


表1. 力の種類, 捕獲数と調査地の環境

種 類	調査地の環境	住宅地		森 林		水田地帯	合 計
		市街	郊外	外縁	林内		
ヒトジ ^シ マカ <i>Ae. albopictus</i>		21	83	52	13	1	170
ヤマタ ^シ マカ <i>Ae. flavopictus</i>		0	0	0	4	0	4
キンイロヤブ ^カ <i>Ae. vexans nipponii</i>		3	16	7	0	18	44
オクノヤブ ^カ <i>Ar. subalbatus</i>		0	9	9	5	0	23
アカイカ <i>Cx. pipiens pallens</i>		102	160	460	7	55	784
コガ ^{タイ} イカ <i>Cx. tritaeniorhynchus</i>		20	127	37	0	18	202
カラツイカ <i>Cx. bitaeniorhynchus</i>		0	1	5	1	1	8
ハマタ ^{ライ} イカ <i>Cx. orientalis</i>		0	0	1	9	0	10
トラフカ ^イ カ <i>Cx. halifaxii</i>		0	0	0	1	0	1
フタクロシ ^ビ カ <i>Ur. bimaculata</i>		0	1	2	9	0	12
シハマダ ^ラ カ <i>An. sinensis</i>		4	5	2	1	15	27
キンパ ^ラ ナ ^カ ハシカ <i>Tr. bambusa</i>		0	0	0	20	0	20
合 計		150	402	575	70	108	1,305

表2. ライトトラップの採集結果 (2003. 5. 20~11. 5)

採集地	ヒトジ ^シ マカ	キンイロヤブ ^カ	オクノヤブ ^カ	アカイカ	コガ ^{タイ} イカ	シハマダ ^ラ カ	ソタ*	合 計
仁戸名	28	6	1	52	25	2	2	116
神 明	8	3	0	49	19	4	3	86
成 田	19	11	1	38	62	4	1	136
合 計	55	20	2	139	106	10	6	338
構成比	(16.3)	(5.9)	(0.6)	(41.1)	(31.3)	(3.0)	(1.8)	

* : フタクロシ^ビカ(1), ハマタ^{ライ}イカ(1), カラツイカ(1), 同定不能(3)

表3. ドライアイストラップの採集結果 (2003. 7. 10~10. 27)

採集地	ヒトスジシマカ	キンイロヤブカ	オオクロヤブカ	アカイエカ	コガタイエカ	カラツイエカ	ハマダライエカ	シハマダライエカ	合計
仁戸名	34	1	5	341	12	5	8	0	406
神明	12	0	0	30	1	0	0	0	43
成田	57	3	2	58	63	0	1	1	185
磯辺	1	0	0	23	0	0	0	0	24
加曾利*	4	0	6	55	0	0	0	0	65
東金	1	16	0	34	13	3	0	3	70
合計	109	20	13	541	89	8	9	4	793
構成比	(13.8)	(2.5)	(1.7)	(68.2)	(11.2)	(1.0)	(1.1)	(0.5)	

*: フクロハシビカ(1)あり

表4. 2種のトラップで捕獲されたカの種類と雌雄別捕獲数*1

トラップ\種類	ヒトスジシマカ	キンイロヤブカ	オオクロヤブカ	アカイエカ	コガタイエカ	シハマダライエカ	ソタ*2	合計
ライトトラップ:♀	40	15	1	65	87	8	3	219
:♂	15	5	1	74	19	2	0	116
(構成比)	(16.4)	(6.0)	(0.6)	(41.5)	(31.6)	(3.0)	(0.9)	
ドライアイストラップ:♀	77	3	7	427	76	1	14	605
:♂	26	1	0	2	0	0	0	29
(構成比)	(16.2)	(0.6)	(1.1)	(67.7)	(12.0)	(0.2)	(2.2)	

*1: 3定点(仁戸名、神明、成田)の捕獲数

*2: カラツイエカとハマダライエカはライト、ドライアイスともに♀だけの捕獲。

表5. 捕獲したカのウイルス保有検査

採集地	捕獲月	(回数)	種類	プール数(個体数)	RT-PCR
成田	7~9	(8)	ヒトスジシマカ	2(28)	—
"	7~11	(18)	コガタイエカ	6(150)	—
仁戸名	8	(4)	ヒトスジシマカ	2(24)	—
"	8~10	(22)	アカイエカ	13(400)	—
"	8	(3)	コガタイエカ	1(12)	—
神明	10	(2)	アカイエカ	1(13)	—
加曾利	8~9	(4)	アカイエカ	2(48)	—
東金	8	(5)	アカイエカ	2(24)	—
"	10	(2)	キンイロヤブカ	1(14)	—
合計				30(713)	—

図2. 成田の気温とライトトラップのカ捕獲数

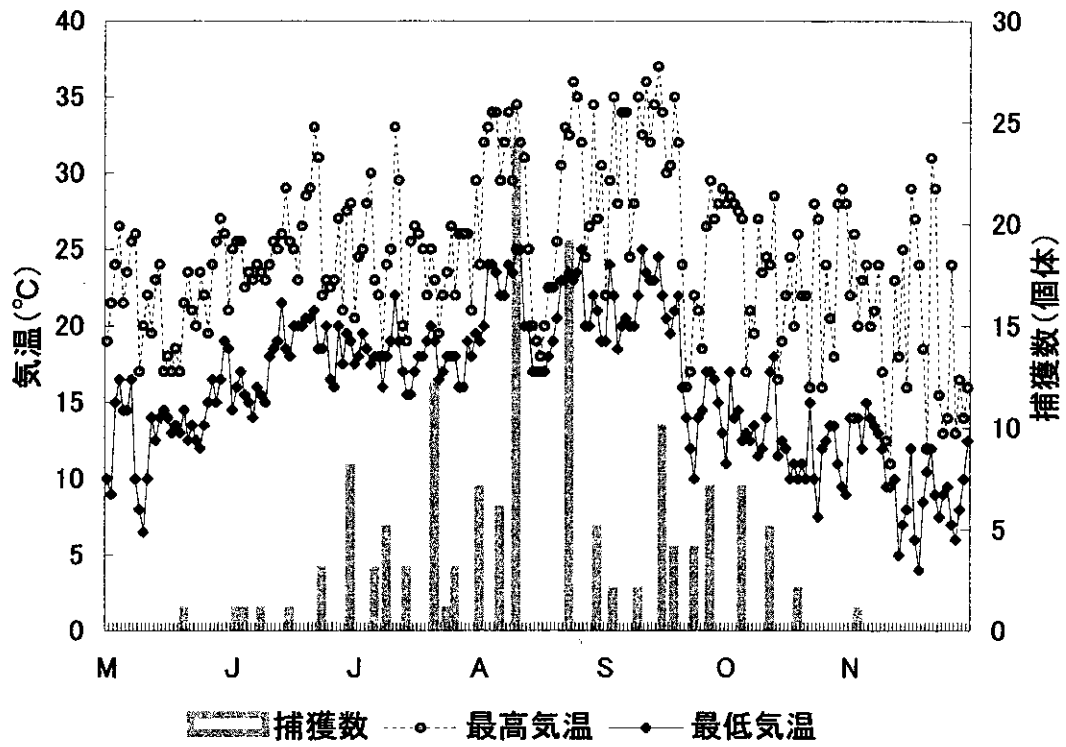


図3. 仁戸名の気温とライトトラップのカ捕獲数

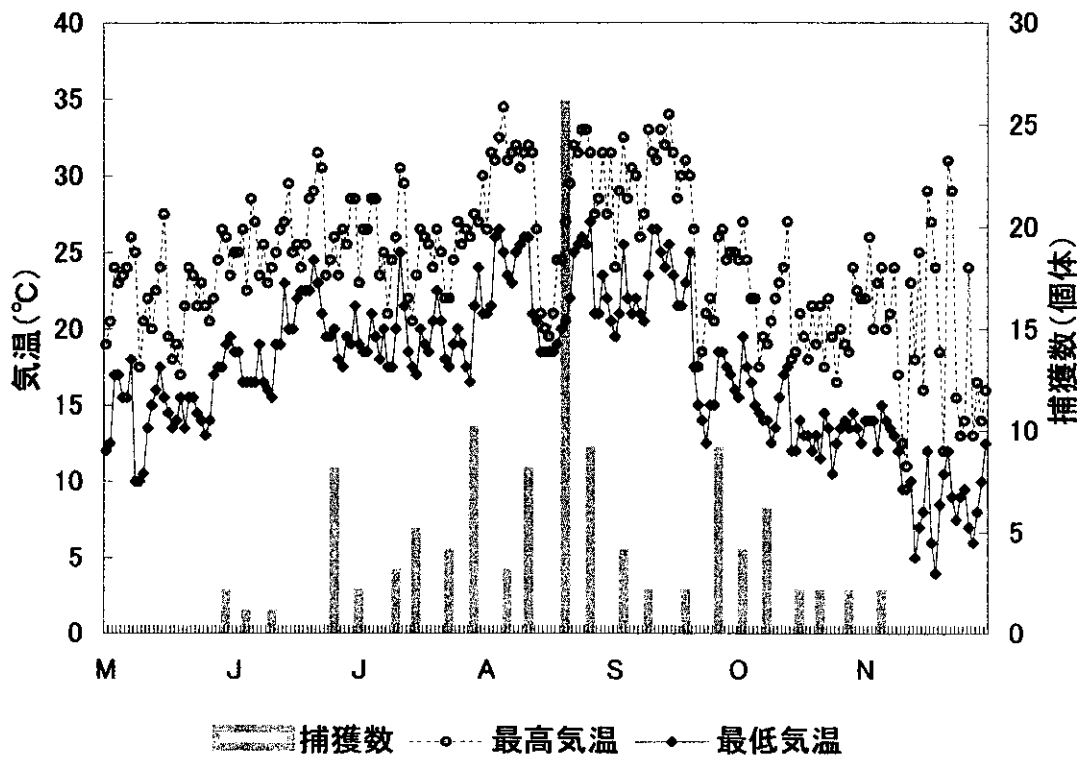


図4. 神明の気温とライトトラップのカ捕集数

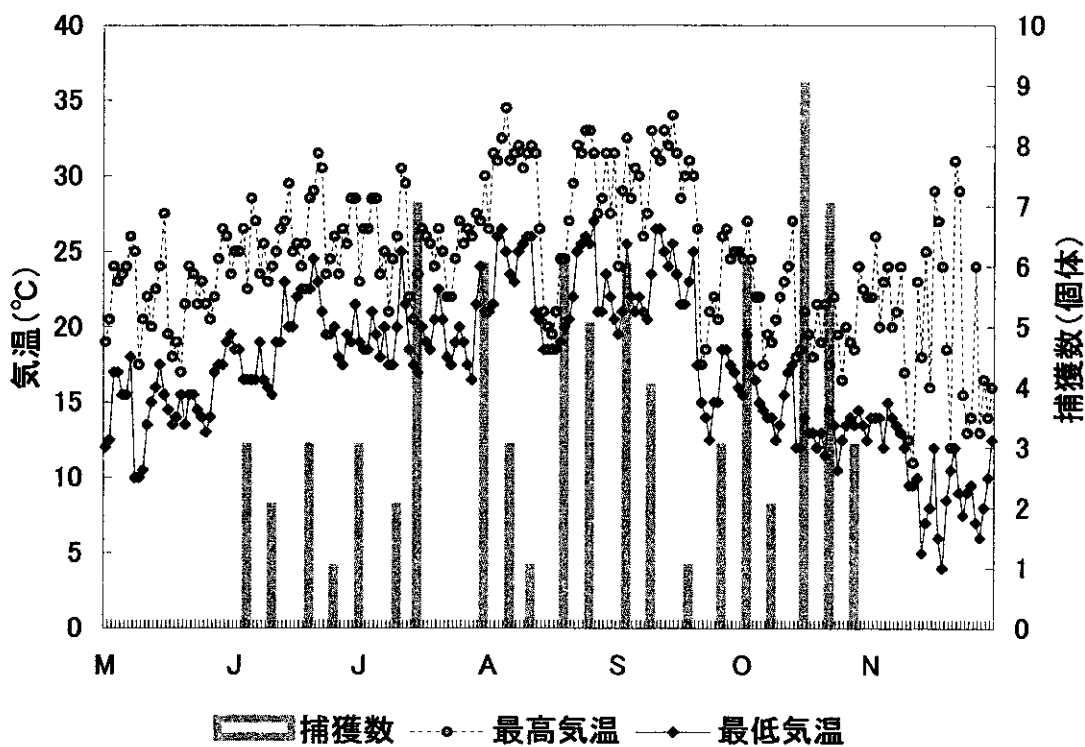


図5. 成田の気温とドライイストラップのカ捕獲数

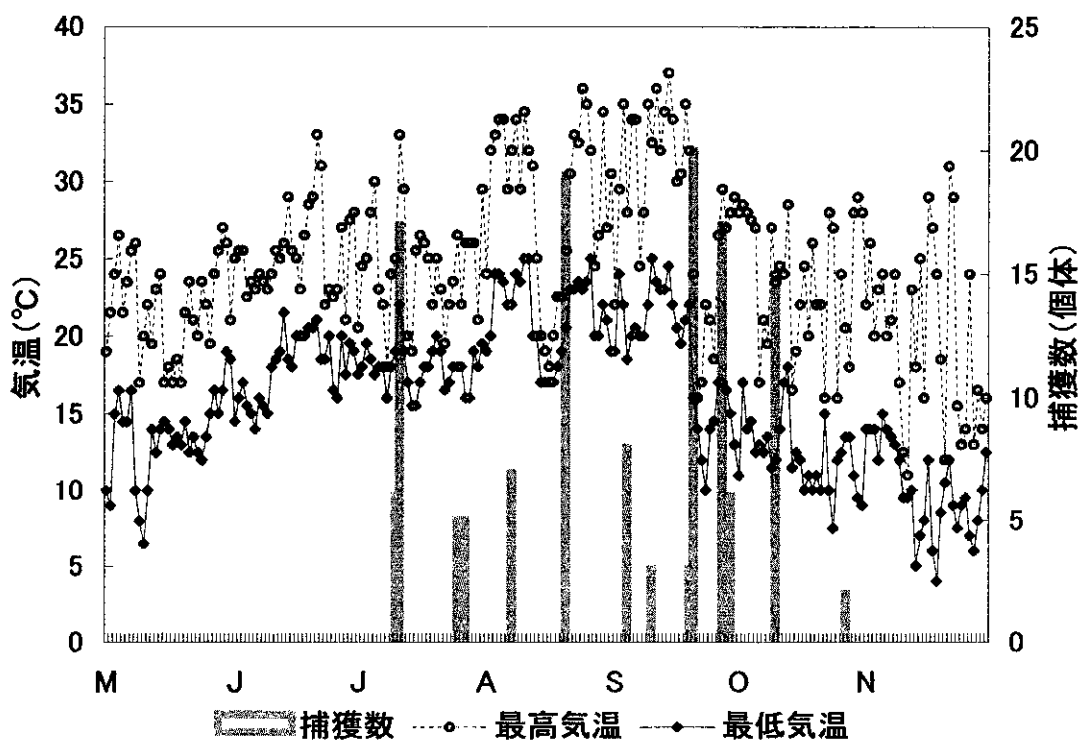


図6. ライトトラップ捕集力の月別消長(千葉・成田)

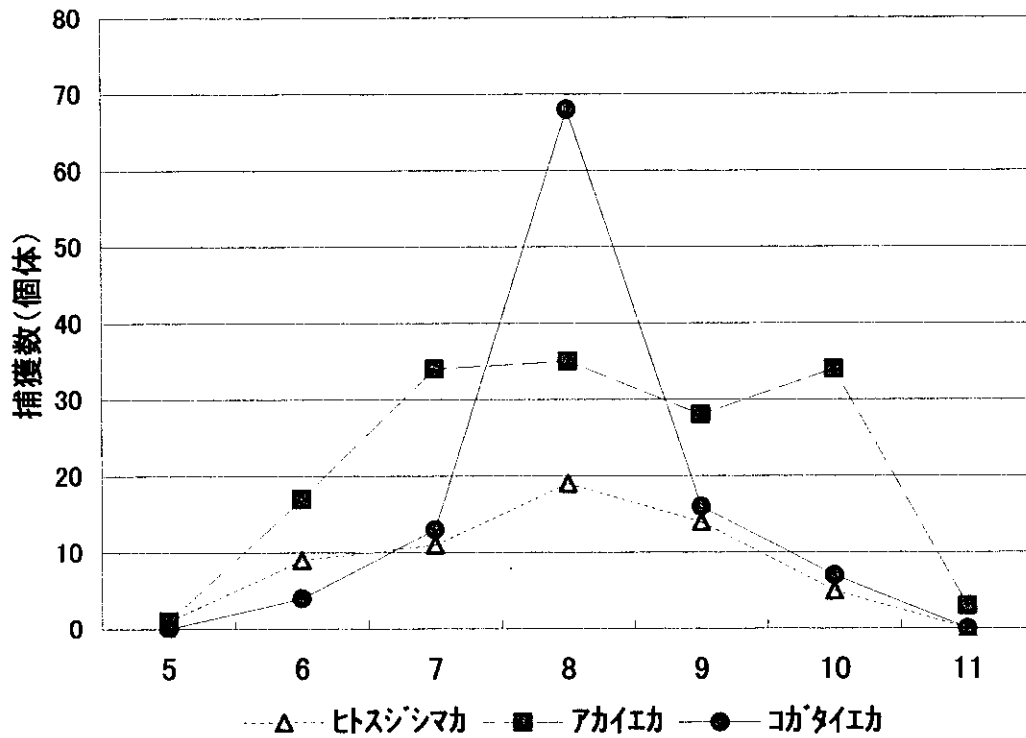
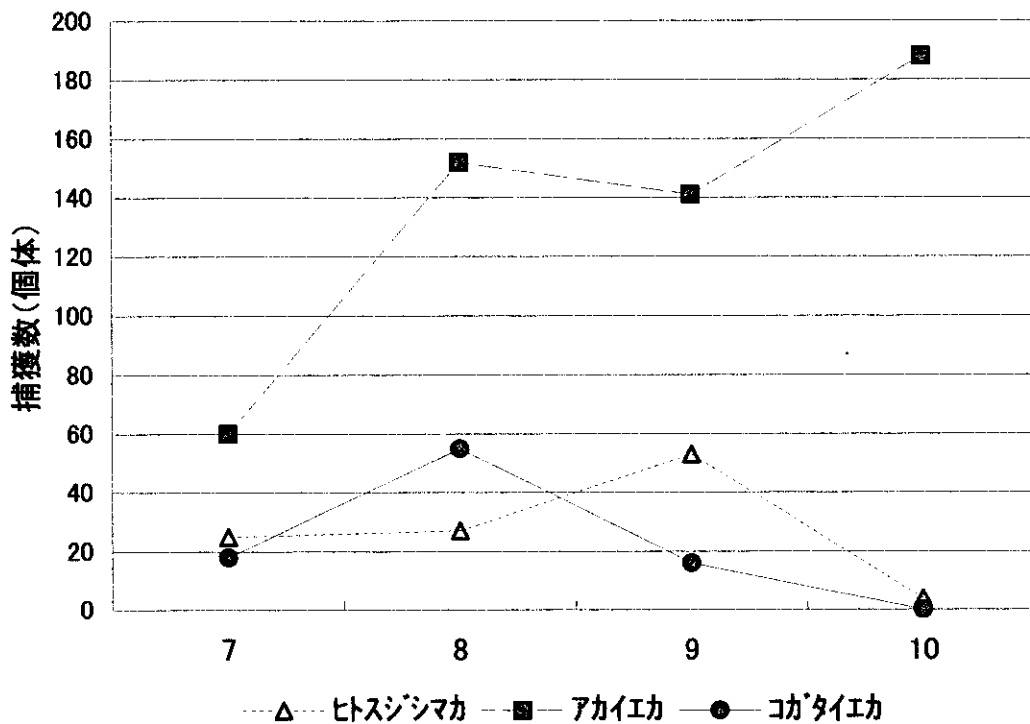


図7. ドライイストラップ捕集力の月別消長(千葉・成田・東金)



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

東京都の公園における疾病媒介蚊の発生状況

分担研究者 津田良夫 （国立感染症研究所 室長）

研究協力者 比嘉由起子 （リサーチレジデント）

研究概要 東京都内の公園の空間分布を調べた。その結果、都内には公園が集中的に分布しているような地域はなかった。ある地域の蚊幼虫の発生源として公園を評価するには、公園の有無ではなくどのような規模のどんな公園があるのかを問題にすることが大切である。多摩川水系沿いに存在する30の公園を選び、公園内に存在する雨水マス进行调查した。アカイエカ類、ヒトスジシマカ、トラフカクイカの幼虫発生が確認された。雨水マスは、特にアカイエカ類の主要発生源と考えられた。雨水マスの幼虫発生率と公園の特徴の関係を分析した。幼虫発生源としての雨水マスの重要度は、公園の規模よりも公園の形状に左右されると考えられる。特に、中規模で全体の形状が平らな公園は、幼虫の発生している雨水マスの割合が高く、発生する蚊の種類も多い傾向がある。ヒトスジシマカは公園で吸血される機会の最も多い種類であるが、主要な発生源は雨水マス以外にもあると考えられる。

A. 目的 ウエストナイルウイルス（WNV）は野鳥など野生動物と蚊の間で感染環が成立し、感染した蚊の一部が人を吸血することによって人に感染が拡大する。感染環が野生動物を主要な構成要素としているため、WNVの侵入や定着をモニタリングするには、ある程度野生動物が生活している場所が適している。特に都市域におけるWNVの流行を想定したとき、感染環の重要な構成要素である蚊と野生動物（特に野鳥類）、人が遭遇する確率が高い場所のひとつとして、公園を挙げることができる。

東京都内には大小合わせて約4000の公園が存在する。疾病媒介蚊の発生源としての公園の重要性を評価するためには、

まず公園における幼虫発生状況の現地調査が必要である。しかしながら、すべての公園を調査することは不可能であり、いくつかの公園を選んで調査せざるをえない。調査対象として選んだ公園のデータから東京都全体の公園について考察するには、どういう公園が空間的にどのように分布しているのか（均一に分布しているのか、ランダムに分布しているのか、あるいは集中的に分布しているのか）をある程度把握しておく必要がある。そこで本研究では、(1)東京都内における公園の空間分布解析、(2)公園における幼虫発生状況調査、(3)幼虫発生状況に関する生態的要因の分析を行った。

B. 方法 (1) 東京都内における公園の空間分布解析： 東京都 1:10,000 の地図を用いて 1メッシュ $2 \times 2.6\text{km}$ 四方のメッシュで全体を 276 メッシュに分割し、それぞれのメッシュ内にある公園の数をカウントした。その際、公園の大きさを小規模 ($100 \times 50\text{m}$ 以下)、中規模 ($100 \times 100\text{m}$ 以下)、大規模 ($500 \times 500\text{m}$ 以下)、特大規模 ($500 \times 500\text{m}$ 以上) の 4 つに大別してカウントした。小規模の公園は緑地と区別することが難しかったので、小規模公園・緑地として記録した。公園の次に重要な蚊の生息場所と考えられる神社、寺の数も合わせて記録した。この格子状データを基本として、動物の空間分布解析で用いられる $m\text{-}m^*$ 法を適用して、それぞれの規模の公園と神社、寺について密度-集合度係数 (β): および基本集合度 (α) を求めた。

(2) 公園における幼虫発生状況調査： 現地調査の対象となる公園は次のように選んだ。まず幼虫発生調査は公園の雨水マスに限ることとした。雨水マスは、言うまでもなく雨水の排水溝の途中に設けられたマスである。雨水マスに水が溜まらない限り幼虫の発生源とはなり得ない。したがって、丘の上や山の頂上のように雨水が流出してしまうような場所にある公園は平地にある公園に比べて幼虫は発生しにくいと思われる。逆に地下水位が高く、水はけの悪い場所にある公園は幼虫発生源となる雨水マスが比較的多いと予想される。そこで、東京都内を流れる河川沿いに分布する公園を選ぶこととし、都内に存在する 3 水系の中から多摩川水系を選んで川に沿って分布する 30 の公園を調査した。調査を行った公園の名称と

住所を表 1 に示した。調査は 2003 年 9 月、10 月に実施した。公園内に存在する雨水マスを可能な限り探しだしその数、水の有無を記録した。水が溜まっている場合は、柄杓法によって幼虫の発生の有無、発生していた幼虫の種類を調査し記録した。合わせて、公園の樹木の茂り具合、清潔感、利用者の数、野鳥や犬・猫の数など調査中にわかる範囲で記録した。採集された幼虫は可能な限り持ち帰って、他の室内実験の材料とした。

(3) 幼虫発生状況に関係する生態的要因の分析： 調査を行った公園の状況を記述するパラメーターとして、雨水マスの総数、水の溜まっていたマス数、公園の面積、形状、土の露出度、植物による被覆度を取り上げ、幼虫発生状況との関係を統計的に分析した。

C. 結果 (1) 東京都内における公園の空間分布解析： $m\text{-}m^*$ 法による分析結果を図 1 および表 2 に示した。小公園・緑地はいくつかの公園・緑地の集合がランダムに分布する集中分布を示すことが分かった。中規模の公園は負の集中分布、大規模および特大規模の公園は正の集中分布を示すことがわかった。

(2) 公園における幼虫発生状況調査： 公園の規模と雨水マスの数の間にははっきりした J 字型の関係があった (図 2)。雨水マスの総数と水の溜まっている雨水マスの数の関係はあまりはっきりしていない (図 3)。しかしながら、公園の規模と水の溜まっている雨水マスの割合の間には、明瞭な負の相関関係が見られた (図 4)。公園の規模が大きくなると、それに比例して雨水マスの数は多くなるが、雨

水マスの内水の溜まっているマスの割合は、大きな規模の公園ほど低い。その結果、公園の規模が大きくなって雨水マスの総数が多くなっても、水の溜まっている雨水マスの数は目立って多くなるわけではなく、期待されるような正の相関は見られない。したがって、公園の規模と水の溜まっている雨水マスの数の関係を見ると、面積が 40,000m² 程度までは水の溜まっている雨水マスの数は 5 個程度であった (図 5)。水の溜まっていた雨水マスの数と幼虫の発生していた雨水マスの数の間には明瞭な正の相関が見られた (図 6)。水の溜まっていた雨水マス全体の 44.7% で幼虫の発生が確認された。

今回の調査で採集された幼虫はアカイエカ、ヒトスジシマカ、トラフカクイカの 3 種類のみであった (表 3)。このうちアカイエカは幼虫が発生していた雨水マスの実に 94.6% に発生していた。これに対して、ヒトスジシマカは幼虫が発生していた雨水マスの 49.6% で、またトラフカクイカは 13.5% で確認されている。この結果は、公園の雨水マスがアカイエカの重要な発生源となっていることを示唆している。

(3) 幼虫発生状況に関する生態的要因の分析： 公園には地形の特徴から 4 つの形状が区別できた。全体に起伏がなく平な平型、お椀を伏せたような形状の丘型、中央に池を持ちその周囲に遊歩道や木陰のある皿形、そして平型と丘型の合わさった混合型の 4 つである。平均面積を見ると丘型は規模が最も小さく、混合型は最も大きい。平型と皿形はほぼ同じ規模である。平型と皿形を比較すると平型の

雨水マス数が多く、しかも幼虫発生率が高い。今回選んだ 30 の公園の中で平型に分類されたのは、60% にあたる 18 公園であった。公園の形状と幼虫の種類構成を見てみると、丘型と皿形の公園では、トラフカクイカの発生は確認されなかった。これらの公園では地形上の特徴から、雨水マスの水が頻繁に流れ、幼虫発生源としては不安定であると予想される。そのため、捕食性のトラフカクイカが発生する機会が少ないと思われる。皿形の公園ではヒトスジシマカの発生も確認できなかった。公園の形状は植物による被覆度や土の露出度にも違いを生じているように思われるが、調査数が少なく統計的な分析はできない。

D. 考察 東京都内の公園の分布は、集中分布の様相を呈してはいるが、その密度が高く住宅地の周辺には必ず公園があると見える。公園が集中的に分布しているような地域はないため、蚊幼虫の発生源として公園を評価する際には、公園の有無ではなくどのような規模のどんな公園があるのかを問題にすることが大切である。

公園の規模には数百平方メートルほどの小さいものから数万平方メートルのものまで大きな変異がある。公園の規模によって雨水マスの数は大きく影響され、規模が大きいほど雨水マスの数も多くなる。その関係は単なる比例関係ではなく、J 字型であった。雨水マスの数の対数値を公園面積の対数値に対してプロットすると、はっきりした正の相関関係が得られた (図 7)。回帰分析の結果、雨水マスの数 (N) と公園面積 (S) の間には次の式

が成り立つことが示された。

$$N+1=0.1246S^{0.498}=1/8\cdot\sqrt{S}$$

この式は雨水マスが公園の面積ではなく、より正確には公園の周囲の長さに比例していることを示唆している。

公園の面積効果は水の溜まった雨水マスの数には現れていない。これは規模の大きな公園は多かれ少なかれ起伏に富んだ地形となり、この研究で混合型と分類した形状になるためである。ここで区別した4種類の形状の公園では、雨水マスの数や幼虫の発生する割合に違いが見られた。特に平型と分類された公園は調査した公園全体の60%に相当し、しかも幼虫の発生頻度、種類数が多い。これらの結果は疾病媒介蚊の発生源として公園を評価する際に、注意すべき項目として公園の規模に加え地形的な特徴が大切であることを示している。今回示唆された公園の形状と幼虫発生状況の関係については、調査数を増やしてさらに詳しく検討する必要があるだろう。

公園の規模が大きくなると、公園の機能も憩いの場としてだけでなく運動の場や集合場所、自然観察の場所など多目的施設の様相を呈してくるのが一般的である。その場合、公園を訪れる人数の増大のみでなく、公園で過ごす時間の延長、公園を訪れる機会の増大につながる。このことは公園に発生し生息する蚊類と人との接触機会、つまり吸血被害の増大につながる。WNVのように野生動物と蚊の間で成立した感染環から、人への感染の拡大が起こる病気の場合、感染の場として公園は重要であり、そのような観点か

ら最適な管理方法を検討していく必要があるだろう。

今回の調査結果は公園の雨水マスがアカイエカ類の主要な発生源であることを示している。しかしながら、実際に最も頻繁に吸血被害にさらされているのは公園の維持管理のために働く職員であり、調査中に行ったインタビューから考えて、これら公園維持管理職員が吸血されているのはまちがいなくヒトスジシマカである。雨水マスでのヒトスジシマカの発生状況を考えると、本種の場合は雨水マス以外にも重要な発生源があると予想される。ヒトスジシマカの主要発生源に関しても、今後詳しい調査を実施する必要があるだろう。

E. 結論

東京都内多摩川水系に沿って、30の公園を選び、幼虫発生源としての雨水マスの重要性を調べた。雨水マスで発生が確認されたのはアカイエカ、ヒトスジシマカおよびトラフカクイカであった。このうちアカイエカの幼虫が最も多く発生していた。大きな公園ほど雨水マスの数も多い傾向が見られたが、水の溜まっている雨水マスの数や幼虫の発生率などは、公園の規模ではなく、地形的な特徴に強く影響されることが示唆された。

F. 健康危惧情報

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 2003年度に調査した公園の名称と住所

公園名	住所
諏訪の森公園	立川市柴崎町1の1
四ッ谷下西公園	日野市日野本町5丁目7
四ッ谷下東公園	日野市日野本町5丁目23
市民の森スポーツ公園	日野市日野本町7丁目9
北府中公園	府中市晴見2丁目9
府中中央公園（市民球場）	府中市寿町2-18
府中公園	府中市府中町2-26
府中の森公園	府中市浅間町1-3
稻荷木公園	府中市幸町2-13
田中橋児童公園	狛江市元和泉2の15
西河原自然公園	狛江市元和泉2の33
西河原公園	狛江市元和泉2の38
砧公園	世田谷区砧公園1番1号
駒沢オリンピック公園	世田谷区八雲5-20
玉川野毛町公園	世田谷区野毛1-25
上野毛自然公園	世田谷区上野毛2-17
衾町公園	世田谷区八雲5-7
林試の森公園	品川区小山台2-6
中根公園	目黒区中根2-6
すずめのお宿緑地公園	目黒区碑文谷3-11
田向公園	目黒区碑文谷2-12
碑文谷池	目黒区碑文谷6-9
戸越公園	品川区豊町2-1
洗足池公園	品川区南千束2-4
大田区立諏訪児童公園	大田区下丸子4丁目14
下丸子公園	大田区下丸子4丁目21
鶴渡公園	大田区大森西6の12
萩中公園	大田区萩中3の26
荒井山公園	新宿区西早稻田2丁目3-13
戸山東公園	新宿区戸山1丁目18

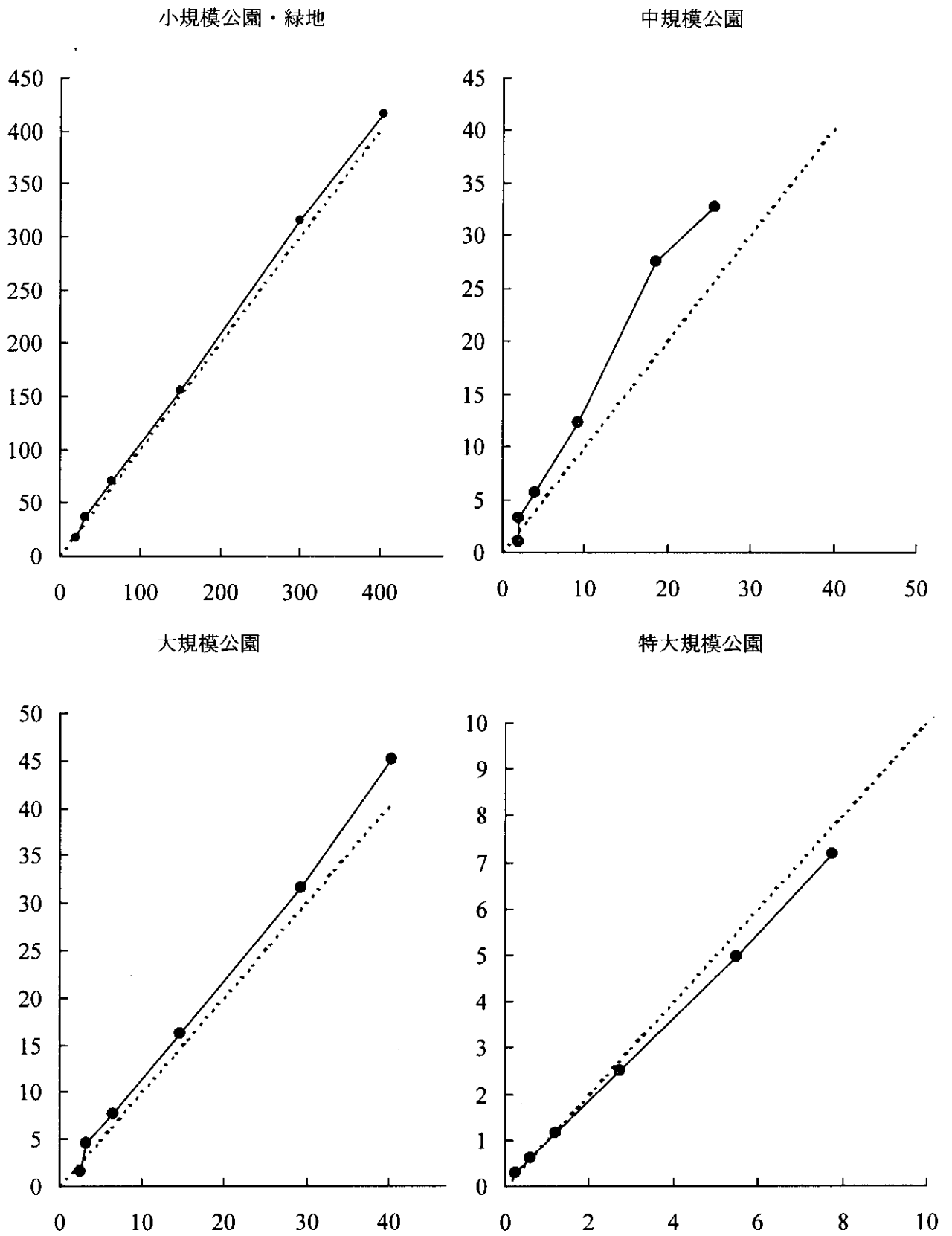


図1 小規模公園・緑地、中規模公園、大規模公園、特大規模公園の空間分布解析

表2 m-m*法による公園の空間分布解析の結果

規模	パラメーター		分布様式
小公園・緑地	β	1.03554	集中、コロニーのランダム分布
	α	1.32024	正の集合性
中規模	β	1.34708	集中
	α	-0.0435	負の集合性
大規模	β	1.10415	集中、ランダム分布
	α	0.02765	正の集合性
特大規模	β	0.91329	一様
	α	0.04495	正の集合性

β (密度-集合度係数): α (基本集合度)

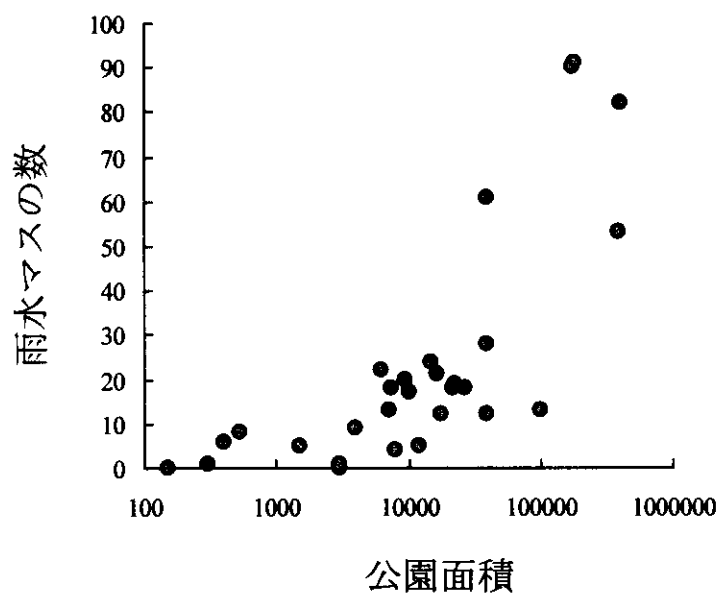


図2 公園の規模と雨水マスの数の関係

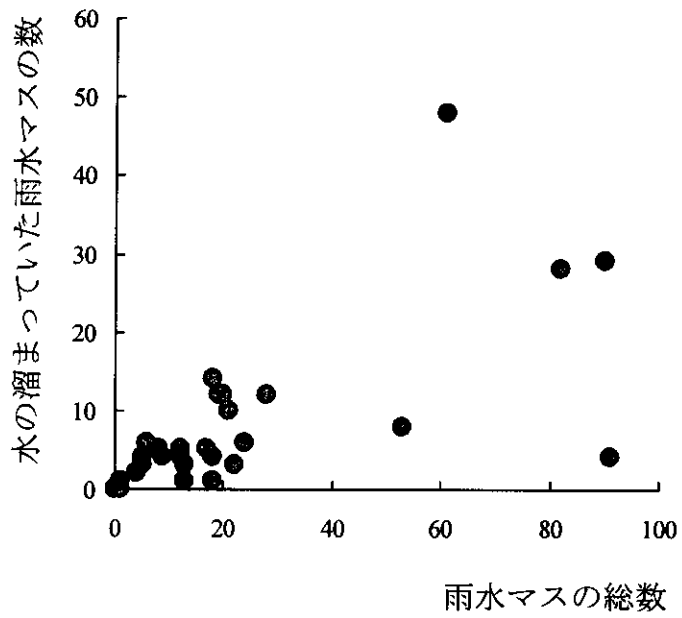


図 3 公園の雨水マスの総数と水の溜まっている雨水マスの数の関係

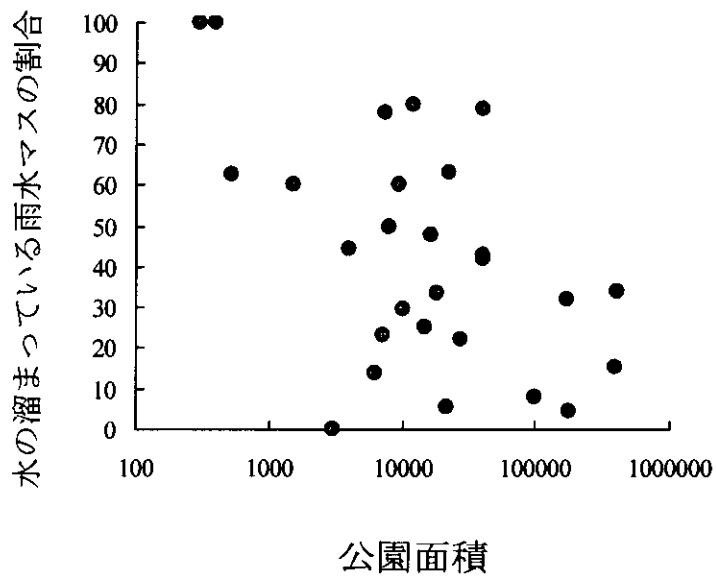


図 4 公園の規模と水の溜まっている雨水マスの割合の関係

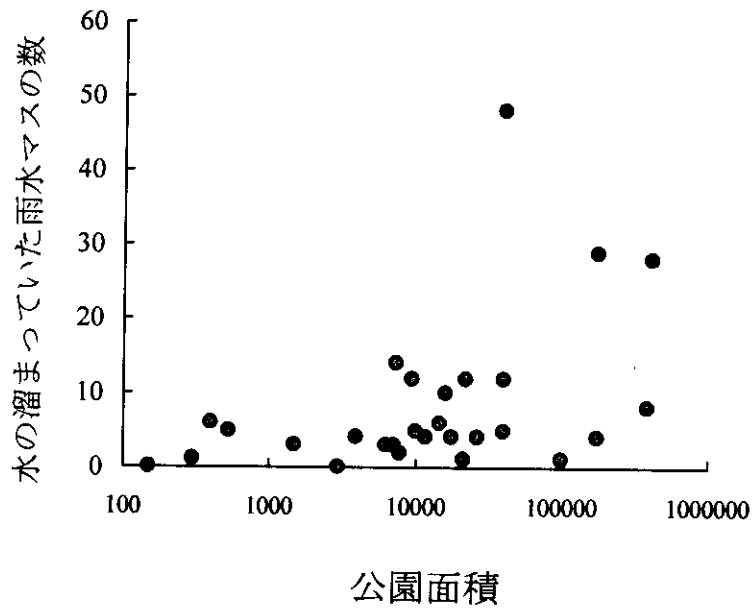


図5 公園の規模と水の溜まっていた雨水マスの数の関係

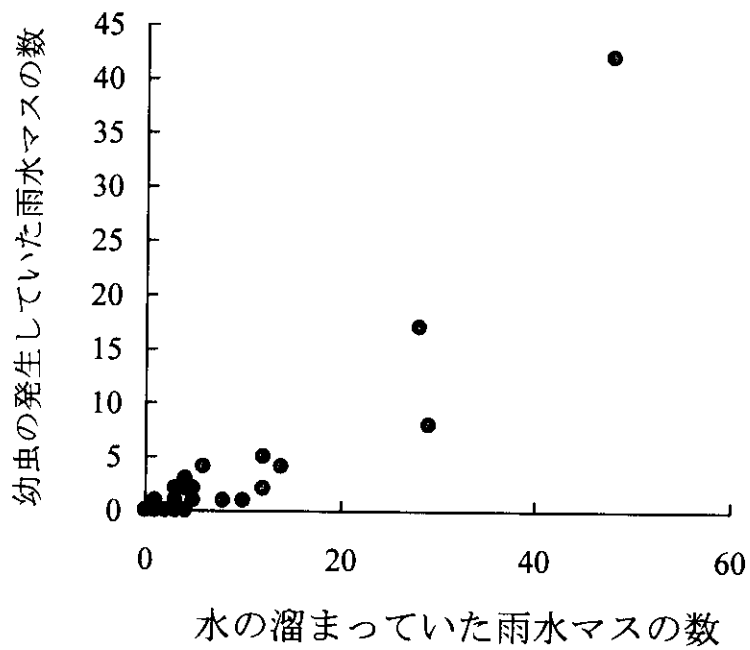


図6 水の溜まっていた雨水マスの数と幼虫の発生していた雨水マスの数の関係

表3 公園の形状と幼虫発生状況

	公園の形状				全体
	丘	平	皿	混合	
平均面積	11,225	44,764	44,833	117,425	52409.17
公園数	4	18	3	5	30
雨水マス数 (平均)	13	22	15	35	22
水の溜まっていた雨水マス数 (平均)	5	8	5	12	8
幼虫の発生していた雨水マス数 (平均)	2	5	1	3	4
水の溜まっていた雨水マスの割合 (%)	42.0	35.0	32.6	33.0	34.8
幼虫の発生していた雨水マスの割合 (%)	14.0	21.5	6.5	8.5	16.5
土の露出度 (平均)	38.75	65.33951	45	52	57.17037
植物による被覆度 (平均)	81.25	48.61111	73.33333	71	59.16667
発生が確認された幼虫の種類とその雨水マスの数					
アカイエカ	3	33	2	7	45
ヒトスジシマカ	2	6		2	10
アカイエカ+ヒトスジシマカ	2	38		1	41
アカイエカ+トラフカクイカ		1	1	3	5
アカイエカ+ヒトスジシマカ+トラフカクイカ		3		1	4
トラフカクイカ		5		1	6
総 計	7	86	3	15	111

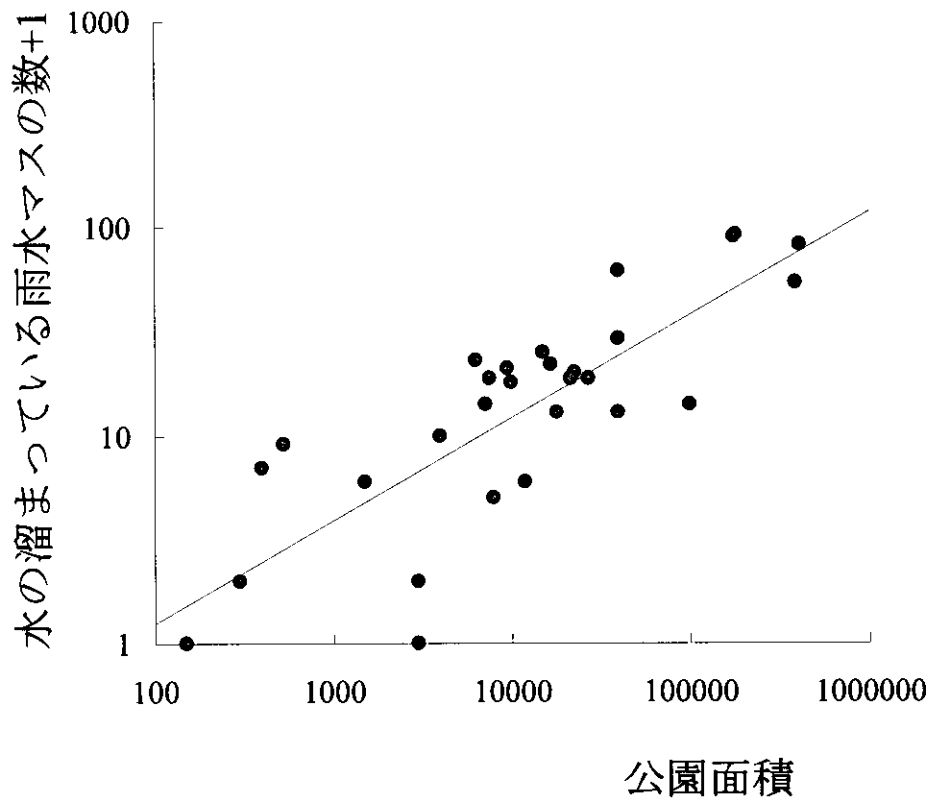


図 7 公園面積と水の溜まっている雨水マスの数の関係 (図中の回帰直線から $N+1=0.1246S^{0.498}=1/8 \cdot \sqrt{S}$ という関係が導かれた。)

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

都市域における疾病媒介蚊相の調査

分担研究者	津田良夫	(国立感染症研究所 室長)
研究協力者	伊澤晴彦	(国立感染症研究所 研究官)
	葛西真治	(国立感染症研究所 主任研究官)
	佐々木年則	(国立感染症研究所 主任研究官)
	林利彦	(国立感染症研究所 主任研究官)
	沢辺京子	(国立感染症研究所 室長)
	富田隆史	(国立感染症研究所 室長)
	倉橋弘	(国立感染症研究所 客員研究員)
	二瓶直子	(国立感染症研究所 客員研究員)
	小林睦生	(国立感染症研究所 部長)

研究要旨 東京都とその周辺の都市域における疾病媒介蚊の種類相を明らかにし、ウエストナイルウイルスの侵入を監視するための蚊サンプルを採取することを目的として、ドライアイストラップによる疾病媒介蚊の定期調査を行った。調査は、12ヶ所で2003年5月から12月まで、原則として週1回、24時間採集を行った。合計349回の採集を行い、7種類3,757頭の蚊が捕獲された。アカイエカ類が最も個体数が多く(2,583雌)、ついでヒトスジシマカ(614雌)であった。アカイエカ類の季節消長には場所による大きな変異が見られ、アカイエカとチカイエカが種々の割合で混生していることが示唆された。ヒトスジシマカの季節消長には、採集場所による大きな違いはなかった。トラップに捕獲された蚊以外の昆虫類の種類相に関して分析を行ったところ、採集場所は大きく二つのグループに分類された。

A. 目的 都市域は人工的な建造物の種類や規模、数や分布様式など農村地域とは著しく異なっている。この都市域と農村域の間にみられる環境構造の違いは、その中に存在する疾病媒介蚊の生息場所の種類と量に大きな影響を与えていると予想される。我が国の疾病媒介蚊調査は主に日本脳炎媒介蚊を対象として、農村地域を中心に行われてきた。そのため、我が国の都市域、いわゆる住宅地域にど

のような蚊がどの程度発生しているのかは不明な点が多い。ウエストナイルウイルス(WNV)の米国での流行は都市域でも起こっており、なんらかの方法によって我が国にWNVが侵入した場合、都市域でどのような蚊が防除対象となり得るかを正確に把握しておく必要がある。

B. 方法 1kgのドライアイスから放出される二酸化炭素によって、吸血のために飛来する蚊を誘引・捕獲するドライアイ

ストラップを用いた定期調査を実施した。毎週1回ドライイストラップを24時間設置し、捕獲された蚊の種類と個体数を記録した。また、トラップで捕獲された蚊以外の昆虫類の種類相からは、採集場所周辺の環境に関する情報が得られるので、蚊以外の双翅類は科ごとに、それ以外の昆虫類は目ごとに分類して個体数を記録した。蚊のサンプルはWNVの有無を調べるために冷凍サンプルとして保存した。採集地の場所名と住所を表1に示した。採集地は11地点、12ヶ所である。感染症研究所構内では比較的樹木の茂った場所を選び、地上約1mおよび樹上(地上約7.5mの樹冠部)の2ヶ所にドライイストラップを設置した。これ以外の採集地はいずれも住宅周辺である。

C. 結果

12ヶ所で合計349回の採集を行った。その結果以下に示す7種類、合計3,757頭の蚊が捕獲された(表2);アカイエカ(チカイエカを含む)、ヒトスジシマカ、ハマダライエカ、カラツイエカ、ヤマトヤブカ、コガタアカイエカ、クシヒゲカの一種。これらの種類の中でアカイエカ類が最も捕獲個体数が多く(2,583雌、21雄)、ついでヒトスジシマカ(614雌、182雄)であった。これ以外の種類の捕獲数は1または2頭であるので、今回調査した地域で問題とすべき種類はアカイエカ類とヒトスジシマカである。

アカイエカ類の季節消長を調査地全体および捕獲個体数の多い5調査地について、図1に示した。全体の季節消長は、5月に発生がはじまり、6月下旬にピークに達して12月まで徐々に減少するおおよそ一山型を示した。しかしながら、5調査地それ

ぞれの季節消長は大きく異なっていた。感染研・樹上では6月下旬に明らかなピークを示した後、9月以降はほとんど発生が認められなかった。横浜、東久留米Aも6月下旬にピークを示したが、発生は12月まで認められた。春日部では9月に捕獲数がピークとなり、10月以降はほとんど捕獲されなかった。季節消長が他と大きく異なつたのは市川である。ここでは、捕獲数は5月から9月までほぼ同じレベルを保った。10月下旬から11月にかけて捕獲数はピークに達し、12月まで発生が認められた。

本年度の調査では形態的に区別が困難なアカイエカとチカイエカを区別していないが、市川で捕獲された個体の一部に吸血・産卵させ、得られた子世代が無吸血産卵するかどうかを実験室で調べた。調べることができた31雌から得られた子世代は、すべて無吸血で産卵した。さらに市川の採集地では12月に採集地のあるマンションの床下およびマンション周辺でドライイストラップによる成虫採集を実施した。マンション床下で捕獲された1個体、マンション周辺で捕獲された3個体から採卵して子世代の性質を調べた。その結果、すべて無吸血産卵性であった。したがって、この調査地で捕獲されたアカイエカ類はほとんどがチカイエカであったと考えられる。市川以外にも東久留米A、柏、品川で11月下旬から12月に捕獲された個体(合計5個体)から採卵して子世代の性質を調べたところ、すべてが無吸血産卵性であった。これらの採集地では、アカイエカとチカイエカの両方が発生していると思われる。

11月下旬から12月にかけて採集されたアカイエカ類がみなチカイエカであったこ

と、市川で採集された個体のほとんどがチカイエカであると思われること、市川の季節消長が他の調査地のそれとかなり異なること、これらの結果から市川の季節消長は恐らく典型的なチカイエカの季節消長であると結論できる。これに対して11、12月に成虫が捕獲されず、6月に発生ピークが認められた感染研・樹上の季節消長は、恐らくアカイエカの典型的な季節消長ではないかと思われる。チカイエカとアカイエカの両方が発生している調査地では、両者の季節消長が混合された季節消長となっていると予想される。そこで、季節消長を百分率で表し、季節消長の類似度を用いたクラスタ分析によって調査地の分類を行ってみた。類似度をユークリッド距離で測定した場合と相関係数で測定した場合の結果を図2に示した。その結果、典型的なチカイエカの季節消長と考えられる市川の結果と、典型的なアカイエカの季節消長と考えられる感染研・樹上の結果とは類似度が低く別のグループに分類された。市川の季節消長と同じグループには、柏、横浜、さいたま、品川の4調査地が含まれている。これに対して感染研・樹上と同じグループには、新宿が含まれる。残りの調査地の季節消長は別の第3グループに分類されている。このグループの季節消長はアカイエカとチカイエカの間期的な特徴を示すと考えられるので、このグループに分類された調査地では、恐らくアカイエカとチカイエカのどちらも発生していたのではないかと思われる。

ヒトスジシマカの季節消長を図3に示した。調査地全体と捕獲個体数の多かった5調査地の季節消長を比較すると、アカイエカ類の結果とは異なって、捕獲個

体数はほぼ同様の季節変化を示している。捕獲数の振動が大きい、おおむね8月下旬から9月初旬にかけて発生数がピークに達し、その後激減して10月以降ほどの調査地でもほとんど発生が確認されなかった。

ドライアイストラップで捕獲された蚊以外の昆虫類

トラップによって捕獲された昆虫類のリストと、捕獲個体総数を表3に示した。双翅目21科および7目の昆虫類、合計14,882頭が捕獲された。トラップ周辺の環境条件が似ていれば採集される昆虫類の種類相も似ていると考えられるので、昆虫相の類似度を用いてクラスタ分析によって調査地のグルーピングを行った(図4)。クラスタ分析の結果調査地は大きく二分された。一つは感染研・樹上、横浜、春日部、柏、東久留米B、市川の調査地で、残りの調査地がもうひとつのグループを形成している。それぞれのグループはさらに、2つずつのサブグループに分類された。

D. 考察 都市域の住宅地で最も生息密度が高い種類としては、アカイエカとヒトスジシマカの2種類を挙げることができるだろう。前者は夜間吸血性であり、後者は昼間吸血性であることから、吸血機会を少なくするためにはまったく別の対策を取る必要がある。

本調査のアカイエカ類にはチカイエカが含まれている。チカイエカは都市に適応した蚊でアカイエカとは異なる発生源を持っている。したがって、アカイエカ類の防除を考えるにあたって、ある地域

のアカイエカ類の何割ぐらいがチカイエカであるのかを知ることは非常に大切である。

発生活長の類似度を用いたクラスター分析では、アカイエカとチカイエカがどの程度の割合で発生しているのかを推測することはできない。この割合を推定するには、別のアプローチが必要である。アカイエカとチカイエカの季節消長がどの調査地でもほぼ同じパターンを示すと仮定し、ある地域全体の発生数のある割合(x)がチカイエカ、残り(1-x)がアカイエカで構成されていると仮定すれば、2種の季節消長を合成して、地域全体の季節消長を理論的に求めることができる。両種の構成割合(x)をいろいろに変化させて理論的季節消長を求め、観察された季節消長と最もよく一致する理論的季節消長を示す構成割合(x)を求めれば、その調査地でアカイエカとチカイエカがどの程度の割合で発生しているかを示す推定値として利用できるであろう。この考えにしたがって、今年度のデータを用いて、予備的な分析を行ってみた。各調査地の季節消長は、未調査日などもあるため、全体の傾向を正しく反映しているとは限らない。そこで、4回の調査結果の移動平均を求めて季節消長とした。チカイエカおよびアカイエカの発生活長として、それぞれ市川、感染研・樹上のデータを用いた。チカイエカの構成割合を0から1まで変化させて理論的季節消長を計算し、これと実際の季節消長との相関係数を求めた(図4)。柏のデータは、構成割合が0.7の付近で相関係数が最も大きな値を示した。これ以外の調査地のデータは、構成

割合が0、つまりアカイエカのみと仮定した場合の相関係数が最も高かった。しかしながら、実際には東久留米Aや品川ではチカイエカが確認されていることから、これらの調査地ではチカイエカの構成割合はゼロではなく、低い値であると考えするのが妥当であるだろう。この方法はさらに改良の余地があると思われるが、データを蓄積すれば有効な分析方法になると思われる。

E. 結論 都市域の疾病媒介蚊として、アカイエカ類(チカイエカを含む)とヒトスジシマカが重要であることが分かった。アカイエカ類の季節消長には調査地による違いが見られた。チカイエカの確認された調査地では、11、12月でも成虫が捕獲された。季節消長の類似度によって調査地のグルーピングを行い、チカイエカとアカイエカが混生していると思われる調査地を示唆できた。同時に捕獲された蚊以外の昆虫類相を比較することによって、各調査地周辺の環境条件の類似度をある程度評価できると思われる。チカイエカとアカイエカの構成割合を推定するための分析方法に関して考察を行った。

F. 健康危惧情報

なし

G. 研究発表

1. 論文発表

*Yoshio Tsuda, Subagyo Yotopranoto, Sri Subekti Bendryman, Rosmanida, Yoes Prijatna Dachlan and Masahiro Takagi (2003) Seasonal Changes in Variation of Dorsal Scale Pattern of *Aedes aegypti* (L.) (Diptera: Culicidae) in Surabaya, Indonesia. J. Med. Entomol. Zool., 54: 73-80.