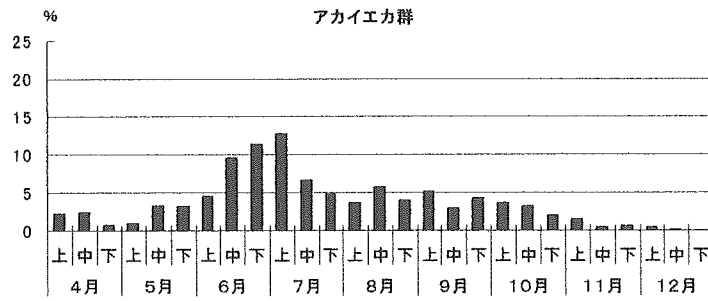


旬別1日あたり捕集数の%頻度



旬別1日あたり捕集数の%頻度

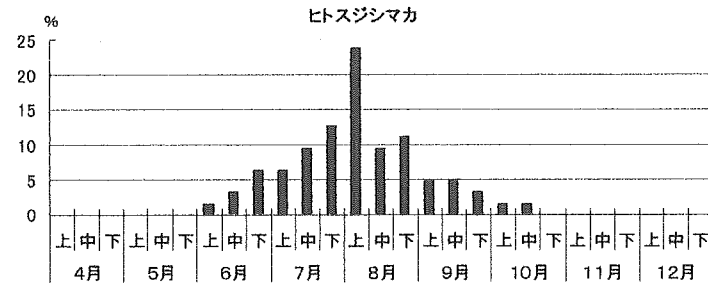


図7 調査地における雌蚊成虫の平均的な季節消長(2005年)

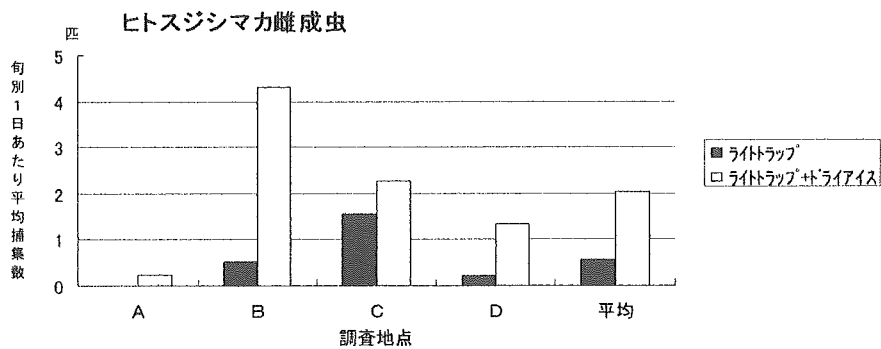
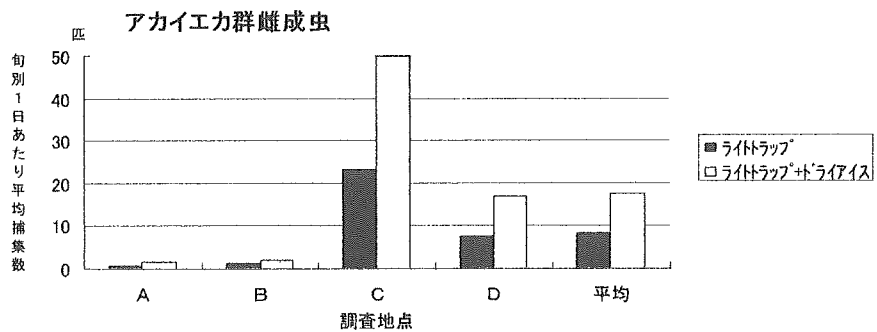


図8 ライトラップとドライアイス併用ライトラップにおける雌蚊成虫捕集数の比較 (2005年 6月~10月)

北関東における野生蚊の季節消長
および
Kunjin virus の VERO 細胞侵入を阻止するペプチドの研究

分担研究者 松岡裕之 自治医科大学・教授

研究要旨 野生蚊の季節変動について定点観察をおこなった。成虫蚊の発生する 7 月から 9 月まで 2-3 週間に一回、牛舎にライトトラップを置き、一晩に捕獲された蚊の種類と数を記録した。捕獲された蚊はシナハマダラカ、コガタイエカ、アカイエカ、ヒトスジシマカであった。主要蚊は前 2 者で、この 2 種で全体の 87% を占めた。シナハマダラカの捕獲数のピークは 7 月中旬から 8 月中旬であった。一晩の捕獲数の最高は 491 匹余であった。コガタイエカの捕獲数のピークは一方、8 月上旬-下旬であった。一晩の捕獲数の最高は 619 匹弱であった。両種のピークのずれは過去に記録されてきたものと同様であった。

westnile virus に準ずるウイルスとして kunjin virus (KV) を使用した。KV と結合力の強いランダムペプチド (15mer) をみつけるために 3.4×10^{11} ケのペプチド表出ファージを用意し KV との結合力の強いペプチド表出ファージ 3 つを得た。これら 3 つはいずれも KV の VERO 細胞への接着・侵入を阻害したが、このファージの表出するペプチドを合成して、KV の接着・侵入阻害を確かめたところ、阻害は見られなかった。これらのペプチドはそのなかに 2 つのシステインを含んでいたため、分子内で S-S 結合をさせたペプチドを合成し、接着・侵入阻害を観察したがやはり阻害はみられなかった。ペプチド分子間の S-S 結合物によるオリゴマー形成により、ウイルスの接着・侵入阻害を起こしていたのかもしれない。

A. 研究目的

「疾病を媒介する蚊が野生においてどの程度棲息しているのか」この疑問に対しては、実際にその疾病が流行しようといまいと、日常的に把握されていることが肝要である。私は私の勤務する大学の棟内に、マラリアを媒介するハマダラカを見つけたことをきっかけとして、平成 13 年から野生ハマダラカの発生状況、棲息状況を把握するための調査を続けて来た。

研究室において westnile virus に準ずるウイルスとして kunjin virus (KV) を導入した (感染研より供与を受けた)。このウイルス

は人に感染した時 westnile virus 様の症状を来たすものの症状が軽く、死亡例もないことから westnile virus よりも遮蔽度の低い実験室 (P-2) で使用できる。KV の細胞への接着・侵入を阻害するペプチドを得ること、さらには被感染細胞表面にあると予想されるウイルスリガンドを同定することを目的として、自治医科大学研究倫理委員会の承認を得たうえで以下の実験を実施した。

B. 研究方法

B-1 野生蚊の捕獲

栃木県下野市のある畜牛家に依頼して、7

ー9月に牛舎にライトトラップ（石崎電機）を置き、2〜3週間の間隔で一晩トラップを稼働させ、翌朝トラップに捕獲された蚊を回収してその種類と数を記録した。

B-2 KVの侵入阻害ペプチド検索

昨年度までの研究で、 3.4×10^{11} ケのペプチド表出ファージから開始してKVとの結合力の強いペプチド表出ファージ3クローンを得ている。

クローンA

○○○○○○○ Cys ○○○○○○○○ Cys

クローンB:

Cys ○○○○○○○○ Cys ○○○○○○○○

クローンC:

○○○○○ Cys ○○○○○○ Cys ○○○○○○

これらペプチドを合成しKVのVERO細胞に対する侵入阻害をプラーク法により検討したが阻害はみられていない。今年度はペプチドの分子内にみられる2つのシステインに着目し、この2つのシステインをS-S結合を起こさせてループ化し、それにより侵入阻害が見られないか検討した。

C. 研究結果

C-1 野生蚊の捕獲

ライトトラップで捕獲された蚊はシナハマダラカ、コガタイエカ、アカイエカ、ヒトスジシマカであった。主要蚊は前2者でこの2種で全体の87%を占めた。シナハマダラカの捕獲数のピークは7月中旬から8月中旬であった。一晩の捕獲数の最高は491匹余であった。コガタイエカの捕獲数のピークは一方、8月上〜下旬であった。一晩の捕獲数の最高は619匹弱であった。捕獲された蚊の個体数は例年に比べ少なかった。両種の捕獲成虫数のピークのずれは例年と同様3-4週間であった。

C-2 KVの侵入阻害ペプチド検索

クローンAのペプチドのシステイン同士がS-S結合するよう工業的に合成し(ループ化)、KVのVERO細胞に対する侵入阻害をプラーク

法により検討した。するとクローンAのループ化ペプチドはプラーク数を減少させなかった。すなわちKVのVERO細胞への接着・侵入を阻害しなかった。

D. 考察

本年は雨が少なく気温の高い日が多かった。捕獲された蚊の個体数が例年に比べ少なかったのは、この高温によるものかもしれない。一方、蚊の種類やピークの出かたは例年と同様であった。シナハマダラカ成虫とコガタイエカ成虫のピークは、今年も3-4週間のずれが認められた。この理由はシナハマダラカの幼虫が水田で育つのに対し、コガタイエカの幼虫は水田周囲の水たまりで育つためであると考察された。このような住み分けが起きる理由は不明である。

接着・侵入阻害活性を認めたペプチド表出ファージは、いずれも分子内にシステインを2ケ持っていたが分子内架橋させたループ化ペプチドには接着・侵入を阻害する働きは見いだせなかった。つぎの可能性としてペプチドの分子間架橋を想定している。すなわちペプチド分子間のS-S結合物によりオリゴマーが形成され、その立体障害によりウイルスの接着・侵入阻害を起こしていたのかもしれない。

E. 結論

自治医大周辺（北関東）にはマラリア媒介能を持つシナハマダラカ、および日本脳炎を媒介するコガタイエカが棲息していることが今年度も確認された。

KVのVERO細胞への接着・侵入を阻害するペプチド表出ファージをみつけた。このファージの表出するペプチドを合成して、KVのVERO細胞への接着・侵入を阻害するかどうか確かめたところ、阻害は見られなかった。その理由として、ファージの表出しているペプチドと合成したペプチドは、一次配列は同じ

であるものの、ウイルスの結合に関する限り、異なる形状を持っていたためと考察した。

H. 知的財産権の出願・登録状況

1. 特許取得 なし
2. 実用新案登録 なし

G. 研究発表

1. 論文発表

松岡裕之：北関東における野生蚊の季節消長

自治医科大学医学部紀要 29 巻 (2006)

印刷中

2. 学会発表 なし

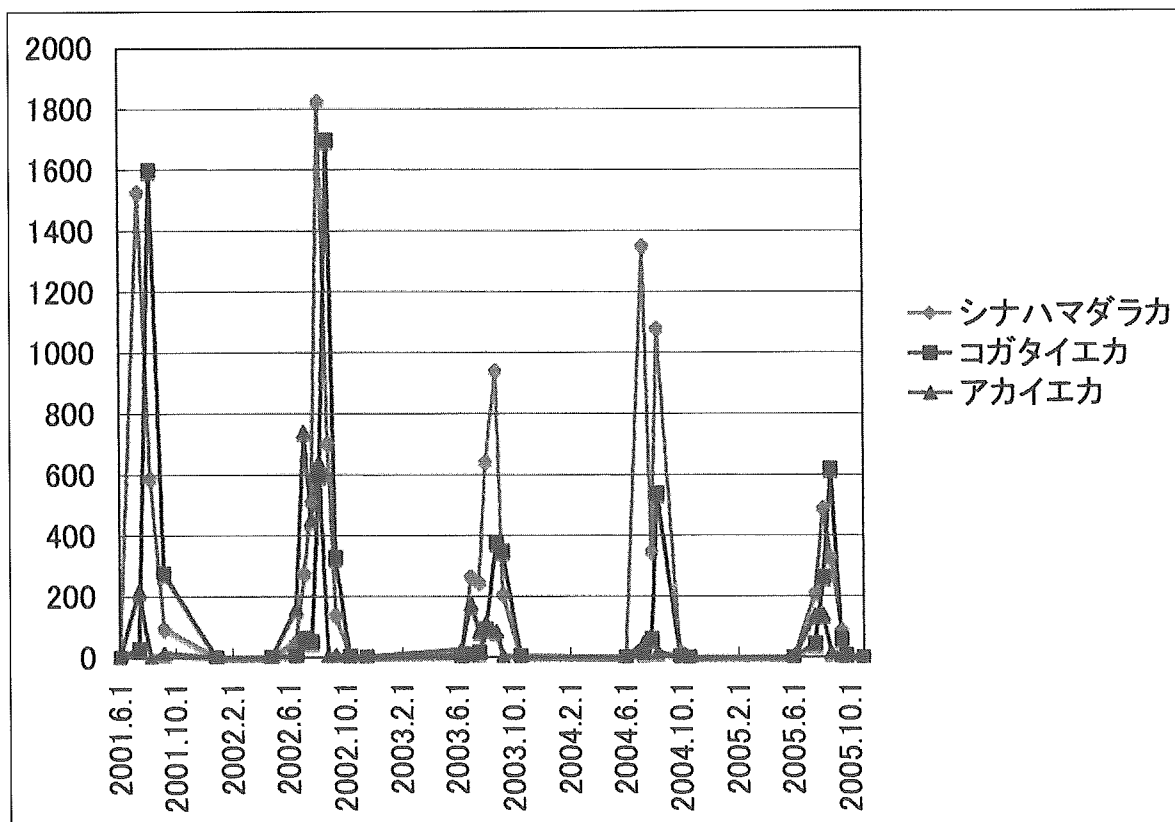


図 野生蚊の推移(2001-2005 年)

富山県における感染症媒介蚊の発生実態調査

1. 成虫の発生動態と捕集蚊からのフラビウイルスの検出

分担研究者 小林 陸生 国立感染症研究所部長
研究協力者 渡辺 護 富山県衛生研究所再任用主任
研究協力者 小原 真弓 富山県衛生研究所研究員

研究要旨

一般住宅7軒を立地環境別に区分し、ウエストナイル熱ウイルス(WNV)、デング熱ウイルス(DENV)、日本脳炎ウイルス(JEV)などを媒介する蚊類の発生数とその消長を2004年に引き続き調査を行った。全ての定点住宅において、上記感染症をそれぞれ媒介する代表的なアカイエカ、ヒトスジシマカ、コガタアカイエカが捕集された。全体ではアカイエカが最も多数捕集され、ヒトスジシマカ、コガタアカイエカと続いた。都市住宅街および都市周縁住宅街ではアカイエカとヒトスジシマカがほぼ同数捕集され、郊外大規模団地住宅ではヒトスジシマカが明らかに多く、海岸混合住宅街ではアカイエカが、農村地域住宅団地ではコガタアカイエカが圧倒的に多数捕集された。なお、2004年と比較すると捕集数が増加した定点がほとんどであった。

カラスのねぐら近くでの調査では、都市公園の定点ではアカイエカが最も多く、都市郊外の定点ではコガタアカイエカの捕集数が多かった。なお、地面に近いトラップではヒトスジシマカの捕集される割合が高くなり、高い位置のトラップではヒトスジシマカは捕集されなかった。捕集数は2003年に比べ1ヶ所は明瞭に増加したが、他の1ヶ所はわずかに減少した。

捕集蚊10,061個体683プールについてフラビウイルスの検出を行ったところ、ウエストナイルウイルスは検出・分離されなかったが、11プールのコガタアカイエカから日本脳炎ウイルスが検出・分離された。

A. 研究目的

地方都市の一般住宅および病原微生物の増幅に関与するカラスなどの鳥類と、牛馬などの家畜の近くにおける蚊類の分布、発生消長を明らかにすることを目的とする。とくに、どんな所に、どんな蚊が、どれだけ生息するかを明確にすることを目指す。

さらに、富山県において発生する蚊が現時点で、ウエストナイル熱や日本脳炎の原因ウイルスを保有しているかを調べるとともに、検査体制を構築し監視調査を整備することを目的とする。

B. 研究方法

1. 調査定点の選定：2004年と同様に、一般住宅における蚊相を明らかにするために、住宅が建っている周辺環境を都市中心部の住宅街、都市周縁部の住宅街、同じく周縁部の新興団地、都市郊外の大規模団地、海岸の商・工・住混合地区、農村水田地域の新興住宅団地、農村地域住宅（農家）に区分し、それぞれから1軒づつ選定した（表1）。また、ウエストナイル熱ウイルス（WNV）は鳥類、とくにカラスで感受性が高く、しかも増幅動物になる可能性が知られているので、カラスのねぐら近くにおける蚊相を明らかにするために3ヶ所を選定し、トラップを地上部と高い位置に設置した（表1）。さらに、従来から調査を継続している日本脳炎ウイルス（JEV）媒介蚊監視畜舎定点6ヶ所に、WNVに感受性が高い馬への蚊の吸血飛来をみるために、2003年から加えた厩舎1ヶ所と孤立した山村集落における蚊相を明らかにするために、県境山間地の岐阜県飛騨市（旧神岡町）下之本の牛舎で蚊の捕集調査を行った（表1）。2005年は、さらにこれらに加えて富山空港国際線到着便手荷物搬入口にもトラップを設置した。

2. 蚊の捕集方法：一般住宅とカラスのねぐら近くおよび空港定点ではドライアイス・ライトトラップ（猪口型もしくはCDC型）を用いた。ドライアイス1kgを発泡プラスチック容器に入れ、トラップの脇に吊るして捕集を行った。畜舎定点では東京エーエス社製のライトトラップ（20W円形捕虫蛍光管）のみで捕集を行った。ただ、飛騨市神岡町下之本牛舎では野沢式ライトトラップ（6W直管捕虫蛍光管）を用いた。

3. トラップの設置場所：一般住宅では道路に近い庭に茂っている樹木の、高さ約1m程に

吊り下げた。農村地域住宅団地ではこの他に庭の南西隅の柿木の地上約1mと3.5mおよび北側壁面のアオキにもトラップを吊り下げ、蚊類の小分布の観察を行なった。カラスのねぐら近く定点では、高い樹木を選んで地面近くと出来るだけ高い位置にトラップを吊り下げた。適当な樹木が無い場合には近くの建物の壁面、回廊を利用しトラップを設置した。空港は荷物搬入口の外側の柱の1mの高さに、約10m離して2台吊り下げた。

4. 調査期間、時間：一般住宅とカラスのねぐら近く定点では、5月1週もしくは6月1週から捕集を開始し、10月2週または4週まで、空港は7月1週から10月2週まで、ほぼ毎週水曜日の13~15時にトラップを設置稼働し、翌朝8~9時に回収した。畜舎トラップでは6月1週から捕集を開始して、10月3週までの毎週水曜日に捕集を行った。なお、飛騨市神岡町下之本では5月7日~10月9日の隔週または毎週（7~8月）金曜日に捕集を行った。これら畜舎定点では照度感受自動スイッチを用いて、調査日の夕方から翌朝まで捕集を行った。

4. 捕集蚊からのフラビウイルスの検出：

ウイルス分離に用いた捕集蚊について表2に示した。ウエストナイル熱媒介蚊調査定点に加え、コガタアカイエカの発生数や豚の抗体価を調査している日本脳炎定点3ヶ所についても、未吸血蚊を捕集し検査に供した。この3ヶ所はいずれも水田に囲まれており、丘陵部または平野部に存在していた。

捕集蚊は地点・捕集日・種類・雌雄別に分け、最大50個体までを1プールとして細胞維持培地で磨砕し、遠心上清をヒトスジシマカ由来のC6/36細胞に接種して培養した。同時にアフリカミドリザル由来のVero9013細

胞にも接種し、いずれも7日間前後観察して細胞変性の有無を確認後、培養上清を新しい細胞に接種して培養と観察を繰り返した。さらにそれぞれをC6/36細胞に継代して観察を続けた。

細胞変性が現れた検体の培養上清と、Vero9013-Vero9013-C6/36細胞の3代目継代培養上清からウイルスRNAの抽出を行い、フラビウイルスNS3領域を対象としたプライマーセットを用いてRT-PCRを実施した。陽性であった検体については、日本脳炎ウイルスエンベロープ領域を対象としたRT-PCR、nested PCR、ウエストナイルウイルスエンベロープ領域を対象としたRT-PCRを行った。

7月～10月に採取された豚血清(6ヶ月齢、富山県内2ヶ所)のうち、日本脳炎に対する抗体価が10倍未満の173検体についてもウイルス分離を行った。血清をVero9013、C6/36細胞に接種し2～3代継代したのち細胞変性が現れたものについてRNAを抽出した。さらに、日本脳炎ウイルスエンベロープ領域を対象としたRT-PCR、nested PCRを行った。

蚊と豚から得られたPCR産物については、ダイレクトシーケンス法を用いて遺伝子配列の解析を行った。

C. 研究結果

1.一般住宅での捕集成績:表3に、捕集成績をまとめて示した。都市部住宅、都市周縁住宅ではアカイエカとヒトスジシマカがほぼ同数捕集され、都市周縁団地住宅ではアカイエカが最も多く、海岸住宅では圧倒的にアカイエカが多数捕集された。郊外大規模団地住宅ではヒトスジシマカが最も多く、農村地域住宅団地ではコガタアカイエカが最も多かった。農村住宅ではアカイエ

カがコガタアカイエカの4倍弱捕集された。

カラスのねぐら近くの高岡古城公園ではアカイエカが上下のトラップともに最も多く捕集されたが、上トラップでより顕著であった。下トラップではコガタアカイエカとヒトスジシマカも比較的多数捕集された。富山城址公園では高さ20mトラップでアカイエカ1個体、12mトラップでアカイエカ2個体のみの捕集であったが、1mトラップでは71個体捕集され、その大部分がアカイエカであった。小杉衛研隣の杉林では1mトラップでコガタアカイエカが最も多く、6.5mトラップではアカイエカが最も多数捕集された。この杉林から20mほどしか離れていない衛研動物舎では、上下トラップともコガタアカイエカが最も多く捕集された。

本年度に調査を開始した富山空港では、7～10月の調査でコガタアカイエカ9個体とアカイエカ7個体の捕集であった。その他の定点として、富山市婦中町の乗馬クラブの厩舎では、圧倒的にコガタアカイエカが多数捕集され、ヤマトヤブカも少数捕集された。標高825mにある飛騨市の牛舎でも、コガタアカイエカが圧倒的に多数捕集されたが、シナハマダラカも少数捕集された。

2.農村地域団地の住宅における蚊類の小分布

04年に引き続き、農村地域の中規模団地(全体で203戸、造成後20年経過)で観察を行った。トラップ4台の合計で7種940個体の蚊が捕集された。最も多数の蚊が捕集されたのは南西1mトラップで5種400個体、その75%がコガタアカイエカであり、南西3.5mトラップが次に多く291個体、最も少なかったのは東トラップの133個体であった。各トラップともコガタアカイエカが多数を占め(75～95%)、ヒトスジシマカ(0～19%)、アカイエカ(4.8～8.9%)の順であった(表4)。

この敷地内には蚊幼虫の発生・生育が推察さ

れる溜水環境が、雨水枡の 8 個を含め 16 個確認され、6 月は 11 個が有水、その内 4 個に幼虫生息、7 月は 5 個/11 個、8 月は 7 個/12 個、9 月は 5 個/9 個であった。蚊数は全体で 275 個体、種類はヒトスジシマカ 186 個体 67.6%、アカイエカ 69 個体 25.1%、ヤマトヤブカ 16 個体 5.8%、トラフカクイカ 4 個体 1.5%であった(表 5)。

3.蚊類の発生活長

図 1 に、一般住宅定点の内、2003 年から調査を行っている都市部住宅街、郊外団地住宅、海岸混合地域住宅、農村地域団地住宅における捕集蚊全数の発生活長を示した。横軸の捕集日は年度により異なったため、月を 6 旬(5 日間毎)に分けて年別の捕集日をその範囲に当てはめた。各定点とも毎年異なった消長を示したが、ほぼ 5 月中旬から捕集され始め、10 月中旬に終息した。都市部住宅街では 20 日もしくは 30 日毎に頂点を作る消長を示し、8 月中下旬が最大頂点になった。郊外団地住宅では、調査年により最大頂点が異なり、03 年は 7 月下旬、04 年は 8 月中旬、05 年は 9 月下旬になった。海岸地域住宅でも年により最大頂点が異なり、03 年は 8 月下旬、04 年は 7 月上旬、05 年は 7 月中旬になった。農村地域団地では 8 月下旬から 9 月中旬の間に最大頂点が集まった。

カラスのねぐら近くの高岡古城公園における発生活長を図 2 の上二段に示した。上が 8m トラップ、下が 1m トラップであり、03 年は両トラップが近似した消長を示したが、04、05 年は全く異なった消長を示した。とくに、05 年は 8m トラップで多数のアカイエカが捕集されたが、1m トラップでは少数に止まった。なお、ここでは 6 月中下旬に最大頂点を形成し、8 月の盛夏には少なくなる傾向が 3

年間ともみられた。富山城址公園における発生活長を図 2 の下二段に示した。上が 12m トラップ、下が 1m トラップで、20m トラップの成績は省略した。12m トラップは捕集数が少ないが、04 年は 9 月上旬に 1 日(一晚)で 7 個体のアカイエカが捕集された。1m トラップは年により消長は異なったが、概略的には 7 月下旬~8 月下旬が多発生期間と考えられ、前述の高岡古城公園とは大きく相違した。

図 3 の上二段に、衛生研究所隣の杉林での成績を示した。上が 6.5m トラップ、下が 1m トラップである。両トラップとも 05 年に多数捕集され、最大頂点は 7 月中旬であった。このトラップ設置点から 20m 程しか離れていない衛生研究所動物舎の壁面トラップの消長を下二段に示した。上が 6.5m トラップ、下が 1m トラップである。6.5m トラップの最大頂点は 03 年は低いですが 9 月上旬、04 年は 9 月中旬、05 年は 8 月中旬であった。1m トラップでは 03 年は 9 月下旬、04 年は 8 月中旬、05 年は 7 月中旬であり、6.5m トラップと 1m トラップで消長が異なった。

4.捕集蚊からのフラビウウイルスの検出

蚊については、表 6 に示すように計 11 プールより日本脳炎ウイルスが分離された。ウイルスの分離は 9 月前半に最も多かった。豚舎でのウイルス陽性率(陽性プール数/検査プール数)は最も高い時期で 60%を超えていた。ウエストナイルウイルスは検出されなかった。また、C6/36 細胞に変性が現れたにもかかわらず PCR 陰性であった検体が約 40 プール存在した(表 7)。豚については 9 月 7 日、9 月 20 日採血分の計 2 検体より日本脳炎ウイルスが分離された。豚と蚊から分離された日本脳炎ウイルスは、エンベロープ領域

346bp を比較した系統樹解析により、いずれも I 型であると考えられた。

D. 考 察

一般住宅における捕集蚊の種構成は、全ての定点において WNV を媒介するアカイエカ、DENV を媒介するヒトスジシマカ、JEV を媒介するコガタアカイエカの 3 種が捕集されたが、その 3 種の構成割合は住宅が建つ環境で異なっていた。すなわち、アカイエカはほとんどの環境区分で多数捕集され、ヒトスジシマカは都市部住宅街など純住宅街で多く捕集される傾向がみられた。コガタアカイエカは農村地域で圧倒的に多数捕集される一方で、発生源(水田)が近くに見られない様な都市部でも捕集され、飛翔行動などを明らかにする必要が認められた。また、海岸地域の住宅ではアカイエカが顕著に多数捕集され、その発生源調査を行ったところ放置されたプランター、花火の燃え滓を始末したプラスチックバケツおよび生ごみを堆肥化する容器の蓋の窪みなどに多数の幼虫を確認した。03 年時には排水溝と公共雨水枡に幼虫を確認しており、この地域一帯にアカイエカの発生源があることを示唆している。また、犬も複数飼われており、その内の 1 頭は設置トラップと 10m 程しか離れていない野外に繋がれている。発生源と吸血源の存在がアカイエカの多発生を維持していると推察され、蚊発生の制御を考えた場合の重要なテーマになる。

カラスのねぐら近くの高岡古城公園、富山市城址公園においてはアカイエカが最も多く捕集され、トラップの設置場所が高くなるに従ってその傾向は強くなるように思われた。このことは、木々の先端に巣を構える野鳥の吸血に少なからず関与していることが示唆さ

れる。ヒトスジシマカは高い位置のトラップではほとんど捕れず、低い位置のトラップで捕集されたが、その実数は一般民家よりも少ない傾向を示した。

なお、05 年は全般的に蚊の捕集数が 04 年に比べ増加した。気温および日照時間は 04 年よりも低く推移したが、7~8 月の降水量は 04 年よりも多くなり、また、04 年に比べ台風の影響なども少なかったことが、蚊の発生を促した要因と考えられる。

農村地域の住宅における蚊の小分布をみると、明らかに蚊の多い場所と少ない場所が狭い面積・空間でみられ、発生源の溜水環境ばかりでなく、交尾場所などに必要な休息場所の存在が重要であることが推察される。また、それらの存在は万一の緊急的防除を考えた場合、庭の隅々までの丁寧で的確な作業の必要性を示唆する。

蚊の季節的消長は、当然の事であるが調査年によって消長曲線は異なった。概観的には、一般民家およびカラスのねぐら定点とも毎年 5 月中旬から発生し、10 月中旬には終息する消長を示した。定点によって最大頂点が異なり、蚊の発生は地域的であることが理解され、駆除を考えた場合、事前調査の必要性が示唆される。

調査した蚊 683 プール (10,061 個体) からはウエストナイルウイルスは検出されなかったため、これまでのところ富山県内にウエストナイルウイルスの侵入はないと考えられる。コガタアカイエカと豚から日本脳炎ウイルスが分離されたことで、富山県では現在もコガタアカイエカ (媒介者) と豚 (増幅動物) の関係が保たれていることが示唆された。日本脳炎ウイルスが分離されたのは、コガタアカイエカが多い郊外の豚舎や牛舎付近であり、

民家・カラスのねぐら・空港といった、コガタアカイエカや増幅動物の少ない地点では分離されなかった。一方、民家、カラスのねぐら、牛舎の約 40 プールで蚊特異的と思われるウイルスが観察された。これらは、蚊由来細胞でしか分離されないことと、細胞変性の様子などから、2003 年、2004 年の蚊から分離されている、新規の昆虫フラビウイルスであると推察される。

今回の調査により、水田に囲まれた豚舎のような、増幅動物と媒介蚊のいる地点では現在も濃厚に日本脳炎ウイルスが存在していることが確認された。さらに、その遺伝子型はかつての流行を担っていた Nakayama 株・JaGAR01 株のようなⅢ型ではなく、近年全国で検出されているⅠ型であった。

E. 結 論

全ての調査定点で WNV、DENV、JEV などを媒介するアカイエカ、ヒトスジシマカ、コガタアカイエカが捕集された。アカイエカはほとんどの環境区分で多数捕集され、ヒトスジシマカは都市部住宅街など純住宅街で多く捕集される傾向がみられた。コガタアカイエカは農村地域で圧倒的に多数捕集され、周辺環境により捕集される蚊種に相違がみられた。

カラスのねぐら近くでは、都市部はアカイエカが多く、郊外ではコガタアカイエカが多いことが明らかになった。

捕集蚊からはウエストナイルウイルスは検出・分離されなかったが、日本脳炎ウイルスは検出・分離された。

G. 研究発表

1. 論文発表 なし

2. 学会発表

渡辺 護・小原真弓・出村尚子・松澤留美子・小林睦生 (2005) 富山県における感染症媒介蚊の発生実態調査 (2003~4 年). 第 57 回日本衛生動物学会大会、平成 17 年 6 月 3 日、札幌市。

渡辺 護・小原真弓 (2005) トラップの設置場所による蚊捕集数の相違、2003~5 年の成績. 第 60 回日本衛生動物学会西日本支部・第 61 回日本寄生虫学会西日本支部合同大会、平成 17 年 11 月 4 日、高知市。

H. 知的財産権の出願・登録状況

なし

表 1-1. 富山県におけるWNV媒介蚊の発生調査定点の概要(平成17年)

	住宅区分	住所	トラップ	設置場所
1 一般 民 家	①都市部住宅街	富山市鹿島町	猪口製、ドライアイス、1台	庭、地上 1m
	②都市部周縁住宅	富山市富岡町	猪口製、ドライアイス、1台	庭、地上 1m
	③都市部新興団地	富山市呉羽町	猪口製、ドライアイス、1台	庭、地上 1m
	④郊外大型住宅団地	射水市太閤山	猪口製、ドライアイス、1台	庭、地上 1m
	⑤海岸地域混合地区	射水市海老江	猪口製、ドライアイス、1台	菜園、地上 1m
	⑥農村地域住宅団地	富山市津羽見	CDC型、ドライアイス、4台	庭、地上 1m×3台、3.5m
	⑦農村地域住宅	南砺市安居	猪口製、ドライアイス、1台	庭、地上 1m
2 カ ラ ス	①高岡市古城公園	市立動物園	猪口製、ドライアイス、2台	立木、地上 1m、8m
	②富山市城址公園	市立図書館	猪口製、ドライアイス、3台	回廊、地上 1m、12m、20m
	③衛研隣杉林(鶏舎)	射水市黒河	CDC型、ドライアイス、2台	立木、地上 1m、6.5m
	④衛生研究所動物舎	射水市中太閤山	エーエス、ドライアイス、2台	壁、地上 2m、6.5m
3 他	①富山空港国際便口	富山市秋ヶ島	CDC型、ドライアイス、2台	構造物、地上 1m×2台
	②丘陵際農村地域	富山市婦中町友坂	エーエス、ライトトラップ、1台	厩舎(乗馬倶楽部)、3m
	③山間高地農村地域	飛騨市神岡下之本	野沢、ライトトラップ、1台	牛舎(肉牛4頭)、2m

調査定点は前年に加え、3その他に富山空港国際便荷物搬入口を増設した。

トラップの猪口製は猪口鉄工所、CDC型はJohn W.Hock製、エーエスは東京エーエス、野沢は野沢製作所を示す。

表 1-2. 各調査定点における調査期間と捕集時間帯および調査間隔

	住宅区分	調査期間	調査間隔と調査時間
1 一般 民 家	①都市部住宅街	5/11～10/26	毎週水曜日の午後2時～翌朝8時
	②都市部周縁住宅	5/11～10/26	毎週火曜日の午後6時30分～翌午後6時30分
	③都市部新興団地	5/11～10/26	毎週水曜日の午前7時30分～翌朝7時30分
	④郊外大型住宅団地	5/11～10/5	毎週水曜日の午後1時～翌朝8時
	⑤海岸地域混合地区	5/11～10/26	毎週水曜日の午後1時30分～翌朝7時
	⑥農村地域住宅団地	5/11～10/26	毎週水曜日の午後2時30分～翌朝7時30分
	⑦農村地域住宅	5/11～10/26	毎週水曜日の午前7時～翌朝7時
2 カ ラ ス	①高岡市古城公園	6/1～10/12	毎週水曜日の午前11時～翌朝9時
	②富山市城址公園	5/11～10/14	毎週水曜日の午後2時～翌朝8時30分
	③衛研隣杉林(鶏舎)	5/11～10/26	毎週水曜日の午後0時30分～翌朝9時30分
	④衛生研究所動物舎	5/11～10/26	毎週水曜日の午後0時～翌朝7時(自動設定)
3 他	①富山空港国際便口	7/6～10/12	毎週水曜日の午後2時30分～翌朝9時
	②丘陵際農村地域	6/8～10/12	毎週水曜日の午後18時30分～翌朝7時(自動設定)
	③山間高地農村地域	5/7～10/9	8月は毎週、それ以外は隔週のほぼ金曜日の午後～翌朝

表 2. フラビウイルス検出に用いた蚊検体

住宅区分		設置場所	プール数	個体数
民家	都市部住宅街	富山市鹿島町	46 (5)	113 (9)
	都市部周縁住宅	富山市富岡町	29 (4)	73 (4)
	都市部新興団地	富山市呉羽町	22	62
	郊外大型住宅団地	射水市(小杉町)中太閤山	22 (3)	72 (3)
	海岸地域混合地区	射水市(新湊市)海老江	49	844
	農村地域住宅団地	富山市(大山町)津羽見 東1m	38 (2)	133 (2)
		富山市(大山町)津羽見 北1m	32	273
		富山市(大山町)津羽見 南西3.5m	27	291
		富山市(大山町)津羽見 南西1m	50 (6)	400 (8)
	農村地域住宅	南砺市(福野町)安居	26	132
カラスの ねぐら	高岡古城公園	地上8m	16	98
		地上1m	26 (3)	57 (5)
	富山城址公園	地上20m	1	1
		地上12m	2	2
		地上1m	22 (2)	69 (2)
	射水市(小杉町)鶏杉林	地上6.5m	24	64
		地上1m	34	138
	射水市(小杉町)	地上6.5m	10	50
衛研動物舎	地上2m	12	35	
空港	富山空港	北	9 (1)	10 (1)
		南	6	6
日本脳炎 定点	豚舎	南砺市	72	2911
	牛舎	富山市	103	4119
	牛舎	小矢部市	5	108
合計			683 (26)	10061 (34)

カッコ内は♂

表 3. 各定点における蚊種別の捕集数(雌雄合計、平成17年)

1 一般民家

住宅区分	トラップ 設置高	蚊の種類							計
		コガタアカ	アカイエカ	ヒトスジ	ヤマト	ハマダラ	ツノフサカ	その他	
都市住宅	1m	8	53	53	0	0	0	0	114
都市周縁	1m	7	35	41	0	0	0	0	83
都市団地	1m	6	49	6	0	0	1	0	62
郊外団地	1m	4	8	58	1	0	0	0	71
海岸住宅	1m	82	741	20	0	0	1	0	844
農村団地	1m	101	10	21	1	0	0	0	133
農村住宅	1m	29	101	4	1	2	0	0	137
計		237	997	203	3	2	2	0	1,444

コガタアカはコガタアカイエカ、ヒトスジはヒトスジシマカ、ヤマトはヤマトヤブカ、ハマダラはハマダライエカ、ツノフサカはフシマツノフサカを指す。

2 カラスのねぐら近く

定点名	トラップ 設置高	蚊の種類							計
		コガタアカ	アカイエカ	ヒトスジ	ヤマト	キンハラ	ハマダラ	その他	
高岡古城	1m	17	24	15	1	0	0	0	57
	8m	1	95	0	0	0	1	1	98
富山城址	1m	6	60	3	0	0	0	2	71
	12m	0	2	0	0	0	0	0	2
	20m	0	1	0	0	0	0	0	1
衛研隣杉林	1m	76	43	11	1	2	0	2	135
	6.5m	9	54	0	0	0	1	4	68
衛生研究所	1m	31	1	1	0	0	0	1	34
	6.5m	50	2	0	0	0	0	0	52
計		190	282	30	2	2	2	10	518

その他はカラツイエカ2個体、フシマツノフサカ4個体、フタクロホシヒカ4個体である。

3 その他

定点名	畜種など トラップ高	蚊の種類							計
		コガタアカ	アカイエカ	ヒトスジ	ヤマト	オオクロ	シナハマ	その他	
富山空港	外柱、1m	9	7	0	0	0	0	0	16
丘陵際農村	馬、3m	11,424	323	4	22	1	0	0	11,774
高地農村	肉牛、2m	1,884	1	0	9	0	28	8	1,930
計		13,317	331	4	31	1	28	8	13,720

オオクロはオオクロヤブカ、シナハマはシナハマダラカを指す。
 その他はカラツイエカ2個体、ハマダライエカ6個体である。

表 4. 農村地域団地の一般住宅敷地における蚊類の小分布(2005年)

蚊の種名	トラップの設置場所								合 計	
	東道路際1mトラップ°		北横 1mトラップ°		西南隅 1mトラップ°		西南隅 3.5mトラップ°			
	捕集数	割合(%)	捕集数	割合(%)	捕集数	割合(%)	捕集数	割合(%)	捕集数	割合(%)
シナハマダラカ	0		0		0		0		0	
コガタアカイエカ	101	75.9	232	86.2	300	75.0	276	94.8	909	83.2
アカイエカ	10	7.5	24	8.9	22	5.5	14	4.8	70	6.4
ハマダライエカ	0		0		0		1	0.3	1	0.1
ヒトスジシマカ	21	15.8	12	4.5	76	19.0	0		109	10.0
ヤマダシマカ	0		0		0		0		0	
ヤマトヤブカ	1	0.8	1	0.4	0		0		2	0.2
キンパラナガハシカ	0		0		1	0.3	0		1	0.1
フタクロホシチビカ	0		0		1	0.3	0		1	0.1
カラツイエカ	0		0		0		0		0	
その他(不明)	0		0		0		0		0	
計	133	100	269	100	400	100	291	100	1,093	100

表 5 農村地域団地の一般住宅における幼虫調査成績(2005年)

①調査溜水環境の月別有水数と幼虫生息溜水数

②幼虫の生息が確認された溜水環境の生息蚊種と数

溜水環境名	調査数	幼虫生息/有水溜水数				計	調査日	溜水名	生息蚊の種名				計
		6月	7月	8月	9月				アカイエカ	ヒトスジ	ヤマト	トラフ	
①-⑧雨水枡	8	1/4	1/4	3/4	2/2	7/14	6月26日	④雨水枡	5	1	0	0	6
⑨金属水盤	1	0/1	0/1	0/1	0/1	0/4		⑩ボール	15	0	0	0	15
⑩ボール	1	1/1	1/1	1/1	0/1	3/4		⑫ジュース缶	0	6	1	0	7
⑪池	1	0/1	0/1	0/1	0/1	0/4		⑭バット	0	18	4	0	22
⑫ジュース缶	1	1/1	1/1	1/1	1/1	4/4	7月24日	④雨水枡	0	1	0	0	1
⑬放置鉢受皿	1	0/1	1/1	1/1	1/1	3/4		⑩ボール	14	0	0	0	14
⑭バット	1	1/1	1/1	1/1	1/1	4/4		⑫ジュース缶	0	15	0	0	15
⑮タイヤカバー	1	0/1	0/1	0/1	0/1	0/4		⑬放置鉢皿	0	1	0	0	1
⑯蛇口洗い場	1	0	0	0/1	0	0/1	⑭バット	0	43	5	0	48	
計	16	4/11	5/11	7/12	5/9	21/43	8月28日	④雨水枡	5	9	0	0	14
								⑤雨水枡	4	0	0	0	4
								⑧雨水枡	5	12	0	2	19
								⑩ボール	15	0	0	2	17
								⑫ジュース缶	0	13	0	0	13
								⑬放置鉢皿	0	2	0	0	2
								⑭バット	0	31	6	0	37
							9月25日	④雨水枡	6	7	0	0	13
								⑧雨水枡	0	8	0	0	8
								⑫ジュース缶	0	10	0	0	10
								⑬放置鉢皿	0	1	0	0	1
							⑭バット	0	8	0	0	8	
							計	69	186	16	4	275	

表 6. 日本脳炎ウイルスが分離された地点・捕集日での陽性率

定点名	種名	雌雄	捕集日	検査数 (プール)	陽性数 (プール)	陽性率 (%)
富山市牛舎	コガタアカイエカ	♀	2005/8/17	12	1	8.3
南砺市豚舎	コガタアカイエカ	♀	2005/8/29	3	1	33.3
南砺市豚舎	コガタアカイエカ	♀	2005/9/7	3	2	66.7
南砺市豚舎	コガタアカイエカ	♀	2005/9/12	8	5	62.5
南砺市豚舎	コガタアカイエカ	♀	2005/9/26	4	1	25.0
南砺市豚舎	コガタアカイエカ	♀	2005/10/3	3	1	33.3

表7. 細胞変性陽性、PCR陰性であった検体数

定点名	プール数
富山市鹿島町	1
富山市呉羽町	1
射水市(小杉町)中太閤山	1
射水市(新湊市)海老江	14
富山市(大山町)津羽見 東1m	1
富山市(大山町)津羽見 南西3.5m	1
富山市(大山町)津羽見 南西1m	2
南砺市(福野町)安居	4
高岡古城公園 8m	4
高岡古城公園 1m	1
射水市(小杉町)鶏杉林 6.5m	1
射水市(小杉町)鶏杉林 1m	3
富山市牛舎	6
合計	40

* 全て♀蚊

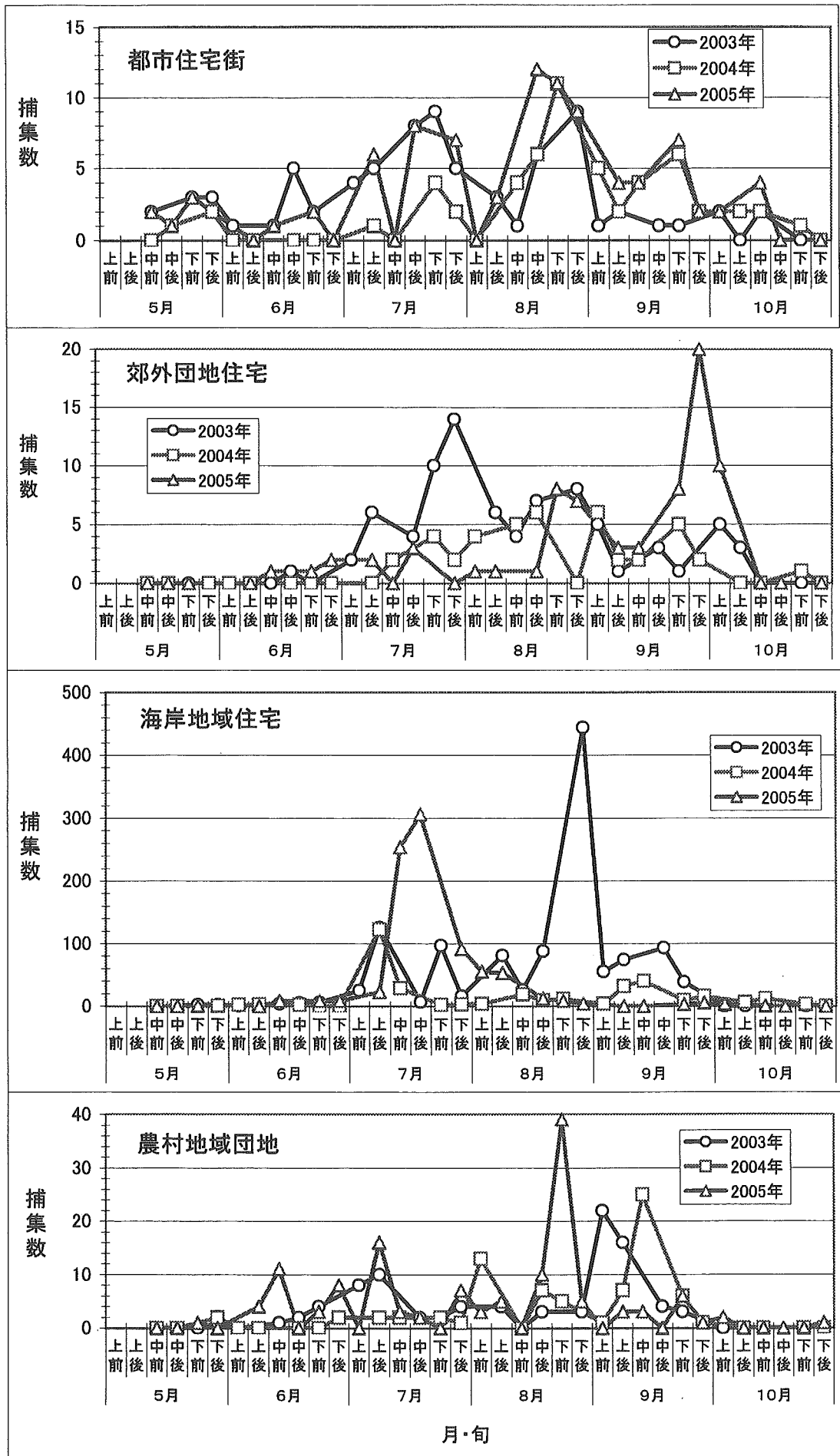


図1 民家定点における3年間の蚊類の捕集消長

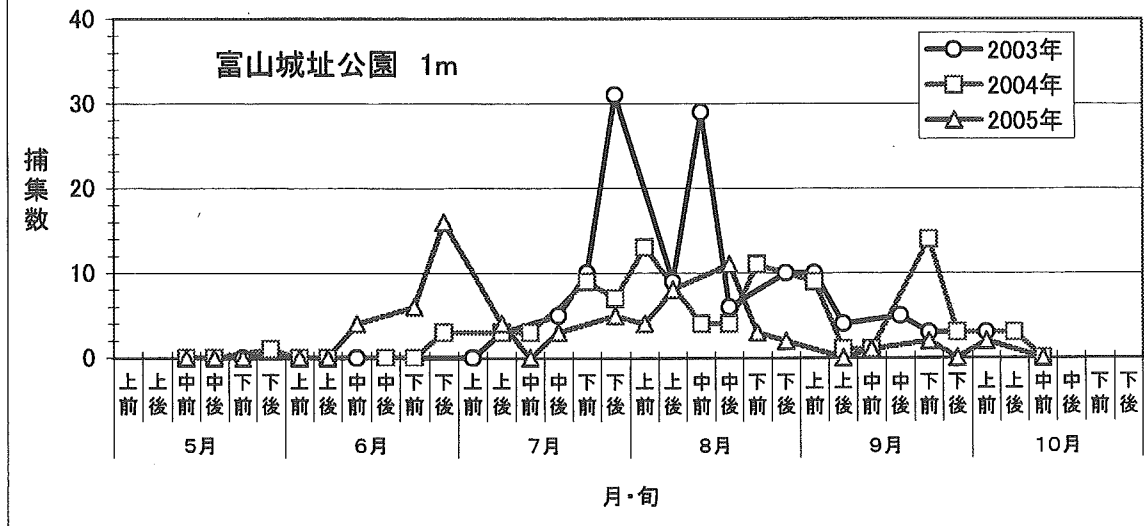
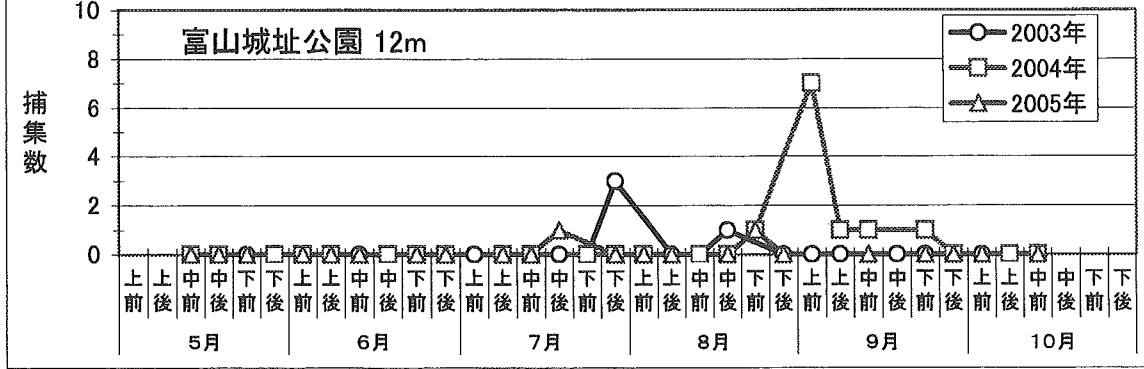
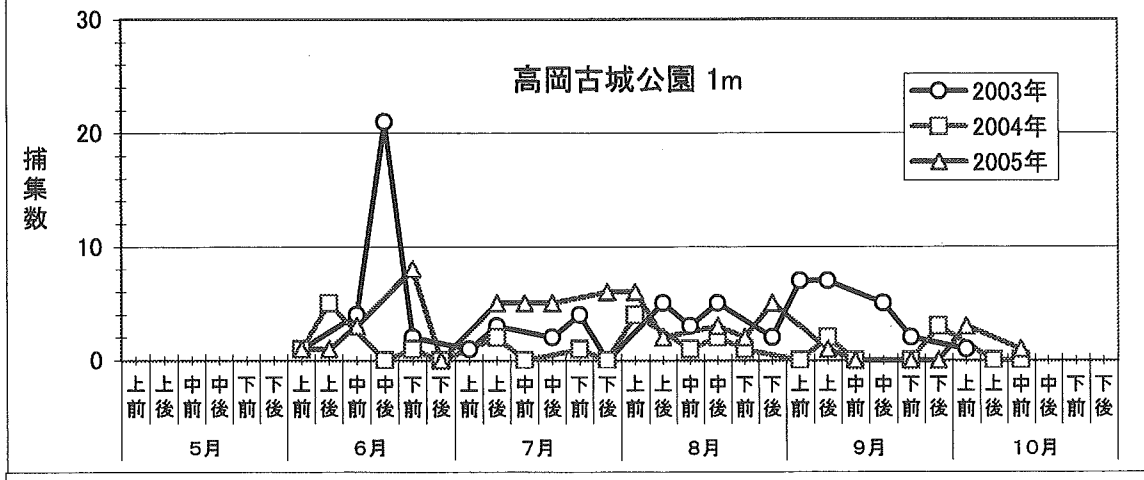
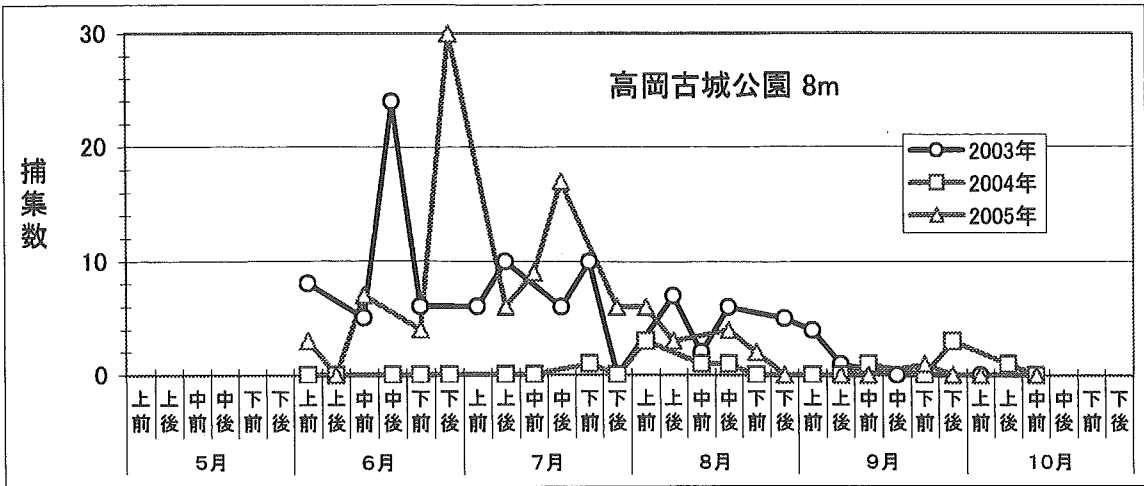


図 2 カラスのねぐら近く定点における3年間の蚊類の捕集消長(都市公園)

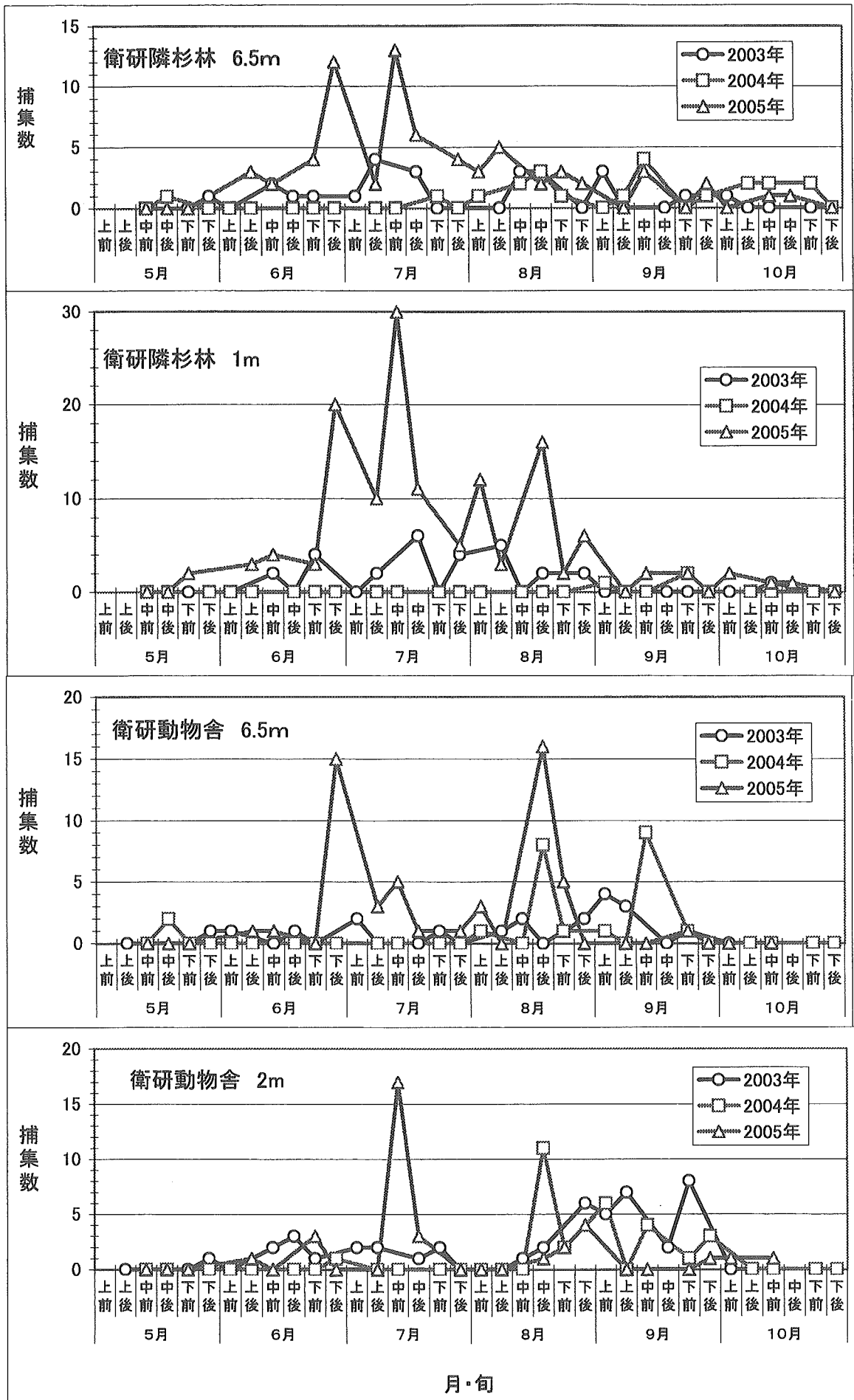


図3 カラスのねぐら近く定点における3年間の蚊類の捕集消長(都市郊外)

富山県における感染症媒介蚊の発生実態調査

2. 幼虫発生源調査

分担研究者	小林 睦生	国立感染症研究所部長
研究協力者	渡辺 護	富山県衛生研究所再任用主任
研究協力者	小原 真弓	富山県衛生研究所研究員

研究要旨

平時から蚊類の発生源となりうる雨水枡、容器などを確認・認識しておく必要から、各種の水が溜まっていると思われる溜水環境において幼虫の発生・生息状況を 2004 年に引き続き調査した。公共施設、一般民家、寺・墓地、神社、公園など合計 35 箇所、33 種類 261 個の溜水環境を調べ、23 種 83 個の溜水環境で蚊幼虫の発生を確認し、6 種 2,466 個体の幼虫を採集した。ヒトスジシマカ単独生息が 27 個、アカイエカ単独 16 個、ヒトスジシマカとヤマトヤブカの混生が 11 個、ヤマトヤブカ単独 8 個、アカイエカとヒトスジシマカの混生 8 個と続いた。また、アカイエカは公園で、ヤマトヤブカは一般民家で多く採れる傾向がみられたが、ヒトスジシマカは種々の溜水環境で満遍なく採集された。

A. 研究目的

蚊発生の駆除・抑止を想定した場合、感染症の侵入が起こった場合と、起こる事が予想される場合が想定される。前者の場合には病原微生物を媒介する成虫を直ちに・的確に駆除し、さらに成虫の羽化発生を止めなければならない。後者の場合は蚊（成虫羽化）の発生を速やかに・確実に抑えなければならない。両者とも、結局は蚊の発生を抑えることが、感染症の拡大を防ぐために必要不可欠なことになる。そこで、その様な事態が生じた時に、遅滞無く対処出来るように、平時から蚊類の発生源となりうる環境、溜り水、容器などを確認・認識しておかなければならない。また、成虫の調査と並行して行い、成虫がよく捕れ

る場所と幼虫発生源との位置・地形関係など生態学的側面をも把握して、緊急時の成虫駆除と幼虫駆除が速やかに・確実に遂行できるように、多様な成績結果の蓄積を目的とする。

B. 研究方法

1. 調査地点の選定：万一の緊急時の際、第一線に立つ厚生センター（旧保健所）の対応力向上を兼ねて共同研究とし、管内地域から調査に協力してもらえる箇所を選び、幼虫の発生調査を行った。調査時期は 6 月下旬～9 月下旬の間の任意の時期に行った。

2. 調査方法：各調査地点で幼虫が生息すると推察される大小の容器、竹の切り株、タイヤ、

雨水枡、汚水枡、地表の水溜り、排水溝、池、堀などあらゆる水が溜まる場所を見落としの無いように調査した。幼虫の採集はクラーク社の幼虫採集キットを用いて、小さな容器は全水採取、大きな容器などは柄杓、茶漉しなどを活用して、出来るだけ幼虫を全数採集した。採集した幼虫は生存のまま衛生研究所に搬入するか、熱水で殺しエタノール保存の状態に搬入するかは、調査担当者の判断に任せた。採集された幼虫はガム・クロラールで封入して分類同定を行なった。なお、実際の調査前に幼虫の掬い取り法、熱水で殺す方法などについて実習を行ない、さらに調査票への必要事項の記入方法を統一した。

C. 研究結果

表 1-1 に調査を行った箇所の種類と調査回数を示した。全体で一般民家延べ 14 箇所、大規模公園延べ 6 箇所、公的機関延べ 5 箇所、神社と寺・墓地をそれぞれ 3 箇所と、その他の道路や畑 4 箇所の合計 35 箇所を調査した。溜水環境数は述べ 261 個、その内水が有ったのが 232 個（有水率 88.9%）、その 232 個の内幼虫の生息が確認されたのが 83 個（生息率 35.8%）であった（表 1-2）。蚊は全体で 6 種 2,466 個体に分類された。

表 2 に、調査した溜水環境別に有水数と生息数を示した。最も多く調べられたのは雨水枡で、85 個を調べ、64 個に水があり、その内 18 個から幼虫が採集された。それら幼虫の種類は表 3 に、溜水環境別に示してあるがアカイエカ単独が 6 個の雨水枡でみられ、ヒトスジシマカ単独が 3 個、両種の混生が 4 個でみられた。雨水枡の次に調査数が多かった溜水環境は小バケツで 26 個調べ、全部に水が有り、その内 7 個に幼虫が確認された。ヒ

トスジシマカ単独が 3 個、アカイエカ単独が 2 個、ヤマトヤブカ単独が 1 個、コガタアカイエカ単独が 1 個であった。

溜水環境全体をみると、ヒトスジシマカ単独は 15 種類の溜水環境の 27 個から 552 個体（表 3）、アカイエカ単独は 9 種類の 16 個から 932 個体、ヤマトヤブカ単独は 8 種類 8 個から 182 個体が採集された。また、8 種類の溜水環境 11 個からはヒトスジシマカとヤマトヤブカの混生が確認され、アカイエカとヒトスジシマカの混生が 4 種類 8 個で確認された（表 3）。

表 4 には、2004 年と 2005 年を合計した成績を示した。両年で一般民家延べ 34 箇所、神社延べ 17 箇所、公共機関延べ 13 箇所、大規模公園とその他がそれぞれ 12 箇所、寺・墓地 7 箇所、公共施設 4 ヶ所の合計 100 箇所を調査した。溜水環境の種類は 54、数は 797 個で、その内水が有ったのは 606 個（有水率 76.4%）、その 606 個に幼虫が確認出来たのが 163 個（幼虫生息率 26.9%）であった（表 4 の合計は 159 個になっているが、これは蚊の生息が確認されたが、採集出来ず分類出来なかった 4 個を除外したためである）。調査箇所別の生息蚊種を表 5 に示した。

D. 考 察

全体を概観すると、アカイエカは公園などの雨水枡や大型の容器から、ヤマトヤブカは一般民家、神社や寺・墓地に放置されている比較的小型の容器類から、ヒトスジシマカは様々な溜水環境から採集される傾向がみられた。アカイエカは一般的に開放的な明るい場所の汚水溜りや放置容器類に発生し、ヤマトヤブカやヒトスジシマカは日当たりの悪いところに放置された容器類に発生する、これま