

ヤマトヤブカが確認され、前年に設置した水槽よりも発生が約 2 ヶ月遅れた。ヒトスジシマカは 6 月下旬に新旧の水槽で同時に出現し、設置年の違いによる発生時期の差はなかった。捕虫網では 9 種、2,256 個体が得られた。ヒトスジシマカが 95% を占め、9 月後期をピークとする 1 山型の季節消長が認められた。

(15 年度～17 年度)：15 年度は千葉、成田、東金の 8 地区で捕獲した 4 種、714 個体 (30 プール)、16 年度は 3 定点で捕獲した 6 種、1,056 個体 (50 プール)、17 年度は 3 定点と鴨川、大多喜で捕獲した 5 種、1,052 個体 (50 プール) からウェストナイルウイルスが含まれるフラビウイルスグループのウイルス検出を試みたが、フラビウイルス RNA を検出できなかった。

D. 考察

平成 15 年度：市街地ではアカイエカが優占種となり、ヒトスジシマカと 2 種だけの地区もあってカ相は単純だった。森林や水田など多様な環境と接する郊外住宅地では種類が多く、コガタイエカが優占種となる定点があり、カの発生対策は、生息環境を考慮する必要がある。ライトトラップではコガタイエカ、炭酸ガストラップではアカイエカが多く捕獲される傾向が認められたが、ヒトスジシマカにはトラップによる傾向は認められなかった。

平成 16 年度：成田ではコガタイエカが 15 年度比 9 倍となり、これを反映してライトトラップの調査全体の優占種がアカイエカとコガタイエカとで交代した。千葉のアカイエカの季節消長

は 6 月と 10 月をピークとする 2 山型だったが、東金では 7 月にピークが現れる 1 山型で定点により季節消長が異なった。アカイエカがチカイエカとの混合集団である可能性があり、アカイエカ群の 2 種を明確に区分する必要があるだろう。最初にカが捕獲される日の直前 10 日間の平均最低気温は 11.8 °C (成田) ~ 12.1 °C (千葉)、最後に捕獲された直前 10 日間の平均最低気温は 5.6 °C (成田) ~ 11.3 °C (千葉) で、成虫の活動は最低気温が 12 °C をこえる時期に始まり、終息する秋期は低温条件に馴化して気温の下限が春期より低下するものと考えられる。

平成 17 年度：17 年度の出現時期は 16 年度より 3 週間遅く始まり 1 週間早く終わった。月間気温の比較で 17 年は 4, 5 月 (平均最低気温は前年同期比 - 1.2 °C) と 11, 12 月 (平均最低気温は前年同期比 - 2.9 °C) の気温が低く、最低気温が 12 °C に達する時期が遅く、最低気温が 5 °C に降下する時期が早いため、活動期間が短かったものと思われる。最低気温は成虫の活動期間を決める要因となるが、3.5 °C の最低気温の日が続いた後もアカイエカの活動が可能なのは、カの越冬を考える上で興味深い。東金ではキンイロヤブカが 16 年度比 7 倍となり、優占種になった。この原因は 1 日で年間総数の 79% を捕獲した日があり、気温の高い気象条件下でキンイロヤブカ成虫の活動が活発になったためだと考えられる。季節消長や優占種を考察する場合、採集日の気象条件の解析が不可欠であろう。ライトトラップ、炭酸ガストラップ、捕虫網、設置水槽の調査方

法でヒトスジシマカとアカイエカはどの方法でもよく捕獲されたが、コガタイエカはライトトラップに多く、トラフカクイカとヤマトヤブカは設置水槽に特異的で、ヒトスジシマカは捕虫網が最も効果的だった。アカイエカはライトトラップにかからない春期でも水槽中の発生が確認され、発生源の観察では生息実態に近い調査が可能であろう。生息実態調査では、対象となる種の生態に応じた採集方法を選択し、複数の調査法を併用する必要がある。

平成 15 年度～平成 17 年度：ウイルス検査で 2,822 個体（130 プール）のカからは、ウエストナイルウイルスが含まれるフラビウイルスグループの RNA は検出できなかった。

E. 結論

平成 15 年度：都市部に生息するカの種類相は市街地では単純だが、多様な環境と接する郊外の住宅地では捕獲される種類、数ともに多くなる。感染症の媒介カとしての意義は、市街地で構成比が 50%を越えるアカイエカとヒトスジシマカの 2 種が重要だが、郊外の住宅地ではこれにコガタイエカが加わる。捕獲数の上位を占める 3 種のカは市街地から森林外縁、水田集落まで多様な環境のどこでも採集され、感染症の疫学上の主要種となる。

平成 16 年度：定点調査では、特定の気象条件で特定のカが多く捕獲される現象が現れ、優占種の評価に影響した。成虫の活動時期、優占種の交代など、定点調査で観察されるカ類の発生状況が年により変化する原因の解明は、気

象条件の解析が不可欠である。採集方法によりカの種類構成が異なることは、生息実態調査が 2 種以上で行われるべきであることを示している。

平成 17 年度：成虫の活動と最低気温とは一定の関係があり、種類や定点や年に関わらず春期は最低気温が 12 °C を越える時期に活動が始まり、秋期は 5 °C まで下がる時期が活動が終息する。秋期の活動は気温の低下に順応しており、3.5 °C まで降下した冬季でも一時的な気温上昇により活動が可能で、アカイエカの通年活動の可能性を示した。ライトトラップと炭酸ガストラップの調査で 2 山型を示すヒトスジシマカの季節消長は、捕虫網では 1 山型となった。生息実態の評価は採集方法の特性を考慮すべきである。採集したカからはフラビウイルスグループの RNA は検出できなかったが、採集地の選定や効率的な捕獲方法を検討し、調査の精度を高める必要がある。

G. 研究発表

2. 学会発表

藤曲正登, 小川知子, 保坂久義, 海保郁男：千葉県におけるカ類の生息調査. 第 56 回日本衛生動物学会東日本支部大会, 2004.10.25, 川崎.

藤曲正登, 小川知子, 吉住秀隆, 篠崎邦子：千葉県におけるカ類の生息調査(2004). 第 57 回日本衛生動物学会大会, 2005.6.3, 札幌.

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）

分担研究総合報告書

我国における疾病媒介蚊の発生源，発生状況，繁殖生態に関する研究

分担研究者 津田良夫（国立感染症研究所）

研究協力者： 比嘉由紀子，林 利彦，倉橋 弘，星野啓太，駒形 修，伊澤晴彦，葛西真治，佐々木年則，富田隆史，澤邊京子，二瓶直子，小林睦生（国立感染症研究所），村田浩一・佐藤雪太（日本大学生物資源科学学部），松本令以，植田美弥，（よこはま動物園），長塚信幸（しながわ水族館），千屋誠造，依光邦憲（高知県衛生研究所）

蚊相を把握するための標準的な調査方法を確立し，我国の疾病媒介蚊の現状や繁殖状況を調査することを目的として，以下の研究課題を実施した；(1)疾病媒介蚊の発生状況調査，(2) 都市域の蚊発生源としての公園調査，(3) 首都圏の動物園，水族館における疾病媒介蚊の発生状況調査．また，疾病媒介蚊ではないがトリインフルエンザ流行と昆虫類の関係を緊急に調査する必要から，(4)トリインフルエンザ流行地の昆虫学的調査を実施した．疾病媒介蚊の発生状況を把握するための標準的な調査方法としてドライアイストラップが有効であることがわかった．ドライアイストラップを用いて東京都とその近隣都市域，千葉県，広島県，高知県で実施した疾病媒介蚊の発生状況調査の結果，これらの地方の都市域でもっともふつうに発生しているのはアカイエカ群とヒトスジシマカの2種であることがわかった．またアカイエカ群に属するアカイエカとチカイエカの両種が広範囲に分布し吸血活動を行っていることが示された．一方，地方都市の農村部ではコガタアカイエカやヤマトヤブカ，シナハマダラカ，オオクロヤブカなども重要であることがわかった．

A. 研究目的

ウエストナイル熱，マラリア，デング熱など海外で流行している蚊媒介性疾患の侵入・定着を監視し有効な防除対策を検討するために，疾病媒介蚊の調査方法を確立し現在の発生状況を詳細に調査する必要がある．我国の疾病媒介蚊に関する調査はかつてマラリアやフィラリア，日本脳炎が大きな問題であった時期に，それぞれの媒介蚊を対象として行われてきた．これらの蚊媒介性疾患の根絶ある

いは低流行が達成されてからは，国内の疾病媒介蚊の現状調査はいくつかの地域を除いて実施されていない．また調査方法もそれぞれ疾病の感染環や媒介蚊種の生態に応じて異なる方法が採用されてきた．そのためある地域の蚊相全体を評価するための標準的な調査方法はこれまで検討されてこなかった．ウエストナイル熱のように，いろいろな分類群に属する多種類の蚊がその流行に関与する場合には，どのような地域でも適用できる標準

的な調査方法が強く望まれる。

そこで本研究では蚊相を把握するための標準的な調査方法を確立し、我国の疾病媒介蚊の現状や繁殖状況を調査することを目的として、以下の研究課題を実施した；(1)疾病媒介蚊の発生状況調査、(2)都市域の蚊発生源としての公園調査、(3)首都圏の動物園、水族館における疾病媒介蚊の発生状況調査。また、疾病媒介蚊ではないがトリインフルエンザ流行と昆虫類の関係を緊急に調査する必要から、(4)トリインフルエンザ流行地の昆虫学的調査を実施した。

B. 研究方法と結果

(1)疾病媒介蚊の発生状況調査：平成 15 年度：疾病媒介蚊の調査方法としてドライアイストラップを用いた成虫調査法の検討を行った。紫外線ランプを用いたライトトラップよりもドライアイストラップによる方が多数の蚊を捕獲できることがわかった。ドライアイストラップを用いて東京都とその周辺の都市域、成田国際空港の隣接地域と周辺の農村地域で疾病媒介蚊の定期調査を実施した。都市域の 12 採集地で実施した定期調査では、アカイエカ群とヒトスジシマカを優占種とする 7 種類、3,408 個体の蚊成虫が採集された。同時にタマバエ科、チョウバエ科など 27 の分類群に属する 12,132 個体の昆虫類が採集された。成田空港隣接地（1ヶ所）および周辺の農村地域（2ヶ所）で実施した定期調査によって、14 種類、763 個体の蚊成虫が採集された。種類構成は個体数の多い順にアカイエカ群、ヒトスジシマカ、ヤマダシマカ、フタクロホシチビカであった。平成 16 年度：東京都と

周辺の都市域の定期調査は採集地を 18ヶ所に増やし継続して実施した。アカイエカ群とヒトスジシマカを優占種とする 5 種類、5,533 個体の蚊成虫が採集された。アカイエカ群にはアカイエカとチカイエカが含まれると予想されたので、個眼数によってこれらの種類を区別したところ、すべての採集地のサンプルからチカイエカが見出され、チカイエカが広い地域で地上に出て活動していることがわかった。同時にタマバエ科、チョウバエ科など 27 の分類群に属する 10,206 個体の昆虫類が採集された。これら蚊以外の昆虫類の種類相によって採集地を分類したところ、大きく 3 つのグループに分けられた。成田空港隣接地（1ヶ所）および周辺の農村地域の定期調査を継続した。前年度よりも多数の成虫を捕獲するために農村地域の調査地のひとつを変更し、捕虫網による休息蚊の採集も合わせて実施した。その結果 18 種類、6,156 個体の蚊成虫が捕獲された。種類構成は前年度とやや異なり、アカイエカ群、キンイロヤブカ、コガタアカイエカ、ヒトスジシマカ、オオクロヤブカなどが主体であった。平成 17 年度：平成 15 年度から国立感染症研究所構内の 2ヶ所で実施してきた定期調査を継続して行った。採集された蚊成虫は 4 種類、567 個体であった。優占種はアカイエカ群とヒトスジシマカであった。他の昆虫類としては 22 分類群、4,356 個体が採集された。感染研で実施した 3 年間の調査結果に基づいてアカイエカ群とヒトスジシマカの月別平均捕獲個体数を求め、これら 2 種の発生密度評価の基準値とした。広島県呉市倉橋町で日本脳炎媒

介蚊を中心とした疾病媒介蚊の発生状況調査を行った。倉橋町内に4つの調査地域を設け20台のドライアイストラップを用いて4月から7月まで毎月調査を行った。その結果16種類、787個体の蚊成虫が採集され、その68%はコガタアカイエカであった。日本脳炎媒介蚊の発生状況と地方都市における疾病媒介蚊相を調査するために、高知県高知市、安芸市、大月町で調査を行った。高知市および安芸市で実施したドライアイストラップ採集では8種類483個体の蚊成虫が捕獲された。優占種はコガタアカイエカ、アカイエカ群、ヒトスジシマカであった。大月町の豚舎で行った捕虫網による採集では、9種類、801個体の蚊成虫が捕獲された。種類構成は高知市・安芸市とは異なり、コガタアカイエカ、シロハシイエカ、シナハマダラカが優占種であった。

(2)都市域の蚊発生源としての公園調査：

平成15年度：東京都の多摩川水系に沿って存在する30の公園を選び、公園内に存在する雨水マスにおけるボウフラの発生状況調査を行った。合計672の雨水マスを調査し、その内234個(35%)に水が溜まっていた。ボウフラが発生していたのは111(17%)の雨水マスで、発生していた種類はアカイエカ群、ヒトスジシマカおよびトラフカクイカの3種類であった。東京都内の公園の空間分布様式を1:10,000の地図を利用して解析した。その結果、小規模の公園(100×50m以下)はいくつかの公園の集まりがランダムに分布する集中分布、中規模の公園(100×100mまで)は負の集中分布、これらより大きな規模の公園は正の集中分布を示

すことがわかった。平成16年度：神田川水系に沿って存在する37の公園を選び、雨水マスにおけるボウフラの発生状況を調査した。合計266の雨水マスを調べ、98個(37%)に水が溜まっていた。ボウフラが発生していたのは全体の16%に相当する42個であった。発生していた種類はアカイエカ群、ヒトスジシマカ、トラフカクイカの3種であった。長崎市内に存在する20の公園を対象として雨水マスにおけるボウフラの発生状況を調べた。合計28の雨水マスの内、水が溜まっていたのは15個(54%)、ボウフラが発生していたのは10個(36%)の雨水マスであった。発生が確認された種類はアカイエカ群、ヒトスジシマカ、トラフカクイカの3種であった。平成17年度：平成15,16年度に調査を実施した67の公園について、公園の面積、土の露出度、植物による被覆度とボウフラの発生している雨水マスの割合の相関分析を行ったが、統計的に有意な相関関係は得られなかった。公園を地形的な特徴によって平、皿、丘、混合の4種類に分類して、公園の面積や幼虫の発生率との関係を調べた。その結果面積が小さく全体の形状が平な公園で、雨水マスの貯水率が高くまた幼虫の発生率が高い傾向が見られた。

(3)首都圏の動物園、水族館における疾病媒介蚊の発生状況調査：

平成17年度：我が国土着の野鳥集団で流行している鳥マラリアがその媒介蚊によって動物園で飼育されている鳥類に伝搬され、ペンギンが鳥マラリアで死亡する例が全国各地で報告され「ペンギンマラリア」として問題となっている。野鳥集団で流行してい

る蚊媒介性疾患が媒介蚊によって別の動物集団に伝搬するという感染環は、日本脳炎ウイルスやウエストナイルウイルスの感染環と類似している。このような感染環で問題となる媒介蚊はブリッジベクターと呼ばれ、独特の生態的特徴を有していると考えられる。我国のブリッジベクターの特徴を理解する上で、ペンギンマラリアは絶好の研究材料であり、首都圏の動物園と水族館でペンギンマラリアの媒介蚊調査を実施した。しながわ水族館およびよこはま動物園(ズーラシア)で5~7月に毎月1回の成虫調査を行った。しながわ水族館では、アカイエカ群、ヒトスジシマカ、コガタアカイエカの3種類、合計375頭が採集され、アカイエカ群が捕獲総数の84%を占めていた。よこはま動物園ではアカイエカ群、ヒトスジシマカ、トラフカクイカ、ヤマトヤブカなど11種類、合計約1700頭が採集された。ここでもアカイエカ群の捕獲総数が最も多く全体の約61%に達した。ついでヒトスジシマカ(22%)、ヤマトヤブカ(6%)、トラフカクイカ(5%)の順で、これら4種類で全体の約94%を占めていた。これらの結果から鳥マラリアの媒介蚊としてアカイエカ群とヒトスジシマカの2種が重要であることが示唆された。

(4)トリインフルエンザ流行地の昆虫学的調査：平成15年度：高病原性トリインフルエンザの流行が起こった京都府丹波町の養鶏場周辺で、ハエ類を中心とした昆虫学的調査を実施した。養鶏場から500~2,500mの範囲に位置する9ヶ所で魚肉に飛来するハエ類を採集した。2日間の調査で926個体のハエ類を捕獲した。種

類構成はケブカクロバエ(40%)、オオクロバエ(40%)、オオイエバエ(16%)、その他5種(4%)であった。ハエ類の密度は養鶏場に最も近い場所で134頭/時間、最も遠い場所で20頭/時間であった。平成16年度以降：関連の調査研究は新たに始まったトリインフルエンザの大型プロジェクトで継続している。

C. 考察

疾病媒介蚊の発生状況を把握するための標準的な調査方法としてドライアイスとサクショントラップを組み合わせたドライアイストラップが有効であると思われる。サクショントラップとして乾電池駆動のトラップを用いることで、森林や湿地のように交流電源の利用が困難な場所でも容易に調査を行うことができる。ドライアイストラップを用いて東京都とその近隣都市域、千葉県、広島県、高知県で実施した疾病媒介蚊の発生状況調査の結果、これらの地方の都市域でもっともふつうに発生しているのはアカイエカ群とヒトスジシマカの2種であることがわかった。またアカイエカ群に属するアカイエカとチカイエカの両種が広範囲に分布し吸血活動を行っていることが示された。一方、地方都市の農村部ではコガタアカイエカやヤマトヤブカ、シナハマダラカ、オオクロヤブカなどの発生も無視できない。ある地域の蚊相は蚊の発生源としてどれだけ多様な発生源が存在し、また吸血源動物としてどのような種類の動物が利用可能であるかという地域に強く依存した生態的条件で決定されている。したがって今後も詳細な調査研究を広範囲で継続していく必要があるだろう。

D. 結論

疾病媒介蚊の発生状況を把握するための標準的な調査方法を確立した。標準的調査方法としてドライアイストラップを用いて東京都とその近隣都市域、千葉県、広島県、高知県で疾病媒介蚊の発生状況調査を実施し、これらの地域の蚊相を明らかにした。

E. 研究発表

1. 論文発表

* Higa, Y., Hoshino, K., Tsuda, Y. and Kobayashi, M. (2006). Dry ice-trap and human bait collection of mosquitoes in the eastern part of Hokkaido, Japan. *Medical Entomology and Zoology*, 57(2).

* 津田良夫, 比嘉由紀子, 倉橋 弘, 林利彦, 星野啓太, 駒形 修, 伊澤晴彦, 葛西真治, 佐々木年則, 富田隆史, 澤邊京子, 二瓶直子, 小林睦生(2006). 都市域における疾病媒介蚊の発生状況調査—ドライアイストラップを用いた2年間の調査結果—. *衛生動物* 57(2).

* 津田良夫, 比嘉由紀子, 伊澤晴彦, 星野啓太, 澤邊京子, 小林睦生 (2005) ウエストナイルウイルスの主要媒介蚊を決定する生態的特徴。臨床とウイルス 33 (1) : 17-21.

* 二瓶直子, 津田良夫, 小林睦生(2005)空中写真で衛生環境をどこまで読み取れるか。生活と環境 50 : 48-53.

* 倉橋弘, 津田良夫 (2005) 日本の北と南におけるオオクロバエの記録。はなあぶ 20 : 17-18.

* 津田良夫 (2004) デング熱媒介蚊の生態 (東南アジアを例として)。病原微生物検出情報 25 巻 2 号 (No.288) :9-10.

* Suwonkerd, W., Tsuda, Y., Overgaard, H.J.,

Chawprom, S., Tuno, N., Prajakwong, S. and Takagi, M. (2004) Changes in malaria vector densities over a twenty-three year period in Mae Hong Son province, northern Thailand. *Southeast Asian J Trop Med Public Health* 35: 316-324.

* Saitoh, Y., Hattori, J., Chinone, S., Nihei, N., Tsuda, Y., Kurahashi, H. and Kobayashi, M. (2004) Yeast-generated CO₂ as a convenient source of carbon dioxide for adult mosquito sampling. *J. American Mosquito control Association* 20: 261-264.

* Kawada, H., Maekawa, Y., Tsuda, Y. and Takagi, M. (2004) Laboratory and field evaluation of spatial repellency with metofluthrin-impregnated paper strip against mosquitoes in Lombok Island, Indonesia. *J. American Mosquito control Association* 20: 292-298.

* 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.

* Dieng, H., Boots, M., Tuno, N., Tsuda, Y. and Takagi, M. (2003). Life history effects of prey choice by copepods: implications for biocontrol of vector mosquitoes. *J. Am. Mosq. Control Assoc.*, 19: 67-73.

* Satho, T., Tsuda, Y., Somboon, P., Kawada, H. and Takagi, M. (2003).

Difference in the larval susceptibility to pyriproxyfen in nine colonies of six vector mosquito species. *Med. Entomol. Zool.*, 54:

155-160.

*Dieng, H., Boots, M., Mwandawiro, C., Satho, T., Hasegawa, M., Nyambura, G. J., Saita, S., Kawada, H., Tsuda, Y. and Takagi, M. (2003). Effects of a copepod predator on the survivorship and development of *Aedes albopictus* (Diptera: Culicidae). *Med. Entomol. Zool.*, 54: 187-192.

*Tsuda, Y., Maekawa, Y., Saita, S., Hasegawa, M. and Takagi, M. (2003). Dry ice-trap collection of mosquitoes flying near a tree canopy in Nagasaki, Japan, with special reference to *Aedes albopictus* (Skuse) and *Culex pipiens pallens* Coquillett (Diptera: Culicidae). *Med Entomol. Zool.* 54: 325-330.

*Hu, X.M., Tsuda, Y. and Takagi, M. (2003). Survival and development of larvae of three tropical malaria vectors (Diptera: Culicidae) under a seasonally changing temperature condition in Nagasaki, Japan. *Med. Entomol. Zool.* 54: 371-379.

*Nagao, Y., Dachlan, Y.P., Soedarto, Hidajati, S., Yotoprano, S., Kusmartisnawati, Sri Subekti, Ideham, B., Tsuda, Y., Kawabata, M., Takagi, M. and Looareesuwan, S. (2003). Distribution of two species of malaria, *Plasmodium falciparum* and *Plasmodium vivax*, on Lombok Island, Indonesia. *Southeast Asian J. trop. Med. Public Health* 34: 495-500.

*Tuno, N., Tsuda, Y., Takagi, M. and Suwonkerd, W. (2003). Pre- and postprandial mosquito resting behavior around cattle hosts. *J. Am. Mosq. Control Assoc.* 19: 211-219.

2. 学会発表

*澤辺京子, 比嘉由紀子, 津田良夫, 葛西真治, 伊澤晴彦, 村田浩一, 佐藤雪太, 長塚信幸, 松本令以, 植田美弥, 遠藤智子. (2005) 首都圏動物園および水族館で捕集されたアカイエカ種群吸血蚊. 第57回日本衛生動物学会東日本支部大会, 11月5日, 東京

*津田良夫, 倉橋弘, 林利彦, 葛西真治, 伊澤晴彦, 佐々木年則, 澤辺京子, 富田隆史, 二瓶直子, 小林睦生(2004) 都市域におけるドライアイストラップによる蚊類の発生状況調査. 第56回日本衛生動物学会大会, 平成16年4月6日, 福井.

*倉橋弘, 津田良夫, 林利彦, 葛西真治, 伊澤晴彦, 佐々木年則, 澤辺京子, 富田隆史, 二瓶直子, 小林睦生(2004) ドライアイストラップで捕集された都市域の昆虫類. 第56回日本衛生動物学会大会, 平成16年4月6日, 福井.

*伊澤晴彦, 澤辺京子, 佐々木年則, 津田良夫, 倉橋弘, 高崎智彦, 吉田政弘, 渡辺護, 小林睦生(2004) 本邦野外捕集蚊からのアルボウイルスの分離. 第56回日本衛生動物学会大会, 平成16年4月6日, 福井.

*澤辺京子, 伊澤晴彦, 佐々木利則, Sudipta Roychoudhury, 西海功, 浜尾章二, 津田良夫, 小林睦生(2004) チトクロームb遺伝子解析による吸血源動物の同定. 第56回日本衛生動物学会大会, 平成16年4月6日, 福井.

*斉藤康秀, 服部順子, 茅根士郎, 二瓶直子, 津田良夫, 倉橋弘, 小林睦生(2004) 蚊成虫捕獲トラップのための二酸化炭素源: 酵母による生物発酵法. 第56回日本

衛生動物学会大会，平成 16 年 4 月 6 日，
福井。

*澤辺京子，伊澤晴彦，星野啓太，佐々
木年則，津田良夫，比嘉由紀子，小林睦
生，福士克男，宮川憲三，田村安雄，佐
藤英毅(2004) 本邦産野外捕集蚊からの
ウエストナイルウイルスの検出—2004 年
度前期報告—第 56 回日本衛生動物学会東
日本大会，2004 年 10 月 25 日，横浜。

*葛西真治，駒形修，正野俊夫，富田隆
史，澤辺京子，比嘉由紀子，津田良夫，
小林睦生(2004) 日本産アカイエカとチ
カイエカの分子生物学的判別法。第 56 回
日本衛生動物学会東日本大会，2004 年 10
月 25 日，横浜。

*津田良夫(2003) 人為選抜したネッタ

イシマカ白系統と黒系統の個体群形質の
比較。第 55 回日本衛生動物学会大会、平
成 15 年 4 月 1 日、大分。

*前川芳秀・高木正洋・津田良夫・
Subagyo, Y.・Yoes, D.・川田均・吉永一未・
神原廣二(2003) インドネシアロンボク
島ムニンディング郡のマラリア媒介蚊に
ついて。第 55 回日本衛生動物学会大会、
平成 15 年 4 月 1 日、大分。

*才田進・津田良夫・杉山章・Hu, X. M.・
Nyambur, J.・高木正洋(2003) 西浜川周辺
(石垣島)における *An. minimus* の分布調査
—2002 年—。第 55 回日本衛生動物学会
大会、平成 15 年 4 月 1 日、大分。

F. 知的財産の出願・登録状況

なし

分担研究総合報告書

横浜市における蚊類成虫および幼虫の生息調査

分担研究者 小林睦生(国立感染症研究所)
研究協力者 小曾根恵子(横浜市衛生研究所)
研究協力者 小菅 皇夫(横浜市緑区福祉保健センター)
研究協力者 金山 彰宏(横浜市役所)

研究要旨 媒介蚊対策の一環として、都市部における感染症媒介蚊類の発生調査を横浜市および近郊の藤沢市、大和市で行った。ドライアイスを用いたライトトラップを用いて蚊成虫の採集調査を行った結果、延べ 20 箇所(7 属 12 種、アカイエカ群、コガタアカイエカ、カラツイエカ、トラフカクイカ、ヤマトクシヒゲカ、ヒトスジシマカ、ヤマトヤブカ、オオクロヤブカ、シナハマダラカ、キンパラナガハシカ、フタクロホシチビカ、ハマダラナガスネカ)が採集された。トラップ設置周辺部の雨水枡を調査したところ、市街地では雨水枡がアカイエカ群、ヒトスジシマカの重要な発生源となっていた。市街地で採集されたアカイエカ群には 8.2% (34/414) の割合でチカイエカの混在が確認された。

A. 調査・研究目的

1999 年の米国におけるウエストナイル熱の患者発生以来、わが国でもウエストナイル熱の侵入が危惧されたが、患者の発生はいまだにない。しかし、都市近郊はもとより人口の集中する市街地において疾病媒介蚊類の発生動態調査を行うことは、危機管理対策を進める上で極めて重要である。

本調査では、① 横浜市および近郊に生息する蚊の種類と季節的消長 ② 市街地の雨水枡を中心とした幼虫の発生状況の把握を目的とした。また、市街地で採集されたアカイエカ群については、チカイエカの存在が疑われるため、雄成虫の外部生殖器の形態からチカイエカの混在を調べた。

B. 調査方法

1. 成虫の採集調査

調査場所: 採集場所として 2003 年度は市街地を中心に 8 箇所(横浜市中区、藤沢市、大和市の 3 住宅、研究所構内、杉林、公園、2 牛舎)、2004 年度は 8 箇

所(横浜市中区、南区、大和市の 3 住宅、研究所構内、杉林、2 公園、牛舎)、2005 年度は 4 箇所(横浜市中区、南区、藤沢市の 3 住宅、牛舎)を選定した。各調査場所の概観は以下のとおりであった。

中区の住宅は、オフィス・繁華街の中にある。周辺にはビル、飲食店が立ち並び、トラップ(石崎製作所:30W)は、中庭の木の下の、建物の軒下

1.5m の位置に設置した。

南区の住宅では、市街地のマンション 3 階のベランダにトラップ(石崎製作所:30W)をつるした。

藤沢市の住宅(2003)は、住宅街にあり、トラップ(石崎電気)は庭の木の下の 1.5m に吊るした。

藤沢市の住宅(2005)では、トラップ(猪口鉄工:6V)をベランダの軒下に設置した。

大和市の住宅は住宅街にあり、トラップ(西部電気)は軒下に吊るした。

研究所は閑静な住宅地の一角にある。トラップ(石崎電気)は構内の植え込み

の下、約 1m に設置した。

杉林は住宅地の一角にあり、周辺部には戸建住宅が多い。ドライアイストラップ(猪口鉄工)は杉林の木に設置した。

公園はいずれも市街地の丘陵地の一角で、住宅地に一部が接している。トラップ(猪口およびCDC)は茂みの中(約 70cm 高)に設置した。

郊外の牛舎(泉区および戸塚区)は丘陵地にあり、周辺には雑木林、田畑がみられる。トラップ(野沢式)は牛舎の軒下 1.5m の高さに吊るした。

採集方法:成虫採集には各種ライトトラップを用いた。野沢式を除くすべてのトラップでは、採集時、ドライアイス 1kg を発泡スチロール容器に入れトラップの屋根近くに取り付けた。トラップは原則として 1 昼夜運転した。ただし、牛舎ではフォトスイッチを用い、日没から日の出まで運転した。

なお、調査期間は、調査場所によりそれぞれ異なるが、4月から1月まで行った。

2. 幼虫発生調査

市街地住宅、研究所、公園周辺(ライトトラップ設置地点から半径 50m-100m の範囲内)の公道上の雨水枡を対象に幼虫発生調査を行った。それぞれの雨水枡につき、水および幼虫、蛹の有無を観察、記録した。幼虫、蛹は柄杓(5 回のすくい取り)、ピペットなどを用い採集した。幼虫、蛹は実験室内で飼育し、羽化成虫で種の同定を行った。

3. チカイエカの混在

市街地の住宅(中区)および研究所(磯子区)のライトトラップで採集されたアカイエカ群につき、雄成虫の外部生殖器の形態(背側突起と腹側突起の比)を調べチカイエカの混在を確認した。

C. 結果

1. 成虫の採集調査

2003 年の調査で採集された蚊の種類は、6 属 10 種、アカイエカ群、コガタアカイエカ、カラツイエカ、トラフカクイカ、

ヒトスジシマカ、ヤマトヤブカ、オオクロヤブカ、シナハマダラカ、キンパラナガハシカ、フタクロホシチビカ、2004 年の調査で 6 属 11 種、アカイエカ群、コガタアカイエカ、カラツイエカ、トラフカクイカ、ヤマトクシヒゲカ、ヒトスジシマカ、ヤマトヤブカ、オオクロヤブカ、シナハマダラカ、キンパラナガハシカ、ハマダラナガスネカ、2005 年の調査で 6 属 9 種、アカイエカ群、コガタアカイエカ、カラツイエカ、ヒトスジシマカ、ヤマトヤブカ、オオクロヤブカ、シナハマダラカ、キンパラナガハシカ、フタクロホシチビカであった。

市街地住宅(中区)におけるアカイエカ群は、通年 4 月上旬から 12 月まで採集され、活動期間は非常に長かった。年によりピークの時期は異なったが 7 月から 8 月にかけて多くなる傾向がみられた。

研究所でのヒトスジシマカは、気温の高い 8 月に多く採集され、最低気温が 20 度を下回る 9 月中旬以降次第に個体数が減少した。活動期間は 5 月から 10 月とアカイエカに比べ短かった。

牛舎におけるコガタアカイエカは、5 月末から採集が始まり、8 月中旬から下旬に一山のピークがみられた。なお、5 月から 11 月の採集で、採集個体数の少なかった 2003 年(1063 匹)、2004 年(344 匹)に比べ、2005 年は 5657 匹と非常に多くの個体が採集された。一方、シナハマダラカは発生ピークがコガタアカイエカよりやや遅く、個体数も少なかった。

公園のヒトスジシマカは、7 月中旬から発生量が多くなり 8 月をピークに 10 月上旬まで続いた。一方、キンパラナガハシカは 6 月下旬から 7 月上旬と 9 月から 10 月上旬に活動が観察された。

2 幼虫発生調査

雨水枡調査では調査時期、回数がそれぞれ異なるが、延べ 812 個の雨水枡を調べた結果、水のある雨水枡は 392 個(48.2%)、また、蚊の発生が確認された雨水枡は 106 個(13.0%)、有水枡に対しては 27.0%であった。

雨水枡で生息が確認された種は、アカイエカ群、ヒトスジシマカ、トラフカクイカ、ヤマトクシヒゲカの4種であった。市街地の雨水枡が蚊類の重要な発生源となっていることが改めて確認された。

3. チカイエカの混在

中区市街地および研究所で採集されたアカイエカ群の雄成虫につき、アカイエカとチカイエカの判別を行った。中区における3年間の成績を図1に示した。中区のアカイエカ群では2003年には13/146(8.9%)、2004年に10/108(9.2%)、2005年に7/66(10.6%)、研究所では2003年は4/56(7.1%)、2004年には0/38(0%)のチカイエカ混在が確認された。

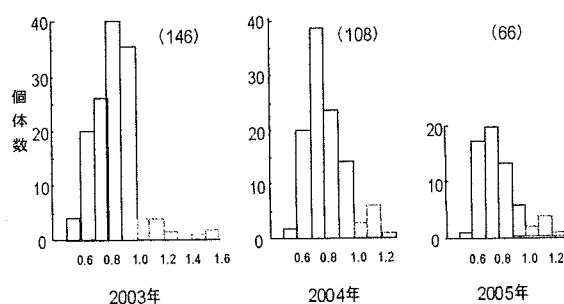


図1 アカイエカ群DV値(中区市街地)

□ ニホン型 □ チカ型

図中の数字は雄個体数

D. 考察

1. 成虫の採集調査

採集場所周辺の環境により、採集された蚊の種類も異なり、優占種にも違いがみられた。

種構成をみると、市街地の住宅ではアカイエカ群が優占種で、中区、南区、近隣の大和市、藤沢市の住宅では、アカイエカ群の占める割合は約96%(3328/3350)と高かった。研究所構内ではヒトスジシマカ(77.8%:1578/2027)が多く、ついでアカイエカ(17.7%:359/2027)であった。杉林、公園ではヒトスジシマカ(68.1%:1832/2688)の割合

が高く、ついでキンパラナガハシカ(13.3%:360/2688)、アカイエカ群(9.7%:261/2688)が多く採集された。動物舎(牛舎)ではコガタアカイエカ(77.0%:7064/9171)が優占種で、ついでシナハマダラカ(16.8%:1543/9171)が多く採集された。

繁華街の中に位置する住宅地(中区)では、3年間の調査で、合計18個体(0.6%:18/2975)のコガタアカイエカが採集された。本種は飛翔分散能力が高いこと、周辺の広範な地域には主発生源である水田がないことなどから、他の地域から飛来した可能性が十分に考えられる。

コガタアカイエカは日本脳炎媒介蚊として知られるが、都市部の人口密集地域で捕獲され、また、市街地近郊の牛舎で多数採集されることから、ウイルスの保有状況調査とともに、今後とも発生动態を見守る必要がある。

なお、本調査ではキンイロヤブカがいずれの場所からも採集されなかった。

2. 幼虫調査

2005年度の調査では、同じ雨水枡を定期的に観察し、雨水枡の状況把握に努めた。閑静な住宅地に位置する研究所周辺では、50個の雨水枡を6回(6, 9, 10, 11, 12, 1月:延べ300個)調査したが、いずれの月も水のなかった枡は24枡(延べ144個:48%)と約半数もあった。6回の調査で3回生息が確認された枡が3枡、4回確認された枡が5枡、6回の調査で5回確認された枡が3枡あった。限られた範囲内の雨水枡であるが、常に水のあるもの、ないもの、また、水がありながら蚊の発生がみられなかった枡、幼虫・蛹の生息が頻繁に観察される雨水枡と状況は様々であった。個々の理由について不明であるが、常に水のない雨水枡の多くは、土砂、落ち葉、ゴミ等の堆積が激しく、管理上の問題であった。さらなる調査で、年間を通した雨水枡の状況、幼虫の有無をより詳細に把握しておくことは、駆除・防除対策上極めて重要と考える。

本調査では、トラップ設置地点から半径 50~100mの範囲内にある公道上の雨水枡についてのみ調査を行った。個々の宅地内の水受け、水槽などヒトスジシマカの発生可能な人工的小水域は確認していない。しかし、これまでの調査でポリバケツ、空き缶、古タイヤ、放置された水槽、たらい、ビニール袋のたまり水などから、ヒトスジシマカ、ヤマトヤウカ、アカイエカが確認されていることから、あらゆる場所に多くの蚊発生源が存在することは明らかである。

ヒトスジシマカ、アカイエカ群は、ウエストナイル熱媒介蚊として知られること、また、これらの蚊が都市部の人口密集地域でも多数採集されることなどから、きめ細かい発生源調査は今後も継続することが大切と考える。

3. チカイエカの混在

市街地で採集されたアカイエカ群には 8.2% (34/414) の割でチカイエカの混在が確認された。トラップによる雄成虫の採集個体数は少なく、今後は成虫の個眼数計測方法と合わせ確認することも必要と考える。また、屋外におけるチカイエカの生息、アカイエカとの混在をより明らかにするには更なる調査が必要と思われる。

E. 結論

横浜市内および近郊の市街地、牛舎でライトトラップを用いて行った蚊成虫の採集調査では、7属12種、アカイエカ群、コガタアカイエカ、カラツイエカ、トラフカクイカ、ヤマトクシヒゲカ、ヒトスジシマカ、ヤマトヤブカ、オオクロヤブカ、シナハマダラカ、キンパラナガハシカ、フタクロホシチビカ、ハマダラナガスネカが採集された。

市街地の住宅ではアカイエカ群が優占種であった。

郊外の牛舎ではコガタアカイエカが優占種で、ついでシナハマダラカが多かった。

雨水枡調査の結果、市街地では雨水枡がアカイエカ群、ヒトスジシマカの重

要な発生源となっていた。

自然環境が多く残る郊外の牛舎では市街地に比べ種類相が豊富であった。

市街地で採集されたアカイエカ群には 8.2% (34/414) の割でチカイエカの混在が確認された。

G. 研究発表

1. 論文発表

小曾根恵子, 金山彰宏, 神奈川県ペストコントロール協会: 横浜市における蚊成虫捕獲調査(2003年度). ペストロジー学会誌, 19(2):103-108, 2004.

小曾根恵子, 金山彰宏, 神奈川県ペストコントロール協会, 横浜市中福祉保健センター: 横浜市における蚊成虫捕獲調査-第2報-(2004年度). ペストロジー学会誌, 20(2):89-94, 2005.

2. 学会発表

小曾根恵子, 金山彰宏, 神奈川県PCO協会, 横浜市衛生局: 横浜市における蚊の採集成績(1). 第56回日本衛生動物学会大会, 2004.10.5-7, 福井.

金山彰宏, 小曾根恵子: 横浜市における蚊の採集成績(2). 第56回日本衛生動物学会大会, 2004.10.5-7, 福井.

小曾根恵子, 金山彰宏, 神奈川県PCO協会, : 横浜市における蚊の採集成績(2004)-1-. 第57回日本衛生動物学会大会, 2005.6.3, 札幌.

金山彰宏, 小曾根恵子, 小菅皇夫: 横浜市における蚊の採集成績(2004)-2-. 第57回日本衛生動物学会大会, 2005.6.3, 札幌.

Kanayama A., K. Kosone. The species of mosquitoes in the urban area of Yokohama.

5th International Conference on Urban Pest, 2005, 7.10-13. Singapore.

亀井昭夫, 小菅皇夫, 小曾根恵子, 金山彰宏: 横浜市における蚊類の調査(1)-雨水枡における発生状況-. 第21回日本ペストロジー学会大会, 2005.11.10-11, 横浜.

小菅皇夫, 亀井昭夫, 小曾根恵子, 金山彰宏: 横浜市における蚊類の調査
(2) - 雨水枡中の幼虫発生と季節変動 - . 第 21 回日本ペストロジー学会大会,
2005.11.10-11, 横浜.

H. 知的財産権の出願・登録状況
なし

雨水枡中の幼虫発生と季節的変動 -横浜市緑区の事例-

分担研究者 小林睦生(国立感染症研究所)

研究協力者 小菅皇夫(横浜市緑区福祉保健センター)

小曾根恵子(横浜市衛生研究所)

研究要旨

都市部における蚊類の発生源として、雨水枡の果す役割は大きいと考えられる。そこで今回、雨水枡における蚊類の発生状況および雨水枡に溜まっている水の状況等の季節的変動、さらに、より長期間における変化を把握する目的で、横浜市緑区内の連続して設置されている62個の雨水枡について、2004年5月から2006年1月まで継続調査を行った。

その結果、調査回ごとの、雨水枡に水が溜まっていた割合は、約18~61%、平均約35%であった。また、2004年10月、2005年2、3月を除き、蚊類の発生を確認した。調査回ごとの、蚊類が発生していた雨水枡の割合は、0~37%、平均13%であった。アカイエカ群、ヒトスジシマカ、トラフカクイカ、ヤマトクシヒゲカ、ヤマトヤブカの5種が確認され、アカイエカ群が最も大きな割合で採集された。ヒトスジシマカが採集された延べ雨水枡数はアカイエカ群の約4分の1であった。アカイエカ群は4~12月、ヒトスジシマカは4月、6~9月と11月に採集された。

蚊類の発生がみられた雨水枡と発生がなかった雨水枡に関して、構造、水が溜まっている状態、水質を比較したところ、COD値は、アカイエカ群が発生していた雨水枡の方が、していなかった雨水枡より有意に高かった。また、水温は、ヒトスジシマカが発生していた雨水枡の方が、していなかった雨水枡より有意に高かった。

A. 調査・研究目的

舗装道路上に降った雨を集め、下水道へ排除するために設置される雨水枡は、かねてから蚊類をはじめとした衛生害虫の発生源として重視されてきた。さらに、1999年にウエストナイル熱が米国で発生し、日本への侵入が危惧されはじめて以降、媒介者としての蚊類の発生状況を把握する必要性が大きくなってきている。特に、都市部における発生源として、雨水枡の果す役割は大きいと考えられる。そこで今回、雨水枡における

蚊類の発生状況および雨水枡に溜まっている水の状況等の季節的変動、より長期間における変化を把握するために調査を行った。

B. 調査方法

横浜市緑区内のほぼ南北に走る、延長距離約740mの公道上に、連続して設置されている雨水枡62個を調査対象とした。調査地の周囲は、おおむね住宅地といえるが、緑地も点在する環境である。また、この地域

の公共下水道は分流式である。

2004年5月から2006年1月の間に、1月ごとに1回、計21回調査した。

雨水枡中に平均して水深1cm以上の水が溜まっている場合を水有りと判断し(このような枡を溜水枡と定義する)、雨水枡の構造、水が溜まっている状況、水温、pH、COD、幼虫・蛹の有無等を記録した。

幼虫・蛹の有無は直径5cmの柄杓で5回掬った結果で判断した。捕獲した幼虫・蛹は、室内で飼育し、採集日から20日間のうちに蛹化した個体を別容器で飼育し、羽化後冷凍庫中に保管して殺し、実体顕微鏡を用いて同定、計数した。

また、雨水枡の構造、水が溜まっている状況については、雨水枡の深さ、溢管深、水深、総容量、有効容量、水量、溜水率を次のように定義し、測定、計算した。

総容量:雨水枡の底部には多くの場合、土砂や落ち葉が堆積している。この堆積物の上面から地表面までの高さを深さとし、深さに雨水枡面積(水が溜まる部分の内寸で計算)を乗じた値。

有効容量:堆積物の上面から溢管の下端までの高さを溢管深とし、溢管深に雨水枡面積を乗じた値。

水量:堆積物の上面から水面までの高さを水深とし、水深に雨水枡面積を乗じた値。

溜水率:有効容量に対する実際の水量の割合(%)。

(倫理面への配慮)

調査中は、通行人、通行車両に対する安全に留意した。また、調査後は雨水枡の蓋が所定の位置にあることを確認した。

C. 調査結果

1. 溜水枡の状況

調査回ごとの溜水枡の数は、2004年6月と2006年1月が11個(17.7%)で最も少なく、2004年10月が38個(61.3%)で最多であった。月平均は22.2個(35.2%)であっ

た。

また、雨水枡ごとの水が溜まっていた回数(溜水回数)は、0~21回とさまざまであり、0回の枡が22個で最も多く、19回の枡が6個でこれに次いで多かった。全雨水枡の平均は7.5回であった。

雨水枡の総容量は0~296ℓであった。また、各測定値の調査回ごとの平均値は、雨水枡の有効容量9.6~15.9ℓ、水量7.8~13.3ℓ、溜水率64.7~87.9%であった。

2. 蚊類の発生状況

調査回ごとの、蚊類が発生していた雨水枡数は、2004年10月、2005年2月、3月が0個(0%)で最も少なく、2005年8月が23個(37%)で最多であった。平均すると7.9個(13%)であった。

調査年による違いをみると、2004年5月~2005年1月の期間が65個、2005年5月~2006年1月の期間が99個で、2005年5月~2006年1月の期間の方が多かった。また、2004年は7月が、2005年は8月がピークでややずれがみられた。また、ピーク時の発生枡数も2005年は2004年の約2倍で変動があった。

また、雨水枡ごとの蚊類が発生していた回数は、0~13回で、全調査回に水が無かった22個の雨水枡を除くと、0回の枡が9個で最も多く、1回の枡が5個でこれに次いだ。全雨水枡の平均は2.7回、溜水回数が0回の雨水枡を除いた平均は4.2回であった。

3. 発生していた種

アカイエカ群(アカイエカ、チカイエカ、ネッタイエカの3種は、区別をせずにアカイエカ群とした)、ヒトスジシマカ、トラフカクイカ、ヤマトクシヒゲカ、ヤマトヤブカの5種が採集された。それぞれの種が採集された枡の延べ数は、アカイエカ群が114個で最も多く、ヤマトクシヒゲカが37個でこれに次いだ。ヒト

スジシマカは 27 個で、アカイエカ群の約 4 分の 1 の数であった。

アカイエカ群は 4～12 月、ヒトスジシマカは 4 月、6～9 月と 11 月、トラフカクイカは 6 月と 8～11 月、ヤマトクシヒゲカは 5 月と 11～1 月、ヤマトヤブカは 4 月と 6 月に採集された。

4. 水質の状況

調査回ごとの、雨水枡に溜まっていた水の水温の平均値は 2005 年 2 月が 6.0℃で最も低く、2005 年 7 月が 27.3℃で最も高かった。pH の平均値は 6.8～7.3、COD の平均値は 11.6～48.6mg/l であった。

D. 考察

1. 溜水枡の状況

溜水枡数が降水量に影響されていることは推察されるが、両者が必ずしも同様の増減を示したわけではなく、降水量が少なくとも溜水枡が多い時もあった。この理由として、散水などの人為的な要因が考えられる。また、前月の降水量の影響が残った場合も考えられる。雨水枡中では水分の蒸発速度が遅いことも影響していると思われる。

雨水枡ごとの有効容量の平均値と溜水回数との関係を見ると、有効容量が大きくなるにしたがって溜水回数が増える雨水枡のグループと、そのような傾向が顕著にみられないグループがあった。溜水回数には雨水枡の有効容量の他に、流入量・頻度や蒸発速度の差が関与しているのではないかと考えられた。

2. 蚊類の発生状況

アカイエカ群中のアカイエカは成虫で、ヒトスジシマカは卵で越冬する。冬季に幼虫・蛹が得られなかったのは、主にこのためと考えられる。ただし、ヤマトクシヒゲカは幼虫で越冬することから、雨水枡中で越冬するケースもあると考えられる。また、4 月に得られたヒ

トスジシマカは、雨水枡中で卵が越冬したと思われる。

2004 年の 10 月に幼虫等が得られなかったのは、降水量が多く、幼虫や蛹が流出したためと想像される。

雨水枡ごとの発生回数は、0～13 回とその差はきわめて大きかった。この原因を探るため、アカイエカ群とヒトスジシマカについて、発生していた雨水枡と発生していなかった雨水枡の各測定値の平均値に有意差があるか否かを検討した。その結果、アカイエカ群については COD 値、ヒトスジシマカについては水温に関して有意差が認められた(危険率 1%)。

COD は水中の被酸化物、特に有機物の量を示す値であり、COD 値が高かった枡が抱卵蚊を誘引した可能性も考えられる。本調査の結果を見ると、この傾向はヒトスジシマカよりもアカイエカ群に顕著であった。

ヒトスジシマカが発生していた枡の水温の平均値は、していなかった枡の平均値より高かったが、その差は 1.3℃と小さく、水温に関する有意差についてはさらに検討を要すると思われる。

3. 発生していた種

本調査、横浜市で行われた他の調査および近隣地域での調査結果から、本市の雨水枡においては、アカイエカ群、ヤマトクシヒゲカ、ヒトスジシマカ、トラフカクイカの 4 種が最も普通に発生しているものと考えられる。

アカイエカ群とヒトスジシマカが発生していた雨水枡の延べ数は、前者が後者の 4.2 倍であった。これを調査年別に見ると、2004 年が 3.4 倍、2005 年が 4.9 倍で、両年とも同様の傾向が見られた。長期間にわたって同様の傾向が見られるか否かは、今後の調査結果を待ちたい。また、アカイエカ群にチカイエカが含まれる可能性の検討については、今後の課題としたい。

4. 水質の状況

水温と採集日の横浜の平均気温はほぼ等しく、その差は0.2～3.2℃であった。また、水温が上昇する期間(3～7月)は気温のほうが高く、水温が下降する期間(8～1月)は水温のほうが高い傾向にあった。

CODは冬季の12月あるいは1月にピークがあった。これは雨水枡内に落葉が大量に入ったことが一因と考えられる。また、10月に低い値を示したが、これは降水量が多く、落葉が多くなる前の時期のためと思われる。夏季の値については、2004年と2005年で傾向が異なるため、さらに検討したい。

pHに関しては、季節的な傾向は認められなかった。

E. 結論

横浜市緑区内の連続して設置されている62個の雨水枡について、蚊類の発生状況および雨水枡に溜まっている水の状況等を継続調査した結果、調査回ごとの雨水枡に水が溜まっていた割合は、約18～61%、平均約35%であった。また、雨水枡ごとの水が溜まっていた回数は0～21回、平均7.5回であった。

2004年10月、2005年2、3月を除き、蚊類の発生を確認した。調査回ごとの蚊類が発生していた雨水枡の割合は、0～37%、平均13%であった。また、雨水枡ごとの発生回数をみると、全雨水枡の平均は2.7回、溜水回数が0回の雨水枡を除いた平均は4.2回であった。

アカイエカ群、ヒトスジシマカ、トラフカクイカ、ヤマトクシヒゲカ、ヤマトヤブカの5種が採集され、アカイエカ群が最も大きな割合で採集された。ヒトスジシマカが採集された雨水枡の延べ数はアカイエカ群の約4分の1であった。

COD値は、アカイエカ群が発生していた雨水枡の方が、していなかった雨水枡より有意に高かった。また、水温は、ヒトスジシマカ

が発生していた雨水枡の方が、していなかった雨水枡より有意に高かった。

G. 研究発表

1. 論文発表

なし。

2. 学会発表

小菅皇夫、亀井昭夫、小曾根恵子、金山彰宏：横浜市内における蚊類の調査(2)－雨水枡中の幼虫発生と季節的変動－。第21回日本ペストロジー学会大会、2005. 11. 10-11, 横浜。

H. 知的財産権の出願・登録状況

なし。

本調査を行うにあたり、石井聡氏、都筑義明氏、関口芳敬氏(横浜市緑区福祉保健センター)、金山彰宏氏(横浜市役所)に多大なご協力をいただきました。本文に代えてお礼申し上げます。

厚生労働科学研究費補助金（新興・再興感染症研究事業）
分担研究総合報告書

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発生調査とその対策について

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）
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）
橋本知幸（(財) 日本環境衛生センター環境生物部係長）
皆川恵子（(財) 日本環境衛生センター環境生物部主任）
武藤敦彦（(財) 日本環境衛生センター環境生物部次長）
伊藤靖忠（(財) 日本環境衛生センター技術調査役）
三原 実（(財) 日本環境衛生センター専任講師）
奥山博治（ヤマシマ産業（株））
鈴木為之（逗子市山の根地区自治会長）
宮地宏幸（液化炭酸（株））
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）

研究要旨

京浜工業地帯近隣（都市部）および郊外緑地帯（郊外）の住宅地の蚊類発生調査をおこなったところ、都市部ではアカイエカ、チカイエカとヒトスジシマカの3種が重要な媒介蚊として認められ、郊外では場所によって異なるが、いずれの場所でもヒトスジシマカが共通して重要種と見なせた。加えて、神社の各種水受けや船舶繫留地の古タイヤなどにヒトスジシマカ、ヤマトヤブカが発生し、それらの対策も必要と考えられた（15・16年度）。オオクロヤブカの継続的な棲息場所が民家を含めた種々の浄化槽で発見され、その幼虫棲息場所の動向に注目する必要があると思われた（16年度）。一方、アカイエカ群、ヒトスジシマカ幼虫の薬剤感受性を調査したところ、有機リン、ピレスロイドにやや感受性の低下がみられたが、いずれもこれらの薬剤による防除が可能なレベルと見なせた（H15年度）。また、オオクロヤブカ採集幼虫は有機リン、ピレスロイド、BTi、ピリプロキシフェンに対して感受性を示した（平成17年度）。雑排水槽のチカイエカ防除では槽内清掃が有用で、保守管理としてDDVP樹脂蒸散剤が効果的であった（平成16年度）。

逗子市民家でピリプロキシフェン（発生源対策剤）を処理したところ、オオクロヤブカに対して顕著な効果がみられ、ヤマトヤブカの発生密度も強く抑制した。また、ヤブ蚊成虫防除トリアルとして、農薬の有機リン乳剤（マラソン15%＋フェニトロチオン35%）とペルメトリン20%乳剤の庭木処理、また、医薬品フェノトリン炭酸ガス剤の空間処理などを行って、ヤブ蚊類の吸血飛来抑制効果を調べた。この結果、これらの薬剤によって、数日から1週間ヤブ蚊成虫の加害を阻止できるなどの事例を蓄積した。また、フェニトロチオン航空機散布現場に立ち合い、散布エリアでは蚊に高い効果を示すことを確認し、都市部での航空機散布に関する問題点を考察した。更に、公共雨水桝の蚊防除方法として、DDVP樹脂蒸散剤を検討したところ、4.8g/枚で基本的に成虫。幼虫に対して8週間有効であることを明らかにした。（平成17年度）

A. 研究目的

工業地帯および近郊の住宅地に発生する蚊相を調べ、防除方法を検討すること、及び、いろいろな場所で採集された蚊類の薬剤感受性を調査し、蚊防除事例を含め、防除に資する情報を蓄積することを目的とした。

B. 研究方法

平成 15 年度：

1) 都市近郊の住宅地の民家で蚊相の調査方法を検討するため、数種ライトトラップ+ドライアイス（以下「ドライアイストラップ」という）と MosquitoMagnet と比較し、MosquitoMagnet に関しては誘引剤（乳酸とオクテノール）の効果を捕集蚊の種類と数により比較検討した。

2) 工業地帯近隣の公園と住宅街の公共雨水樹を柄杓による目視法で発生種を調査し、近郊の緑地帯の小水系を調べ、発生種とその発生源を調査した。

3) 公共雨水樹等で採集された蚊を飼育して、媒介蚊対策ガイドラインの簡易検定法によって幼虫の薬剤感受性試験を行った。

平成 16 年度：

1) 都市近郊の住宅地の民家で周年蚊発生推移を MosquitoMagnet の連日捕集で調査した。

2) 前年度に引き続き工業地帯近隣の公園の公共雨水樹の蚊幼虫発生状況を掬い取り・目視法で調査した。また、ビルの 1,3,5F で定期的にドライアイストラップを設置し、成虫の発生調査を行った。一方では、オオクロヤブカの最近の棲息場所を神奈川地区で調査した。

3) 前年度に引き続き、採集蚊の感受性調査を行った。

4) 汚水雑排水槽で発生のチカイエカの発生動向を粘着シート調査し、dichlorvos 樹脂蒸散剤の防除効果を調べた。

平成 17 年度

1) 都市近郊の住宅地の民家の敷地に幼若ホルモン様の殺虫剤を散布して、周辺で発生すると思われる蚊の発生量を MosquitoMagnet で調査した。

2) 都市近郊の住宅地の 2 軒の民家で、農薬の有機リン系フェニトロチオン乳剤、ピレスロイド系のペルメトリン乳剤、及び、医薬品のピレスロイドのフェントリン炭酸ガス製剤を庭木に処理し、処理前後のドライアイスと人に対して誘引してきた蚊を 30 分間に涉り捕集して、防除効果を調べた。

3) 工業地帯近隣の住宅街にある公園の周辺の公共雨水樹で発生する蚊防除方法として、dichlorvos 樹脂蒸散剤の効果を調べた。幼虫密度は目視から採水による方法で行い、成虫については CDC の Gravid trap で吸引することで調査した。

4) フェニトロチオン乳剤の航空機散布機会を捉えて、成虫ケージ、幼虫ポットを散布エリアに配置し、散布後に死亡率を求めた。また、現場での蚊の発生か状況をドライアイストラップで調査した。

5) 実験室で淘汰した高度のピレスロイド抵抗性アカイエカを用いて、ピレスロイド抵抗性蚊に対するプラレトリン液体蚊取り剤の燻煙効果を吸血率や行動性等の要因により評価した。また、浄化槽で発生のオオクロヤブカの幼虫の感受性試験（浸漬法）および各種殺虫剤の成虫に対する噴霧効果試験を行った。

C. 研究結果

平成 15 年度：

1) 蚊成虫の発生調査法で捕獲種類数と捕獲数が MosquitoMagnet、日本製ライトトラップ+ドライアイス、CDC ライトトラップ+ドライアイスの順に多かった。2種の誘引剤オクテノールと乳酸を MosquitoMagnet に装着して調べたところ、前者の方がスペクトラムが広く、後者は特異的にヒトスジシマカやヤマトヤブカなどヤブ蚊類に対して誘引性が強いことが分かった。逗子市の民家ではオオクロヤブカが最優占種でヒトスジシマカやヤマトヤブカも多く発生が見られた。

2) 三浦半島および神奈川県川崎市川崎区周辺を主体として手水鉢、古タイヤ、水受け、公共雨水樹などで発生する蚊は、郊外ではヤマトヤブカ、ヒトスジシマカ、アカイエカ群、