

愛知県岡崎市の住宅地において観察された 蚊類によるヒト刺咬について

杉山 章 小出 哲哉*

Observation on Biting by Vector Mosquitoes on Human at a Residential Area in Okazaki City, Aichi Prefecture, Japan

Akira SUGIYAMA and Tetsuya KOIDE*

はじめに

わが国において蚊類に刺咬される季節は夏季であるというのは、いわば常識として考えられてきた。しかし、都市部を中心に近年アカイエカ *Culex pipiens pallens* の亜種であるチカイエカ *Culex pipiens molestus* が地下街や地下鉄のような地下環境の拡大とともに生息地を広げている¹⁾。さらに、地下は気温や湿度の変化が少ないため、休眠性のないチカイエカは年間を通して繁殖し、ヒトを刺咬することが報告されている。本種はウエストナイル熱を媒介する蚊類の1種である²⁾。このウエストナイル熱はアメリカでは1999年にニューヨークで発生し、その後西方に流行が拡大し5年後の2004年には西海岸まで達しており、大変感染性が高く蔓延しやすい感染症である。わが国ではこのウエストナイル熱の流行は現在みられないが、もしこの感染症が侵入した場合、チカイエカによって周年媒介が可能となる恐れがある。ところが、このチカイエカはアカイエカと区別することが難しいため、これまでの多くの研究ではアカイエカ群としてまとめて報告されてきた^{3) 4)}。しかし、両種の間には生息水域の違い、発生期間の違い、ヒトとその他の動物に対する吸血嗜好性の違い、ウエストナイル熱ウイルスに対する感受性の違いなど病原体の媒介能力に関連するいくつかの違いが考えられることから、これらを区別して検討する必要性がでてきた。これまで外部形態による区別は難しいとされてきたが、複眼の個眼数による分類方法を用いることで、かなり高い精度で両種を区別できることが明らかになり応用されている⁵⁾。

一方、著者らは何年かにわたり東海地区を中心に蚊類の発生状況を調査してきた中で、冬季に蚊に刺咬されることがあるとの情報が寄せられることが何度かあった。その情報が名古屋市のような地下街や地下鉄が発達している地域からのものであれば、その蚊はチカイエカであろうと推察されるが、そのような環境ではなく、いわゆる地方の住宅地域からの情報もいくつか見られた。このような地域での冬季に活動が見られるアカイエカ群の実態を明らかにすることは感染症予防上重要であると思われる。その一つである愛知県岡崎市において2006年の年末から2007年5月に蚊によるヒト刺咬被害の実態とそこで採集された蚊を観察する機会を得たの

* 愛知県総合農業試験場

で、その結果をここに報告する。

方法

調査地点は愛知県岡崎市美合町にあるK氏宅である。この住宅の周辺は主に住宅地である。調査した住宅はこの住宅地域の南端にあたり、南側は幅約30mの草地とそれに続くおよそ1000m²の林となっている。また50mほど離れた地点におよそ100m²の池があり年間を通して水がある。

調査期間は2006年12月31日から2007年5月30日の間であり、調査した住宅内部は8畳間、6畳間、4畳半間および10畳のキッチンの3DKである。蚊による刺咬数はこの住宅内において男女各1名（夫婦一組）が刺された回数を毎日記録した。さらに、蚊をたたきなどで殺した数（捕獲数）、たたき損ねて逃がした数（捕獲失敗数）を記録した。また、3月31日以後は刺咬被害が著しく、生活に支障が生じたため蚊帳を使用した。4月下旬からは捕獲失敗数について、その数が多すぎて数えられないため省略した。この期間にヒトを刺咬したり、ヒトに誘引された蚊の一部は採集し標本として乾燥保存した。

アカイエカとチャイエカの区別は複眼の頭頂部より5列または6列目の個眼数を左右とも数え、どちらも8個以下のものをチャイエカ、どちらかが9個以上のものをアカイエカと同定した⁶⁾。

この採集期間後の6月25日に1kgのドライアイスと吸引式トラップを組み合わせた炭酸ガストラップを高さ約1.5mの軒下に夜間設置し、翌朝捕獲された昆虫類を回収した。ドライアイスは新聞紙で包み発泡スチロールの箱に入れ吸引式トラップと同じ高さにつるした⁷⁾。吸引式トラップは乾電池で動くCDC型のトラップ（猪口鉄工所、長崎）を使用し、トラップについているランプは取り外し、ドライアイスの誘引効果のみで昆虫類を採集した。採集された蚊類は乾燥標本とし、後日同定した。この一連の調査とは別に同様のトラップによる採集を2006年から2007年に名古屋市瑞穂区汐路町において行ったので、そのうちの2006年10月22日と2007年5月20日に採集されたアカイエカ群についても比較のため両種を区別し同定した。

結果

2006年1月から5月の間の刺咬数、捕獲数および捕獲失敗数を10日間（旬）ごとにまとめて表1に示した。この表には旬平均気温も付記してある。捕獲された標本で同定可能なものを見る限り、すべてアカイエカ群（*Culex pipiens* group）であった。調査期間のすべての月において蚊による刺咬が見られた。1月上旬から3月中旬の期間は旬平均気温が5.2℃から8.5℃であり、この時期においても刺咬が見られ、合計刺咬回数は8回であった。これは今回の調査地付近での冬季蚊に刺咬される頻度は、1人が1ヶ月におよそ1回と推定される。

表1 2007年1月から5月における蚊類による刺咬数・捕獲数・捕獲失敗数の変動（愛知県岡崎市）

	2007年 1月			2007年 2月			2007年 3月			2007年 4月			2007年 5月		
	上旬	中旬	下旬	上旬	中旬	下旬	上旬	中旬	下旬	上旬	中旬	下旬	上旬	中旬	下旬
刺咬数	0	0	1	2	1	0	2	2	1	0	7	14	26	13	20
捕獲数	4	0	1	4	4	1	0	1	15	10	24	36	43	102	58
捕獲失敗数	0	0	1	3	0	0	1	0	0	2	9	-	-	-	-
刺咬+捕獲数	4	0	2	6	5	1	2	3	16	10	31	50	69	115	78
旬平均気温 °C	5.2	5.3	6.1	6.7	7.1	8.1	8.5	5.7	11.9	11.3	12.6	15.9	18.3	17.4	19.2

2007年1月上旬には2006年12月31日のデータを含む
 捕獲失敗数については4月下旬以後は多すぎて数えていない
 「刺咬+捕獲数」は発生活長の指標として掲載

この調査期間での蚊の発生活長をまとめるにあたり、捕獲失敗数については調査者の活動状況の変化や蚊帳の使用などの家屋条件の違い、さらには4月下旬以後のように蚊が多い状態でのカウント不能などの様々な条件で精度が変動すると思われるため参考データにとどめ、刺咬数と捕獲数の合計値を発生活長の指標として検討するのが妥当であろうと考えた（表1）。その旬ごとの数値をみると、1月から3月中旬までは0から6の数値で発生量は少ないことが示された。3月下旬から4月下旬にかけて二桁の数値になり、5月には三桁の数値も見られるほどの多い発生量となっている。

表2 個眼数によるアカイエカ群の分類

	観察数	アカイエカ	チカイエカ
K氏宅・刺咬調査 2007年1月から3月	10	0 0%	10 100%
K氏宅・炭酸ガス 2007年6月25日	9	1 11%	8 89%
名古屋・炭酸ガス 2006年10月22日	12	12 100%	0 0%
名古屋・炭酸ガス 2007年5月20日	10	6 60%	4 40%

複眼の頭頂部から、5または6列目の個眼数により判定
 K氏宅：愛知県岡崎市美合町
 名古屋：名古屋市瑞穂区汐路町

個眼数によるアカイエカ群の分類結果を表2に示した。K氏宅で1月から3月の刺咬被害調査時に採集されたアカイエカ群はすべてチカイエカと同定された。蚊刺咬調査後の2007年6月25日に同じK氏宅において炭酸ガストラップにより採集されたアカイエカ群9頭のうち1頭のみがアカイエカで8頭はチカイエカであり、K氏宅でのアカイエカ群はチカイエカが優占的であった。岡崎市での一連の蚊刺咬調査とは別に名古屋市において炭酸ガストラップにより2006年10月22日に採集されたアカイエカ群は12頭すべてアカイエカであった。2007年5月20日に採集されたものは10頭のうち6頭がアカイエカ、4頭がチカイエカであり、名古屋市の調査地点

ではアカイエカが優占的であった。サンプル数は少ないがこのように岡崎市と名古屋市の調査地点でのアカイエカ群には違いが見られ、今回の調査においては岡崎市ではチカイエカが、名古屋市ではアカイエカが優占的な傾向であった。

考察

蚊による刺咬被害の季節変動に関する報告は、日本脳炎が流行した1950年代にはよくみられ、特にこの感染症の媒介蚊であるコガタアカイエカ *Cx. tritaeniorhynchus* による刺咬被害は重要視された⁸⁾。近年の日本脳炎の患者数は年間数人に減少したこともあり⁹⁾、刺咬被害に関する報告はほとんどみられない。さらに、アカイエカ群についてはこのような刺咬被害の季節変動に関する報告がなく、今回の調査で冬季に刺咬された具体的な回数として1人1ヶ月あたりおよそ1回と推定されたことは蚊媒介性の疾病予防上大変貴重なデータと考えられる。

アカイエカ群の発消長はウエストナイル熱予防の一環として近年各地で報告されている^{10) 11) 12)}。岡崎市と同じ県内の名古屋市における炭酸ガストラップによる発消長調査ではアカイエカ群は11月以後では採集されていない³⁾。このような蚊類の季節消長に関する調査においては多くの場合トラップが使用されるが、設置場所は農地や公園などの野外または公共施設や民家の軒先など半野外のような環境がほとんどである^{13) 14) 15)}。さらに、夜間活動性の蚊の採集ではトラップの設置時間帯はやはり夜間となることが多い。したがって、晩秋から早春にかけて野外の気温が15℃を下まわり蚊類の飛翔に影響があるような気候条件の時期には、トラップによる採集では蚊の活動状況を正確に把握することはできないと思われる。今回のように、冬季に活動する蚊類に関しては、吸血活動のためにヒトに近寄ってくる蚊を採集する方法や捕虫網を用いたスweepingなどが有効となる¹⁶⁾。

4・5月には刺咬被害は増加し、調査した住宅でも蚊帳を使用するなどの対策をしている。この時期は名古屋市などでもアカイエカ群が野外の炭酸ガストラップでも多数捕獲されることから、通常観察される発消長と同様な変動と思われる^{3) 10)}。

K氏宅で冬季に捕獲された蚊はすべてチカイエカと同定されたことから、ここで冬季に刺咬した蚊はチカイエカであると考えられる。アカイエカとチカイエカの個眼数の頻度分布には重なりがあるので、個眼によるアカイエカとチカイエカの区別の精度は100%ではない。今回のように複眼の左右の5または6列目の個眼数がどちらも8個以下の個体をチカイエカ、左右の少なくとも一方の個眼数が9個以上ある個体をアカイエカと判定すると、3から5%の誤同定が見込まれることが知られている⁶⁾。現在最も正確な判定方法はDNAの塩基配列からの同定結果によるものである¹⁷⁾。しかし、その方法を用いるためには標本を採集後直ちに冷凍保存するなどDNA保存のための色々な方策が必要である。昆虫類の保存は一般的に乾燥標本であるため、採り溜めてある標本について、このDNAによる判定を試みることはかえって精度を欠く可能性もある。本研究は個眼数による判定を採用した結果ではあるが、同定の精度を考慮しても岡崎市で冬季に吸血活動をしているアカイエカ群はチカイエカであると考えことは妥当であろう。このようなチカイエカが冬季に吸血活動するという報告は他の地域でこれまでにいくつか認められている¹⁸⁾。

蚊類の飛翔可能な温度は一般に15℃以上であるが、この刺咬被害調査をした時期の平均気温は10℃以下であり、最低気温は通常夜間に見られ0℃から5℃である。したがって、蚊の飛翔

による移動は夜間には不可能であり、昼間の気温が比較的高い間に行われるものと推察され、夏季の夜間活動性とは異なる日周活動があると考えられる¹⁹⁾。

一方、沖縄をのぞく日本に生息するほとんどの蚊類について冬季に吸血活動をしているという報告はない。近縁種のアカイエカでさえも短日条件で休眠が誘発されることが知られており、これも冬季には活動しない²⁰⁾。したがって、チカイエカはそれ以外の蚊類がまったく活動していない冬季における感染症媒介蚊として注目され、年間通じて疾病予防上その防除対策も考慮する必要がある。

今回、岡崎市で冬季に採集された個体すべてがチカイエカであったと考えられることは他の報告から見ても推測できることではあるが、6月に同じK氏宅で炭酸ガストラップを用い採集されたアカイエカ群のおよそ90%がチカイエカであったことは、この地域に特にチカイエカが発生するのに適した条件が整っているものと考えられる。比較のために示された名古屋市で採集されたアカイエカ群は10月ではその100%がアカイエカであり、5月ではアカイエカ60%、チカイエカ40%であった。通常、5月から6月には休眠後のアカイエカが活動を始め、生息密度も高くなることから、名古屋市での採集結果のように野外ではチカイエカとアカイエカが混生する期間となる。そのような時期においてもチカイエカがほとんどを占めていることは、岡崎市におけるチカイエカの発生源を詳細に検討する必要がある。大きな都市での発生源は地下街や地下鉄坑道の中の水溜りが挙げられるが岡崎市およびその周辺にはそれらの施設は見当たらない。その他の発生源としては地下水槽、浄化槽などが考えられ、さらに、雨水桝、ビルの側溝、貯木場などの地上の水溜りからも発生することが観察されている²¹⁾。これらの多様な発生源と思われる環境での幼虫の発生活長や発生密度について調査することで、この地域に特有のチカイエカ発生源が見つかる可能性もあろう。

要約

愛知県岡崎市内の住宅地域の民家において、2006年の年末から2007年5月に蚊類による刺咬被害の調査を行った。野外では蚊類が見られない冬季、1月から3月の平均気温10℃以下においても屋内で刺咬被害が観察され、刺咬される頻度は1人1ヶ月およそ1回という具体的な刺咬被害回数が明らかになった。さらに、岡崎市の場合も他の報告と同様、冬季の刺咬被害はチカイエカによるものであることが明らかになった。今回の調査地点でのアカイエカ群の季節的発生活長は他の地域と比較して大差はないと思われるが、6月の炭酸ガストラップによる採集結果ではチカイエカが優占的に採集される傾向が認められ、調査地域周辺においてチカイエカの特異的な発生源の存在が示唆された。

本研究の一部は平成17・18年度名古屋女子大学特別研究助成によって行われた。

文献

- 1) 森谷清樹, 原田文雄, 矢部辰夫: し尿浄化槽に発生する無吸血生殖性チカイエカの季節消長について, 日本生態学会, 17・13: 126-134 (1967)

- 2) ウエストナイル熱媒介蚊対策研究会：ウエストナイル熱媒介蚊対策ガイドライン，161pp.，日本環境衛生センター，川崎市（2003）
- 3) 杉山章：ドライアイストラップを用いた名古屋市内住宅地域における疾病媒介蚊の発生状況調査，名古屋女子大学紀要，53：105-109（2007）
- 4) 佐藤英毅：川崎市の雨水枡に発生する蚊とその駆除試験，衛生動物，56：50（2005）
- 5) 比嘉由紀子，津田良夫ほか11名：関東地方におけるチカイエカとアカイエカの地上での発生状況（個眼数による判別の試み），衛生動物，56：44（2005）
- 6) 津田良夫，比嘉由紀子，葛西真治，澤辺京子：アカイエカ群の個眼数に見られる季節変異と地理変異，衛生動物，56：44（2006）
- 7) Service, M. W. : Mosquito Ecology Field Sampling Methods 2nd ed. 988 pp. , Elsevier Applied Science, London (1993)
- 8) 和田義人：コガタアカイエカの生態と日本脳炎の流行，応用動物昆虫，14・3：163-166（1970）
- 9) 中村央，吉田政弘，木村明生，弓指隆博：大阪府における日本脳炎の生態学的研究：4．日本脳炎患者数とコガタアカイエカの発生量に及ぼす気象条件の影響；特に近年の低流行に関して，衛生動物，50・3：223-231（1999）
- 10) 津田良夫，比嘉由紀子ほか11名：都市地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，57：75-82（2006）
- 11) 二瓶直子，駒形修ほか5名：西宮市におけるか幼虫発生状況の地域差について，衛生動物，59：46（2008）
- 12) 横井寛昭，上手雄貴，柴田伸一郎：名古屋市における蚊成虫調査（2007），衛生動物，59：46（2008）
- 13) Ikeuchi, M. : Ecological studies on mosquitos Collected by light traps, Trop. Med. 9 : 186-200 (1967)
- 14) 真喜屋清：ライトトラップの捕集数に基づく蚊族個体群サイズの変動に関する一考察，衛生動物，26：73-82（1975）
- 15) 原田正和，村主節雄，板野一男，頓宮兼正，安治敏樹，王炳楠，稲臣成一：岡山県の市街地におけるライトトラップによる捕集蚊数の年次変化，衛生動物，38：197-202（1987）
- 16) Tsuda, Y. and K. S. Kim : Sudden Autumnal Appearance of Adult *Culex tritaeniorhynchus* (Diptera : Culicidae) at a Park in Urban Tokyo : First Field Evidence for Prediapause Migration, Journal of Medical Entomology, 45・4 : 610-616 (2008)
- 17) Komagata, O. , S. Kasai, I. Obata, N. Motoyama, I. Tanaka, M. Kobayashi and T. Tomita : Concomitant identification of subspecies and insecticide resistance-associated mutations in the mosquito *Culex pipiens* complex by primer extension-based genotyping, Med. Entomol. Zool, 59・2 : 33-46 (2008)
- 18) 野中大輔：冬でも活動するビル害虫チカイエカの生態と防除，設備と管理，34・12：54-56（2000）
- 19) 小田力，上田正勝：地上水域におけるチカイエカ産卵活動の季節的变化，熱帯医学，21・3：139-144（1981）
- 20) Oda, T. : Studies on overwintering of mosquitoes, Akaieka Newsletter, 15 : 1-15

(1992)

- 21) 小田力, 藤田紘一郎: 日本におけるチカイエカの生態: 開放水域での産卵活動を中心として, 熱帯医学, 28・1: 73-78 (1986)