

沖縄県久米島におけるヌカカ類による被害状況、 生態および防除法に関する調査 (3) —生態および防除法に関する研究—*

岡野祥・安座間安仙・福地斉志・仲間幸俊・平良勝也**・久高潤・玉那覇康二***

Studies on Epidemiology of Bite Cases, Ecology and Control Methods for Biting Midge (Ceratopogonidae) in Kume Island, Okinawa Prefecture (3) — Studies on Ecology and Control Methods for Biting Midge —

Sho OKANO, Yasuhito AZAMA, Yoshimune FUKUCHI, Yukitoshi NAKAMA,
Katsuya TAIRA**, Jun KUDAKA and Koji TAMANAHA***

要旨：2013年3月にシンリ浜の西端において、アーサ虫を捕獲する誘引トラップを検討するため、捕虫器等を用いた誘引試験を実施した。ライトトラップを用いた誘引試験では、第1回および第2回調査とも各区にばらつきはあるものの、捕獲数は全区とも昼のほうが夜よりも多かった。昼は全区ともアーサ虫の捕獲割合が100%に近かったこと、多いものでは2,000匹以上のアーサ虫を捕獲できたことから、本調査で用いたCDC型ミニチュアライトトラップに白い捕虫網を組み合わせた一式を基本形とし、それに何らかの誘引因子を付け加える方法は、アーサ虫の捕獲およびモニタリング調査の一手法として十分有効と思われる。今後はトラップを設置する時間帯、時間帯別の設置条件、トラップのファンの駆動音や色といった他の誘引因子についての検討が必要と思われる。2種類の粘着トラップ、UVトラップおよび酵母による生物発酵で発生した二酸化炭素では、アーサ虫の捕獲ないし誘引は確認できなかった。

Key words：沖縄県久米島，アーサ虫，*Leptoconops* 属，刺症被害，誘引試験，リーフレット

I はじめに

沖縄県久米島では、「アーサ（ヒトエグサ）が採れる時期に海岸で発生する虫」または「アーサを採る時に刺す虫」などの由来から「アーサ虫」との俗称がついた微小の飛翔昆虫が毎年2-5月に発生し、地元住民や観光客への刺症被害を起している。そのような状況を受け、当研究所と久米島町が共同でアーサ虫の被害状況、生態および防除法に関する調査を行うこととなった。2010年度は久米島住民世帯および医療機関を対象とした刺症被害アンケート調査¹⁾を実施し、その結果から、アーサ虫と称される虫は *Leptoconops* 属の1種 (*Leptoconops sp.*) と推測された。2011年度は島内の分布状況、季節消長および日周期活動等の生態調査と、N,N-Diethyl-meta-toluamide (DEET) を用いた防除法の検討²⁾を行った。

本年度は、アーサ虫の捕獲を目的とした誘引トラップを検討するため、各トラップによる成虫誘引試験を実施した。また、調査の総括として啓発用リーフレットを作成したのであわせて報告する。

II 方法

1. 成虫誘引試験

2013年3月にシンリ浜の西端において、以下の捕虫器等を用いた誘引試験を実施した。

(1) 捕虫器 (CDC型ミニチュアライトトラップ)

2013年3月6-7日と同月12-13日にいずれもシンリ浜の西端 (図1) において、捕虫器 (CDC型ミニチュアライトトラップ、以降ライトトラップと略する) を用いた誘引試験を実施した。試験は、ライトトラップに標準装備された付属の豆電球を点灯させる条件 (ライトあり区)、豆電球を外して何も点灯させない条件 (ライトなし区)、豆電球を点灯させドライアイスと併用する条件 (ドライアイス区)、豆電球を外してLED UV ライトを点灯させる条件 (UV区) および電源を停止し捕獲用のファンを回さない条件 (電源オフ区) の計5つを設定し、光や二酸化炭素等の誘引効果を検討した (図2)。各区はそれぞれ10-30m程度間隔を空けたA-Gのいずれかの地点 (図1) に、地面からの高さがほぼ1mとなるよう立ち木に吊して設置した。ドライアイスは1-2kgを発泡スチロールに入れてトラップの真横に、LED UV ライトはトラップのファンの真横にそれぞれ設置した。なお、ライトトラップ付属の採集

*本研究は沖縄県および久米島町が共同で実施した。

** 現所属：沖縄県福祉保健部健康増進課

*** 現所属：沖縄県環境生活部生活衛生課

容器は底の網の目が大きく、捕獲されたアーサ虫が逃げる可能性が考えられたことから、その代替品として分布状況調査²⁾のスイーピング時に使用していた捕虫網を折りたたんで各区とも使用した。第1回調査は2013年3月6日の昼(9:30~18:10)と夜(18:10~7日9:10)、第2回調査は2013年3月12日の昼(10:00~18:00)と夜(18:00~13日6:30)に分けて、それぞれ調査終了時に捕虫網と電池を交換した。採集した虫は逃がさないように捕虫網の口を縛り、捕虫網ごとビニール袋に入れて当所へ持ち帰り、冷凍室で殺した後、観察を行った。

(2) 粘着トラップ

青色の長方形型(縦25cm×幅10cm)および白地に青マーク柄の長方形型(縦25cm×幅10cm)の2種類の市販の粘着トラップを、2013年3月12日にシンリ浜の数か所の立ち木に設置した(図3)。各トラップは、地上からの高さが約30, 60および90cmとなるよう3段階に設置し、設置1日後および1週間後にアーサ虫が捕獲されているか確認した。

(3) UVトラップ

久米島町所有のアオドウガネ捕獲用UVトラップの円



図1. 久米島シンリ浜で実施したCDC型ミニチュアライトトラップによるアーサ虫誘引試験実施地点(A-G). 拡大地図は国土地理院撮影の空中写真(2003年撮影)の一部を使用。



図2. 久米島シンリ浜で実施したCDC型ミニチュアライトトラップによるアーサ虫誘引試験の画像(1). 左: ライトなし区トラップ設置図(地点A), 中央上: UV区で使用したLED UVライト, 中央下: ドライアイス区でトラップと併用したドライアイス入り発泡スチロール, 右: 捕虫網内に捕獲されたアーサ虫

錐部分の内側に上述の粘着トラップを貼り付け (図3), 2013年3月12日にシンリ浜に設置し, 設置1日後および1週間後にアーサ虫が捕獲されているか確認した。

(4) 二酸化炭素 (酵母による生物発酵)

市販の粉末乾燥酵母と水を500 ml ペットボトル内で混和し, 酵母による生物発酵によって二酸化炭素を発生させる反応器を作成した (図3)。反応器は蓋を外した状態のまま2013年3月12日13時に地面からの高さがほぼ1 m となるよう立ち木に吊し, 18時までの間にアーサ虫が誘引されるかを確認した。

2. 啓発用リーフレットの作成

久米島町住民や久米島を訪れた観光客にアーサ虫の生態や防除法に関する情報を提供し, 知識の普及啓発を図るため, 前年度までの調査結果をまとめたアーサ虫に関する啓発用リーフレット (『アーサ虫』による虫刺されにご注意!!) (図5) を久米島町環境保全課と作成し, 久米島町に配布した。また, 2013年7月には当所のホームページにアーサ虫に関するページを掲載し, リーフレットをダウンロードできるようにした。

III 結果

1. 成虫誘引試験

(1) 捕虫器 (CDC型ミニチュアライトトラップ)

誘引試験の結果を図4に示す。第1回調査の昼では, アーサ虫捕獲数はライトあり区が砂浜側で2,929匹, 防風林側で2,498匹, ドライアイス区が2,903匹という成績で, ライトなし区およびUV区より倍以上多く捕獲された。電源オフ区は23匹で, 他の区に比べほとんど捕獲されな

った。第1回調査の夜では, 防風林側のライトなし区が710匹と最も多く, 他の区はいずれも100匹未満であった。捕獲された全ての虫に占めるアーサ虫の割合は, 昼は全ての区で98%以上であったのに対し, 夜は防風林側のライトあり区およびUV区でアーサ虫以外の飛翔昆虫が多数捕獲され, 1.6および14.7%未満まで低下していた。

第2回調査の昼では, UV区が869匹と最も多かった。防風林側のライトあり区およびライトなし区, ドライアイス区は500匹台, 砂浜側のライトあり区およびライトなし区は100匹台であった。第2回調査の夜では, ドライアイス区が105匹と最も多かった。捕獲された全ての虫に占めるアーサ虫の割合は, 第1回調査と同様に昼は全ての区で98%以上と高く, 夜はライトあり区およびUV区で大きく低下していた。

(2) 粘着トラップ

1日後および1週間後にトラップを確認してみたところ, いずれのトラップにもアーサ虫はほとんど付着しておらず, 付着していても数匹が確認されたのみで, それ以外の虫が多数付着していた。

(3) UVトラップ

1日後および1週間後にUVトラップ内および円錐部分の内側に貼り付けた粘着トラップを確認してみたところ, 上述の粘着トラップと同様にアーサ虫は数匹確認されたのみで, それ以外の虫が多数捕獲されていた。

(4) 二酸化炭素 (酵母による生物発酵)

反応器設置中に, ペットボトル内およびその周辺にアーサ虫が誘引されている様子は観察されなかった。



図3. 久米島シンリ浜で実施したアーサ虫誘引試験の画像 (2)。左: 高さ約30, 60 および90 cm に設置した2種類の粘着トラップ, 中央: アオドウガネ用のUVトラップ (ライト点灯時), 左: 木の枝に吊じた酵母による生物発酵反応器 (右側) と対照の水 (左側)

IV 考察

1. 成虫誘引試験

(1) 捕虫器 (CDC 型ミニチュアライトトラップ)

ライトトラップを用いた誘引試験では、第1回および第2回調査とも各区にばらつきはあるものの、捕獲数は全区とも昼のほうが夜よりも多かった。前年度実施の日周期調査²⁾では、アーサ虫は朝夕に活動のピークが確認されており、本調査からもアーサ虫は主に昼に活動することが示唆された。また、昼は全区ともアーサ虫の捕獲割合が100%に近く、他の虫をほとんど誘引しなかったこと、多いものでは2,000匹以上のアーサ虫を捕獲できたことの2点から、本調査で用いたライトトラップに白い捕虫網を組み合わせた一式を基本形とし、それに何らかの誘引因子を付け加える方法は、アーサ虫捕獲の一手法として十分有効と思われる。また、ライトトラップは単一電池4本を電源とし、小型で様々な場所に設置が可能な捕虫器であることから、分布調査や季節消長調査などのモニタリング調査用のトラップにも応用が可能と思われる。ただし、たとえば付属の豆電球およびUVライトを使用すると、昼はアーサ虫をより多く誘引できる可能性はあるものの、夜は夜行性の他の虫を多く誘引してしまい捕獲割合が大幅に低下したことから、トラップを設置する時間帯や時間帯別の設置条件については検討が必要と思われる。

本調査では、第1回と第2回でトラップの設置場所を変えており、各トラップの設置場所の違いが捕獲数および捕獲割合に影響した可能性が考えられた。また、第1回調査の夜のトラップ回収時間が翌朝9:10と遅く、日の出後に活動を始めたアーサ虫が捕獲された可能性が考えられた。

他にもいくつかのトラップで電池が切れるという不備があったことから、本調査の結果だけで光や二酸化炭素等の誘引因子の有効性を検討するのは難しく、引き続き検討が必要と思われた。また、光や二酸化炭素を用いなかったライトなし区の条件でもアーサ虫を数百匹捕獲できていたことから、トラップのファンの駆動音や捕虫網の色といった他の誘引因子についても、比較検討する必要があると思われた。

(2) 粘着トラップ

粘着トラップは、トラップの中でも比較的安価で扱いやすいことから、ハエ取り紙や農業害虫用などの様々な用途で用いられている。久米島町は数年前よりアーサ虫対策として、発生時期になるとシンリ浜に黄色の粘着トラップを設置していた。しかし、我々がそのトラップを確認したところ、アーサ虫はほとんど付着せず他の虫が多数付着していたことから、本調査ではその代替品として青色および白地に青マーク柄の2種類を用いることとした。また、Laurence BR ら³⁾は *L. spinosifrons* の誘引試験において、白と黒に塗られた粘着ボードを高さを変えて設置したところ、43.7%が30 cm、38.3%が60 cm、18.0%が120 cmの高さで捕獲されたと報告していたことから、本調査でも設置の高さを地上より30、60および90 cmの3段階に設定した。

本調査で使用した2種類の粘着トラップにおいても、黄色トラップと同様にアーサ虫はほとんど付着していなかったことから、アーサ虫はこれらの色に対する趣向性が低いと思われた。木村⁴⁾は9色の色紙を用いて *L. nipponensis* の各色の色紙への誘引性を調査したところ、黒および薄青

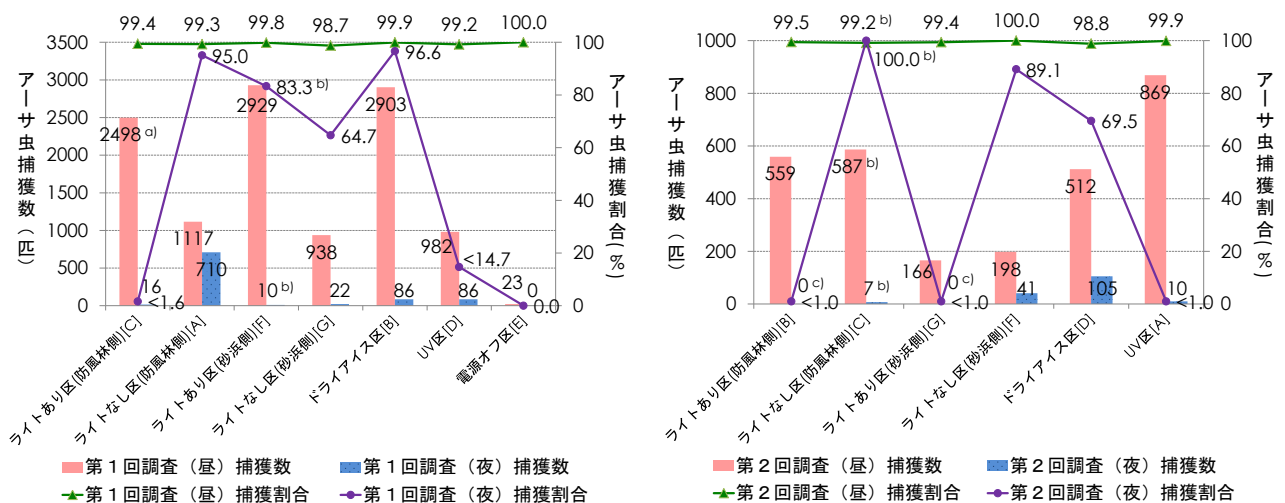


図4. 2013年3月にシンリ浜で実施したCDC型ミニチュアライトトラップによるアーサ虫誘引試験結果。数字は各区で捕獲されたアーサ虫(♀)の個体数および捕獲された全ての虫に占めるアーサ虫の割合。各区の[]内のアルファベットはトラップ設置場所(図1参照)。第1回調査:2013.3.6-7実施。第2回調査:2013.3.12-13実施。a):♂を1匹含む、b):試験途中で電池切れ、c):他の虫が多すぎて計測不可能。

色に向かって多数飛来し、色に対する趨向性を持っていると報告している。よって、今後は黒色など他の色の粘着トラップを検討する必要があると思われた。また、本調査ではトラップにアース虫以外の多くの種類の虫が多数付着していたことから、生態系への影響を考慮すると、シンリ浜のような虫が多く生息する自然豊かな環境での粘着トラップ使用は困難と思われ、設置場所の選定も重要と思われた。

(3) UVトラップ

本調査で使用したUVトラップは、昼間に太陽光で蓄電し、夜間のみUVライトが点灯するトラップであった。ライトトラップのUV区では夜にアース虫以外の虫が多数捕獲されていたことから、本トラップで捕獲された虫も、昼に捕獲された個体は少なく、大半は夜に点灯したUVに誘引されて飛来した虫と思われた。

予備試験として、野外で採集したアース虫を飼育箱に入れ、UV区で用いたLED UVライトを薄暗い環境下で飼育箱の側面から照射したところ、ほとんどの個体はそのライトのほうへ集まる様子が確認できた。よって、アース虫はUVライトへの走光性はあるものの、昼に活動する虫であることから、昼の明るい野外ではUVライトによる誘引性が発揮されにくいと思われた。今後はUVライトの照度および薄暗い環境でのトラップ設置などを検討する必要があると思われた。

(4) 二酸化炭素(酵母による生物発酵)

斉藤ら^{5,6)}はドライイーストを生物発酵させる反応器をペットボトルで作成し、得られた二酸化炭素が蚊成虫捕獲の際の誘引物質として使用できると報告している。

そこで本調査では、同様の反応器から得られた二酸化炭素がアース虫の誘引物質となり得るか調査したが、誘引されている様子は観察されなかった。また、ライトトラップを用いた誘引試験の結果でも、ドライアイス区の捕獲数がライトあり区と同程度であったことから、アース虫が二酸化炭素に確実に誘引されるという結果は得られなかった。二酸化炭素については、下謝名ら⁷⁾が*L. sp.*はドライアイス法では採集できなかつたと報告している一方、Carrieri Mら⁸⁾は*L. irritans*および*L. noei*はCO₂-baited trapsで採集可能と報告しており、同じ*Leptoconops*属でも種によって誘引性は異なる可能性が考えられる。アース虫への誘引性を精査するには、室内実験での確認を経てから、二酸化炭素の発生量やトラップの設置方法など検討する必要があると思われた。

<謝辞>

本調査を実施するにあたり、調査にご協力して頂いた久米島町環境保全課の方々にご心より感謝いたします。

VI 参考文献

- 1) 安座間安仙・岡野祥・神谷大二郎・平良勝也・國吉杏子・玉那覇康二(2011) 沖縄県久米島におけるヌカカ類による被害状況、生態および防除法に関する調査(1) —被害状況に係る被害多発地域住民へのアンケート調査—。沖縄県衛生環境研究所報, 45: 67-73.
- 2) 岡野祥・安座間安仙・神谷大二郎・眞榮城徳之・寺田考紀・眞保栄陽子・松田聖子・大城聡子・盛根信也・喜屋武向子・平良勝也・玉那覇康二(2012) 沖縄県久米島におけるヌカカ類による被害状況、生態および防除法に関する調査(2) —生態および防除法に関する研究—。沖縄県衛生環境研究所報, 46: 37-45.
- 3) Laurence BR, Mathias PL. (1972) The biology of *Leptoconops (Styloconops) spinosifrons* (Carter) (Diptera, Ceratopogonidae) in the Seychelles Islands, with descriptions of the immature stages. Journal of Medical Entomology, 9(1): 51-59.
- 4) 木村良一(1959) トクナガクロヌカカ (*Leptoconops nipponensis* Tokunaga) による刺咬症とその防除に関する研究。米子医学雑誌, 10: 904-930.
- 5) 斉藤康秀・服部順子・芽根士郎・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。衛生動物, 55: 48.
- 6) 斉藤康秀・服部順子・芽根士郎・二瓶直子・津田良夫・小林睦生(2004) 酵母を用いた生物発酵により産生された炭酸ガスを利用した蚊の捕集について。衛生動物, 55(2): 138.
- 7) 下謝名和子・比嘉ヨシ子・岸本高男(1979) 沖縄におけるヌカカ的一种 (*Leptoconops* 属) に関する研究(II) —慶良間諸島における生態分布調査—。沖縄県公害衛生研究所報, 13: 79-91.
- 8) Carrieri M, Montemurro E, Valentino SV, Bellini R. (2011) Influence of environmental and meteorological factors on the biting activity of *Leptoconops noei* and *Leptoconops irritans* (Diptera: Ceratopogonidae) in Italy. Journal of the American Mosquito Control Association, 27(1): 30-38.

「アーサ虫」による虫刺されにご注意!!

沖縄県衛生環境研究所
久米島町役場環境保全課

久米島では毎年2～5月にかけて小さな虫(クロナカカの仲間)が発生し、地元住民や観光客に虫刺され被害を起こしています。この虫は「アーサ(ヒトエグサ)が採れる時期に海岸で発生する虫」または「アーサを採る時に刺す虫」などの理由から、地元では「アーサ虫」とも呼ばれています。





衣服にとまっている様子



アーサ虫の顕微鏡写真



血を吸っている様子



刺された部位の赤くはれた様子

アーサ虫について知っておきたいこと

外 観: 色は黒く、大きさは1～2 mmで、**飛んでいると見えない虫**です

習 性: メスのみが**衣服や髪の中、耳の中に潜り込み**、咬んで吸血を行います

症 状: 咬まれた部位は**はれたり、かゆくなります**
※症状のあらわれ方には個人差があります。

発生時期: 例年、**2～5月**に多く見られます

発生場所: **海岸沿い**に多く見られます

発生時間: 日中によく見られ、**昼から夕方**に多く見られます

分 布: 久米島以外でもアーサ虫の仲間による被害が発生している地域があります



発生が多い海岸例




アーサ虫調査の様子

アーサ虫の調査結果

① 分布域の調査

アーサ虫が確認されている地域

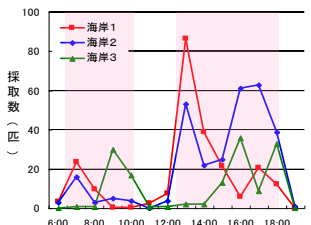


● : アーサ虫の確認地域 (H23.4月調査時点)

結果

- 西側の海岸沿いで確認
- 東側の海岸沿いや島の内陸部では確認されていない

② 発生時間帯の調査



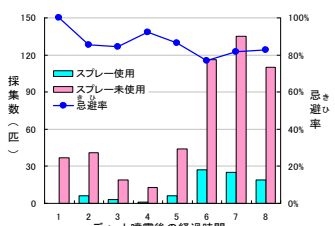
採取数(匹)

— 海岸1 (赤線)
— 海岸2 (青線)
— 海岸3 (緑線)

結果

- 朝方から夕方にかけて活動している
- 正午から夕方にかけて多い

③ 虫除けスプレー(ディート含有)の効果



採取数(匹)

— スプレー使用 (青)
— スプレー未使用 (赤)

● : 忌避率

デイト噴霧後の経過時間

テスト条件

ディート噴霧 0.1 mg/cm²


結果

- 虫除けスプレーによりアーサ虫を追い払うことができる

予防のポイント


1. 肌の露出を避ける

- 長そで・長ずぼん・ぼうしを着用し、タオルなどを首にまく
- 潜りこんでくため、肌と衣服の隙間ができるだけできないようにする



2. 虫除けスプレー(ディート成分含有)を使用する*

- 被害の多い首周りやそで口付近、腹部周辺への使用が有効
- ※ご使用する際は、説明書をよく読んで使用上の注意を守ってご使用ください
- ※完全にアーサ虫を追い払えるわけではありません



刺されてかゆみがかひどい場合は**病院へ**

お問い合わせ先

- 久米島町役場 環境保全課 Tel : 098-985-7126
- 沖縄県衛生環境研究所 衛生科学班 Tel : 098-945-0083
- URL : <http://www.eikanken-okinawa.jp/>

図5. アーサ虫に関する啓発用リーフレット(『アーサ虫』による虫刺されにご注意!!)。

当所のホームページに掲載<<http://www.eikanken-okinawa.jp/seitaiG/leptoconops/nukaka.htm>>