

報告

## 人囮法によるヒトスジシマカ成虫の飛来時間

木村悟朗<sup>1,2)</sup>・倉西良一<sup>3)</sup>

<sup>1)</sup> イカリ消毒株式会社 技術研究所 〒275-0024 千葉県習志野市茜浜 1-12-3

<sup>2)</sup> 千葉県立中央博物館共同研究員

<sup>3)</sup> 千葉県立中央博物館 〒260-8682 千葉市中央区青葉 955-2

<sup>1)</sup> E-mail: g-kimura@ikari.co.jp

**要 旨** 単位時間あたりに飛来するヒトスジシマカ成虫の個体数を明らかにするために、千葉県立中央博物館生態園において10分間人囮法による採集を行った。ヒトスジシマカ成虫は0-1分に最もよく飛来し、次いで8-9分であった。単位時間当たりの平均捕獲数は捕獲開始から5分後までは時間の経過とともに減少し、その後は横ばいとなった。本試験の結果は、ヒトスジシマカ成虫の分布状況は5分間人囮法で判断できることを示唆している。

**キーワード**：蚊の成虫, カ科(Culicidae), 衛生害虫防除, モニタリング, デング熱対策

2014年8月27日に69年ぶりにデング熱の国内感染者が報告され(厚生労働省, 2014a), その後10月末までに東京都, 特に代々木公園を中心として全国で合計160名の感染者が報告された(厚生労働省, 2014b)。

このような状況のなか, 2014年9月にデング熱の対応・対策手引き(以下, 対策手引きと呼ぶ)が公表された(国立感染症研究所, 2014)。この対策手引きは, デング熱と同様にヒトスジシマカ *Aedes albopictus* (Skuse, 1895) が媒介蚊となるチクングニヤ熱対策のガイドライン(小林, 2009)に基づいて作成されている。2015年にはデング熱・チクングニヤ熱が併記される対策手引きとなった。その後対策手引きは2017年までに3回の改訂がなされている(国立感染症研究所, 2017)。

これら対策手引き・ガイドラインにおけるヒトスジシマカ成虫の生息密度の推定法として, 人囮法が推奨されている。特に, 小林(2009)では8分間が指定されており, 国立感染症研究所(2017)においても8分間が望ましいとされている。しかしながら, 8分間の根拠についてはいずれにも明記されていない。小林(2009)以降においても, 8分間以外の人囮法による調査がいくつか報告されている(Kobayashi et al., 2014; Tsuda and Kim, 2012; 木村・倉西, 2016)。津田(2013)は5分間の採集時間では若干短い, 採集地点数や移動時間, ヒトスジシマカの日周活動を考慮すれば, 短時間で多数の地点を調査することが現実的であることを指摘している。これまでに, 公園等におけるヒトスジシマカ成虫の分布調査が5分間人囮法で行われている(Tsuda and Kim, 2012; 木村・倉西,

2016)。本研究は, 対策手引き・ガイドラインで推奨されている8分間人囮法の妥当性を検討するために, 千葉県立中央博物館生態園において単位時間あたりに人囮法に飛来するヒトスジシマカ成虫数を調査した。

### 材料と方法

**試験場所**：試験は千葉県立中央博物館生態園において実施した。園内におけるヒトスジシマカの発生活動と夏季の分布については明らかとなっている(木村・倉西, 2016)。本試験は, 木村・倉西(2016)で多数のヒトスジシマカが分布していた2カ所(St. 1, St. 2)を調査地とした(Fig. 1)。

**ヒトスジシマカ成虫の採集**：園内における採集は2017年5月29日, 6月24日, 7月18日, 8月21日, 9月19日, および10月18日の15:00から16:00の間に行った。捕虫網は口径36cmの捕虫網(ポケット式新型(シガ型)ナイロン白紗付, 株式会社志賀昆虫普及社)を用いた。この捕虫網を10個用意し, 1分毎に交換して10分間までに飛来する成虫を採集した。St.1では著者の木村悟朗, St.2では倉西良一がそれぞれ人囮法を実施した。

試験日によって捕獲されるヒトスジシマカ成虫の捕獲数は異なることから, 飛来数の変動は1分毎に捕獲されるヒトスジシマカ成虫の割合を算出した。この割合は10分間の総捕獲数と8分間の総捕獲数に対する割合をそれぞれ算出した。

**統計解析**：1分から10分までの各採集時間長における1分間の平均捕獲数を算出した。その平均捕獲数と

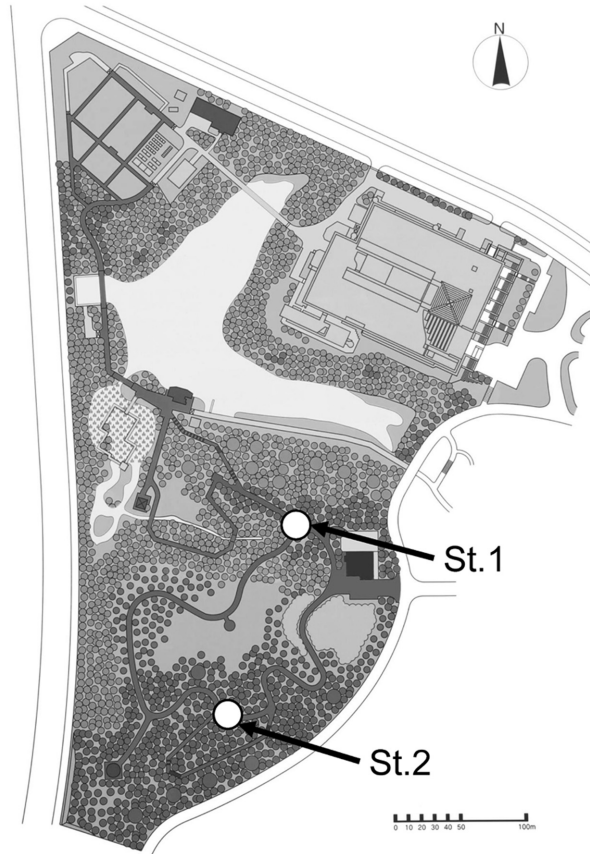


Fig. 1. Locations of sampling stations in Ecology Park of Natural History Museum and Institute, Chiba.

採集時間長との関係をスピアマンの順位相関係数で算出した。各統計的解析は、SPSS (Ver. 11.5.1J, SPSS Japan Inc.) を用いた。

### 結果

試験期間中に捕獲されたヒトスジシマカ成虫の総捕獲数は153個体（雄11個体，雌142個体），St.1では48個体（雄2個体，雌46個体），St.2では105個体（雄9個体，雌96個体）であった。いずれの地点においてもヒトスジシマカ成虫は5月から10月まで捕獲され，9月19日の捕獲数が最も多く，St.1では34個体（雄2個体，雌32個体），St.2では51個体（雄5個体，雌46個体）であった。

ヒトスジシマカ成虫の10分間の飛来量は時間によって大きく変化した。いずれの調査地点（採集者）においても，10分間の総捕獲数に対する単位時間当たりの捕獲割合は0～1分間がもっとも高く，次いで，8～9分間であり，全データでも同様の結果であった（Fig. 2）。10分間の総捕獲数に対して5分間で捕獲

される平均割合は45.0%であり，8分間では65.0%であった。8分間の総捕獲数に対する単位時間当たりの捕獲割合もまた0～1分間がもっとも高く，8分間の総捕獲数に対して5分間で捕獲される平均割合は64.8%であった。

単位時間当たりの平均捕獲数は0-1分間が最も高く1.8個体/分であった（Fig.3）。その後，5分間までは採集時間が長くなるほど単位時間当たりの平均捕獲数が有意に減少した（ $r = -0.98$ ,  $p < 0.01$ , スピアマンの順位相関係数）。一方，6分から8分まではほぼ横ばいの状態であり，8分以降は増加傾向であったが，平均捕獲数と採集時間との間に有意な関係はなかった（ $r = 0.87$ ,  $p > 0.05$ , スピアマンの順位相関係数）。

### 考察

本試験は，日中の15：00から16：00の間の人囀法でヒトスジシマカ成虫を採集した。国立感染症研究所（2017）のマニュアルでは，人囀法の実施時間帯は

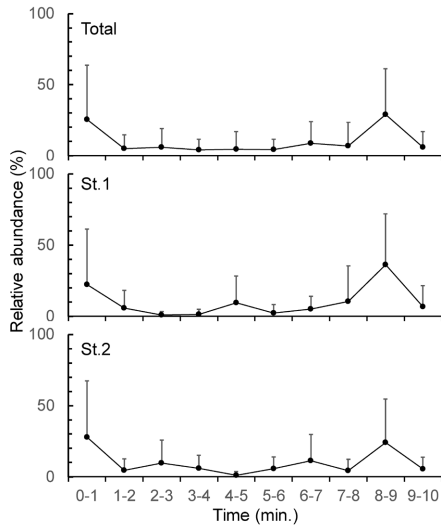


Fig. 2. Relative abundance of *Aedes albopictus* per minute during 10 minutes of the human bait-sweep net collection.

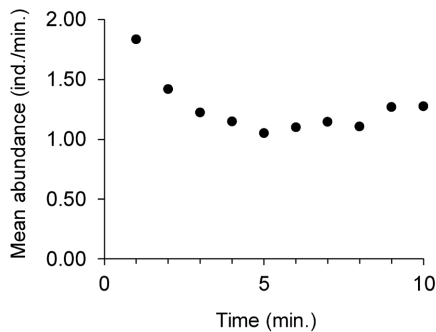


Fig. 3. Relationship between mean abundance of *Aedes albopictus* and time length of human bait-sweep net collection.

考慮されていない。別宮 (1953) は、ヒトスジシマカ成虫は日出から日没まで活動するが、活動が旺盛な時刻にはっきりとした傾向を認めることができないことを報告している。この事実は、日中ならばヒトスジシマカ成虫をいつでも採集することができることを示しており、本試験でも日中に採集できることが再確認された。

Mogi and Yamamura (1981) はヒトスジシマカ成虫の30分間人囮法を行い、採集時間として15分間が適当であることを指摘しているが、対策手引きでは8分間が推奨されている。採集時間が長いほど捕獲数は増加するが、広域調査では1地点の詳細な調査よりも、調査地全体における分布の傾向を速やかに把握することが重要である。すなわち、1カ所あたりの採集時間が増加すると調査地点数は減少するため、広域調査には

不向きである。したがって、広域調査の場合には短い採集時間で効率よく捕獲することが重要となる。

本試験の結果から、5分間までは平均捕獲数が連続的に減少し、その後は横ばいになることが明らかとなった。これは、採集者周辺のヒトスジシマカ成虫は5分間人囮法で飛来量の傾向を把握できる可能性を示している。人囮法では吸血される可能性があるため、対策手引き・ガイドラインは忌避剤の使用や長袖、長ズボンの着用を推奨している (小林, 2011; 国立感染症研究所, 2017)。8分間人囮法から5分間人囮法への採集時間の短縮は刺咬被害のリスク低減につながる。また、捕虫網を長時間振ると、捕獲された蚊が傷むことが指摘されており (津田, 2013)、人囮法の採集時間の短縮のメリットは多岐にわたる。

8分間人囮法の採集時間は長いと感じているものが多い。本試験の結果から、8分間人囮法はヒトスジシマカ成虫のヒトへの飛来行動を反映したものではなく、5分間以降は総捕獲数の増加に寄与していることが明らかとなった。津田 (2013) は、広域調査では5分間人囮法を推奨しており、本結果はこの採集時間長の有効性も示した。定点におけるヒトスジシマカ成虫を含む蚊成虫の詳細な飛来調査と広範囲におけるヒトスジシマカ成虫の分布調査を目的に応じて採集時間長を設定する必要がある。前者は15分間 (Mogi and Yamamura, 1981)、後者は5分間 (本研究) が適当であろう。

#### 謝 辞

本稿執筆にあたり、有益なコメントをいただいた帯広畜産大学 岩佐光啓教授に深謝する。

#### 引用文献

- 別宮久夫. 1953. 蚊類の吸血活動について: 第1報. 長崎大学風土病研究所業績, 2: 1027-1035.
- 木村悟朗・倉西良一. 2016. 千葉県立中央博物館生熊園におけるヒトスジシマカ成虫の生息状況. 千葉県中央博自然研究報告, 13: 77-82.
- 小林睦生. 2009. チクングニヤ熱媒介蚊対策に関するガイドライン: H21厚生労働科学研究費補助金新型インフルエンザ等新興・再興感染症研究事業「節足動物が媒介する感染症への効果的な対策に関する総合的な研究」[accessed November 30, 2017]. <https://www.niid.go.jp/niid/images/ent/PDF/chikungunya.pdf>
- Kobayashi, M., O. Komagata, M. Yonejima, Y. Maekawa, K. Hirabayashi, T. Hayashi, N. Nihei, M. Yoshida, Y. Tsuda and K. Sawabe. 2014. Retrospective search for dengue vector mosquito *Aedes albopictus* in areas visited by a German traveler who contracted dengue in Japan. *Int J Infect Dis.* 26:135-137.

- 国立感染症研究所. 2014. デング熱国内感染事例発生時の対応・対策の手引き 地方公共団体向け (第1版). [accessed November 30, 2017]. <http://www.mhlw.go.jp/bunya/kenkou/kekkaku-kansen-shou19/dl/20140912-03.pdf>
- 国立感染症研究所. 2017. デング熱・チクングニヤ熱等蚊媒介感染症の対応・対策の手引き 地方公共団体向けについて. [accessed November 30, 2017]. <http://www.mhlw.go.jp/file/04-Houdouh-appyou-10906000-Kenkoukyoku-Kekkakukansen-shouka/270428.pdf>
- 厚生労働省. 2014a. デング熱の国内感染症例について (第一報). [accessed November 30, 2017]. <http://www.mhlw.go.jp/stf/houdou/0000055605.html>
- 厚生労働省. 2014b. デング熱の国内感染症例について (第三十八報). [accessed November 30, 2017]. <http://www.mhlw.go.jp/stf/houdou/0000063557.html>
- Mogi, M. and N. Yamamura. 1981. Estimation of the attraction range of a human bait for *Aedes albopictus* (Diptera, culicidae) adults and its absolute density by a new removal method applicable to populations with immigrants. *Res. Popul. Ecol.*, 23: 328-343.
- 津田良夫. 2013. 蚊の観察と生態調査. p. 359, 北隆館, 東京.
- Tsuda, Y. and K.S. Kim. 2012. Ecology of mosquitoes inhabiting a park in urban Tokyo, Japan: Density of biting *Aedes albopictus* and laboratory estimations of the residual longevity. *Med. Entomol. Zool.* 63: 223-30.

The results of our study indicate that the density of *Ae. albopictus* adults may be estimated by five minutes human bait-sweep net collections.

#### Attraction Time of Human Bait-Sweep Net Collection for *Aedes albopictus*

Goro Kimura<sup>1,2)</sup> and Ryoichi B. Kuranishi<sup>3)</sup>

<sup>1)</sup>Technical Research Laboratory, Ikari Shodoku co. Ltd., 1-12-3 Akanehama, Narashino, Chiba 275-0024, Japan

<sup>2)</sup>Joint research fellow, Natural History Museum and Institute Chiba

<sup>3)</sup>Natural History Museum and Institute Chiba, 955-2 Aoba-cho, Chuo-ku, Chiba 260-8682, Japan

<sup>1)</sup>E-mail: g-kimura@ikari.co.jp

We examined the numbers of *Aedes albopictus* adults collected by human bait-sweep net every one minute in 10 minutes to evaluate appropriate collection time of adult mosquitoes in Chiba City, Japan. Adults of *Ae. albopictus* were collected most in the first one minute, and second most in the eighth one minute. Mean abundance of *Ae. albopictus* showed a significant negative correlation with the collection time of five minutes ( $r = -0.98, p < 0.01$ ).