

BG-Pro の設置方法が蚊成虫の捕集効率に及ぼす影響

木村悟朗^{1),2)*}・足立行男³⁾・尾崎煙雄⁴⁾

¹⁾ 千葉県立中央博物館 共同研究員
〒 260-8682 千葉市中央区青葉町 955-2

²⁾ 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

³⁾ 環境機器株式会社
〒 569-1133 大阪府高槻市川西町 1-26-5

⁴⁾ 千葉県立中央博物館
〒 260-8682 千葉市中央区青葉町 955-2

*E-mail: aquat.insects@gmail.com

(2023 年 11 月 1 日投稿；2023 年 12 月 17 日改訂；12 月 19 日受理)

要 旨 BG-Pro は床置き（センチネルスタイル）と吊下げ（EVS/CDC スタイル）で設置が可能である。BG-Pro の設置方法がヒトスジシマカの捕獲数に及ぼす影響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比較試験を行った。トラップの設置方法に関わらず、ヒトスジシマカが優占種であったが、その捕獲数は床置きが吊下げよりも有意に多かった。この結果から、ヒトスジシマカは地面に近いところで捕獲効率がよいと考えられ、モニタリング調査で使用される吊下げ式の CDC 型トラップは、ヒトスジシマカの調査には効率的ではない可能性が示唆された。

キーワード： ヒトスジシマカ, BG-Pro, BG センチネル 2, 床置き, 吊下げ

蚊成虫調査法は、ライトトラップ、ドライアイストラップ、動物囀トラップ、屋内侵入・脱出蚊捕集装置、動物体表からの直接採集法、ボックストラップ、水がめトラップ、草むら捕集用の枠、およびスウィーピング法などが知られている（佐々ほか、1976）。デング熱の国内流行以降、国立感染症研究所が策定する手引き等（国立感染症研究所、2017；2019）では、ヒトスジシマカの調査法として CO₂ トラップ（以下、CDC 型トラップ）と人囀法が挙げられている。手引き等では各方法の特徴から、殺虫剤散布を念頭に置いた調査では迅速に密度調査の結果が得られる人囀法が適しているが、季節消長のようなモニタリングには CDC 型トラップが使用できるとされている（国立感染症研究所、2017）。

BG-Pro は Biogents 社が開発、製造している最新型の蚊トラップである。BG-Pro は同社から先に販売されている BG センチネル 2 よりもコンパクトな設計で、設置方法は BG センチネル 2 のような床置き（以下、センチネルスタイル）に加えて、EVS（Encephalitis Virus Surveillance：脳炎ウイルスサーベイランス）トラップや CDC 型トラップのように吊下げ（以下、CDC スタイル）も可能である。一般に CDC 型トラップは地上から約 1.2m～2.0m の高さに設置することが推奨されている（小林、2003）。CDC 型トラップを樹上部と地上部に設置すると種によって捕獲に偏りが生じることも報

告されている（津田ほか、2006）。したがって、トラップの設置方式は蚊の捕獲数に影響を及ぼすと考えられるが、床置きと吊下げという若干の設置高の違いについては十分に検討されていない。本報告は BG-Pro の設置高がヒトスジシマカの捕獲数に及ぼす影響を明らかにするために、千葉県立中央博物館において比較試験を行った。加えて、同じ床置きで BG-Pro と BG センチネル 2 との捕獲数も比較した。

材料と方法

試験 1

試験は千葉県立中央博物館生態園のオリエンテーションハウス裏側で行った。試験には 2 台の BG-Pro（Biogents 社製）を使用した。各トラップは約 2.0 m 離して、一方は地上から約 1.5 m の高さに吊下げ、他方は床置きとした（図 1）。誘引剤の BG ルアーは使用方法にしたがって BG-Pro の本体内に配置し、ドライアイスは併用しなかった。試験期間は 2021 年 8 月 2 日～8 月 9 日、8 月 9 日～16 日、8 月 16 日～23 日、8 月 23 日～8 月 30 日、8 月 30 日～9 月 6 日、9 月 6 日～9 月 13 日、9 月 13 日～20 日、9 月 20～9 月 27 日、9 月 27 日～10 月 4 日、10 月 4 日～10 月 11 日、10 月 11 日～10 月 18 日、および 10 月 18 日～10 月



図 2. 吊下げおよび床置きにした BG-Pro (試験 1).

25 日であり、合計 14 回の反復試験を行った。トラップは常時稼働させ、試験ごとにそれぞれのトラップの高さを入れ替えた。捕獲された蚊成虫は採集した蚊は、Tanaka *et al.* (1979) にしたがって形態的特徴によって同定した。アカイエカ群 *Culex pipiens complex* に属する種の分類は、アカイエカ群として集計した。

試験 2

本試験もオリエンテーションハウス裏側で行った。試験には BG センチネル 2 と BG-Pro を使用した。各トラップは約 2.0 m 離していずれのトラップも床置きとした (図 2)。BG ルアーは各トラップの使用方法にしたがって配置し、ドライアイスは併用しなかった。試験期間は 2020 年 8 月 24 日～8 月 25 日、8 月 31 日～9 月 1 日、9 月 6 日～7 日、9 月 13 日～14 日、9 月 20 日～9 月 21 日、および 9 月 21 日～9 月 22 日であり、合計 6 回の反復試験を行った。トラップは常時稼働させ、試験ごとにそれぞれのトラップの位置を入れ替えた。捕獲された蚊成虫は採集した蚊の同定方法は試験 1 と同じであった。

統計的解析

試験 1 の設置方式間の平均捕獲数の比較、試験 2 のトラップ種類間の平均捕獲数の比較のための統計処理はいずれもウィルコクソンの順位和検定による。これらの解析は統計ソフト (KyPlot 6.0, 株式会社カイエンス) を用いた。

結果と考察

試験 1 ではヒトスジシマカ *Aedes albopictus* (Skuse, 1894)、オオクロヤブカ *Armigeres subalbatus* (Coquillett, 1898)、アカイエカ群、およびキンパラナガハシカ *Tripteroides bambusa* (Yamada, 1917) の 4 分類群が捕獲された。総捕獲数は 328 個体 /12 回であり、ヒトスジ



図 2. 床置きにした BG センチネル 2 (ガスボンベの左) と BG-Pro (ガスボンベの右) (試験 2).

シマカの捕獲数が 238 個体 /12 回で最も多く、次いでキンパラナガハシカの 49 個体 /12 回であった。設置方式の違いにおいて、センチネルスタイルの平均捕獲数 \pm SD は 20.3 ± 13.7 個体 / 回、CDC スタイルで 7.0 ± 13.7 個体 / 回であり、有意にセンチネルスタイルの捕獲数が多かった ($p < 0.05$)。優占種であるヒトスジシマカの平均捕獲数 \pm SD はセンチネルスタイルで 15.8 ± 10.3 個体 / 回、CDC スタイルで 4.0 ± 5.9 個体 / 回であり、有意にセンチネルスタイルの平均捕獲数が多かった ($p < 0.01$, 図 3)。一方、キンパラナガハシカでは設置方式によって捕獲数に有意な差はなかった ($p > 0.05$, 図 3)。

試験 2 ではヒトスジシマカ、アカイエカ群、およびキンパラナガハシカの 3 分類群が捕獲された。総捕獲数は 41 個体 /6 回であり、ヒトスジシマカの捕獲数が 37 個体 /6 回で優占した。ヒトスジシマカの平均捕獲数 \pm SD は BG センチネル 2 で 4.3 ± 4.0 個体 / 回、BG-Pro で 1.8 ± 1.0 個体 / 回であり、捕獲数に有意な差はなかった ($p > 0.05$, 図 4)。試験期間中の捕獲数は少なく、またそのバラつきが大きかったことから、更なる試験が必要と考える。

これらの結果からヒトスジシマカの捕獲には設置の高さが重要であることが明らかとなった。モニタリング調査で使用される CDC 型トラップは吊下げ式であるが、ヒトスジシマカの調査には効率的ではない可能性がある。床置き式の BG センチネル 2 の平均捕獲数は同様に床置き (センチネルスタイル) で設置した BG-Pro と同程度であった。BG センチネル 2 は視覚的な誘引や誘引剤の発散機構に特徴があり後発の BG-Pro はこれらの特徴が組み入れられている。アメリカでは BG センチネルと BG-Pro とのヒトスジシマカの捕獲数が比較され大きな差はなかった (Biogents, 2019)。ドイツでは主にキンイロヤブカ *Ae. vexans* とアカイエカ *Cx. pipiens* を対象に同様の研究が行われ、同じく大きな差はなかった (Biogents, 2019)。オーストラリアとブラジルで

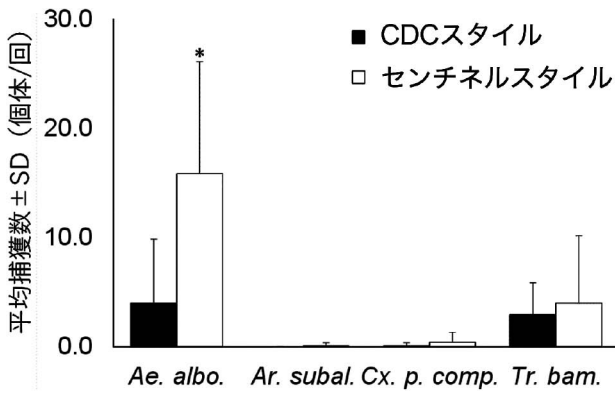


図3. BG-Pro の各設置方法における各分類群の捕獲数。 *Ae. albo.* : ヒトスジシマカ, *Ar. subal.* : オオクロヤブカ, *Cx. p. comp.* : アカイエカ群, *Tr. bam.* : キンバラナガハシカ, * : $p < 0.01$.

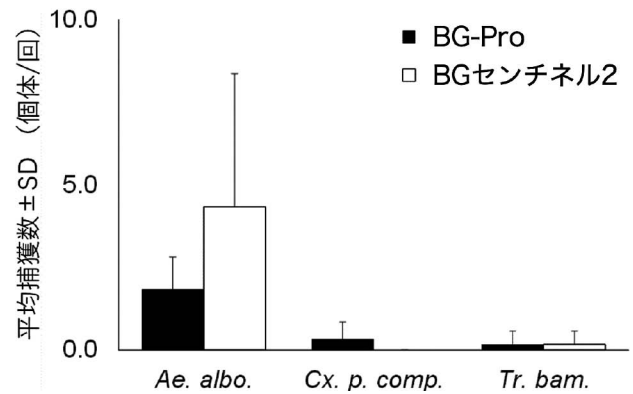


図4. BG-Pro と BG センチネル 2 における各分類群の捕獲数。 *Ae. albo.* : ヒトスジシマカ, *Cx. p. comp.* : アカイエカ群, *Tr. bam.* : キンバラナガハシカ。

は主にネッタインシマカ *Ae. aegypti* を対象に研究が行われ、BG-Pro に捕獲数が偏ったことも報告されている (Biogents, 2019)。これら先行研究では BG-Pro の設置方式が不明であるが、本研究によって設置方式も捕獲数に影響することが明らかとなっており、今後はそれも考慮した更なる研究が必要と考えられる。

引用文献

- Biogents. 2019. Flyer with an overview about worldwide studies with the BG-Pro. <https://eu.biogents.com/wp-content/uploads/Flyer-BG-Pro-Studies-2019-web.pdf>
- 小林陸生. 2003. ウェストナイル熱媒介蚊対策に関するガイドライン. <https://www.mhlw.go.jp/content/10900000/000793398.pdf>
- 国立感染症研究所. 2017. デング熱・チクングニア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. <https://www.mhlw.go.jp/file/06-Seisakujouhou-10900000-Kenkoukyoku/0000163947.pdf>
- 国立感染症研究所. 2019. デング熱・チクングニア熱・ジカウイルス感染症等の蚊媒介対策<緊急時の対応マニュアル>. <https://www.niid.go.jp/niid/images/ent/2019/man-albo20191024.pdf>
- 佐々学・栗原毅・上村清. 1976. 蚊の科学. 312 pp. 図鑑の北隆館, 東京.
- Tanaka, K., K. Mizusawa and E. S. Saugstad. 1979. A revision of the adult and larval mosquitoes of Japan (including the Ryukyu archipelago and the Ogasawara islands) and Korea (Diptera: Culicidae). *Contrib. Am. Entomol. Inst.*, 16: 1-987.
- 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・小林陸生. 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: 75-82.

Effect of Trap Installation Method on Capture of Mosquitos

Goro Kimura^{1,2)*}, Yukio Adachi³⁾ and Kemrio Ozaki⁴⁾

¹⁾ Joint research fellow, Natural History Museum and Institute, Chiba

955-2 Aoba-cho, Chuo-ku, Chiba 260-8682, Japan

²⁾ Technical Research Laboratory, Ikari Shodoku Co., Ltd. 1-12-3 Akanehama, Narashino, Chiba 275-0024, Japan

³⁾ Semco Co. Ltd, 1-26-5 Kawanishi, Takatsuki City, Osaka 569-1133, Japan

⁴⁾ Natural History Museum and Institute, Chiba 955-2 Aoba-cho, Chuo-ku, Chiba 260-8682, Japan

* E-mail: aquat.insects@gmail.com

BG-Pro can be installed on the floor (Sentinel style) or suspended (EVS/CDC style). In order to clarify the effect of the BG-Pro installation method on the number of *Aedes albopictus* captured, a comparative test was conducted at the Ecology Park of Natural History Museum and Institute, Chiba. Regardless of the trap setting method, *Ae. albopictus* was the dominant species, but the number of mosquitos caught was significantly higher when the traps were placed on the floor than when they were hung. These results suggest that *Ae. albopictus* are more efficiently captured close to the ground. The results suggest that *Ae. albopictus* is more efficiently captured close to the ground and that CDC traps may not be efficient for *Ae. albopictus* surveys.

Key words: *Aedes albopictus*, BG-Pro, BG-Sentinel 2