

【事例報告】

屋外における蚊成虫対策のための薬剤散布機器の作業性の比較

佐々木健*・谷川力・元木貢・清水一郎・渡邊賢太郎・小松謙之・伊藤弘文・木村悟朗
 峯岸利充・森義行・蒲田春樹・大山克幸

公益社団法人東京都ペストコントロール協会

〒101-0044 東京都千代田区鍛冶町2-9-8 サトービル2階

Comparative test of usability of insecticide sprayer for outdoor control of adult mosquito

Takeshi SASAKI, * Tsutomu TANIKAWA, Mitsugu MOTOKI, Ichiro SHIMIZU, Kentaro WATANABE, Noriyuki KOMATSU, Hirofumi ITO, Goro KIMURA, Toshimitsu MINEGISHI, Yoshiyuki MORI, Haruki GABATA and Katsuyuki OYAMA

Tokyo Pest Control Association,

2-9-8 Kajicho, Chiyoda-ku, Tokyo 101-0044, Japan

Key words: 蚊成虫 (adult mosquito), ペストコントロール (pest control), 散布機 (sprayer), 炭酸ガス製剤 (carbon dioxide formulation), 作業性 (usability)

はじめに

2014年、約70年ぶりに東京都代々木公園においてデング熱が発生した(関ら, 2015)。これを受けて公益社団法人東京都ペストコントロール協会は、東京都の要請によりエトフェンプロックスの水性乳剤散布による防除作業を、ハンドスプレーヤー及びセット動力噴霧機を使用して行なった。

しかし当時従事した作業員からは、「ハンドスプレーヤーは肉体的負担が大きく効率が悪い、セット動力噴霧機は作業の見た目がものしいとの問題から、使用しにくい。」との声が聞かれた(公益社団法人東京都ペストコントロール協会, 2015)。

一般にハンドスプレーヤーは、薬液の容量が6Lから8L程度で、機種にもよるが噴霧量も1分間に600ml以内(緒方ら, 2000)程度と少ない。さらに散布対象範囲が広ければ、薬液補充の回数が増加する。また、セット動力噴霧機については、一般にPCOが使用するものでは薬液の容量が100Lから500L程度と多く、広範囲を散布する作業に向いているが、薬液噴霧の勢いが強く、大量に噴射されるため、薬液の飛散によって対象外の範囲に汚染を引き起こし

てしまうことが懸念される。

また、屋外の蚊成虫防除事例についての報告(Tanikawa et al., 2015; 皆川, 2017)は見られるものの、防除機器の作業性に関する報告は少ない。

緒方ら(2012)は、蚊媒介感染症の発生を想定し、緊急時の成虫対策としての薬剤噴霧実地試験で、背負式動力噴霧機を使用して殺虫剤を散布しているが、その機器の作業性については言及していない。一般的にPCOが屋外の蚊成虫防除に出動する際にはハンドスプレーヤーやセット動力噴霧機を使用した殺虫剤散布を行うことが考えられるが、散布場所や現場全体の状況に応じた作業性の検証やより作業しやすい機器の検討が求められる。

そこで今回、蚊成虫防除対策の緊急出動時を想定し、異なる環境条件下で種々の散布機器を用いた際の作業時間、扱いやすさ等について比較し、屋外での蚊成虫対策により適した機材を検討した。

方法

1. 実施日と実施場所

試験は2017年11月20日、東京都内にある植栽や多くの樹木を有する施設において行った。当施設は総面積30,000 m²程度で植物の展

受付: 2018年8月28日 (Received: 28 August, 2018)

受理: 2018年10月13日 (Accepted: 13 October, 2018)

*Corresponding author: sasaki@apex-sangyo.co.jp

示を行なっている。園内には事務所や会議室を備えた建物があり、その周囲には垣根や植栽がある。また低草木が密集したエリアや雑木林となるエリアもあり、屋外での催事が行えるような簡便な舞台設備も備えられている。

当施設では殺虫剤の使用が禁止されているが、以上のようなエリアを利用して、様々な散布機器の作業性を散布場所の違いによって比較できる等の点から、植物に影響のない水道水や炭酸ガスの散布により実施した。

2. 使用機材

機材としては、総薬液量 8L のハンドスプレーヤー（環境機器株式会社製防疫用ハンドスプレーヤー、円錐型霧状散布、図 1）、13L の背負式動力噴霧機（株式会社丸山製作所製 MM300、図 2）、トラックに積載した 500L のセット動力噴霧機（株式会社丸山製作所製 MS310、図 4）の液剤散布機器、さらに炭酸ガス製剤を想定した容量 7kg の炭酸ガスポンペ（日本液炭株式会社製ポンペ、図 3）を使用した。

これらは殺虫剤の代替として、液剤散布機器では水を散布し、炭酸ガス製剤用としては炭酸ガスのみを噴射した。



図 1 ハンドスプレーヤー



図 2 背負式動力噴霧機



図 3 炭酸ガス



図 4 セット動力噴霧機（トラックに積載）

3. 散布方法

まず、園内の植栽や森林エリアを 4 つの地区（A、B、C、D 地区）に分け（図 5）、作業班を散布機材毎に分け、それぞれの地区を担当させた。

地区ごとの特徴としては、A 地区は事務所建物と垣根や低木の植栽があり、B 地区は低木と高木の植栽、C 地区は低木の植栽とブロック塀に囲まれた資材置場、D 地区は雑木林となっている。

作業者はハンドスプレーヤー班 2 名、炭酸ガス班 2 名、背負式動力噴霧機班 2 名、セット動力噴霧機班は補助員を入れて 3 名とした。

水または炭酸ガスの散布は 2 回行い、2 回目は 1 回目と異なる地区を散布して、散布に要した時間を計測した。散布は 1 名で行ったが、2 回目のハンドスプレーヤー班のみ 2 名で同時に散布し、2 名分の合計を散布時間とした。

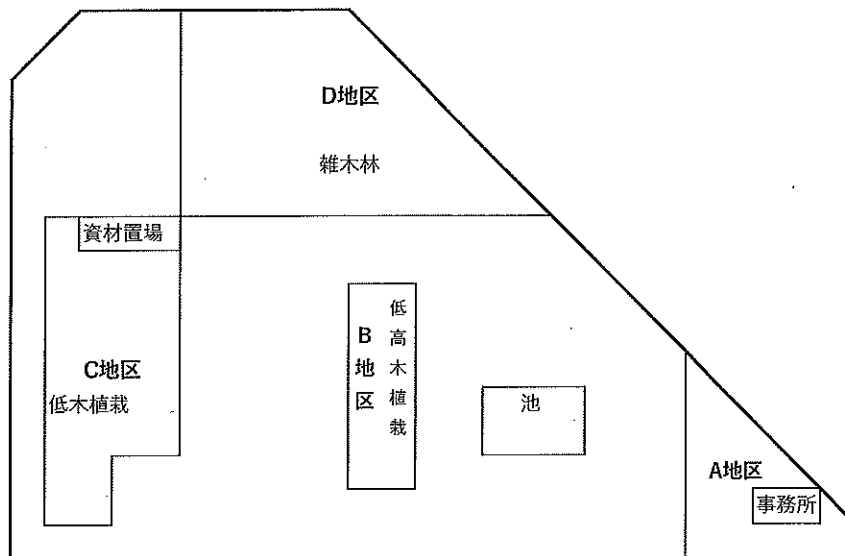


図5 散布地区

散布時間については、予め散布地区の面積を歩幅と歩数によって算出しておき、1㎡あたりの散布時間を機材毎に比較した。また作業中の散布機材それぞれの使用感、作業のしやすさ等の評価の内容については、表2に示すように作業性の評価項目を7項目に分けて、それぞれについて「最も良い◎」、「良い○」、「若干悪い△」、「悪い×」の4段階に分けて評価した。

結果

それぞれの地区、機材について1㎡あたりの散布時間を表1に示した。以下、散布は機器名のみとして示す。

1. ハンドスプレイヤー

今回使用した機材中、A地区のハンドスプレイヤーが最も散布に時間を要した。また最も短い時間で散布を終えたのはC地区の炭酸ガスであった。C地区、D地区の背負式動力噴霧機については、共に近い値となって安定しており、短い時間で散布が完了している。セット動力噴

霧機については、D地区では背負式動力噴霧機より時間がかかったが、A地区ではC、D地区の背負式動力噴霧機より短い時間で散布を終えることができた。

また、それぞれの機材の作業性について表2に示した。ハンドスプレイヤーについては、作業に時間がかかり、薬剤の補充も頻繁に必要となることから作業員への負担度は大きいと言える。これによって雑木林部分等立体面の多い箇所への散布や広域箇所での使用には向いておらず、これらの部分では「悪い」と判断した。一方、作業時の音がほぼ無いに等しく、住宅地等への音に気を使わなくてはならない箇所では有効な機材と言える。また、薬剤の噴射距離が霧状散布時は1m前後と短く、風の影響を受けにくいいため飛散を最小限に抑えることができることからこれらの部分では「最も良い」とした。建物周囲では狭い部分に入ることが容易なため作業性が良く、散布に時間がかかる大きな垣根等が無ければ「良い」機材と言える。

表1 各地区および散布機器毎の散布時間の比較

散布地区	A	B	C	D
	ハンドスプレイヤー	炭酸ガス	背負い動噴	セット動噴
散布時間 (秒/㎡)	3.79	0.27	0.36	0.56
	セット動噴	ハンドスプレイヤー	炭酸ガス	背負い動噴
	0.31	0.91	0.16	0.34

2. 炭酸ガス

炭酸ガスについては、作業時間としては早く散布を完了することができ、「最も良い」と言え、負担度も7kgと重いポンベを使用したため作業性が少し悪くなったものの「良い」と評価した。作業音が無いことは「最も良い」と言えるが、C地区の資材置場では作業しやすいものの、7kgポンベを引きながらの作業は若干負担となることから建物周囲や広域では「良い」とした。同じ理由で雑木林部分ではポンベの台車を引きながらの作業は負担になると考えられ、またガスも無風では停滞するものの、風によって容易に飛散してしまうことから「若干悪い」とした。

3. 背負式動力噴霧機

背負式動力噴霧機については、散布が容易で早く完了することができ、背負ったまま移動できることから機動性も良く、作業時間、作業負担度と共に「最も良い」とした。また、広域の森林地帯であるA地区の散布について、平坦な植栽が中心のC地区とほぼ同じ時間で散布を完了していることから、森林部分や広域箇所の散布に対しても「最も良い」と言える。さらに、同じ理由でC地区の資材置場周囲においても、機材の取り回しの良さから散布に負担はなく、建物周囲の散布についても「最も良い」とした。

しかし、薬液噴射は霧状で4m程度の飛距離が出るため、風の影響を受けやすく、飛散しやすい部分があるため、薬剤飛散を「若干悪い」とした。また、エンジン式であるため、動作音が大いことから住宅周囲での作業では制限がかかる恐れがあり、作業音の部分で「悪い」とした。

4. セット動力噴霧機

セット動力噴霧機については、広域の森林地帯であるA地区の散布については若干時間がかかったものの、薬液を噴射できる量が多く、8m程度の噴射距離で作業できたことから「最も良い」と言える。しかし、噴射ノズルに取り付けられたホースを長く伸ばしながらの作業となるため、作業に補助員を必要とし、若干作業性が落ちる面がある。このため、作業時間と作業負担度を「良い」とした。同じ理由で建物周囲もすばやく散布できる反面、ホースの移動操作やトラックの移動等、作業性は若干落ちる面があり、「良い」としている。背負式動力噴霧機と同じ理由であるが、エンジン式であるため作業音は「悪い」とし、背負式動力噴霧機に比べて薬液噴射量も多く、風の影響も受けやすいことから、薬剤飛散は「悪い」とした。

表2 散布機器による作業性の評価一覧

	ハンドスプレーヤー	炭酸ガス	背負い動噴	セット動噴
作業時間	×	◎	◎	○
作業の負担度	×	○	◎	○
作業音	◎	◎	×	×
薬剤飛散	◎	△	△	×
森林部分での散布	×	△	◎	◎
広域での散布	×	○	◎	◎
建物周囲での散布	○	○	◎	○

最も良い◎ 良い○ 若干悪い△ 悪い×

考 察

1. 背負式動力噴霧機

今回の結果から、作業性の面で最も屋外の蚊成虫防除に有効と考えられる機材は、背負式動力噴霧機と考える。平坦な箇所はもちろんのこと、雑木林部分や広域箇所、建物周囲等の狭い箇所についても作業しやすく、すばやく作業を終えることができるからである。機材準備についても、薬液タンク、エンジン、噴射ノズルが一体型であるため、機材の準備に時間がかから

ない。また、液剤を散布することで残留効果が期待できる点も有効と言える。エンジン式では作業音によって建物周囲等、気をつかわなくてはならない状況が考えられるが、バッテリー式を使用すれば、作業音の問題は解決されるであろう。

2. 炭酸ガス

次に有効と考えられるのは、炭酸ガス製剤である。炭酸ガス製剤については、今回の試験で

は7kgの大型のポンベを使用したため、台車を引きながらの作業となり、作業性が低下した。しかし、炭酸ガス製剤には2.4kgの軽量タイプもあり、これは専用の背負いバックによって背負うか、または肩掛けで使用できるため、作業性の向上が期待できる。軽量タイプを使用すれば、作業の負担度は「最も良い」となるであろう。なお、建物周囲での使用においても非常に作業性が良いが、噴射時は煙霧状態に近い状況となるため、煙と間違われる恐れがあり、近隣への注意喚起が必要である。また、炭酸ガス製剤は空間に滞留しなければ効果が期待できないため、風の強い状況には向かない。作業時直撃できる蚊成虫に対してのみ効果が期待でき、残留効果は期待できないが、感染症発生時に病原体保有の蚊成虫を緊急駆除する目的には有効であると考えられる。

3. セット動力噴霧機

一般に駆除業者による蚊成虫対策に際して、まず使用機材としてリストアップされるのが、セット動力噴霧機である。当該機種を保有している駆除業者も多く（公益社団法人東京都ベストコントロール協会、2009）、薬液噴射量を多く確保できることから広域散布や樹木の多い地区での散布に向いている（図6）。しかし、液剤を8m程度の遠くまで噴射できる一方、風によって液剤が飛散されやすい。また、動力エンジンやホース巻きリール、薬液タンク等、重量があり準備等で作業負担が大きいと言える。さらに作業人員は3人が必要となることから緊急時の人員確保に負担がかかる。



図6 セット動力噴霧機による散布

4. ハンドスプレーヤー

ハンドスプレーヤーについては、屋外の散布作業については最も時間がかかり、負担度が大きく、効果にムラがある機材と言える。他の液

剤散布機材に比べて、噴射量が極端に少ないことが主な理由と考えられるが、今回のように場所によって1㎡あたり4秒近く散布に時間がかかるようでは、緊急時の屋外蚊成虫対策としては向いていないと判断せざるを得ない。しかし、小型で取り回しが良く、準備に時間もかからない事から、背負式動力噴霧機等を主な機材として作業し、屋外の薬剤飛散を避けたい箇所など部分的な薬剤処理用の補助機材として有効であろう。また、排水溝内や雨水枡内、屋外のマンホール内等を薬剤処理する際には有効な機材と言える。

5. 緊急時の有効性

作業性から見た屋外における緊急時の感染症媒介蚊成虫対策として有効な機材としては、背負式動力噴霧機が有効と考えられるが、対象箇所が極めて広域な場合や、雨水枡やマンホールが存在する場合等、状況に応じてセット動力噴霧機やハンドスプレーヤー等を組み合わせての施工を行うことが必要であると考えられる。また、背負式動力噴霧機が用意できない場合は、軽量タイプの炭酸ガス製剤を用いても対応が可能である。

6. 今後の課題

今回の薬剤散布機器の検討は、薬剤を使用せずに作業性のみを対象としたが、今後は薬剤使用下でのこれらの機材の殺虫効果の検証も必要と考える。また、有効と思われる機材であっても、駆除業者各社がそれを保有できているかどうか、実際の緊急時対応では重要となってくる。今後、機材の保有状況の調査を踏まえての検証を行っていくことが有事の際の効果的な駆除対応に必要であろう。

引用文献

- 1) 公益社団法人東京都ベストコントロール協会 (2009) 感染症対策に関するアンケート調査結果報告書. Pest Control Tokyo 56: 44-47.
- 2) 公益社団法人東京都ベストコントロール協会 (2015) 覆面座談会「デング熱媒介蚊の駆除作業に従事して」. Pest Control Tokyo 68: 26-35.
- 3) 皆川恵子 (2017) 野外における防疫用殺虫剤の新用法・用量によるヒトスジシマカに対する実地効力. 平成28年度第51回

- ペストコントロールフォーラム要旨集 pp. 65 - 69.
- 4) 緒方一喜・栗原毅・篠永哲・新庄五郎・田中生男 (2000) 防除関連機器. 住環境の害虫獣対策 pp. 302 - 308. 財団法人日本環境衛生センター, 川崎.
 - 5) 緒方一喜・渡辺登志也・宮本和代・川口正将・豊田耕治・小曾根努・松岡宏明・白石啓吾・盛岡健志・吉岡照太・鈴木雅也・千保聡・美馬伸治・中村友三・足立雅也・芝生圭吾・池田文明・玉田昭男・田中生男・石原雅典 (2012) 殺虫剤によるヒトスジシマカ成虫防除の試み. ペストロジー学会誌 27: 51 - 58.
 - 6) 関なおみ・岩下裕子・本涼子・神谷信行・栗田雅行・田原なるみ・長谷川道弥・新開敬行・林志直・貞升健志・甲斐明美・中島由紀子・渡瀬博俊・上田隆・前田秀雄・小林一司・石崎泰江・広松恭子 (2015) 東京都におけるデング熱国内感染事例の発生について. 日本公衆衛生雑誌 62: 238 - 250.
 - 7) Tanikawa, T., Yamaguchi, M., Ishihara, S., Tomioka, Y., Kimura, G., Tanaka, K., Suzuki, S., Komagata, O., Tsuda, Y. and Sawabe, K. (2015) Operation note on dengue vector control against *Aedes albopictus* in Chiba City, Japan, where an autochthonous dengue case was confirmed in September 2014. *Med. Entomol. Zool.* 66: 31 - 33.