

誘虫ランプと温熱効果を利用した生活環境中の飛翔性昆虫の捕獲器の開発

石坂 悟¹⁾、堀 雅宏²⁾

株式会社アサヒリケン¹⁾、横浜国立大学教育人間科学部²⁾

Development of flight-insect trap device using attractive lamp and heating in living environment

Satoru ISHIZAKA and Masahiro HORI

Asahi-Riken Co.Ltd and Yokohama National University

Abstract: A trap device was developed in order to capture a harmful insect without using chemicals in living environment. Both of the structure and the heating temperature (12.5W and 80℃ in inner wall temperature) of heating trap were decided by experiments with 27W attractive lamp. This device was applied to the capture experiment in various environments, the capture insects were identified and the numbers of capture insects with a capture device were compared with the present methods. Effectiveness of this device was confirmed.

Keywords: Non-chemicals, Insect-capture device, Heating-trap

要旨：生活環境中で化学物質を用いないで有害昆虫を捕獲できる装置を開発した。27W 誘引ランプを用い、実験によって最適な温熱トラップの構造と加熱温度（12.5W、内壁温度 80℃）を決定した。この装置を種々の環境での捕獲実験に適用して、捕獲昆虫の同定および従来の捕獲装置との捕獲数の比較を行い、有効性を確認した。

キーワード：化学物質不使用、昆虫捕獲装置、温熱トラップ

1 はじめに

蚊やハエに代表される有害飛翔性昆虫は、住生活環境の衛生問題と不快感による生活質の低下をもたらしてきた。一方、ホテル・ビル・飲食店・スーパー・博物館などでは室内に昆虫が飛び交うによる不快感と信用の低下、畜舎・養鶏場などでは発生するハエによる衛生面や付近住民への影響など飛翔性昆虫による各種の問題に直面している。これに対応するために従来から次のような防虫対策がとられてきた。① 蚊取り線香などの忌避剤を揮散させるものや殺虫剤の噴霧など化学物質を生活空間に使用するもの② 誘引ランプ利用の電撃殺虫器、粘着捕虫器などによるもの③ 二酸化炭素・揮発性誘引剤と吸引ファンを用いるもの。これら

の防虫対策には化学物質を使用しないものもあるが、環境負荷、安全性、衛生面、メンテナンスなどの点で問題がある。そこで本研究ではこれらの問題点をほぼクリアした誘虫ランプと温熱効果を用いる捕獲器を開発した。なお、この誘引捕獲温熱殺虫法は約 7 年前から検討されて来たが、今日では目的が異なり、用途も制約されているものの温熱燻蒸が実用化されている¹⁾。

2 装置および方法

2.1 原理および装置

本装置は 昆虫の誘引波長（360nm 前後）を出すランプの光と装置自体の熱により飛翔性昆虫を加温した

回収容器内に誘引し、高温の内側表面に触れさせることにより死滅させ捕獲するものである。いくつかの予備実験の結果決定した装置の構造を図1に示す。本装置の仕様は表1の通りである。なお、材料は外周及び支柱はスチール製、加熱カップがアルミニウム製である。

図2は点灯中の装置である。装置は夜間の雨天と強風を避けた屋外や屋内に置かれる。1～4週間後にベークライト円盤とアルミカップの部分を取り外し、捕獲された昆虫を一般ごみとして捨てる。

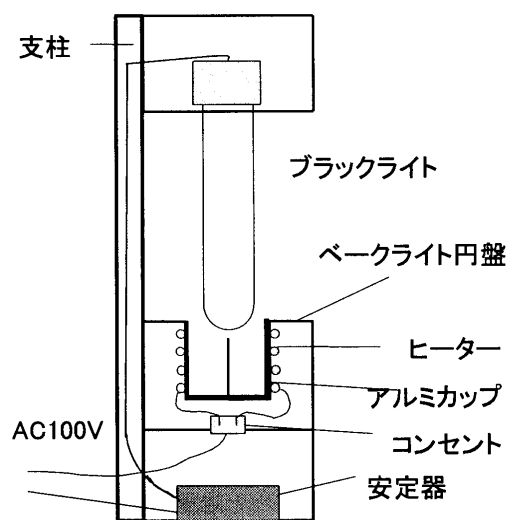


図1 捕獲器の構造

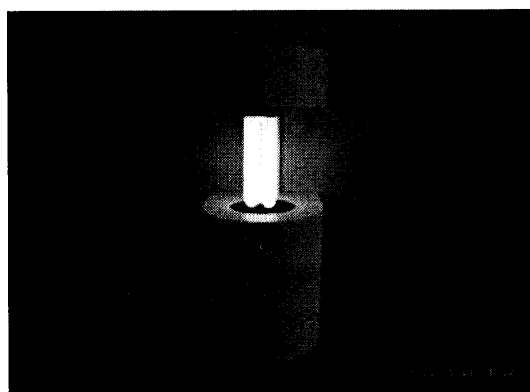


図2 点灯中の捕獲器

2.2 実験方法

フィールド試験は終日あるいは夕方から夜間にかけて装置を地上（床上）100～120cmの場所に設置し、一定時間後にカップ内に捕獲された個体数を計数した。

表 1 捕獲器の仕様

外形寸法 (mm)		φ 140×344
電源 (V)		AC100
捕獲容積 (ℓ)		0.44
捕獲部温度(℃)*		80
表面温度(℃)		約 30～50
消費電力 (W)	ランプ	27
	加熱部	12.5
重量 (kg)		2.6

*捕獲部温度は外気温が 20℃前後の時

また、併行して従来から用いられて来た光誘引・粘着テープ法の捕獲器を 1～2m 離して設置して比較した。一部の実験では捕獲された個体の同定を行った。

3 結果および考察

3.1 装置の構造および作動条件の検討

構造は昆虫の誘引効果、誘引昆虫の捕獲、殺虫、衛生、メンテナンス、低消費エネルギーなどの観点から検討された。はじめに誘引効果と捕獲効果の得るために図3に示すようなスリットを付けた透明プラスチックでランプを囲った。スリットの面積に比例して誘引効果は期待されたが、内部空間の温熱によって殺虫効果を期待したので保温上からもスリットは大きくは取れず捕獲効果は小さかった。誘引ランプとしては 360nm を最大波長とするブラックライトを用いた。この点は従来の装置と同じである。一方、ブラックライトに集まった昆虫は重力作用や光と熱による錯乱作用で下方に向い加温された壁面に接触させることにより捕獲

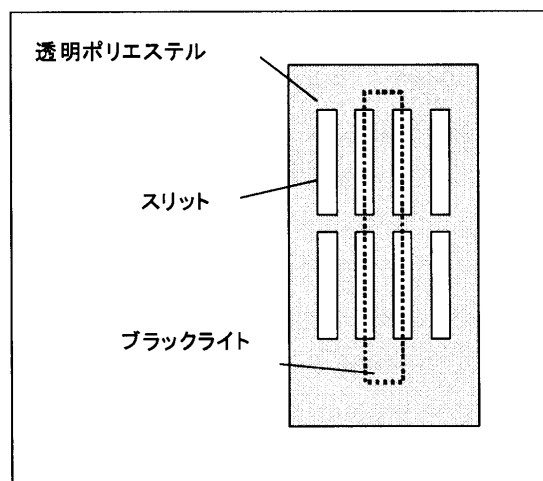


図3 スリット型の誘引捕獲装置

できることが見出された。このために、ランプの下方に安定器で加温し周囲は透明プラスチックシートで囲った円盤状の鉄板面で加熱捕獲試験を行った。ここで用いられた囲いはランプも囲むため捕獲効率が低下することが分った。このため囲いをなくした改良型（図 1, 2）は棒状のランプの下方に加熱カップを置いた。ランプ先端と加熱カップ開口部の位置関係は検討の結果、ランプ先端と開口部がほぼ一致する位置とした。作動条件としては加熱カップ温度が検討された。アルミ製のカップの外周に樹脂で被覆されたヒーターを巻き加熱した。カップ内壁の温度は、ヒーターの大きさとサーモスタットなどにより、約 80℃（外気温 20℃のとき）に調整した。カップは耐熱性のあるベークライト円盤で固定した。

3.2 フィールド試験

（1）郊外の戸建住宅の庭園

この試験では 2 種の競合の影響を避けるために、住宅の庭の東西（反対側）にそれぞれ本装置と粘着型を毎日交互に設置して夜間 8～10 時間における捕獲数を比較した。結果を表 2 に示す。この結果、毎回本装置は従来型の 1.4～1.9 倍高い捕獲率を示した。また庭園全体の昆虫数は特定できないが毎時 8～18 匹の捕獲数であった。

表 2 都市近郊の戸建住宅の庭における試験

日付	時間帯	気温 (℃)	本法	従来
8/30	20:20～	24.5～	(西側)	(東側)
	6:05	23.7	175	51
8/31	20:45～	23.1～	(東側)	(西側)
	6:15	22.4	75	45
9/1	20:00～	24.2～	(西側)	(東側)
	6:15	22.6	106	77
9/2	20:00～	24.1～	(東側)	(西側)
	4:05	23.4	129	65

（2）RC 建造物の高い階における比較

試験は 3F のベランダで 9.5 時間（23～25℃）、並行して行われた。本法と従来法の比は 325/291 で、本装置の方がやや高い捕獲数を示した。

（3）気温の影響

閉鎖した会議室（5×4×高さ 2.8m）で空調機を作動させ、2つの異なる室温でそれぞれ飼育されたイエバエ 100 匹を放し捕獲数を測定した。26℃では本法と従来法とともに 41 匹で差がなかったが、20℃では 20 匹/8 匹で、本法が高い値を示した。

養鶏場ではこの 2 種の方法のほかにもうひとつの新しい捕獲原理（誘引液による誘引捕獲器）との比較試験が行なわれた。1 日の最高気温が 27～34℃と続く日の多い 7～8 月に 1 週間単位で実施した。本法と従来法の比が 2549/886（2.9：1）と高い時もあったが

（表 3）、621/848（1：1.4）など低い時もありバラツキが見られた。これらの結果から気温の影響があると考えられる。これは装置の外周の温度が約 40℃前後となるので、気温の低い時ほど誘引効果に寄与してくると推察される。

（4）捕獲後の昆虫の保存性

捕獲された昆虫はその後 6 ヶ月にわたり、室内環境中に放置しても、いずれも乾燥状態であるために腐敗することはなかった。

（5）捕獲昆虫の種類

室内外由来の捕獲昆虫を同定した（表 3）。車庫でも種々のハエ、双翅目に加えてユスリカも捕獲されている。本法は従来法に比して約 2 倍の捕獲係数であるが、比較的外気温が低い 3 月末から 4 月にかけて昆虫の発生数が多くない時期に実施したために捕獲数は養鶏場などと比較してかなり少なく、また吸血性の蚊などは捕獲されていないが、4 月はまだこの種の蚊の発生は見られないことも理由のひとつである。

4 結論

改良した装置を用いての一連の実証実験の結果、次のような特性ないし機能が確認された。① 捕獲容器内に乾燥状態で捕獲され、装置が汚れず衛生的。② 装置表面温が 35～40℃と温かいため昆虫の誘引源となる。③ 光に集まる小さな昆虫から大きな昆虫まで捕獲することができる。④ 捕獲された虫は外から見えないので不快な印象を与えない。⑤ 虫の回収やメンテナンスが簡単。⑥ 誘引光は放射状で広い範囲をカバー

一できる。⑦虫は乾燥した状態で捕獲されるため同定も可能で、写真撮影、長期保存もできる。しかし、蚊については多面的な誘引方法を考え、捕獲効果を上げることが検討課題である。

殺虫剤などの化学物質を全く使わずランプの光と装置の温度で誘引された昆虫を熱で捕獲する安全衛生に配慮した本装置は、飛翔性昆虫による異物混入や食害をなくすと共に生活居住空間においても快適環境を提供し、品質管理面、食品衛生面、公衆衛生面などにおいて多大な貢献が期待される。

5 参考文献

- 1) 米麦日報 2003年6月3日

謝辞 初期の実験にご協力いただいた黄勇平博士（当時横浜国大研究員）、養鶏場などのフィールド試験にご協力いただいたイカリ消毒（株）の謝林氏、小山正仁氏に記して感謝する。

<連絡先>

著者名 石坂 悟

住所 相模原市古淵 6-6-16

所属 株式会社アサヒリケン

E-mail アドレス info@asahiriken.co.jp

表3 養鶏場及び市街地車庫における捕獲昆虫の同定例

種 類	本法	従来	臭気誘引
イエバエ	68	1	102
オオイエバエ	257	293	401
ヒメイエバエ	68	74	143
その他オオバエ	19	3	24
コバエ類	1180	260	483
その他ハエ目	130	15	88
蛾	143	170	61
甲虫	335	10	326
ハチ	111	0	71
その他	238	60	37
大型ハエ合計	412	371	670
合計	2549	886	1736

養鶏場 7/6-7/13 気温：21～34℃.

種 類	本法	従来
チョウバエ類	5	9
ショウジョウバエ類	2	
ミバエ類	5	3
ハイトビバエ類	1	1
半翅目		1
トゲハネバエ類	8	5
ユスリカ類	24	5
クロバネキノコバエ類	4	5
ガガンボ類	2	
双翅目	9	
合計	60	29

車庫 3/29-4/9 気温：4～18℃