

化学物質を用いない環境の創出

—誘引ランプと熱を用いる有害昆虫の捕獲—

○黄 勇平 堀 雅宏 (横浜国立大学)

Creating a Non-Chemical Environment

—Capturing pests using a UV lamp installed with a thermal instrument—

Yongping Huang, Masahiro Hori (Yokohama National University)

To create a non-chemical or low-toxic chemical environment is highly expected nowadays with the increasing demand for better living circumstances. In order to meet this demand, we have developed an UV lamp installed with a thermal instrument to replace traditional stick tape, organic compounds, or high electric pressure pest collecting devices. Compared with traditional methods, the new equipment demonstrated higher collection capacity and easy maintenance. When the temperature was maintained over 55°C (and lower than 60°C for safety reasons), flying insects were killed within a few minutes. Because of the higher temperature, the insects captured could be kept as long as a few months without decomposing. The efficiency of the equipment in collecting insects is also discussed.

1. 緒言

生活の場においても安全で快適な環境が求められて久しいが、有害虫対策としての殺虫剤、忌避剤などの使用は例え効能があったとしても、化学物質過敏症や発ガン性などヒトに対する影響が無視できない場合も少なくない。このために低毒性化や閉鎖系での利用なども行われているが、ここでは吸入性の化学物質を使用しない有害虫対策を検討した。多くの有害虫は光向性を持ち、これまでもUVランプ誘引法は殺虫剤、高電圧、粘着テープと組み合わせられて捕獲のために用いられてきた。しかしながら、これらの方法は、殺虫には有効な手段ではあるが、それぞれ、ヒトに対する影響、高電圧の危険、死骸の飛散、粘着テープの捕獲能の低下と視覚的な不衛生さの点で問題があった。一方、物理的な方法としては長波長側の光源の利用、昆虫が忌避する電磁波の利用などの方法があるが、有効性は小さい。ここでは、誘引後の捕獲殺虫に温熱を用いる害虫除去システムを開発した。以下その概要である。

2. 実験方法

2.1 供試害虫

飛翔有害昆虫として、オオタバコ (*Heliothis*

armigera)、イエバエ (*Mosca domestica*)、Diamondback moth (*Plutella xylostella*)、と蚊 (*Aedes aegypti*)、非飛翔害虫のチャバネゴキブリ (*Blattella germanica*) を用いた。これらは、25±1°C; 湿度60%; 光周期15:9 (光: 暗) 条件で飼育された。

2.2 実験方法

致死温度: 各種の虫20匹をプラスチックカップ (250 ml) それぞれ入れ、ガーゼでカップを覆った。予め定温にした外側から監視できる温度制御型オープンに各カップを入れてから、全ての害虫が死に至るまでの時間を計測した。試験は同じ温度で三回繰り返し行った。

誘引効率に対する熱の影響: 半密閉空間に粘着テープとランプ (6W) を用いる装置を2つ使い、一方を発熱部を冷却水を循環させたビニール管で巻いて害虫の誘引効率を比較した。

装置: スリット (8×40mm) を持つプラスチック容器 (3L) 内にヒーター (5.2W) とランプ (6W; 365nm) を装着したもの。内部空間温度 (45~51°C)、発熱部 (約60°C)。

保存試験: 本装置で捕らえられたのと同じ加熱条件で1週間放置し、以後夏期の室内環境で放置、死骸からの臭いを嗅覚によってモニターした。

実証試験:チャンバー(4m³)やフィールドで、本装置を用い、誘引・捕獲実験を行った。

3. 実験結果・考察

3. 1. 致死温度

42°Cから60°Cまでの各虫の致死温度を Fig. 1 に示した。個体差の問題は20匹全部の死亡を観察することによって対応した。42°Cでは蚊は8分で全部死んだが、蠅は8時間以上生き残る。他の三種類、ゴキブリ、オオタバコとデアモンド蛾の生き残る時間はそれぞれ4、6、1.5時間である。50°Cでは蠅以外の4種は、5分以上存在することができず、55°Cでは5種類全部30秒以内に死亡した。この結果から、ランプ周辺の温度を50~55°Cに設定するのが最も効率的あるといえる。

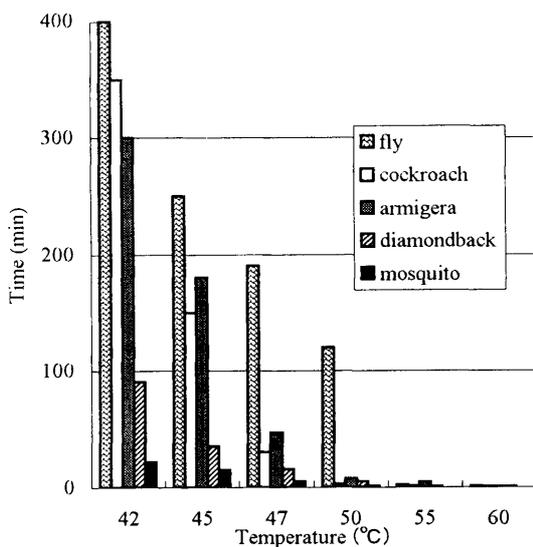


Fig. 1. The existance time of insect at various temperature

最も小さい蚊は低い温度において死んだが、オオタバコより小さい蠅は 50°Cにおいても長時間生き残った。害虫体の大きさは必ずしも致死温度と関係がないといえる。これは蠅は蛾で体表面が覆われているために体水が失われにくいとも考えられるが、酵素の熱硬化などの生理的要因なども考慮しなければならない。

3. 2. ヒーターを備えたランプの捕獲効率

チャンバー内で2時間の4種類の飛翔害虫(各 30匹)の捕獲効率は50~70%で高いといえる。

一方、フィールド試験(30°C)で本法を従来の粘着テープ法と比較した結果を Table 1 に示す。両者の捕獲率にほとんど差がない。捕獲した害虫の種類については蚊類、蛾類、蜂類など種類いるが、蚊類害虫が50%前後占めることがあった。環境温度30°Cにおいて加熱(捕獲部平均表面温度:35~38°C)は捕虫効果にほとんど影響を与えなかったが、より低い気温下での影響は検討中である。

Table 1. The comparison of the capture efficiency between lamp with heater and sticky tape.

Apparatus	Insects captured					
	Le	Ho	Co	Di	Hy	O
Heater	12	13	2	87	7	48
Tape	169	8	1	73	4	52
Control	4	1	3	10	2	10

Le: Lepidoptera; Ho: Homoptera; Co: Coleoptera; Di: Diptera; Hy: Hymenoptera; O: Other Control: Without both of heater and tape.

3. 3. 捕獲した害虫の保存と腐敗テスト

誘引ランプと同じ条件下で放置された(温度、湿度)5種類の害虫は3ヶ月間は腐敗しなかった。このことはひと夏、装置の清掃を行わなくて済むことを示している。

4. まとめ

この結果、本装置が生活環境やオフィスに飛来する有害昆虫を化学物質を使用せずにコントロールするために有効であることが明らかになった。

本研究を進めるにあたり朝日技研の石坂悟氏の助言と楊建萍、塚原弘泰氏の協力を得た。記して感謝する。

参考文献

1. 斎藤修、大久保利通: アクトグラフライトミルによるアワヨトウの飛翔活性の測定、日本応用動物昆虫学会大会講演会、p.152 (1997)
2. 宮井俊一: トラップの捕獲確率を記述する Hartstack らのモデルの問題点: 同上 p. 61