

# 製剤試作室において粘着トラップ及びライトトラップに捕獲される 昆虫類に関する調査

- 医薬品工場における防虫対策のために -

三宅由子\* , 谷口洋子\* , 日比野剛\*

## Investigation of the Arthropods Captured by Sticky Traps and Light Traps at the Pharmaceutical Laboratory —for Pest Management in Pharmaceutical Manufacturing Plants—

Yuko MIYAKE, Yoko TANIGUCHI and Tsuyoshi HIBINO

The arthropods captured by sticky traps and light traps were investigated for pest management at the pharmaceutical laboratory in Mie prefecture. The most abundant arthropod family captured by sticky traps was Collembola (21.0% of individuals), followed by Acarina (16.9%) and Psocoptera (14.7%). On the other hand, the most abundant arthropod captured by light traps was Diptera (95.4%). When the minimal room temperature was below 20 °C, the population was remarkably decreased. The most of the arthropods captured in this study were less than 1 mm length. The population of arthropods captured by sticky traps began to increase from the end of April, and then the population decreased in November. Therefore, it was important to plan critically for the pest management for the period.

Key words: Pest Management, Arthropod, Sticky Trap, Light Trap, Population Trend

### 1. はじめに

昆虫類の混入や付着に起因する医薬品等（医薬品・医薬部外品・化粧品・医療機器）の回収事例は、平成14年から19年の約5年間に16件が報告されている(<http://www.info.pmda.go.jp/kaisyuu/menu.html>)。混入した昆虫類の種類は不明の1件を除くと12種類で、複数の混入事例が認められたのは、乾燥食品害虫として知られている鞘翅目シバンムシ科（3件）と屋外からの飛翔侵入が疑われる双翅目クロバネキノコバエ科（2件）であった。このように医薬品等に混入する昆虫類には様々な種類があり、好適な生息環境や食性はそれぞれ異なる。した

がって医薬品工場における防虫対策は、モニタリング調査で捕獲された昆虫類を同定し、おのこの種類に応じた対策（対種防除）を取らなければ十分な効果をあげることはできない<sup>1)</sup>。

医薬品工場における昆虫類のモニタリング調査は、過去にいくつか報告されているが<sup>1-3)</sup>、捕獲された昆虫類の種類構成とその対種防除についての記述にとどまることが多く、捕獲数の季節変動や室温と捕獲数との関係、捕獲された昆虫類の体長に関する記述はほとんどない。

そこで、昆虫類のモニタリング調査を1年以上継続して実施し、捕獲された昆虫類の種類構成のほか、捕獲数の季節変動、室温と捕獲数との関係、および

\* 医薬品・食品研究課

捕獲された昆虫類の体長等について詳細な分析を行った。

なお本調査では昆虫網のほか、蛛形綱(クモ・ダニ)、甲殻綱(ダンゴムシ・ワラジムシ)、唇脚綱(ゲジ・ムカデ)の節足動物が捕獲されたが、本稿ではこれら3綱を含めて「昆虫類」と表記する。

## 2. 調査方法

### 2.1 調査場所

調査場所の概要を表1に示した。また、調査期間中の室温は温湿度記録計を用いて記録した。

表1 調査場所の概要

調査場所：三重県科学技術振興センター工業研究部 共同研究A棟1階 製剤試作室
築年数：35年(改修後10年)
屋外に通じる窓：有(7箇所)
屋外までの最短経路に有するドア：2箇所
面積：約94m <sup>2</sup>

### 2.2 粘着トラップを用いた調査

#### (1) 使用トラップ

粘着トラップはポリプロピレン製の山型タイプ(イカリ消毒)を使用した(粘着面：約120cm<sup>2</sup>)。誘引剤は使用しなかった。

#### (2) 調査期間

調査は2005年5月26日から2006年12月21日まで実施した。1回の調査期間を2週間とし、連続して41回の調査を実施した。

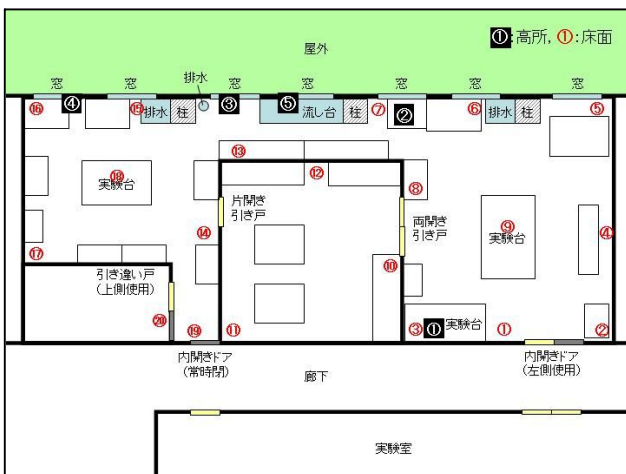


図1 粘着トラップの設置ポイント

#### (3) 設置ポイント

粘着トラップは床面20ヵ所及び高所5ヵ所に設置した(図1)。

## 2.3 ライトトラップを用いた調査

### (1) 使用トラップ

粘着式ライトトラップ(以下、ライトトラップと略記)はムシポンMP-600(ベンハー芙蓉)を使用した(粘着面：約180cm<sup>2</sup>)。

### (2) 調査期間

調査は2006年5月11日から2006年12月21日まで実施した。1回の調査期間を2週間とし、連続して16回の調査を実施した。

### (3) 設置ポイント

図1の床面の調査ポイントにおいて、床面と高所(床上2m)に各1器を設置した。

## 2.4 昆虫類の観察及び同定

捕獲された昆虫類は実体顕微鏡を用いて観察した。まず10倍で昆虫類の数を確認後、高倍率で詳細部分を観察した。同定は目レベル(一部科レベル)までとした。

## 3. 結果と考察

### 3.1 捕獲された昆虫類の種類構成

#### (1) 粘着トラップ

粘着トラップに捕獲された昆虫類の種類構成を表2に示した。粘管目の捕獲数が最も多く、次いでダニ目、嚙虫目コナチャタテ科であった。上位3種類の順位は2005年、2006年のいずれも同じであった。これら3種類の昆虫類は25ヵ所の調査ポイントすべてで捕獲され、ダニ目及び嚙虫目コナチャタテ科の2種類は41回の調査すべてで捕獲された。上位10種類で総捕獲数の90%以上を占め、製剤試作室で捕獲される昆虫類の種類はそれほど多くないことがわかった。

医薬品工場で捕獲される昆虫類の調査は過去にくつかなされている。1977年から79年に平尾が実施した調査では、粘着トラップに捕獲される昆虫類は排水系から発生する双翅目チョウバエ科が最も多く、次いで外部から飛来侵入する双翅目クロバネキノコバエ科及びユスリカ科などが多かった<sup>2)</sup>。1993年から2004年に谷らが実施した調査では内部発生が疑われる嚙虫目が最も多く、次いで粘管目が多かった<sup>1,3)</sup>。捕獲される昆虫類の種類は調査場所の防虫対策の状態を反映すると考えられ、最近数10年の

表 2 捕獲された昆虫類の種類構成 (粘着トラップ)

		捕獲数	構成比 (%)	捕獲回数 <sup>注 a)</sup>	捕獲 P 数 <sup>注 b)</sup>
1	粘管目	1748	21.0	35 (4)	25 (1)
2	ダニ目	1404	16.9	41 (1)	25 (1)
3	嚙虫目 コナチャタテ科	1220	14.7	41 (1)	25 (1)
4	双翅目 タマバエ科	878	10.6	33 (6)	24 (4)
5	双翅目 チョウバエ科	646	7.8	32 (7)	23 (5)
6	双翅目 クロバネキノコバエ科	485	5.8	29 (9)	22 (6)
7	膜翅目 アリ類	370	4.5	35 (4)	20 (10)
8	真正クモ目	292	3.5	40 (3)	22 (6)
9	双翅目 ユスリカ科	245	2.9	28 (10)	22 (6)
10	ゲジ目	214	2.6	30 (8)	21 (9)
	その他	811	9.8	—	—
	計	8313	100.0	—	—

注 a) 41 回の調査のうちその昆虫類が捕獲された回数, 括弧内の数字は捕獲回数の順位

注 b) 25 カ所の調査ポイントのうちその昆虫類が捕獲されたポイント数, 括弧内の数字は捕獲 P 数の順位

表 3 捕獲された昆虫類の種類構成 (ライトトラップ)

		捕獲数	構成比 (%)
1	双翅目 ユスリカ科	606	39.7
2	双翅目 タマバエ科	410	26.9
3	双翅目 クロバネキノコバエ科	154	10.1
4	双翅目 チョウバエ科	124	8.1
5	双翅目 ノミバエ科	41	2.7
6	双翅目 ショウジョウバエ科	18	1.2
	双翅目その他	104	6.8
	双翅目以外	70	4.6
	計	1527	100.0

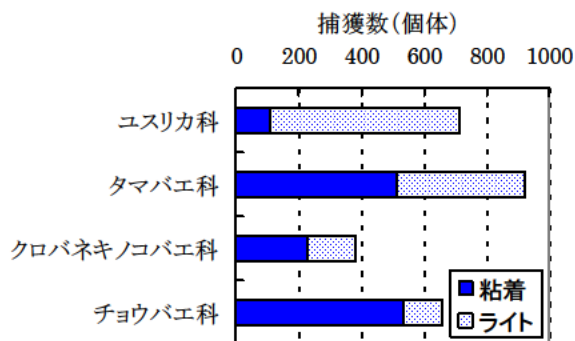


図 2 トラップの種類による捕獲数比較

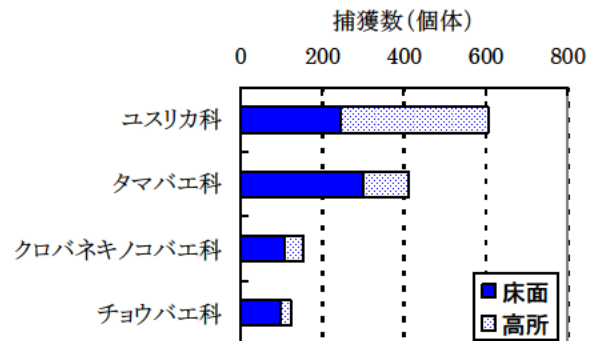


図 3 ライトトラップの設置高さによる捕獲数比較

間に医薬品工場における防虫対策が進んだことにより、外部から侵入する昆虫類が減少していることを示唆している。今回調査した製剤試作室においては、外部侵入が疑われる粘管目、内部発生が疑われるダニ目、嚙虫目が上位を占めた。これは、今研究における製剤試作室では 1970 年代の医薬品工場ほどではないにしろ、防虫対策を特に実施していないため、外部侵入の昆虫類が多数捕獲されたと考えられる。

(2) ライトトラップ

ライトトラップに捕獲された昆虫類の種類構成を表 3 に示した。双翅目が総捕獲数の 95.4 % を占めた。ユスリカ科が最も多く、タマバエ科、クロバネキノコバエ科、チョウバエ科がそれに続いた。双翅目以外では膜翅目 (2.0 %)、鞘翅目 (0.9 %) 及び半翅目 (0.6 %) が捕獲された。

1977年から79年に平尾が医薬品工場で実施した調査では、ライトトラップに捕獲される昆虫類は双翅目ユスリカ科が最も多く、有翅の嚙虫目、鞘翅目ハネカクシ科がそれに続いた<sup>2)</sup>。2003年と2004年に辻が一般家屋(事務室)で実施した調査では、双翅目が圧倒的に多く、半翅目、鞘翅目、鱗翅目がそれに次いで多かった<sup>4,5)</sup>。これら2つの調査と今回の調査のいずれにおいても双翅目の昆虫が最も多く捕獲された。ライトトラップに捕獲される昆虫類は、野外で発生し、建物から漏れる紫外線に誘引されて侵入するタイプの昆虫類である。このため、防

虫対策の実施状況は捕獲数には反映しても、捕獲される種類には特に影響しないことが考えられる。

3. 2 双翅目昆虫の捕獲傾向

双翅目の捕獲数上位4科について、トラップの種類で捕獲数を比較した(図2)。粘着トラップにおける捕獲数はライトトラップによる調査と同時期(2006年5月25日から12月21日)の捕獲数を示した。ユスリカ科はライトトラップに多く捕獲されたのに対して、チョウバエ科は粘着トラップに多く捕獲された。同様に、ライトトラップの設置高さで捕獲数を比較した結果を図3に示した。ユスリカ科は高所(床上2m)のトラップで捕獲数が多かったのに対して、残りの3科は床面に設置したトラップで捕獲数が多かった。これらのことから、同じ双翅目の昆虫であっても捕獲に適したトラップの種類や設置高さが異なることがわかった。

3. 3 捕獲数の季節変動

調査期間中の捕獲数の季節変動を図4に示した。2週間ごとの調査を連続して実施した結果、調査期間の月日が2005年と2006年で1日ずれが生じているが、グラフ上では2006年の期間に対応させた。粘着トラップを用いた調査では、4月末頃から捕獲数が増加し、6月から9月にかけて捕獲数の多い期間が継続し、11月に入ると捕獲数は少なくなった。ライトトラップを用いた調査では5/25から6/8の期間に捕獲数が最も多かった。9月から10月にか

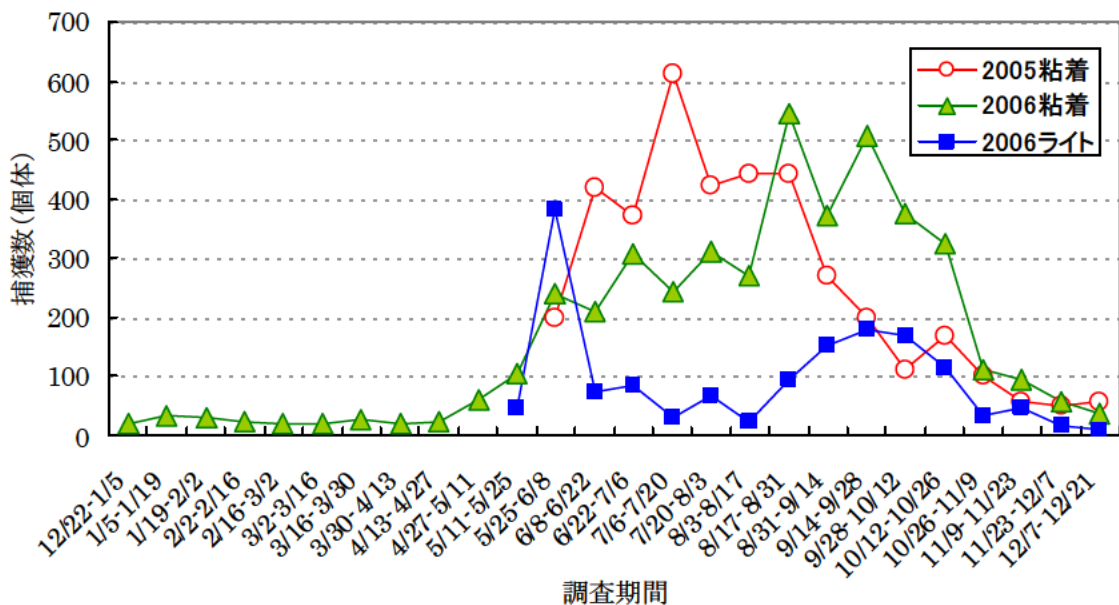


図4 捕獲数の季節変動

けて再び捕獲数が増加したが、5/25 から 6/8 の期間の捕獲数の半数以下であった。これらのことから5月から10月にかけての6ヵ月間が昆虫類の侵入・発生の危険性が高い時期であるといえる。

### 3. 4 最低室温と捕獲数との関係 (粘着トラップによる調査)

製剤試作室の最低室温と捕獲数との関係を図5に示した。最低室温が20℃以下になると捕獲数は大きく減少した。

昆虫類の発育は温度の影響を受けやすく、発育零点と発育限界温度（種類によってそれぞれ異なる）の範囲内で発育可能である。ほとんどの害虫は20℃以下ではそれほど増殖せず、15℃を下回ると発育が鈍るといわれており<sup>6)</sup>、今回得られた結果と一致していた。

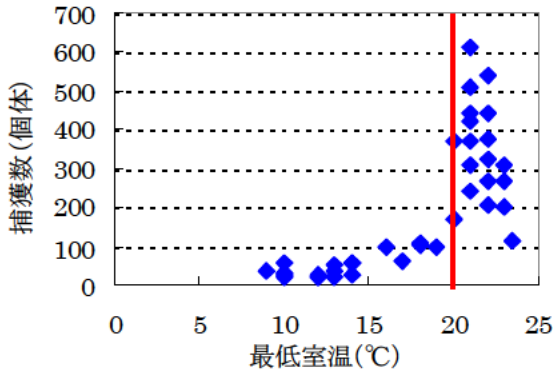


図5 最低室温と捕獲数との関係

### 3. 5 調査ポイント別の捕獲数 (粘着トラップによる調査)

調査ポイント別の捕獲数を図6に示した。捕獲数は調査ポイントにより大きくばらついた。窓側の調査ポイントで捕獲数の多い傾向が認められた。

高所①と床面③、高所②と床面⑦は同じ調査ポイントでトラップの設置高さが異なるポイントとして設定したが、いずれの場合も床面に設置したトラップにおいて捕獲数が多かった（それぞれ47個体と166個体、48個体と423個体）。

床面⑨と床面⑱はいずれも部屋中央部に置かれた実験台の下に設置しているが、捕獲数はそれぞれ64個体と488個体で7倍以上の差があった。床面⑨の実験台は足元がオープンになっているのに対して、床面⑱の実験台では床上16cmのところに柵板が設置されていることから、清掃が行き届きにくく、昆虫類が発生しやすい環境であったと考えられる。

### 3. 6 捕獲された昆虫類の体長 (粘着トラップによる調査)

粘着トラップで捕獲された昆虫類の体長を1mm未満（グラフには<1mmと表記、以下同様）、1mm以上5mm未満（1-5mm）、5mm以上10mm未満（5-10mm）及び10mm以上（≥10mm）の4段階に分類し、図7に示した。

捕獲された8313個体のうち、体長1mm未満が61.9%と最も多く、次いで1mm以上5mm未満が

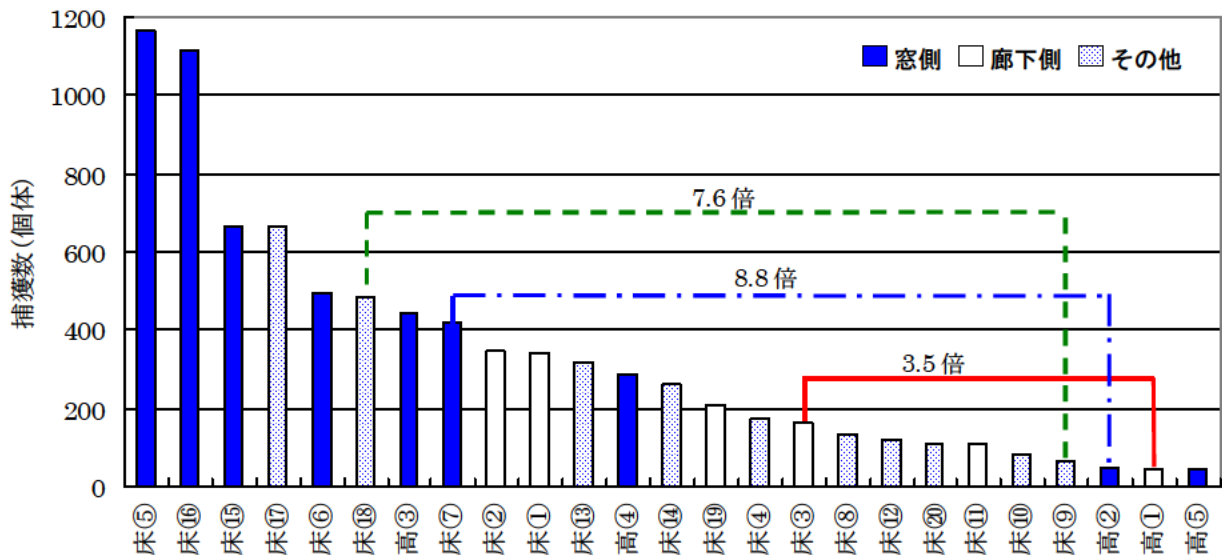


図6 調査ポイント別の捕獲数

32.4%を占めた。「昆虫」というとカブトムシやチョウのような大型種を想像してしまいがちであるが、製剤試作室で捕獲される昆虫類のほとんどは体長 1 mm 前後の微小な昆虫類であった。

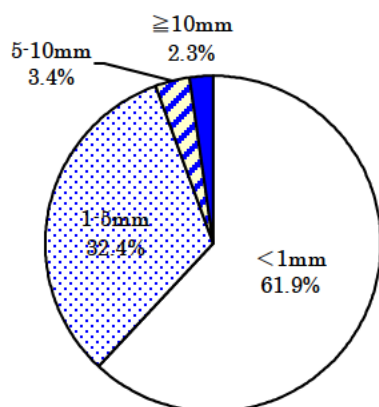


図 7 捕獲された昆虫類の体長

#### 4. まとめ

工業研究部内製剤試作室において昆虫類のモニタリング調査を実施した。その結果、粘着トラップでは粘管目が最も多く捕獲され、ダニ目及び嚙虫目コナチャタテ科がそれに続いた。ライトトラップでは双翅目が最も多く捕獲され、総捕獲数の 95.4%を占めた。昆虫類の捕獲数は 4 月末頃から捕獲数が増加し、11 月に入ると捕獲数は減少した。一般に昆虫類は初夏から秋にかけて増加することが知られているが、昆虫類のモニタリング調査において捕獲数の季節変動を示した報告は過去に見当たらない。

本調査により 5 月から 10 月にかけての 6 ヶ月間に昆虫類の侵入・発生の危険性が高いことをデータとして示すことができた。また、製剤試作室の最低室温が 20°C 以下になると、捕獲数は大きく減少した。このことから製造区域や倉庫の温度管理が防虫対策として有効であることが示唆された。捕獲された昆虫類の体長は 1 mm 未満が最も多く、1 mm 以上 5 mm 未満がそれに続いた。わずかな隙間であっても昆虫類の侵入経路となる可能性が示唆された。

#### 謝辞

防虫対策に関する最新情報及び昆虫類同定法についてご指導いただいたシーアンドエス株式会社の皆様に深謝いたします。

#### 参考文献

- 1)伊藤壽康ほか：“医薬品工場の昆虫管理の進め方”. PHARM TECH JAPAN, 21(6), p919-931 (2005)
- 2)平尾素一：“走光性昆虫による異物混入とその対策”. 環動昆, 13(3), p163-171 (2002)
- 3)谷壽一ほか：“無菌医薬品製造施設での昆虫類の生息状況とその発生要因”. PHARM TECH JAPAN, 21(5), p789-795 (2005)
- 4)辻英明：“屋外からの飛来侵入虫について”. 家屋害虫, 26(1), p11-20 (2004)
- 5)辻英明：“侵入した飛翔性微小昆虫の室内粘着 UV ライトトラップへの反応”. 家屋害虫, 27 (1), p13-17 (2005)
- 6)吉田敏治ほか：“図説 貯蔵食品の害虫”. 全国農村教育協会. p147 (1989)