原 著

屋内のライトトラップの設置高が ハエ類の捕獲数に及ぼす影響

木村 悟 朗*

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）

（受領：2020年7月1日；登載決定：2020年12月2日）

Effect of indoor light trap height on capture of *Musca domestica* and *Megaselia scalaris*

Goro KIMURA*

* Corresponding author: g-kimura@ikari.co.jp

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

(Received: 1 July 2020; Accepted: 2 December 2020)

Abstract: This study compared the number of individuals *Musca domestica* and *Megaselia scalaris* caught in multiple vertically placed traps to determine the effective placement of height of traps for monitoring. The number of *M. domestica* decreased significantly as the height of the light trap increased. The number of *M. scalaris* was largest in the highest trap when 2 or 3 traps were operated. There was no significant difference in the number of *M. domestica* and *M. scalaris* caught at different heights when only one light was turned on, which suggested that both species were attracted to the light at any height, regardless of their height preferences. These results indicate that when multiple traps are used for indoor monitoring of flies, the traps should be set at a uniform height.

Key words: monitoring, house flies, scuttle flies, distance, IPM

緒 言

建築物における衛生的環境の確保に関する法律（以下、建築物衛生法）において、多数の者が使用・利用する建築物における有害生物の防除には、総合的有害生物管理（Integrated Pest Management: IPM）の理念が導入されている。建築物衛生法におけるIPMは有害生物の生息状況調査を重視した防除体系である（厚生労働省、2008）。生息状況の把握には主にトラップが用いられ、その結果に基づいて維持管理水準が設定される。建築物における維持管理マニュアル（以下、維持管理マニュアル）（建築物環境衛生維持管理要領等検討委員会、2008）におけるIPM実施モデルでは、建物内でしばしば問題となる有害生物の調査方法や標準的な目標水準等が定められている。

維持管理マニュアルにおいて、ハエ・コバエ類については標準的な目標水準としてトラップによる捕獲指数が示されている。一般的に、建築物内のハエ・コバエ類の発生調査には粘着式ライトトラップが使用され、その配置方法、配置期間、および捕獲指数に関する記述はあるが（平尾、2008）、設置方法は設置場所に関することのみであり、詳細な設置条件については記述されていない。田中（2008）は建物内のライトトラップの調査において、ライトの劣化やトラップ周辺の汚損について記述しているが、詳細な設置条件については同様に記述していない。

ライトトラップの設置高が昆虫類の捕獲数に影響することは屋外では古くから研究されているが（Frost, 1958）、ビルや工場などの屋内においては十分に検討されていない。屋内における昆虫類を対象としたライトトラップの設置高として、床面から1.5～1.8 m（川上、杉山、2009）や2.0～2.5 m程度（谷川ら、2007）などがあるが、その根拠は不明であり、屋内のハエ・コバエ類を対象とした詳細な設置高の条件は報告されていない。また、具体的な設置高は示されていないが、ライトトラップの設置高はそれらのライトの交換や捕虫紙の交換などのメンテナンス性や衝突やそれに伴う破損を避けるための安全性への配慮を指摘するものもある（尾野ら、2016）。一方、ハエ類を捕殺（物理的防除）する目的で電撃殺虫機を使用する場合、できるだけ床に近い、低い位置に設置するとよいといわれているが（三井、1990）、屋内における電撃殺虫機は電気設備技術基準解釈第226条によって、屋内にあっては床上1.8 m以上と定められており、設置高には制限がある。

本研究は、屋内におけるハエ・コバエ類の生息調査で用いられるライトトラップの設置高が捕獲数に及ぼす影響を明らかにし、設置高の根拠を示すために、しばしば室内で問題になり、かつ試験に十分な個体数が使用可能である種として、ハエ類はイエバエ *Musca domestica* Linnaeus、コバエ類はクサビノミバエ *Megaselia scalaris* (Loew)（以下、ノミバエ）を用いて、垂直方向に複数台設置したライトトラップに捕獲され

る個体数を比較した。

材料と方法

供試虫

イエバエ（2014年に福島県で採集された個体群）とノミバエ（2012年に住化テクノサービス株式会社から購入した個体群）は25°C、60%RH、L:D=14:10の条件下で飼育した。イエバエ成虫は蠅飼育箱に入れ、砂糖、粉ミルク、および水を与えた。ノミバエ成虫はプラスチックカップに入れナイロンゴースで蓋をして、水を与えた。いずれも雌雄混合で飼育した。イエバエでは羽化後日齢が進むほど、また室内への放虫数が多いほど、部屋（34.0m²）の白壁に設置したライトトラップでの捕獲率が減少することが報告されている（Snell, 2002）。本試験では、捕獲率減少の影響が小さい条件の組み合わせとして、羽化後1週間以内のイエバエを各試験で100個体ずつ使用し、ノミバエはイエバエの条件に合わせて実験を行った。

試験1: ライトトラップ設置高の影響

ライトトラップの高さの選好性は、等間隔で設置されたライトトラップを用いて評価した。試験はイカリ消毒株式会社技術研究所内の放虫室（幅×奥行×高さ=4.0m×4.0m×2.7m [43.2m³]、エアタイトドア、吸排気とエアコンはナイロンゴースで覆い、不要なコンセントもテープで塞ぎ、昆虫の逃亡を防止した。窓はない）で行った。20ワットのブラック

ライト（蛍光管）を1本付設した粘着式ライトトラップ（オプトクリン7、イカリ消毒株式会社。以下、ライトトラップ）の設置高はこれまでの報告（谷川ら, 2007; 川上, 杉山, 2009）を参考に0.5m間隔として、放虫室の壁中央に高さ0m（床）、0.5m, 1.0m, 1.5m, 2.0m, および2.5mに配置した（Fig. 1）。コバエ類は床下の配水管内の堆積物や、配水管からの漏水が原因となる汚泥から発生することがあるため、放虫はライトトラップを設置した対面（距離は部屋の最大値である4.0m）の床面からイエバエとノミバエをそれぞれ100個体（雌雄は区別しない）、別々に放虫した。放虫24時間後に各ライトトラップで捕獲されたイエバエとノミバエの個体数を計数した。なお、本試験で使用した放虫室にイエバエもしくはノミバエを100個体放虫した場合、いずれも放虫後12時間以降は捕獲数がほとんど増加しないことを予備実験の結果から把握している（未発表）。試験は3回反復した。試験中の室内は25°Cとし（エアコンを微風で稼働させ、放虫地点と各ライトトラップ正面において熱線式風速計 [testo 405-V1, 株式会社テストー] で測定した風速は0.1m/s未満であった）、建物の利用者が集中する時間帯および常に稼働しているビルや工場を想定し、全明条件（LEDベースライト40形XLX430NENCLA9, パナソニック株式会社, 21.5ワット, 2本）とした。物理量に基づいた光の単位はいくつかあるが、白色LEDは紫外線を放射しないことから、ライトトラップから放射される光の単位として紫外線強度を測定した。各ライトトラップの正面（ライトトラップを設置した壁の対面の壁の0~2.5mの高さ）から紫外線強度計（UVA-365, 株式会社カスタム）のセンサーをトラップを設置した壁の方向に向けて紫外線強度を10秒間測定し、その最大・最小値を記録した。なお、紫外線強度計のセンサー部を各ライトトラップに取り付けたブラックライトに密着させて測定した紫外線強度は0m: 3.71~3.72mW/cm², 0.5m: 3.74~3.74mW/cm², 1.0m: 3.71~3.71mW/cm², 1.5m: 3.70~3.70mW/cm², 2.0m: 3.72~3.72mW/cm², 2.5m: 3.74~3.77mW/cm²であった。

試験2: ライトトラップ消灯の影響

試験1で床から天井まで等間隔に点灯していたライトトラップの点灯範囲を縮小した場合の高さの選好性の変化を調べるために、試験1と同じ放虫方法で、ライトトラップを床面から順に消灯させた場合の各トラップに捕獲された個体数を計数した。加えて、高さ0mのみ、および高さ1.5mのみ点灯させた場合の捕獲個体数についてもあわせて試験を行った。点灯しているライトトラップで放虫したハエ・コバエ類を捕獲するために、これらの試験で消灯しているライトトラップには粘着紙を装着しなかった。各点灯条件における放虫地点の紫外線強度は試験1と同様に測定した（消灯しているライトトラップを含む）。各ライトトラップの点灯/消灯の条件において、3回ずつ試験を反復した。

統計的解析

点灯するライトトラップの高さと各設置高におけるイエバエとノミバエの捕獲数との関係を解析した。また、点灯するライトトラップの高さと各設置高におけるイエバエとノミバエの捕獲数の違いについては、群間で全ての対比較を検定した。加えて、各設置高の紫外線強度（最大値）とイエバエとノミバエの平均捕獲数との関係も解析した。すべての統計的

AC: air conditioner, AD: airtight door, EF: exhaust fan, FL: floor level, LT: light traps, RP: release point, SA: supply air.

Fig. 1. Layout of light traps placed in room.

解析はSPSS (Ver. 11.5.1J, SPSS Japan Inc) を用いた。

結 果

試験1: ライトトラップ設置高の影響

イエバエとノミバエの全ライトトラップで捕獲された平均総捕獲数(±標準偏差)はそれぞれ 83.7 ± 4.5 個体と 68.7 ± 1.5 個体であった。

イエバエにおける各ライトトラップの平均捕獲数は、高さ0mが 34.7 ± 4.5 個体で最も多く、次いで0.5mで 21.0 ± 1.0 個体、1.0mで 15.0 ± 2.0 個体であった。イエバエの捕獲数はライトトラップの位置が高くなるにつれて有意に減少した($n=18$, $r=-0.935$, $p<0.001$, Pearsonの相関係数)(Fig. 2)。

Fig. 2. Relationship between trap height and capture number with all light traps turned on a) *Musca domestica*; b) *Megaselia scalaris*.

一方、ノミバエにおける各ライトトラップの平均捕獲数は、高さ2.5mが 19.0 ± 5.6 個体で最も多く、次いで0mで 15.7 ± 2.1 個体、2.0mで 12.7 ± 7.8 個体であった。ノミバエの捕獲数とライトトラップの高さとの間に有意な相関はなかった($n=18$, $r=0.241$, $p=0.335$, Pearsonの相関係数)(Fig. 2)。

全ライトトラップが点灯している状態において、紫外線強度は0.5mで最大値 $17.9 \sim 18.0 \mu\text{W}/\text{cm}^2$ に達し、次いで1.0mで $17.3 \sim 17.5 \mu\text{W}/\text{cm}^2$, 0.0mで $16.5 \sim 16.8 \mu\text{W}/\text{cm}^2$ であった(Table 1)。0.5m以上では、測定位置が高くなるにつれて紫外線強度は減少したが、各高さのイエバエまたはノミバエの平均捕獲数と紫外線強度(最大値)の間には有意な相関関係はなかった(イエバエ: $n=6$, $r=0.618$, $p=0.191$, ノミバエ: $n=6$, $r=-0.780$, $p=0.067$, Pearsonの相関係数)。

試験2: ライトトラップ消灯の影響

ライトトラップを下から順に消灯させると、イエバエは常に最も下に位置するライトトラップに最大の捕獲数が得られた(Fig. 3)。全て点灯している場合、0mの捕獲数は0.5m以上よりも有意に多く、0.5mは1.5m以上よりも有意に多く、1.0mは1.5m以上よりも有意に多く、1.5m以上ではそれよりも高いトラップとの間に有意な差は認められなかった(Fig. 3, TukeyのHSD検定)。0mを消灯させた場合、0.5mの捕獲数は1.0m以上よりも有意に多く、1.0mは2.0m以上よりも有意に多く、1.5m以上ではそれよりも高いトラップとの間に有意な差は認められなかった(Fig. 3, TukeyのHSD検定)。0mと0.5mを消灯した場合、1.0mの捕獲数は1.5m以上よりも有意に多く、1.5m以上ではそれよりも高いトラップとの間に有意な差は認められなかった(Fig. 3, TukeyのHSD検定)。0m, 0.5m, および1.0mを消灯した場合、1.5mの捕獲数は2.0m以上よりも有意に多く、2.0mは2.5mよりも有意に多かった(Fig. 3, TukeyのHSD検定)。0m, 0.5m, 1.0m, および1.5mを消灯した場合、2.0mは2.5mよりも有意に多かった(Fig. 3, t検定)。一方、0m, 1.5m, または2.5mのみを点灯した場合のみで比較すると、それぞれの捕獲数には有意な差は認められなかった(TukeyのHSD検定)。

一方、ノミバエはライトトラップを0.5mまで消灯させた場合、捕獲数に有意な差は認められなかったが、1mまでの消灯と1.5mまでの消灯では2.5mのトラップで有意に多くの個体が捕獲された(Fig. 4)。全て点灯, 0m, および0mと0.5mを消灯させた場合、各高さの捕獲数に有意な差は認められなかった(Fig. 4, TukeyのHSD検定)。0m, 0.5m, および1.0mを消灯した場合、1.5mと2.0mとの捕獲数に有意な差

Table 1. Variation in UV intensity for each lighting status.

light trap height (m)	On: 0–2.5 m		On: 0.5–2.5 m		On: 1.0–2.5 m		On: 1.5–2.5 m		On: 2.0–2.5 m		On: 0 m		On: 1.5 m		On: 2.5 m	
	min. ($\mu\text{W}/\text{cm}^2$)	max. ($\mu\text{W}/\text{cm}^2$)	min. ($\mu\text{W}/\text{cm}^2$)	max. ($\mu\text{W}/\text{cm}^2$)	min. ($\mu\text{W}/\text{cm}^2$)	max. ($\mu\text{W}/\text{cm}^2$)	min. ($\mu\text{W}/\text{cm}^2$)	max. ($\mu\text{W}/\text{cm}^2$)	min. ($\mu\text{W}/\text{cm}^2$)	max. ($\mu\text{W}/\text{cm}^2$)	min. ($\mu\text{W}/\text{cm}^2$)	max. ($\mu\text{W}/\text{cm}^2$)	min. ($\mu\text{W}/\text{cm}^2$)	max. ($\mu\text{W}/\text{cm}^2$)	min. ($\mu\text{W}/\text{cm}^2$)	max. ($\mu\text{W}/\text{cm}^2$)
0	16.5	16.8	12.8	13.0	8.5	8.6	5.5	5.5	3.2	3.2	3.6	3.6	2.2	2.2	1.3	1.3
0.5	17.9	18.0	13.7	13.8	11.2	11.3	6.7	6.8	4.3	4.3	3.2	3.2	2.5	2.5	1.8	1.9
1.0	17.3	17.5	14.3	14.5	11.6	11.6	6.7	6.8	5.1	5.1	2.8	2.8	2.6	2.6	2.1	2.2
1.5	16.2	16.5	14.0	14.2	11.6	11.9	8.7	8.9	5.8	5.9	1.7	1.7	2.8	2.8	2.6	2.6
2.0	14.7	15.0	13.2	13.4	11.6	11.7	9.4	9.4	6.6	6.6	0.8	0.8	2.5	2.5	3.2	3.2
2.5	12.0	12.2	11.3	11.5	10.9	10.9	8.6	8.7	6.7	6.8	0.3	0.3	1.9	1.9	3.3	3.3

Fig. 3. Effects of the number and the height of light traps on the number of *Musca domestica* captured. Data are presented as mean $\pm$ S.D. Lower case letters indicate significant differences from each test using Tukey HSD, $p < 0.01$ (* $p < 0.05$). Upper case letters indicate significant difference using student's t -test, $p < 0.01$. The difference between groups with same labels are not significant.

Fig. 4. Effects of the number and the height of light traps on the number of *Megaselia scalaris* captured. Data are presented as mean $\pm$ S.D. Lower case letters indicate significant differences from each test using Tukey HSD, $p < 0.01$. Upper case letters indicate significant difference using student's t -test, $p < 0.05$. The difference between groups with same labels are not significant.

Table 2. Comparison of total number of *Musca domestica* and *Megaselia scalaris* for each lighting status. Data are presented as mean $\pm$ S.D. Lower case letters indicate significant differences from each test using Tukey HSD. The difference between treatments within species with same letter are not significant.

	On: 0–2.5 m	On: 0.5–2.5 m	On: 1.0–2.5 m	On: 1.5–2.5 m	On: 2.0–2.5 m	On: 0 m	On: 1.5 m	On: 2.5 m
<i>Musca domestica</i>	83.7 $\pm$ 4.5 ^a	86.3 $\pm$ 4.7 ^a	85.3 $\pm$ 5.5 ^a	79.3 $\pm$ 5.1 ^a	72.0 $\pm$ 2.6 ^a	77.3 $\pm$ 7.6 ^a	83.3 $\pm$ 3.1 ^a	74.0 $\pm$ 8.9 ^a
<i>Megaselia scalaris</i>	68.7 $\pm$ 1.5 ^a	69.0 $\pm$ 10 ^a	66.3 $\pm$ 4.9 ^a	59.3 $\pm$ 12.1 ^{a, b}	65.7 $\pm$ 8.1 ^a	27.0 $\pm$ 7.9 ^c	40.3 $\pm$ 3.8 ^b	41.3 $\pm$ 9.8 ^b

は認められなかったが、2.5 mは1.5 mよりも有意に多かった (Fig. 4, TukeyのHSD検定)。0 m, 0.5 m, 1.0 m, および1.5 mを消灯した場合、2.5 mは2.0 mよりも有意に多かった (Fig. 4, t 検定)。一方、0 m, 1.5 m, または2.5 mのみを点灯した場合のみで比較すると、それぞれの捕獲数には有意な差は認められなかった (TukeyのHSD検定)。

消灯に伴って紫外線強度も減少したが (Table 1), イエバエでは点灯するライトトラップの台数にかかわらず、総捕獲数に有意な差は認められなかった ($p > 0.05$, TukeyのHSD検定, Table 2)。一方、ノミバエは2台以上の点灯と1台のみの点灯との間で総捕獲数に有意に異なることがあった (全点灯と0 mのみ点灯: $p < 0.001$, 全点灯と1.5 mのみ点灯: $p = 0.009$, 全点灯と2.5 mのみ点灯: $p = 0.012$, 0 m以外点灯と0 mのみ点灯: $p < 0.001$, 0 m以外点灯と1.5 mのみ点灯: $p = 0.008$, 0 m以外点灯と2.5 mのみ点灯: $p = 0.011$, 0 m, 0.5 m以外点灯と0 mのみ点灯: $p < 0.001$, 0 m, 0.5 m以外点灯と1.5 mのみ点灯: $p = 0.018$, 0 m, 0.5 m以外点灯と2.5 mのみ点灯: $p = 0.025$, 0 m, 0.5 m, 1.0 m以外点灯と0 mのみ点灯: $p = 0.003$, 0 m, 0.5 m, 1.0 m, 1.5 m以外点灯と0 mのみ点灯: $p < 0.001$, 0 m,

0.5 m, 1.0 m, 1.5 m以外点灯と1.5 mのみ点灯: $p = 0.022$, 0 m, 0.5 m, 1.0 m, 1.5 m以外点灯と2.5 mのみ点灯: $p = 0.030$, TukeyのHSD検定)。全ライトトラップが点灯しているときと同様に、最も下で点灯しているライトトラップの対面で紫外線強度が最大になることはなく、各高さのイエバエまたはノミバエの平均捕獲数と紫外線強度 (最大値) との間には有意な相関関係はなかった (0 m以外点灯, イエバエ: $n = 5$, $r = 0.291$, $p = 0.635$, ノミバエ: $n = 5$, $r = -0.727$, $p = 0.164$, 0 m, 0.5 m以外点灯, イエバエ: $n = 4$, $r = 0.267$, $p = 0.733$, ノミバエ: $n = 4$, $r = -0.847$, $p = 0.153$, 0 m, 0.5 m, および1.0 m以外点灯, イエバエ: $n = 3$, $r = 0.085$, $p = 0.946$, ノミバエ: $n = 3$, $r = -0.561$, $p = 0.621$, Pearsonの相関係数, ただし, $n = 2$ 以下となる2.0 m以上の点灯は解析していない)。1台のみの点灯する条件では、点灯しているライトトラップの対面の紫外線強度が最大値であった (Table 1)。

考 察

室内でライトトラップを0.5 m間隔で0 mから2.5 mまで垂直方向に並べて同時点灯させると、イエバエは最も下のライ

トラップに捕獲数が偏ることが明らかとなった。複数のライトトラップを用いた誘引試験では、相互の干渉が指摘されることがある (Hartstack et al., 1971)。本研究では垂直方向にライトトラップを近接させても捕獲される高さに偏りが生じたことから、イエバエは明確な高さ選好性を有することが明らかとなった。イエバエが最も下のライトトラップに捕獲される傾向は、下から順に消灯した試験でも同じであった。一方、ライトトラップを1台のみ点灯して高さを変更した場合は高さごとに捕獲数に有意な差は認められなかった。これらのことから、屋内においてライトトラップの高さの選好性を調べるためには垂直方向に同時に複数台を稼働させた本試験方法は有効と考えられる。

イエバエの発生場所は屋外のほうが多いが、成虫は屋内侵入性があり、好んで屋内に入ってくる (篠永, 1995)。屋内におけるイエバエの飛翔行動については古くから研究があるが、高さとの関係については夜間に天井で休息することがよく知られている (緒方, 1959; 大利ら, 1960)。本試験の部屋のサイズは Snell (2002) と同程度であり、イエバエは放虫地点からライトトラップまで十分に達することができる距離と考えられる。このような条件下でイエバエの高さの選好性が明確となったが、全点灯および下から順に消灯した場合のいずれにおいても、紫外線強度は最も下で最大値になることはなかったため、イエバエの高さ選好性は紫外線強度では説明できない。室内におけるライトトラップを用いた飛翔性昆虫類のモニタリングは、発生箇所から最も近いライトトラップに誘引されるという仮定で実施されている (江藤ら, 1999)。最も下に位置するライトトラップは放虫地点から最も近いが、これでも十分に説明できない。

一方、ノミバエは統計的に有意ではないものの、全点灯では最も上 (2.5 m) と最も下のライトトラップに捕獲数が偏る傾向があり、下から順に 1.5 m まで消灯していくと最も上に捕獲数が有意に多かった。ノミバエ類は建物内でもしばしば発生するが、建物内の飛翔行動についてはほとんど研究されていない。本試験と同様に 20 ワットのブラックライト (蛍光灯) を 1 本付設した粘着式ライトトラップでは、オオキモンノミバエ *Megaselia spiracularis* Schmitz を少なくとも 20 m の距離から誘引できることが報告されており (江藤ら, 1999)、本試験を行った部屋程度の大きさならば十分に誘引できる距離であると推察される。しかしながら、ノミバエについても高さ選好性と紫外線強度との関係はなかった。

建築物においてハエ・コバエ類は重要な害虫であり、維持管理マニュアル (建築物環境衛生維持管理要領等検討委員会, 2008) では、ハエ・コバエ類の目標水準も設けられている。目標水準に記された捕獲数あるいは指数の状況を確認するために用いられるライトトラップは、種によって捕獲効率のよい設置高が異なることが本研究から明らかとなった。本試験ではハエ類としてイエバエ、コバエ類としてノミバエを使用した。実験動物として入手可能な他種のハエ・コバエ類についても同様に試験することによって、それぞれのライトトラップの高さの選好性が明らかになると考えられる。一方、通常のモニタリング調査においては垂直方向に複数のトラップを設置することはなく、1台のみが設置されている場合が多い。本試験において1台のみを点灯した結果から、イエバエ、ノミバエともに1台のみならば、そこへ集中的に捕獲されることが明らかとなった。このことから、通常のモニ

タリング調査において、ライトトラップはメンテナンスや安全性などの運用や管理に配慮して高さを設定できると思われる。一方、複数台点灯した結果からは高さに捕獲数の違いが認められるため、複数のトラップを用いて施設内のハエの分布を調べるような目的では、捕獲効率を均一にするためにライトトラップの高さを床から統一する必要がある。

誘虫ランプの点灯数を変えてイエバエ成虫の捕獲数を比較した試験では、総ワット数が多いほど捕獲数が増加することから、光強度に依存的事であることが報告されている (Snell, 2002)。しかしながら、本研究では、複数のライトトラップを点灯してもイエバエの総捕獲数の増加は認められなかった。本試験の部屋のサイズは Snell (2002) と同程度であるが、この程度の部屋の大きさではライトトラップの光強度が捕獲数に必ずしも影響しないことが示唆された。少なくとも、イエバエについては、本研究で用いた部屋の大きさでは1つのライトトラップで十分に捕獲できることが明らかとなった。一方、ノミバエについては光強度と捕獲数との関係が報告されていないが、本研究では複数台のライトトラップの設置で捕獲数が有意に多くなることがあった。これらの結果から、本研究で用いた部屋の大きさでは、複数のライトトラップを用いることで採集効率が上がることが示唆された。本研究から、ノミバエはイエバエと比べてライトトラップでの捕集効率が低いと考えられ、採集効率の向上が期待できる本知見は今後のノミバエの効率的・効果的な調査の基礎情報になるとと思われる。

屋内は屋外とは異なり、ライトトラップの光源が床、壁、天井に反射しやすい。屋内でしばしば問題になる貯穀害虫のタバコシバンムシにおいては直接光よりも反射光を好むことが報告されており (宮竹, 大前, 2014)、室内ならではの環境が捕獲数に影響を及ぼしている可能性がある。今後、検討が必要である。

謝 辞

本試験を遂行するにあたり、ご協力を頂いたイカリ消毒株式会社技術研究所の各位に厚く御礼申し上げます。

文 献

- 江藤 諒, 田近五郎, 中村寛志. 1999. 食品工場におけるライトトラップを用いた飛翔性昆虫のモニタリング手法に関する研究. 環動昆, 10: 1-10.
- Frost, S. W. 1958. Insects attracted to light traps placed at different heights. *J. Econ. Entomol.*, 51: 550-551.
- Hartstack, A. W. Jr., Hollingsworth, J. P., Ridgway, R. L. and Hunt, H. H. 1971. Determination of trap spacing required to control an insect population. *J. Econ. Entomol.*, 64: 1090-1100.
- 平尾素一. 2008. IPM実施モデル. 建築物におけるIPM実践ハンドブック (田中生男編集代表), pp. 59-107. 中央法規, 東京.
- 川上裕司, 杉山真紀子. 2009. 博物館・美術館の生物学—カビ・害虫対策のためのIPMの実践. 174 pp., 雄山閣, 東京.
- 建築物環境衛生維持管理要領等検討委員会. 2008. 建築物における維持管理マニュアル. [accessed May 20, 2020]. Available from: <https://www.mhlw.go.jp/bunya/kenkou/seikatsu-eisei09/pdf/03a.pdf>
- 厚生労働省. 2008. 建築物環境衛生管理基準について. [accessed May 20, 2020]. <https://www.mhlw.go.jp/bunya/kenkou/seikatsu-eisei10/>

- 三井英三. 1990. 食品工業と害虫. 240 pp., 光琳, 東京.
- 宮竹貴久, 大前雄介. 2014. タバコシバンムシ *Lasioderma serricorne* は直射ではなく反射 UV-LED によく誘引される. 日本応用動物昆虫学会誌, 58: 133–135.
- 緒方一喜. 1959. 住家内外で冬季にみられたイエバエ及びヒメイエバエの行動について. 衛生動物, 10: 251–257.
- 尾野一雄, 塩田智哉, 江藤 諒, 佐藤邦裕. 2016. 異物混入対策. 異物混入を防ぐ (佐藤邦裕, 江藤 諒監修), pp. 26–87. 日本食品衛生協会, 東京.
- 大利茂久, 下釜 勝, 和田義人. 1960. イエバエの家屋内における夜間静止場所について. 長崎大学風土病紀要, 2: 154–159.
- 篠永 哲. 1995. ハエ. 家屋害虫事典 (日本家屋害虫学会編), pp. 178–193. 井上書院, 東京.
- Snell, E. 2002. Factors affecting laboratory procedures for evaluating efficacy of insect light traps for house flies. *In*: Proceedings of the 4th International Conference on Urban Pests (ed. Jones, S.C., Zhai, J. and Robinson, W.H.), pp.187–198, Pocohontas Press, Virginia.
- 田中生男. 2008. 建築物におけるねずみ・害虫等の維持管理の進め方. 建築物における IPM 実践ハンドブック (田中生男編集代表), pp. 9–57. 中央法規, 東京.
- 谷川 力, 富岡康浩, 池尻幸雄, 白井英男, 吉浪 誠. 2007. 写真で見る有害生物防除事典. 197 pp., オーム社, 東京.