

口演要旨 2016 年以後

屋外に潜伏するクロゴキブリ群の活動開始パターン (2017 年の観察結果)

辻 英明 (環境生物研究会)

Starting pattern of nocturnal activity of the smoky brown cockroaches hiding in a outdoor wood hollow

Hideakira TSUJI (KSK institute for environmental biology)

UPM 学会 2018年 3月 17日 慶應義塾大学三田キャンパス

2016 年の活動シーズン中、日中は屋外樹洞の奥深く潜伏し姿を見せないクロゴキブリの群れが、毎日、日の入りとともに樹洞の入り口に出現し、続いて 1 時間ほどを最盛時間として次々に樹幹を上る個体や、盛夏には樹上高くから飛翔する成虫がみられ、その後は樹液や付近の地表で餌を食べる個体、樹洞から離れた石垣などを歩く成虫なども観察された。これらは樹洞正面からの自動シャッターカメラ撮影と、付近の目視および写真観察によるものである。

2017 年には、活動開始に際し幼虫のより正確な観察と、成虫を含む餌に対する反応を調べる目的で、一辺が 14 cm の正三角形のケント紙の中心に 1 個、中心から半径 2 cm の円周上に 6 個の、合計 7 個の餌(乾燥酵母の錠剤)を付着させたものを樹洞の入り口に設置して反応(摂食)する個体の自動シャッターカメラ撮影を行った(Fig. 1)。また、8 月 4 日にはケント紙上の餌を無視(通過)して同じ樹木の樹洞と反対側の樹幹表面に移動した成虫のカウントも行って、同時刻のケント紙上の個体数と比較した。

その結果、4 月 30 日には 4~8 齢と推定される幼虫、7 月 3 日には 7~8 齢と推定される幼虫、8 月 4 日には 8 齢幼虫と成虫がケント紙上に出現して餌を摂食するのが観察され、いずれも 2016 年の観察と同様に、日の入りから数十分の間に出現最盛状態を示した。これは、この樹洞内で幼虫越冬し成長を再開した個体群の経過であり、いずれも類似の日周活動性を示すものと言える。ちなみに、同じ樹洞内で前年(2016 年)の 5 月 2 日に 3~7 齢と推定される幼虫が粘着トラップに捕獲されている。

一方、今回の 8 月 4 日の日の入り直後から、樹洞内入り口のケント紙上の餌を無視して外に抜け出す成虫が観察され、特に出現時間の初期には樹洞内のケント紙上にとどまらずに(見える範囲で)樹幹表面に移動した成虫が多かった(Fig 2)。したがって、一部の成虫はケント紙上の餌摂食よりも樹幹表面での行動、たとえば樹液の摂取、交配、より高所からの飛翔などへの指向性が高いとみられる。



Fig. 1. 4 月 30 日、日の入り 31 分後

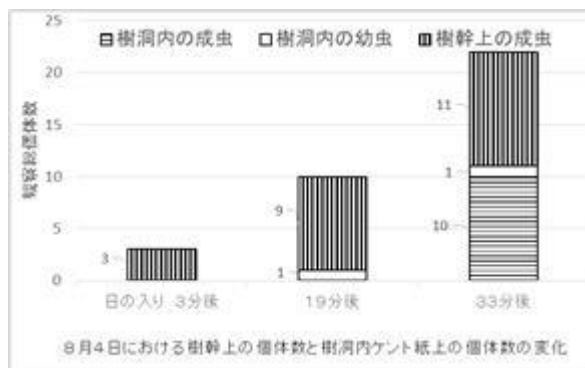


Fig. 2. 8 月 4 日、日の入り 3~33 分後

屋内の小型トラップによるシバンムシの局所検出（2016年と2017年の比較）

○辻 英明（環境生物研究会）菅野格郎（環境機器株式会社）

日本環境動物昆虫学会 2017年11月18-19日 滋賀県立大学

タバコシバンムシ等のモニタリングに誘引トラップが用いられ、高い検出率が認められるが、発生場所の局所的特定には困難がある。問題を検討するために埼玉県川口市の実際の家屋内（事務室、寝室、洗濯場、浴室、トイレ）で試験を行った。

木造二階建て家屋の一階で、10または12か所（箇所間の距離は中間に壁なしで1.5~4m、中間壁ありで0.6m）の箇所ごとに小型のフェロモントラップ（Ph）を壁に、その下方に床置き粘着トラップ（St）（餌付き）を設置（すなわち上下に併置）し、捕獲状況を調べた（ただし、12か所のうち2016年の2か所だけPhなし、2017年は12か所とも併置）。

2016年の結果では、タバコシバンムシとジンサンシバンムシの両種が捕獲され、特に事務室内の4か所に多く、分布の局所性が認められた。しかし、タバコシバンムシの発生源は見つからず、ジンサンシバンムシは外部工場から持ち帰った魚飼料残渣の袋から数匹発見された。袋の位置は上記4か所と同室内で、いずれとも異なる方向に3.5~4m離れた位置（入り口、窓際（2カ所）、シンク下、であった。袋は試験後に除去した。

今回2017年の結果では、ほとんどタバコシバンムシのみが捕獲され、3か所で捕獲数が多く、その位置は2016年に多かった位置4箇所のうちの、シンク下を以外の3か所であった。今回もやはりタバコシバンムシの室内発生源は見つからなかった。シバンムシはPhにもStにも捕獲され、Stの捕獲数が多い傾向がみられたが、Phとの併設が効果を高める可能性については今後の検討が必要である。

タバコシバンムシは、この家屋の二階の空室（2室あり）で外部からの侵入が示唆されているので（辻、2014）、一階の室内で捕獲の多かった3カ所でも外部からドアの隙間と窓枠のレール面（2カ所）からの侵入が想定された。しかし、タバコシバンムシが、香気以前に光の方向への移動を先行させることを示す実験結果が、二階の空室内での放虫実験（辻、2007a, b）とケージ内での実験（辻、2006a, b）で得られているので、空室でない一階では外部からの侵入以外の経路の可能性についても検討を続けたい。

ゴキブリ：生態、なぜ嫌われるか、永遠の衛生動物？

○辻 英明（環境生物研究会）

Cockroaches: biology, why so hated, eternally medical pests? Tsuji, H.

72回日本衛生動物学会西日本支部大会 2017年10月14-15日 京都テルサ

時代とともに、環境整備や医薬・治療技術が進歩し、社会における疾病構造は大きく変化してきた。文明の第一段階では消化器系の感染症、第二段階では呼吸器系の感染症、第三段階では生活習慣病、最終段階では社会的不適合による死亡という仮説が現実によく適合しているとされる（村上、2003）。

第一段階において消化器系の感染症患者が実際に発生している場所では、ゴキブリやハエから病原体が

確認され、その駆除が重要な防疫活動であったが、病原体自体の存在が減少、あるいは無力化される方法が発達した地域では、消化器系の感染症に関するゴキブリの重要性は薄れたと言える。しかし、病原体を運ぶ能力が失われたわけではないので、SARSのような新規な病原体の移動にいつ関わるか心配されるのも当然であろう。

一方、近年目立つ疾病は文明最終段階とされる社会的不適合による死亡（自殺）などで、直接ゴキブリに結びつかなくても、ゴキブリのもたらすストレスは、正常なものから病的な段階までである。被害の最終段階に残るのが過敏となった人々の病的段階で、やはり脳神経内の物質の裏付けが考えられる。

それにしても、今日、ほとんどの人々にとって、ゴキブリは姿を（写真も）見たくない嫌悪の対象である。大型のクロゴキブリやヤマトゴキブリ成虫をまるで魔物のように恐れ、「ゴキブリ」という言葉さえ聞きたくないので、やむを得ない時でもかろうじて「ジー」（gokiburiの頭文字）としか言えないほどである。おそらく、異物に対する警戒本能が過激となり、肉親や近隣の人々の態度の模倣が高じて、根拠や証明のないままゴキブリを魔物としているのである。

しかし、黒い大型ゴキブリも悪魔ではなく昆虫である。カブトムシ、クワガタムシ、スズメバチと同様に野外で多数発生し、共に樹液に集まることも類似している。問題は野外だけでなく、夏には屋内でも自由に活動でき、人間の食品にも誘引され、関連物品の加害や汚染を行うことである。冬は休眠するので、むしろ寒さが必要で、屋外や屋外同様の条件で越冬する。熱帯～亜熱帯性のチャバネゴキブリやワモンゴキブリは、寒さに弱いので冬の屋外では生存できず、冬でも暖かい工場やレストランなどで、休み無く害虫となっている。このような性質から、ゴキブリは薬品、食品をはじめ、各種製品の製造工場や販売施設で、製品への混入異物としても最も嫌悪される生き物である。混入の経済的被害はきわめて大きい。

ゴキブリには水、餌、隠れ場所が必要なので、まずそれらを与えない努力が大切である。大発生している場所は、おおむね餌の放置が多い。ゴキブリは餌を求めて活動するので、その駆除にはベイト剤（餌に殺虫成分を含ませたもの）が有効であるが、人間やペットによる誤食を防ぐ容器やカバーが必要である。加熱施設の屋内に多いチャバネゴキブリは、殺虫剤にさらされ続けているので、抵抗性がついていることが多い。黒い大型ゴキブリは屋外からの侵入が多いようで殺虫剤への抵抗性が無く、ベイトで死ぬ率が高い。可能な場所には殺虫剤散布が必要であるが、広い野外のクロゴキブリに対する施用は、抵抗性発達の原因になると予想されるので、家屋直近の外周や、屋内侵入経路への施工にとどめたいものである。

森林内クロゴキブリの潜伏場所（樹洞）からの外出パターン

辻 英明（環境生物研究会）

The pattern of going out from a wood-hole harborage in a forest population of the smoky brown cockroach. Hideakira Tsuji (KSK Institute for Environmental Biology)

日本衛生動物学会大会， 2017年4月14～16日、長崎大学医学部，（長崎市）

2016年5月、京都市内一寺院境内の森林で、シラカシの巨木にある樹洞がクロゴキブリ幼虫集団の潜伏場所であることを発見した、その後7月17日から成虫が出現した。

ゴキブリは日中に外から樹洞内を見ても認められず、主として成虫を観察すると、日没後樹洞内から出現した。8月2日、6日、7日、8日の観察で、ゴキブリ集団は日没後間もなく外出を開始し、多くが樹幹表面を登り、地上や隣木樹幹にも分散が認められた。8月6日19時以後の観察では、樹上の高所から飛翔を開始する個体がみられた。8月10日の未明から夜明け前（4時前後）の観察では、樹洞を含めゴキブリ数は極めて少数だった。9月8日でも、日没暗黒化と同時に樹洞に出現、間もなく樹洞上の樹幹表面に集中移動し、それ以後はさらに移動してより高所部分、隣接樹幹、地表、土塁の石垣などで観察された。

9月24日に樹洞正面を含む視野57×65cmの範囲を、2分間隔のインタバルシャッターによりカメラ撮影し、視野内の成虫数をカウントした結果、ゴキブリは日の入り後20～60分の内に出現分散することがわかった。すなわち、明るい間は樹洞内に出現せず、暗くなると洞内に出現開始（日の入り20～28分後）。空も暗黒になると（日の入り32～56分後）次々樹幹を移動して視野外に去り、少数が洞内の視野に残った（図1、幼虫も類似）。このような外出を繰り返すうちに家屋への侵入も起こるものと考えられる。この外出が夜ごとに繰り返し認められるので、外出後に潜伏場所への復帰行動もあると想定される。

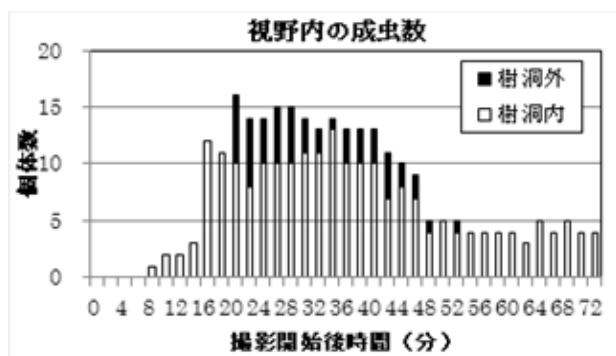


図1. 樹洞付近視野57×65cm範囲の成虫数の変化（0=9月24日17時33分、日の入り17時21分の12分後

キーワード： 野外クロゴキブリ、潜伏場所、出現パターン

家屋におけるクロゴキブリの局所分布検出例、特にシバンムシ類との比較

辻 英明[○]（環境生物研究会）、菅野格朗（環境機器株式会社）

Searching micro locations of the smoky brown cockroach by smaller traps, comparing with the Anobiidae beetles
Hideakira Tsuji (KSK Institute for environmental biology) and Kakuro Kanno (SEMCO Co., Ltd.)

都市有害生物管理学会大会、2017年3月14日、慶応義塾大学三田キャンパス（東京）

クロゴキブリは、ヤマトゴキブリと同様に、野外の潜伏場所での越冬に適した森林昆虫とみられる。夏には森林内での活動が活発で、特に新成虫や大型幼虫の夜間活動が目立つ。日没後に一斉に潜伏場所から外出して移動し、摂食、交配を行う新成虫は特に目立つ存在で、その際に飛翔などを含めて、近傍家屋への侵入の頻度が高まるとみられる。

2016年5月～9月に、屋外からの侵入を念頭において、一住宅家屋内の12箇所に小型の餌付き粘着トラップを設置し捕獲状況を観察したところ、野外で成虫や大型個体の活動が盛んな7月末から8月に捕獲や確認がみられた。設置場所の戸口内側、流し台下、レンジ台下、東窓下床、南窓下床、洗濯機横、バスルーム床、バスルーム小窓、推薦トイレ床奥、事務室から和室への入り口、和室の奥、洗面台下のうち、戸口内部（成虫1、大型幼虫2）と洗面台下（成虫2、大型幼虫1）の2箇所で3匹ずつ、流し台下で成虫1匹が検出された。戸口はドアの下の隙間、洗面台下と流し台下は排水パイプと床との間の隙間が侵入経路と推定される場所である。微小な1齢幼虫1匹がトイレの床で得られたが、小窓のレール上の隙間、換気扇の隙間、水洗便器の水中経由、未発見の天井や壁の隙間、別室経由などが考えられるが断定できない。

ゴキブリの大型個体が検出された3箇所のうち2箇所（戸口内と流し台下）は、フェロモントラップと餌つき粘着トラップで調査したタバコシバンムシとジンサンシバンムシが多く捕獲された場所（辻・菅野、2016）、と一致しているが、他の1箇所（洗面台下）ではシバンムシ2種は得られなかった。ちなみに、そこおよびバスルーム床）だけはフェロモントラップが併用されていなかった。

一方、シバンムシ2種は南窓下と東窓下でも多く得られたが、大型ゴキブリは得られていない。

この家屋にはタバコシバンムシも屋外から侵入することが判っており、ドアや窓の隙間を経由すると考えられている（辻ら、2015）。シバンムシ類が東窓下と南窓下で多かったのは、飛翔する微小昆虫なので、窓のレールの隙間から侵入したものと推定される。

野外クロゴキブリ成虫集団の潜伏・活動サイクル

辻 英明（環境生物研究会） 日本環境動物昆虫学会大会

2016年11月12～13日、信州大学繊維学部（上田市）

クロゴキブリはヤマトゴキブリと共に野外越冬に適した休眠現象を示す森林昆虫である。休眠時期以外は屋内条件にも適応しているので、野外から屋内への侵入も活動も容易である。特に夏季には野外の成虫や大型幼虫が活発に活動し、人家に侵入するケースが目立つ。

演者は、2016年5月2日に屋外樹木の根元の樹洞内でクロゴキブリの幼虫集団を検出し、粘着トラップおよび目視によって、発育と行動を観察した。これは3～7齢幼虫からなり、2～6齢幼虫で越冬したものと判断された。6月21日には生長して6～8（終）齢が得られ、さらに2～3齢の別群も出現、後者は卵と2齢幼虫で越冬した集団と判断される。

第1群は発育が進み7月中旬には樹洞内で一部成虫がトラップされ、8月初旬からは日没後暗黒下に多数の成虫が樹洞入り口に集団でみられるようになった。夕方明るくゴキブリの姿がない時刻に、樹洞の開口部を透明なラップシートで密封し、日暮れ直後の暗黒時にみると、膜面内部に成虫多数が認められ、外部には皆無で、この集団はもっぱら樹洞奥深くから出現するものと判明した。15センチ奥の隙間からは

斜め下に 50 センチ近く棒を挿入できたが、上方は不明である。

8 月中の観察では、出現した集団は、暗黒化 20 分以内は当該の樹幹の高さ数メートル以下に多くみられたが、時には高所から飛翔して隣の樹木に移動するものもあった。地表にも移動してドングリを摂食するものがみられた。8 月 8 日夜更け 22 時半～23 時の観察ではより広がった分布状態だったので、暗くなると同時に出現～拡散の経過をとり、交尾や摂食を行っていると言える。未明～夜明け前（8 月 10 日、4 時前後）の観察では、樹洞を含め成虫の姿は極めて少数で、樹洞の奥に戻ったか、他所に移動したと判断される。

念のため、9 月 8 日に樹洞からの初期拡散を観察したところ、日没暗黒化 10～20 分には樹洞のある当該樹幹に集中出現し、30 分過ぎには隣接樹幹、地表、道路に近い土塁の石垣などに拡散する様子が再確認できた。

毎回、樹洞からの出現がみられたことから、深夜から夜明けにかけて、同じ樹洞に戻る成虫も多いものと判断されるが、このような拡散のプロセス中に周辺家屋への侵入も発生すると言える。

野外クロゴキブリ 齢構成のロケーションによる差。

○辻 英明（環境生物研究会）

Locational difference in age structure of outdoor *Periplaneta fuliginosa* (S.). Tsuji, H.

日本衛生動物学会西日本支部大会、2016 年 10 月 29～30 日

島根県民会館（松江市）

クロゴキブリは森林性のゴキブリで野外生活と屋外越冬が普通であり、夏季には成虫や大型幼虫の屋内への侵入や産卵が目立つ。したがって、屋内でもふ化幼虫の発生と成長がみられる。京都の社寺境内の樹洞や樹木根本の落ち葉の下に粘着トラップをしかけて捕獲数の推移をみたところ、5 月 2 日には 3～7 齢幼虫が得られ、2～5 齢で越冬した個体とみられた。本種は卵越冬可能、2 齢で随意休眠、7～8 齢で強制休眠には入ることが示され、その他の齢でも休眠することが想定されており（辻・種池、1993, 辻、2016）、その一例と言える。

6 月 21 日には生長して 6～8（終）齢が得られたほか、2～3 齢幼虫も出現、後者は卵と 2 齢幼虫で越冬した個体とみられる。8 月 14 日にはこれら 2 グループが成長し、終齢幼虫・成虫のグループと 3～5 齢幼虫のグループが得られた。8 月の成虫を含むグループは樹洞で得られたが、3～5 齢のグループは殆どが別の樹木の根本（落ち葉中）で得られ、ロケーションにより齢構成がずれることが示された。

しかも、8 月 13 日一晩の樹洞での捕獲個体は終齢 2 匹成虫 1 匹で、終齢が多いように見えるが、8 月 7 日夜の目視による実体は終齢が 1 匹に対して成虫が 20 匹と、圧倒的に成虫が群居していた。これは成虫の夜間活動が必ずしも樹洞内のトラップを指さないことを示している。

小型トラップによるタバコシバンムシ局所分布の検出

○辻 英明（環境生物研究会）、菅野格朗（環境機器株式会社）

ペストロジー学会大会、2016年11月9～10日、栃木県総合文化センター（宇都宮市）

性フェロモンを用いた誘引粘着トラップにより、屋内のタバコシバンムシ成虫を検出するモニタリングが広く実行され、検出頻度は非常に高い。しかし、発生源や侵入経路の特定が困難で、誘引範囲の狭い局所検出モニターが望まれる。2016年6月22日から、二階建て家屋の一階で、10個（8箇所は床上1.5メートル、2箇所は狭い場所で床上50cm以下の側壁に設置）の小型のフェロモントラップを設置したが7月25日までは捕獲がなかった。

7月25日に通常サイズのモニタートラップを一階中央に設置し、それぞれの小型フェロモントラップ（SPTと略す）の直下に、床置き式粘着トラップ（誘引物としてエビオス錠2個つき）を併設したところ、以後8月26日までにSPTには3箇所成虫を検出し、床置き粘着トラップ6箇所でも成虫が捕獲され、捕獲数の多い3個はSPTで検出した場所と一致した。床置きトラップでの捕獲は、SPTへの接近や、それからの落下による可能性がある。成虫が検出された上記6箇所のうち、入り口ドア横（10匹）、南窓横（12匹）、東窓横（4匹）、風呂場の小窓枠（1匹）、はドアや窓の隙間、流し台下（6匹）は排水管の立ち上がりの隙間からの侵入を示唆する。他の1匹は通常モニターに至近（80センチ）のためと思われる。

この間、通常モニタートラップの捕獲数は69匹であった。たまたまSPT設置場所以外に設置した床置きトラップ2個には捕獲ゼロだった。

ノシメマダラメイガとタバコシバンムシの家屋侵入様式の類似と相違

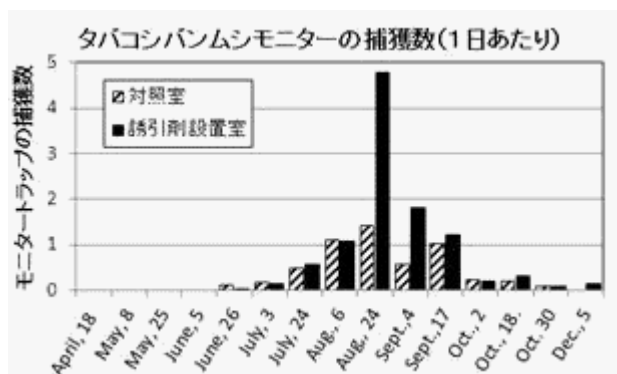
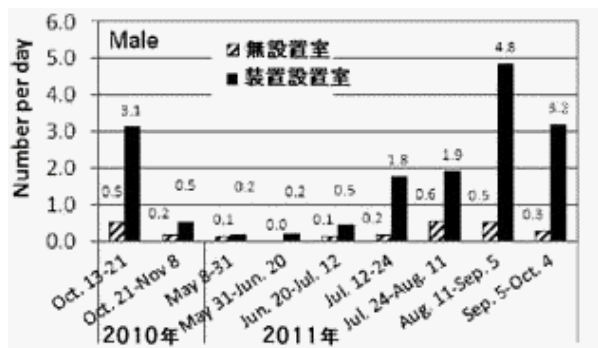
○辻 英明¹⁾ 菅野格朗²⁾ 石川善大²⁾ 片山淳一郎²⁾ ¹⁾ 環境生物研究会 ²⁾ 環境機器（株）

都市有害生物管理学会大会、2016年2月6日、慶応義塾大学三田キャンパス（東京）
（2016年2月6日、慶応義塾大学・三田キャンパス）

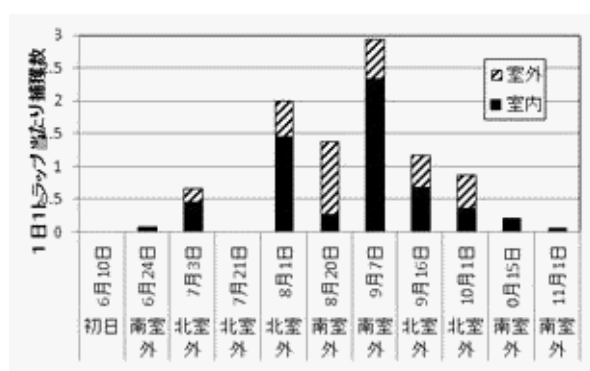
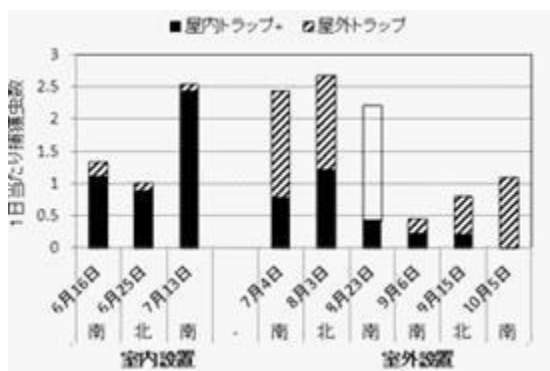
雌成虫の性フェロモンを多量に含む誘引装置を、木造家屋二階の南北2室の一方の室内か家屋外面（窓ガラス外面、あるいは外壁面）に設置して、室内／家屋外面に設置した通常のモニタートラップに捕獲される成虫数を調べた。その結果、モニタートラップによる雄成虫捕獲数は7～9月に多かった。誘引装置を室内設置した室内は対照室内よりモニター捕獲成虫数が多い傾向がみられた。特に誘引装置を北室に設置した時、北室内のモニターの雄成虫は南室のそれを大きく越え、雄成虫が北側から侵入することが示唆され、ノシメマダラメイガとタバコシバンムシに共通の類似傾向であった。これは北側に近接する家屋からの移動によるものと推察された（南側は開けた駐車空間と舗装道路）。

誘引装置を家屋の外面に設置すると、ノシメマダラメイガでは、室外のモニタートラップの捕虫数が増加し、同じ室内のモニタートラップの捕虫数の割合が激減し、成虫の室内侵入防止と、室内から室外への誘導が示唆された。同様の試験でのタバコシバンムシは期待に反し、室内の捕虫数の割合は室外と同等かそれ以上だった。

雌の性フェロモンで雄を攪乱し、交配妨害による次世代幼虫コントロールの際、ノシメダラメイガ雄成虫の余分な飛来を嫌う場合、誘引装置を家屋外壁に設置して防止できるが、タバコシバンムシの場合は、防衛する建物より離れた場所に成虫を誘引する工夫も必要となる可能性がある。



左図：誘引装置を設置した室内ノシメダラメイガ雄成虫のカウント数は多くなった。(2010～2011年)
 右図：タバコシバンムシも同様の結果だった。(2014年)。



左図：ノシメダラメイガ雄成虫は、誘引装置を室内に設置すると、大部分が室内トラップに入り、室外に設置すると、室内トラップの捕獲が激減した(2013年)
 右図：室外に誘引装置を設置したが、タバコシバンムシの室内捕獲数は比較的が多かった(2015年)