

チャバネゴキブリの防除におけるベイト剤の効果的な使い方と清掃の有効性

イカリ消毒株式会社 技術研究所 富岡 康浩

要 約

チャバネゴキブリのジェル・ベイト剤による防除方法(以後、ベイト工法と記す)は、局所的な少量の処理で効果を発揮でき、薬剤汚染リスクが少ない方法であるため、IPMにおける化学的防除の有効な手法となっている。近年のベイト工法における駆除率の低下の原因は、薬剤抵抗性の問題だけでなく、IPM実施者側の不備も軽視できない。一方、各地でベイト剤が効きにくくなったチャバネゴキブリが出現しているのも事実であり、それらの個体群に対する効果的な対策が求められている。そこで、IPMにおけるベイト剤の効果的な使い方、ベイト工法に役立つ研究結果、現場における清掃の有効性(防除成功事例)などについて紹介した。

IPMにおけるベイト工法

ベイト剤が効きにくくなったチャバネゴキブリが各地で増えつつある。その対策のためにも、今一度ここで知っているつもりでのIPM(Integrated Pest Management)について復習し、実際に正しく行われているかどうかを検証してみることをお勧めしたい。日本ペストコントロール協会が平成14年に行った「IPM宣言」には、IPMで行なわなければならないことが、簡潔にまとめられている(図1)。これをベイト工法に当てはめて改めて見直してみよう。

まずIPMは「環境に配慮」したものでなけれ

ばならない。この点ではベイト剤は従来の液剤散布と比べて薬剤の飛散がなく、より少量で、かつ局所的な処理で効果を発揮できる。安全性に優れ、薬剤汚染リスクが少ない方法であるため、IPMにおける化学的防除としてベイト工法は最適な手法の一つと言える。

IPMは「調査を重視し、調査に基づいて実施」しなければならない。ベイト工法の処理場所や処理場面は生息調査の評価が前提となり、生息が多い場所に重点的に処理することが大切であり、これは面で処理する薬剤散布よりも重要となる。そのためには調査用の粘着トラップの設置場所が適正で、設置数が十分でなければならない。また調査はトラップのみに頼らず、目視による生息調査も非常に大切となる。そして生息数が多いところには何としても重点処理をしなければならない。卵を持った移動性の乏しい雌成虫が確認された場合には、近くに潜伏場所があると推定されることから(金山・小曾根、1997)、その周辺は重要ポイントとなる。

我われPCOは、有害生物の防除を通じて、健康で快適な生活環境を守るため、総合的な手法であるIPM(Integrated Pest Management)によって、以下のように対策を実施することを目指します。

1. 環境に配慮して有害生物の防除を行います。
1. 防除にあたっては、調査を重視し、調査に基づいて対策を立案し、実施します。
1. 維持管理基準を設定して防除の目標とし、目標以下に管理することを目指します。
1. 防除にあたっては、薬剤を使用するだけでなく、環境整備など総合的な手段を講じます。
1. 対策の成果について、報告・提案を行い、理解と協力のもとに対策を推進します。

これらを達成するため、高度の専門的知識の習得と技術の向上に努めます。

平成14年5月24日

社団法人 日本ペストコントロール協会
会長 黒澤 敬

図1 日本ペストコントロール協会が平成14年に提唱した「IPM宣言」

チャバネゴキブリの防除におけるベイト剤の効果的な使い方と清掃の有効性

IPMは「維持管理基準を設けて管理」するため、上記のように生息調査の評価が重要である。ベイト工法はゴキブリの発生状況が「警戒水準」で用いるのが良く、異常に多い時には速効性の薬剤による減数処理(局所空間処理や残留処理)が必要であり、ベイト工法に拘るのはIPMではない。

IPMは「総合的な手段」を用いるのが大きな特徴であり、ベイト工法の場合にも、物理的防除、環境的防除との組合せが重要である(後述)。また化学的防除としても、ベイト剤の単独使用ではなく、施工箇所によってはマイクロカプセル剤など他の薬剤と併用することも必要となる。

IPMは「報告・提案および理解・協力」が必須であり、ベイト工法においてもその効果は、非常に大きい(後述)。

以上のような「IPM宣言」を実行せずに、ベイト工法は効果がないと諦めているとしたら、とても勿体ないことであろう。

ベイト剤抵抗性個体群に対する対策

チャバネゴキブリの難防除化の原因の一つは、前述のようなIPM実施者側にあるのは事実であるが、もう一つは虫側にもある。ベイト剤が効きにくくなったチャバネゴキブリが増えているのも事実である。ベイト剤に対する抵抗性の出現は世界共通の現象であり、大きく分けて二つの要因によることが知られている。一つは、これまで有機リン剤抵抗性やピレスロイド抵抗性が生じたことと同様に、ベイト剤の有効成分に対して遺伝的に強いものが選抜されて、ベイト剤を食べても効かない抵抗性に変貌してしまうことである。もう一つは、ベイト剤の餌成分に対する嗜好の変

化によるもので、ベイト剤を食べなくなることによって効果が期待できなくなることである。前者のように食べても死ななくなるものは生理的抵抗性、後者のように食べれば死ぬが嗜好性の低下(食べなくなる)によって死ななくなるものは行動的抵抗性と呼ばれている(富岡、2015)。

国内各地のベイト剤が効きにくくなったチャバネゴキブリについて、ベイト剤の喫食量と効果を調べたところ、生理的抵抗性、行動的抵抗性のいずれもある程度発達していたが、その主要因は行動的抵抗性であるものがほとんどであり、生理的抵抗性の個体群は少なかった。したがって、まずは喫食のよい薬剤を選ぶことが防除失敗のリスクを減らす一因となる。予めベイトケース内に複数の種類のベイト剤を処理しておいて、防除作業時にそれらを設置し、一定期間経過後に回収して喫食量の多い薬剤を調べ、次回からそのベイト剤を優先的に使用することで、防除失敗のリスクを減らすことができる(特許申請中)。さらに必要に応じて、室内試験で抵抗性を評価し、詳細なデータに基づいて効果的な薬剤を選定するのが理想である。

ここで重要なのはベイト剤を食べなくなる行動的抵抗性は、有か無ではなく、個体群単位で徐々に発達してくる、いわば量的な変化であることである。ベイト剤に対する嗜好性の低下により喫食量が減少したことが、致死率の低下を招いており、つまり何らかの工夫により、喫食量を増加させることができればベイト剤での駆除が可能となると考えられる。嗜好性の低下の度合いにより、何倍も喫食量を増やさなければならぬ場合もあるが、何割か増やせば解決できるケースもある。

小麦粉や油などが表面に付着したベイト剤はチャバネゴキブリの嗜好性を低下させるため、壁などに直接塗布するより、予めベイトケースに塗布したものを配置した方が良い。使用後は薬剤を回収できるため、IPMに適した方法でもある。ベイトケースは、チャバネゴキブリが侵入かつ潜伏し易いシェルター型のものを使用したり、さらに誘引させる工夫や処理方法の工夫などにより喫食量を向上させることが可能である(富岡ら、2014)。ベイト剤の喫食を促進させる工夫や効力を増強させる研究は、今後も推進すべき重要なテーマであろう。

一方、ベイト剤の有効成分に対する生理的抵抗性(食べても死に難い～全く死なない)の個体群も存在している。例えば、マックスフォースジェルKもサブターフェージも同じ有効成分ヒドラメチルノンであるため、そのような抵抗性個体群にはこれらベイト剤の種類の切り替えは意味がない。このような抵抗性個体群にはミサイルジェルD(有効成分:ネオニコチノイド系のジノテフラン)やアドビオンLSジェル(有効成分:オキサジアジン系のインドキサカルブ)で高い殺虫効果が認められている(木村ら、2014;富岡ら、2015)。生理的抵抗性の場合には、薬剤の切り替えにより喫食量が減っても高い効果が得られる場合もあるので、注意が必要である。

生理的抵抗性を発達させないためには、高密度の場合には別な薬剤で減数処理をしてからベイト剤を使用すること、効力が低下したベイト剤の残存は抵抗性を助長させるため、ベイトケースに処理して確実に回収することが必要である。

ベイト工法に役立つ研究成果

発生現場ではゴキブリの潜伏場所は様々な箇所にあるため、ベイト剤の処理箇所が少ないと潜伏場所から離れた場所となり、ゴキブリの摂食する機会が減少する。そのため同量のベイト剤であれば、なるべく少量を広く分布させた方が効果が高くなる(Tuji and Ohno, 1970)。また大野・辻(1972)により、潜伏場所の傍の餌が欠乏すると、餌を求めて徘徊する個体数が増えることが確認されている。斎藤・公文(1993)は、ベイト剤を潜伏場所の近くに処理した方が効果的であることを確かめ、高橋ら(1995)は、周辺に餌が分散しているとベイト剤の効果が成虫に対して遅延することを報告している。これらのことから、餌の除去はベイト工法において重要であるといえよう。

私たちは、幼虫も含めて、餌(現場では食品滓)のほか濾紙(現場では棲みかとなるゴミ)の密度の影響についても調べたので、以下に紹介する(富岡ら、2013:ペストロジー学会発表)。

容器(底面40cm×70cm)内に蛇腹折にした濾紙(直径9cm)および餌(1.5g)を、それぞれ1、4、8、16セット配置し、そこにチャバネゴキブリ30匹(雄成虫10匹、雌成虫10匹、2齢幼虫10匹)を放した。全ての供試虫が濾紙の下に潜伏した後、容器中央にベイト剤(マックスフォースジェルK)を300mg(100mg×3点)配置し、25℃条件下、24時間後のベイト剤の喫食量およびノックダウン数の経日変化を調べた。その結果、餌と濾紙が1セットから16セットまで増加すると、ベイト剤の喫食量/日は244mgから141mgまで減少した。また餌と濾紙が増えるにともないベイト剤の効果は遅延し、特に幼虫に対しては効力の低下が大きかった(図2)。

チャバネゴキブリの防除におけるベイト剤の効果的な使い方と清掃の有効性

この試験は感受性のチャバネゴキブリを供試したものであるが、ベイト剤の嗜好性が低下しつつある現場のチャバネゴキブリの場合には、さらなる喫食量の低下によって、生き残りが生じる可能性が高い。したがって、現場においては、清掃や洗浄による餌の除去のみならず、整理整頓や清掃によってゴキブリの棲みかとなる不要品やゴミを除去することが重要である。また、同様に潜伏場所となる隙間をコーキング処理することも効果的である。

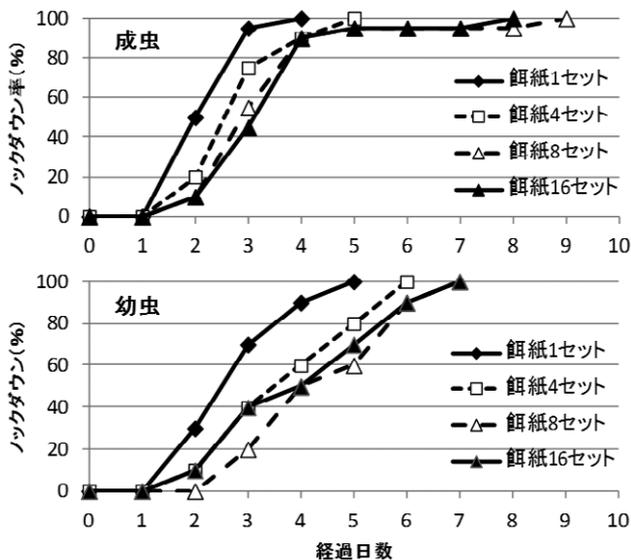


図2 餌と濾紙の密度が異なる容器におけるチャバネゴキブリに対するベイト剤の効果

ベイト剤の喫食量/日は、餌濾紙1セット:244mg、4セットで183mg、8セット:152mg、16セット:141mgとなり、餌濾紙が多くなると減少した。

ベイト工法における清掃の有効性

ゴキブリの防除は、整理整頓や清掃などの環境的な対策が重要であると言われていたが、現場での実際的な効果について明確に示した報告は見当たらない。私たちは、現場でチャバネゴキブリのベイト工法における清掃の有効性を検証している(富岡、2015)ので、以下にその内容を紹介したい。

1. 背景

首都圏の駅ビルの飲食フロアの8店舗の飲食店では、ベイト工法によりチャバネゴキブリの防除を行っていたが、店舗によっては増えつつある傾向が見られた。具体的には、粘着トラップ(設置数:5~10個/店)による合計捕獲数で見ると、10匹/月前後の良好な店舗の中に混じって、約40匹/月捕獲された店が2店舗出現した。50匹/月を危険レベルと考え、思い切った防除方法の変更が必要と判断された。ただし、防除の実施頻度や1回当りの所要時間、作業員数は変更しないという条件がある。そこで新たに試みた対策方法は、2カ月に1度の8店舗一斉の重点清掃であり、その年の2月から殺虫剤を使わずに徹底的に清掃のみを行った。

2. 清掃のみによる防除効果

清掃方法は特別な機械や器具を使ったものではなく、一般的な掃除用具と人の手によるゴミの除去がほとんどである。冷蔵庫の裏、シンクや調理台の下の床面のゴミの排出と食品残渣の除去を行い、また床面や排水溝グレーチングは、ブラシと水による洗浄を行った。ゴキブリを目撃した場合には物理的に殺虫し、その周辺の清掃を徹底した。その結果、各店舗の環境は見た目では大分改善された(図3)。

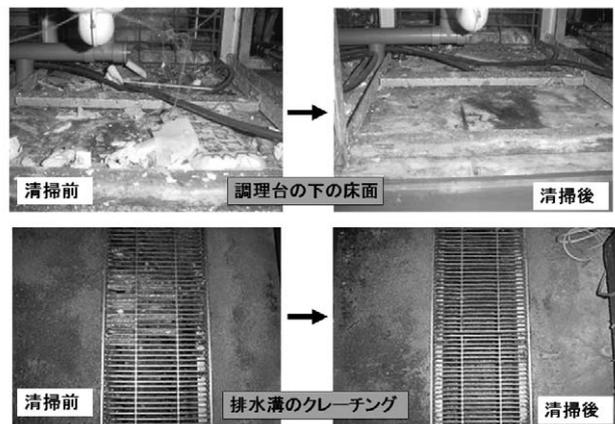


図3 厨房内の清掃状況

この作業を9ヶ月間辛抱強く続けたが、結果は残念ながら期待に反するものであった(図4)。2月、4月の重点清掃の結果は翌月に反映されず、6月には捕獲数250匹に急増した店舗が出現した。6月と7月、8月と9月の結果から言えることは、重点清掃した店舗では1カ月後に50%程度ゴキブリの発生を減らすことができた。しかし2カ月後は増加率の方が上回り、生息数の減少には繋がらなかった。さらに重点清掃した店舗以外の周辺の店舗では清掃時間が削減され、50匹/月以上となる店舗が増加した。50匹を超えると翌月に生息数が急増するようであり、悪循環であった。2月からの重点清掃により環境は非常に改善されたが、ゴキブリの生息数を減少させるには至らなかった。

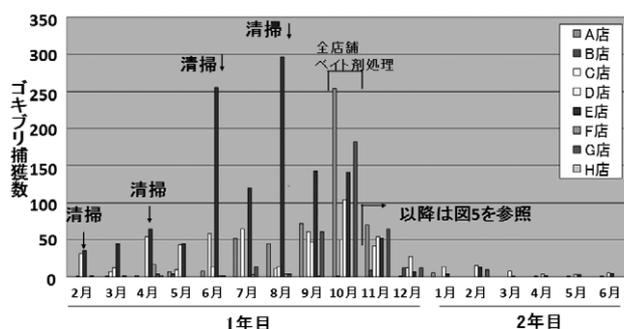


図4 複合ビル内8店舗におけるゴキブリ捕獲数の推移(1)

3. 清掃後のベイト工法の効果

この状況の中で、10月にベイト剤による施工を実施した。各店舗の整理・整頓と清掃状況は改善されつつあったが、さらに従業員たちに自主的な清掃の強化に取り組んで頂いた。結果は目を見張るもので、重点清掃を実施する前よりもベイト剤の効果が向上し、100～250匹だった店舗は、11月にはどの店舗も50匹程度(施工直後の捕獲個体を含む)に、12月はさらに10匹程度に激減した。これにより店舗

側に日常清掃の重要性を実感させることができた。同時に、清掃がベイト剤の効果を発揮させる重要な要因であることが確かめられた。

4. ベイト剤による低密度化と清掃による維持管理

10～11月のゴキブリ減少の成果として最も良かったことは、日常清掃の推進に取り組んで頂いた各店舗の従業員たちに、タイミング良くその成果を見せることができ、清掃の強化に拍車をかけることができたことであった。またベイト工法によって月10匹程度の低密度になった状況下では、清掃がゴキブリの発生抑制に有効であることが分かった。従業員の日常清掃と私たちの4カ月毎の一斉重点清掃によって、それ以降は月当たり捕獲数を数匹レベルの密度に維持することができた(図5)。

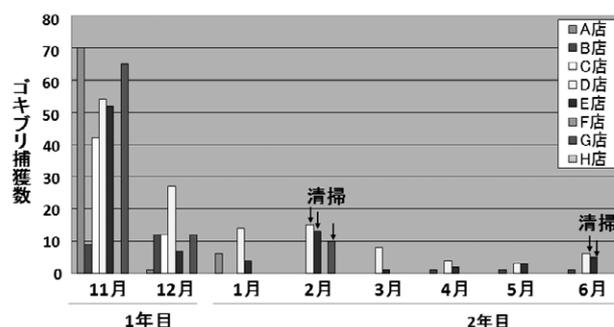


図5 複合ビル内8店舗におけるゴキブリ捕獲数の推移(2)
10月のジェルベイト剤施行と店の自主清掃により11、12月は生息数が半減。その後も清掃推進のもと、4ヶ月毎の重点清掃で、ゴキブリ発生を低密度に維持できた。

したがって、ある程度増えたチャバネゴキブリに対しては清掃のみでは効果が期待できないが、清掃によってベイト工法の効果を向上させることができ、ベイト剤により低密度化した場合には、その維持に清掃が有効であった。そのような環境下で増え始めたチャバネゴキブリは薬剤による選抜個体群でないため、ベイト工法が再び効果を発揮する。これは首都圏のビルでIPMが技術的に成功した貴重な事例と思われる。

チャバネゴキブリの防除におけるベイト剤の効果的な使い方と清掃の有効性

引用文献

金山彰宏、小曾根恵(1997) チャバネゴキブリの潜伏と活動. ペストロジー学会誌, 12 (1) :9-13.

木村悟朗、富岡康浩、林亮輔、谷川 力(2014) 新潟県で発見されたヒドラメチルノン抵抗性チャバネゴキブリ. Med. Entomol. Zool., 65 (suppl.) : 58.

大野茂紀、辻英明(1972) 餌の量に支配されるチャバネゴキブリ現存量の平衡と幼虫率およびトラップに対する個体の反応. 衛生動物, 23 (2) : 77-81.

斎藤千秋、公文堅一(1993) チャバネゴキブリに対するベイト剤の効力と設置距離の関係. ペストロジー学会誌, 8 (1) :54-56.

高橋朋也、渡辺信子、辻英明(1995) 無毒餌の存在が毒餌のチャバネゴキブリ防除効果に及ぼす影響. ペストロジー学会誌. 10 (1) : 40-44.

富岡康浩、木村悟朗、福田聡、谷川力(2013) ベイト剤によるチャバネゴキブリ防除におけ

る清掃の有効性. 第29回日本ペストロジー学会岐阜大会プログラム・抄録集 : 40.

富岡康浩、生田秀、向田健一郎、谷川力(2014) チャバネゴキブリに対するベイト剤の喫食促進のための工夫. 第30回日本ペストロジー学会新潟大会プログラム・抄録集 : 42.

富岡康浩、木村悟朗、田近五郎、谷川力(2015) インドキサカルブ含有ベイト剤「アドビオンRLSジェル」のヒドラメチルノン抵抗性チャバネゴキブリに対する殺虫効果. Med. Entomol. Zool., 66 (suppl.) : 78.

富岡康浩(2015) チャバネゴキブリのベイト剤抵抗性の基礎と実態. ペストコントロール誌, (172) : 4-9.

富岡康浩(2015) 清掃とベイト剤によるIPMチャバネゴキブリ防除. Domino (Bayer), (19): 5-6.

Tuji,H.and Ohno,S. (1970) Wide application of baits against field populations of the German cockroach, *Blattella germanica* (L). Jap. J. Sanit. Zool., 21: 36-40.