米国におけるトコジラミ防除の現状 —望まれるわが国での殺虫剤等の一元管理—

岩 本 龍 彦

鵬図商事株式会社 (〒145-0064 東京都大田区上池台五丁目2番1号)

(受領: 2010年6月23日; 掲載決定: 2010年8月5日)

The present condition of bedbug management in the US:
Some tips on promoting unification of laws regulating pesticides in Japan

Tatsuhiko IWAMOTO

Hohto Shoji Co., Ltd., 2-1, Kamiikedai 5-chome, Ohta-ku, Tokyo, 145-0064 Japan

(Received: 23 June 2010; Accepted: 5 August 2010)

Abstract: “We have seen the resurgence of bedbugs in many part of the United States since around 2003.” Michael Potter, Dr. and entomologist, at University of Kentucky, told at his lecture session at the National Pest Management Association’s annual meeting held in Dallas in 2006. He set up bedbug website in 1998. The site counted 1312 hits in the first year and reached over a million yearly in 2006 and after that. Furthermore, he announced in an interview in 2010 that 88% of 110 bedbug populations from across the country showed one or two genetic mutations, known as kdr-type resistance. This result meant that pyrethroid insecticides are not able to kill the bugs. Nowadays almost all insecticides available consist of pyresroids in the United States. Under these circumstances how are PMPs dealing with the situation? In the face of this concern the Environmental Protection Agency called on 7 governmental offices to organize National Bedbug Summit to address informational services and identify ideas and options for bedbug prevention, strategies for outreach and education, and so forth. The author of this paper tried to suggest the members of the Insecticides Research Group at the Japan Society of Medical Entomology and Zoology that they should consider unifying laws regulating pesticides for public health use and agricultural use as an ideal step forward for the real situation of the pest control.

Key words: bedbug, Bedbug Summit, NPMA, EPA, laws regulating pesticides

緒 言

ケンタッキー大学の Michael Potter によれば、アメリカでトコジラミの問題が顕著になるのは 2003 年頃からである。

Potter 教授は NPMA (National Pest Management Association, 全米ペストマネジメント協会) 2009 年年度大会で講演し、彼がトコジラミに関するサイトを立

ち上げた 1998 年当初は、年間のアクセス数が 1000 件台でしかなかったが、2003 年に入ると 75,565 回のヒットを記録し 06 年以降は毎年 100 万件を越す勢になったと述べている。

いまやトコジラミは世界中で問題になっている害虫に違いない。とくに米国では、その被害が国中にくまなく広がっているように見える。ニューヨークタイムズは「大方の場合、噛まれたあとのむずがゆく赤いミミズ腫れ

に、発疹かそれとも何かのアレルギーを疑い、ついには医者に診てもらい、家主や管理人や害虫防除業者（PMP: Pest Management Professional, わが国ではPCO:Pest Control Operator）に電話という、次の段階に至るので」と報じた(The New York Times. Oct.15 2006, http://www.nytimes.com/2006/10/15/realestate/15cov.html?_r=1).

大騒ぎの原因は、アメリカが訴訟社会であることや、TV、新聞などのマスコミが過剰に反応しがちなことにもあるという。高級ホテルの宿泊客が刺咬被害にあって、考えられないほど高額な慰謝料を請求した例を引き、トコジラミの防除依頼を受けるPMPに、完治(eliminated)の言質をとられないよう指導するコンサルタントも多い。

EPA (Environmental Protection Agency, 環境保護庁) による再評価で、屋内使用が許される殺虫剤には低毒性のピレスロイドしか残っていない。ところが、問題の再興(resurgence)したトコジラミには、半世紀ほど前にDDTに抵抗性を発達させた系統が含まれているようだ。とするなら、ピレスロイドとDDTは作用点が同じなので、そのようなトコジラミにはピレスロイドが効かないことになる。では、PMPはどのように対処しているのだろう。以下にその現状を紹介する。

1. アメリカでトコジラミが再興した理由

NPMAのKathy Heinsohnは、PestWorld 06における講演でトコジラミ再興の理由を次のように分析した。

- (1) 世界的な人の移動; 移動手段の発達
- (2) 有機リン剤やカーバメート剤の使用規制; FQPA (Food Quality Protection Act, 食品品質保護法) に基づく殺虫剤等の再評価により、人が常時利用する場所への適用が制限された。
- (3) ベイト剤の普及; 安全性の観点からゴキブリやアリの防除にベイト剤が主流になった。ベイト剤開発以前は室内に有機リン剤等の液剤を散布したので、標的昆虫ではなかったトコジラミをも、それと気づかぬうちに駆除していた。
- (4) トコジラミを知らない世代の増加
- (5) イラク、アフガン派兵; アフガンに2001年から、イラクには2003年からリクルートと同時に派兵が始まり、その帰還兵が現地から持ち帰ったという説もある。
- (6) 中古家具やレンタル家具の普及
- (7) メディアの過剰な反応

彼女がまとめた7つの理由は、いまや各種のトコジ

ラミ防除マニュアルなどに引用される定説になっている。

2. 防除の現場では

トコジラミをその発生初期に発見するのはかなり困難とされる。多くの事例では、実際に被害を受けてからPMPなどが出動することになる。したがって、インスペクションやモニタリング用の器具類はほとんどの場合、おそらくトコジラミによる被害があると断じた後で使われることが多い。

また、トコジラミに適用があり屋内使用を許される現有の殺虫剤については、そのほとんどがピレスロイドであり、ピレスロイドが神経軸索のナトリウムチャンネル作用物質のひとつであることから、本剤のみですべての系統のトコジラミを防除するのはかなり難しい(<http://www.newyorkvsbedbugs.org/2010/01/21/kdr-pyrethroid-resistance-widespread-in-u-s-bed-bug-populations/>)。

このようなことから自然発生的に各種の物理的もしくは機械的防除法が試みられることとなった。

(1) インスペクション/モニタリング用具

BB ALERT®にはactiveとpassiveがある。アクティブは人の体温をルアー(lure)にするよう考えられ、開封すると37℃前後に発熱する携帯カイロ様の袋と粘着紙の組み合わせからなる。比較的軽度な汚染箇所でも長期観察用のパッシブには発熱剤を使わない。ほかにも同様な試みのいくつかの器具があるが、Catchmaster® BDSはスイッチボックス内などへ仕掛ける粘着紙で、トコジラミが好む紙の材質に重点を置いたスクリーニングの結果誕生した。

少し手の込んだ器具に、電熱による人の体温ほどの温度と徐放的にCO₂を放出する炭酸ガスボンベ(30 ml~60 ml)を組み合わせたNight Watch®やCIMEX®がある。前者には集合フェロモンを滲み込ませたろ紙を併用することもできる。

ClimbUP®はベッドの脚部の床に接触する部分に敷く、凹型をしたプラスチック皿である。用時には、皿の表面にベビーパウダーをごく薄く刷き、いったん這い登り(またはベッドから這い降りて)凹面に滑り落ちたトコジラミを再び這い出せないようにする。

訓練した犬(sniff dog, 探索犬)を貸し出して、トコジラミの隠れ場所を探させる業者もいる。レトリバー種やビーグル種が主として用いられ、生息密度が低い場合でも嗅ぎ当てる反面、トコジラミの脱皮殻や血糞にも反応するという欠点もある。サービス先が一般家庭であることが多いアメリカのPMPでは、犬を使うことで、

Table 1. Insecticides listing bedbugs and mattress treatment on the label.

Insecticide Product	Active Ingredient(s)	End Use
565 Plus XLO ®	pyrethrins+synergists	aerosol
Bedlam ®	d-phenothrin+synergist	aerosol
CB 80 Extra ®	pyrethrins+synergist	aerosol
CB D-Force ® HPX	deltamethrin	pressurized
Cy-Kick CS ®	cyfluthrin	liquid & aerosol
Delta Dust ®	deltamethrin	dust
D-Force ®	deltamethrin	pressurized
Diatect ®	silica+pyrethrins+synergist	dust
Drione ®	silica+pyrethrins+synergist	dust
ExciteR ®	pyrethrins+synergist	liquid or fog
Mother Earth ™ D	diatomaceous earth	dust
NIC ®	ground limestone	dust
Permacide ®	permethrin	liquid application
Phantom ®	chlorfenapyr	liquid application
Steri-Fab ®	alcohols+d-phenothrin	spray
Suspend ®	deltamethrin	liquid application
Tri-Die ®	silica+pyrethrins+synergist	dust

(After Pinto et al., 2007)

Table 2. Insecticides listing bedbugs but no mattress treatment on the label.

Insecticide Product	Active Ingredient(s)	End Use
Demand ®	lambda cyhalothrin	liquid application
Dragnet ®	permethrin	liquid application
Talstar ® One	bifenthrin	liquid application
Onslaught ®	fenvalerate	liquid application
Gentrol ®	hydroprene	spot/c&c treatment

(After Pinto et al., 2007)

いかにもプロフェッショナルらしい仕事をするこの印象付けにもなるのであろう。

(2) トコジラミに適用のある殺虫剤

インスペクションにより、判明したトコジラミの生息場所に、どのような殺虫剤が使われるかを表1および表2に示した。そのほとんどはピレスロイドを有効成分としており、kdr型抵抗性が疑われる系統のトコジラミには、効果は疑問である。さらに λ -シハロスリン、ベルメトリン、ビフェントリン、フェンバレーレートについてはベッドのマットへの使用が登録されていない（表2）。

シリカゲルや珪藻土の微粉末は、トコジラミ表皮のワックス層ならびにキチン質に微小な傷をつけ、乾燥剤 (desiccant) として作用し死に至らしめる。したがってこれらの微粉末はピレスロイド粉剤のキャリアー (carrier) として選択される。米国のある地域で産出する珪藻土は極めて鋭角的な切片を持ち、昆虫の体表を容易に

傷つけるとされる。PMPは珪藻土単味かまたは殺虫剤を含む粉剤を、小型のブロー (blower) を使って家具等の隙間や壁面や柱の割れ目 (cracks and crevices, C&C) に吹き入れ、トコジラミに接触させるのである。その際、トコジラミの警報フェロモンとして知られる (E)-2-hexanal や (E)-2-octenalなどを添加すると効果的である (Benoit et al., 2009)。珪藻土の微粉末は後述するトコジラミの熱処理時にも有効である。

ピレスロイド剤ばかりであったPMP向けトコジラミ市場に、この3年間に2つの新しい登録剤が出た。ひとつはクロルフェナピルを有効成分にするシロアリ防除剤 Phantom® の転用で、2007年にEPA登録を得、トコジラミにも適用できることになった。もうひとつは、2010年2月22日にEPAに登録されたTEMPRID®で、この方はイミダクロプリドと β -シフルトリンの合剤である。

(3) 物理的な防除機器

PMP らはいわゆるグリーンな防除を心がけ、化学薬品の使用に敏感な消費者層をも掴もうとしている。このため、NPMA もいま始まったことではないのだが、PMP 向けにグリーンビジネスの展開を指導してきた。トコジラミ防除にも化学薬品に頼らない各種の物理的・機械的防除技術が開発されている。

PROTECT・A・BED® はベッド・マットをくるみ込むケーシング (casing) 材である。メッシュの細かい特殊織りの布を加工したいわゆるベッド・カバーである。同様な商品はほかにもあるが、これらはトコジラミの1齢幼虫でもその織目を通過できないばかりでなく、このカバー越しに人を刺咬することもできないように加工されている。ベッドへの着脱の際に使用するジッパーにも同様の工夫がある。

ATRIX® INTERNATIONAL のバキューマー (vacuum) には C&C 用に各種のアタッチメントがある。家具の隙間や壁面の割れ目ごとに取り替えて使用することで、内に潜むトコジラミを強力に吸引除去できる。

熱を利用するサーマルトリートメント (thermal treatment) にもいくつかの商品が出ている。低温を利用するものに CRYONITE® がある。液化炭酸を C&C に吹き込み、トコジラミを凍死させる。

高温を利用するものに各種のスチーマー (steamer) が一般的である。KÄRCHER® には各種のアタッチメントが揃い、C&C の形状や大きさに応じて取り替えながら、高温・高圧の水蒸気を吹き込む。

より大掛かりな機器の代表例として TEMPAIR® がある。ホテルの客室や普通のオフィスで使用するよう考えられた。熱風を室内に均等に行き渡らせ、部屋の外からパソコン管理するシステムである。まず、室内のエアコン吹き出し口や火災報知器などを養生してから熱風で室内を満たす。約 140°F (60°C) で2時間密閉すると、室内の環境温度が 110°F (43°C) ほどになり、この温度であれば卵までも殺すことができる。なお、熱風処理の際に、前もって C&C にトコジラミに適用のある粉剤を前述したような警報フェロモンと併用すると極めて効果的といわれる。

3. 行政の動き

このような民間の努力があってもなお、トコジラミの猛威は収まらない。ついに、連邦行政上の課題となり、2009年4月EPAの呼びかけで Bed Bug Summit (トコジラミサミット) が召集され、EPA, USDA (United States Department of Agriculture, 農務省), DOD (Department of Defense, 国防総省), NIH (National

Institute of Health, 国立衛生研究所), CDC (Centers for Disease Control and Prevention, 疾病予防管理センター), ATSDR (Agency for Toxic Substances and Disease Registry, 毒性物質疾病登録機関) および HUD (Housing and Urban Development, 連邦都市開発省) の関係7省庁にわたる横断的なタスクフォースが発足した (Bed Bug Summit, <http://www.epa.gov/oppead1/cb/ppdc/bedbug-summit/index.html>)。

連邦各州ではニューヨーク州とオハイオ州が早い反応を見せた。

市長マイケル・ブルームバーグ氏を筆頭に対策を進めるニューヨーク市のマニュアル本「Preventing and Getting Rid of Bed Bugs Safely」は大変によくできた冊子である。集合住宅の管理者ならびに一般住民向けに編集され、無償で提供されており、このタイトルをパソコンで検索すれば入手できる (United States Environment Protection Agency, 2009)。

一方、ニューヨーク州は一般住民がトコジラミ被害を受けて廃棄し、あらたに買い換えた家具什器類の、総額の15%相当額を上限750ドルに限り、2011年の所得税から控除する法案を審議しているようである (New York State Assembly http://www.assembly.state.ny.us/leg/?default_fld=&bn=A10081&Text=Y)。

これに比べ、オハイオ州農務省の動きはより具体的である。効き目の悪い現有殺虫剤に業を煮やし、プロボクスル3商品 (いずれも1%油剤) の使用許可をEPAに打診したのである。これを受けたEPAは2010年1月6日付FR (Federal Register) に公示し、FIFRA (Federal Insecticide Fungicide and Rodenticide Act, 連邦殺虫剤殺菌剤殺鼠剤法) Sec.18 (緊急免除条項) に照らし、使用が制限されているプロボクスル復活の是非を民意に問うことにした (Federal Register, <http://www.edocket.access.gpo.gov/2010/E9-31395.htm>)。

どうやら、EPAは有機リンやカーバメートなどの使用を認める方向であるらしい。NPMAのRosenbergが明かしたところによると、EPAが防除業界代表者や前出のPotterらと交え、08年秋に内々に審議した結果、このような古い (強力な) 殺虫剤を使うのもやむを得ないとの結論に至った模様である (PCT online.com 7/152009)。

しかし、ここで思わぬ問題に遭遇する。免除条項を適用しようにも、今では過去のものとなった薬を製造しようとする企業が現れず、せっかくの案も宙に浮いているという。

4. 提言—望まれる殺虫剤等の一元管理—

防疫用殺虫剤 (public health use pesticide) の開発が進まないのは今や世界各国に共通の課題である。

IPHPW (International Public Health Pesticides Workshop) がロンドンで 2009 年 5 月に開催され、EU 各国を中心に防疫剤開発のグローバルアプローチが呼びかけられた。この方向付けに従い、同年 9 月にはジュネーブで IPHPW のワークショップが開かれている (IPHPW Workshop, <http://www.iphpw.org/>)。

PMP 等が使用する殺虫剤等については、2002 年に米国オーランドで開催された NPMA の年次大会 Pest Management 2002 で採択されたオーランドプロトコル (The Orland Protocol; A Charter for World-Wide Professional Environmental Pest Management) にも、その継続的な開発を援助することが約束された。

翻って、わが国で 2009 年 6 月に施行された改正薬事法では、衛生昆虫の定義が改正されている。新法では、旧法が防除対象としたハエ、蚊、ゴキブリ、シラミ、ノミ、イエダニ、トコジラミおよび屋内ジン性ダニ以外のいわゆる生活害虫であっても、申請があれば、それらの防除を医薬品又は医薬部外品殺虫剤の効能として承認を与えるようにも読める。

また、農林水産省が行った、改正農薬取締法についてのパブリックコメント募集 (2009 年 4 月～6 月) には、農業害虫、衛生昆虫および生活害虫類 (衣類害虫やシロアリ類を含む) を総合的に捉え、それらの防除に用いる薬剤を、農薬取締法と薬事法 (殺虫剤部分) の一本化による一元管理を望む声が寄せられている。

さらにわが国では、薬事法のもとに承認される医薬品殺虫剤のほとんどの成分が、農薬取締法に基づき、農薬として登録されている成分と共通する。

こうしたことから、農業用殺虫剤と防疫用殺虫剤を一括管理する米国の FIFRA のような法制が誕生すれば、そのメリットは極めて大きい。市場が狭隘なために、新薬開発投資が望めなかった防疫用殺虫剤にも開発の機会が生まれるであろう。

ここでは項目だけを列挙するにとどめるが、日本衛生動物学会に設置されている、殺虫剤研究班等においても、その活動を薬剤等の利用研究にとどめず、薬剤開発や薬事制度上の課題に対する提言等にも、進んで取り組む姿勢が求められるところである。

- (1) 農薬登録原体の転用で開発期間・経費の削減が可能。
- (2) 環境衛生 (防疫) 用殺虫剤等のドラッグラグ (新薬承認の遅延) が解消される。

- (3) 新殺虫剤登録ならびに規制殺虫剤等の日米 EU 間の規制調和がすすむ。
- (4) 新開発殺虫剤等の剤型開発および適用法の開発が促進される。
- (5) 新規に開発される殺虫剤等の積極的活用で、IPM の推進がしやすくなる。
- (6) 高濃度の防疫用殺虫剤等の使用により、生態系に配慮した防疫活動ができる。
- (7) 殺虫剤等の違法な使用がなくなり、健全な PCO 産業育成に寄与する。

終わりに

これらの情報は主として 2009 年の PestWorld09 で得た情報を基にしているため、本誌が会員の手元に届く頃にはほとんど 1 年ほどを経た後であり、タイトルにある“現状” からかなりかけ離れたものになっているかもしれない。

筆者はこの原稿を書くに際し、念のためネットや業界誌などに当たってみたが、2010 年 6 月初旬では当時の状況との間に少しの変化も見出せなかった。つまり、巷間伝えられるように EPA の行動も遅いと考えていたのである。ところが同年 6 月 14 日になって突然に、オハイオ州のプロボクスル解禁要請を、EPA が reject したことが判明したのである (The Columbus Dispatch, http://www.dispatch.com/live/content/local_news/stories/2010/06/14/EPA-rejects-request-to-allow-pesticide)。

初のアフリカ系米国人 EPA 長官 Lisa Jackson が、就任時の公約通り、化学物質の規制に本格的な取り組みを始めたのかもしれない。住宅内のカーバメート使用を復活させなかった理由として、彼女が小児の保健に留意する立場にあるから、当然のこととの見解を出している。

省みて、薬事法のもとにある我が国の防疫用殺虫剤といえば、医薬品再評価を受けないままの、数種の有機リン剤と初期のピレスロイド剤がそのすべてである。ところが、農薬分野には次々と新殺虫成分の導入が進み、機能性界面活性剤の利用なども積極的に行われている。さらに、農薬においては、その再登録制度が有効に機能し、主として環境安全性などがその都度精査されている。

このようなことから、米国 EPA に見るように、わが国においても防疫用殺虫剤等と農薬を、同じ法制下に置いて登録管理すれば、そのメリットは極めて大きいものといえよう。

引用文献

- Benoit, J. B., Phillips, S. A., Croxall, T. J., Christensen, B. S., Yoder, J. a. and Denlinger, D. L. 2009.. Addition of alarm pheromone components improves the effectiveness of desiccant dusts against *Cimex lectularius*. *J. Med. Entomol.*, 46: 572–579.
- Pinto. L. J., Cooper, R. and Kraft, S. K. 2007. Bed Bug Handbook. 266 pp., Pinto & Associates, Inc., Mechanicsville.
- The NYC Department of Health and Mental Hygiene, 2010. The Bed Bug Resource. NYC Health Publication- Hot Off Press. [accessed Feb. 13,2010]. Available from:<http://the-bedbugresource.com/>