

衛生害虫防除薬剤の変遷と施用技術の進歩

林 晃史

In Progress of Insecticides treatment—technique and Vicissitudes of Pesticides

Akifumi HAYASHI

はじめに

わが国の、今日の衛生的な生活環境は、第二次世界大戦直後の昭和20年代に、コロモジラミが媒介する発疹チフス患者が、3万人を越した状況からは予想も出来ない水準にまで整備されている。

これは、積極的な衛生行政の成果で、特に、昭和30年より実施された、「蚊とハエのいない生活実践運動」が、国民運動として推進された事におうところが大きいといえる。

環境整備の進む過程で、害虫の棲息状態の変化や環境の著しい変化は、都市型害虫を造り出し、その完全防除を困難にした。しかし、この様な状況は、施用技術の開発への引き金となった。

今後の対応を考える材料として昭和20年以降の衛生害虫の防除をめぐる社会的背景、防除薬剤、施用方法および問題害虫などの、今日への道程を解説する。

1. 衛生害虫防除の歴史的背景

衛生害虫の防除が、組織的に実施されるようになったのは、明治30年に伝染病予防法（明治30年4月11日、法律第57号）が制定されてからである。

また、伝染病媒介昆虫の撲滅方法に対し、科学的な方向性を示し、一般や関係者に対する啓蒙活動や指導が実施されるレベルに達したのは、大正時代の後半からである。なお、科学的な対策の推進に寄与した代表的な資料には、次のものがあった。

特に、ハエや蚊に関するものには、「伝染病を媒介する昆虫の撲滅方法」（陸軍軍医団報告、大正6年7月27日、白岩六郎著）を始めとして、「蚊と蠅」（昭和17年12月1日、石井信太郎著）および「蠅」（昭和17年12月6日、堤 勝著）などが上げられる。

しかし、化学的防除法に関する記述については、当時

の科学的水準よりみて、これ以上に望む事には無理がある。いずれも、此の時代に果たした役割は大きく、近代化への礎石となった。

なお、第二次世界大戦後においては、「鼠と衛生害虫」（昭和22年8月20日、野村・川畑著）、「寄生虫と衛生昆虫」（昭和24年3月5日、小林晴治郎著）や「蚊とハエのいない生活」（昭和28年8月1日、須川、稿本著）などの指導書が相ついで刊行された。

これらは、環境衛生にたずさはる人達の格好の指針となった。戦後の混乱期という悪条件下の事で、その役割は、今日以上に大きかったものといえる。

以上のような蓄積があって、昭和30年からの「蚊とハエのいない生活実践運動」につながり、わが国の公衆衛生の発展をみるに至った。

なお、行政的な組織的活動を支える学問的、技術的活動は、日本衛生動物学会やこの学会内に設けられた殺虫剤研究班（昭和34年設立）を中心として進められ、この役割は大きかった³⁾。

特に、殺虫剤研究班は、大学・国公立研究機関の研究者、企業の研究者などで構成され、殺虫剤の研究開発や応用についての討論の場となり、防疫殺虫剤の発展に大きく寄与した。

特に、研究班は、その時代の必要としている防疫薬剤の在り方や進むべき方向を示唆した事などは高く評価されている。このような、殺虫剤研究班の歴史は、防疫殺虫剤の歴史でもある。

なお、この過程において中心的役割を果たした人達や研究班の機関誌、「殺虫剤研究班のしおり」の編集、発行を行った事務局を整理すると表1のごとくである。

また、殺虫剤を開発製造する企業の団体として、「防疫殺虫剤協会」が、昭和36年に発足し、殺虫剤の適正な普及に大きく寄与した。

その後、環境が整備され都市化が進む中で、殺虫剤の安全性や施用技術についての現状について疑問が持たれるようになった。

表1 防疫殺虫剤の発展に関与した殺虫剤研究班とその運営の背景

年 度	委 員 長	委 員 (指名委員は含まれていません)	事務局所在地
34~37	鈴木 猛	大串 晃治・奥田 四郎・平社俊之助・池庄司敏明 井上 義郎・喜島 功・紡方 一喜・安富 和男	東京都港区芝白金台町1の39 東京大学 伝染病研究所 寄生虫研究部
38~43	安富 和男	鈴木 猛・紡方 一喜・武衛 和雄・和田 明 大串 晃治・酒井 清六・相馬 駿一・池田安之助 奥田 四郎・尾崎 博	東京都品川区上大崎長者丸284 国立予防衛生研究所 衛生昆虫部
44~49	武衛 和雄	安富 和男・鈴木 猛・井上 義郎・前田 理 池田安之助・林 晃史・大串 晃治・長沢 純夫 高木 梅作・尾崎 博・奥田 四郎	大阪市東成区森町南1の76 大阪府立公衆衛生研究所
50~60	林 晃史	紡方 一喜・安富 和男・塚本 増久・井上 義郷 水谷 澄・武衛 和雄・森谷 清樹・海野登久子 池田安之助・辻 英明・平社俊之助・坂井 道彦 大串 晃治・田原雄一郎・藤戸 貞男・勝田 純郎	千葉県仁戸名町666の2 千葉県衛生研究所
61~H2	三原 実	武衛 和雄・紡方 一喜・安富 和男・水谷 澄 辻 英明・森谷 清樹・塚本 増久・池田安之助 海野登久子・田原雄一郎・大串 晃治・坂井 道彦 斎藤 哲夫・前田 理・平社俊之助・和田 義人 勝田 純郎・田中 生男・林 晃史	東京都品川区上大崎2丁目 国立予防衛生研究所 衛生昆虫部
H3 (現)	水谷 澄	武衛 和雄・紡方 一喜・安富 和男・水谷 澄 辻 英明・森谷 清樹・塚本 増久・池田安之助 海野登久子・田原雄一郎・大串 晃治・坂井 道彦 斎藤 哲夫・前田 理・平社俊之助・和田 義人 勝田 純郎・田中 生男・林 晃史	川崎市川崎区四谷上町10の6 日本環境衛生センター

そのひとつとして、昭和56年には伝染病予防法基準等検討委員会が発足し、使用薬剤や器具などについて検討が加えられた。

また、殺虫剤の安全性が論議されたなかで、施用方法についても問題のある事が明白にされた。この機会に、それまで遅れていた「施用方法」の研究が始められた。

具体的には、昭和57年に「日本ULV研究会」が発足し、現状に合った施用方法について、積極的な研究が開始され、施用技術は飛躍的な発展をとげた¹⁾。

以上のような過程を経て、今日の「都市型害虫管理」の時代を迎えた。

2. 戦後の混乱期の殺虫剤

昭和20年を境にし、わが国の社会状況は大きく変化した。従って、衛生行政も例外ではなく、新しい時代を迎えた。

今日の衛生的環境作りの発端は、昭和20年9月に、GHQから“公衆衛生に関する件”という覚書が出された時点である。

これによって、行政機構が整備され、非衛生的な環境の改善に組織的な取り組みが見られるようになり、地域ごとの衛生活動が活発化した。

しかし、昭和20年代のわが国には、防疫殺虫剤の保有はなく、防疫活動に必要な薬剤の全ては、GHQに依存

した。

この時期に、重要な役割を務めたのが、有機塩素系殺虫剤のDDTであった。これは、国民の多くが、人体に直接散布された体験を持ったもので、殺虫剤の威力を肌身で確認した。

まもなく、殺虫剤の自給自足の努力が進められるが、当初は品質が劣った。品質の確保は、GHQ基準(WHO基準)によりDDT10%粉剤やDDT5%油剤が国産化されるようになったのは、昭和25年からである。

写真1 地区衛生班活動で活躍した頃の残留噴霧(今日では、このような作業の出来る環境はすくない)



この様な努力もあって、防疫活動は円滑となり、年間7から8億円の予算で、市町村が殺虫剤などを準備し、公共発生源対策をとるようになった。

この状況は、表2の東京都(23区)における殺虫剤の使用対象や使用実績でもうかがえる。

それでも、DDT製剤の果たした役割の大きさが、うかがえる。また、シラミ用として昭和34年まで、DDTが活躍した事も興味ぶかい。

また、当時の防疫活動のモデル地区であった、川崎市における薬剤の使用傾向をみると、図1のごとくである。

表2 東京都(23区)における防疫用殺虫剤の年間使用量

使用薬剤	使用量	使用期間	主な駆除対象	備考
10% DDT粉剤	171.89 t	昭和 20 - 34 年	シラミ	使用量実績 24~34年 24~29 24~32
5% DDT油剤	122,042缶	21 - 29	蚊の成幼虫, ハエ	
除虫菊乳剤	173,792缶	21 - 32	蚊, ハエ幼虫	
1% リンデン粉剤	50.03 t	28.30.32.33	シラミ	
5% DDT混合油剤	161,696缶	29 - 40	蚊, ハエ成虫	
0.2% リンデンオールソ剤	15.81 t	30 - 33	ハエ幼虫	
50% DDT水和剤	10.48 t	31 - 35	ドクガ幼虫	
10% リンデン乳剤	41,916缶	31 - 36	蚊, ハエ幼虫	
5% ディルドリン乳剤	0.2缶	33	蚊, ハエ幼虫, ゴキブリ	
40% DDT混合ペースト	0.05 t	33	ブユ幼虫	
1.6% リンデン混合ペースト				
20% マラソン乳剤	90,410缶	36 - 40	蚊, ハエ幼虫	
10% DDT混合粉剤	0.96 t	40	ハエ成幼虫	夢の島, イエバエ対策
0.5% リンデン混合油剤	121缶	40	蚊, ハエ成虫	フォッグ用
12% DDT混合油剤				
2% リンデン混合油剤				
0.3% DDVP油剤	372缶	40.42.46.47	〃	
1% フェニトロチオン油剤	9,611缶	41 - 47	〃	
10% フェニトロチオン乳剤	319缶	43 - 47	蚊, ハエ幼虫	

東京都衛生局公衆衛生部防疫課

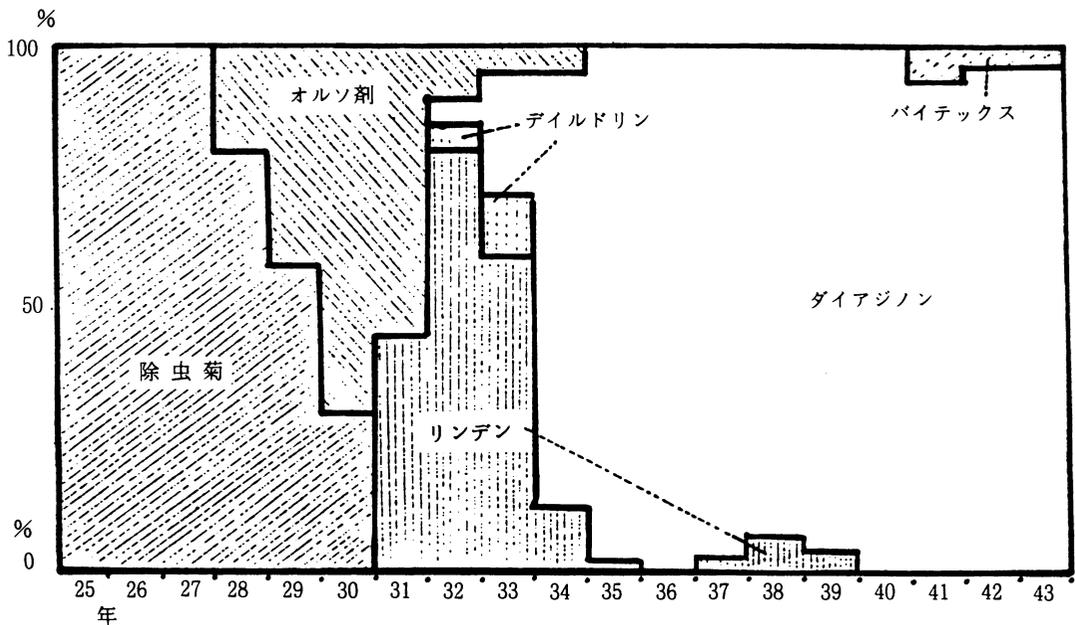


図1 神奈川県下K市における防疫用乳剤の使用傾向 (和田 明, 1970)

これによると、昭和30年頃までは、除虫菊製剤によるボーフラ対策に力が注がれ、有機りん剤の登場により、広域防除に展開したことがうかがえる。

わが国の組織的な、殺虫剤によるベクターコントロールは、DDTとBHCによって開始され、着実に成果をあげつつ、従来の除虫菊製剤に塩素剤の混合製剤の段階にいたり、一層の成果をあげた。

害虫防除に、殺虫剤の比率が高くなるに従い、品質の確保が重要な課題となった。この事は、昭和25年に製薬課長通達が出され、殺虫剤を製造しようとする際、製品の規格および試験法を付ける事が義務づけられるようになった。この時点で、殺虫剤の戦後の混乱期を終わったといえる。

3. 防疫殺虫剤の動向

昭和26年に、リンデン(γ-BHC)が上市されたが、これは、わが国で戦後、最初に製造された殺虫剤である。しかし、実際にはリンデンは、昭和24年頃より防疫用として、一部市場に流通していた。

なお、殺虫剤の製造許可基準が整備され、何処の製品であっても、安心して使用する事が出来るようになったのは、昭和30年4月14日付、薬発第123号で殺虫剤許可基準の通知が施行された時からである。

その時代には、5%DDT油剤、10%DDT粉剤、30

%DDT乳剤、50%DDT水和剤、0.5%γ-BHC油剤、1%γ-BHC粉剤、10%γ-BHC乳剤、10%γ-BHC水和剤および30倍用防虫菊乳剤であった。

写真2 戦後活躍した殺虫剤BHC



その後、殺虫剤指針が作成される昭和35年までに開発された殺虫剤は、ピナミン、マラソン、DDVP、ディルドリン、ダイアジノン、クロルデンの6種類である。

伝染病予防法に基づく、“そ族こん虫駆除事業”の中で使用する殺虫剤の品質確保は、殺虫剤指針に負うところが大きい。したがって、殺虫剤指針は、その時代の殺虫剤の動向を示すと見える。この指針の沿革を整理すると表3のごとくである。

表3 殺虫剤の製造の基準となった殺虫剤指針の沿革

年(版)	殺虫剤収載状況
昭和35年(初版) (薬発第266号, 昭和35.6.1)	製剤は、ジョチュウギクエキス乳剤以外全て塩素系 原体 4品目 } 計14品目収載 製剤 10品目 }
昭和37年(第一回改正)	有機リン系殺虫剤製剤9品目とディルドリン製剤3品目新規収載 原体 4品目 } 計26品目収載 製剤 22品目 }
昭和38年(第二回改正) (薬発第531号, 昭和38.10.10)	原体(クロルデン、ディブテレックス)2品目及びクロルデン製剤3品目、ディブテレックス製剤3品目、塩素系同志の混合製剤2品目、塩素系・有機リン系混合製剤13品目を新規収載 原体 6品目 } 計48品目収載 製剤 42品目 }
昭和40年(第三回改正) (薬発第646号, 昭和40.8.16)	有機リン系殺虫剤15品目新規収載 原体 10品目 } 計63品目収載 製剤 53品目 }
昭和53年(第四回改正) (薬発第943号, 昭53.8.1)	塩素系殺虫剤32品目消除、有機リン系及びピレスロイド系殺虫剤29品目を新規収載 原体 19品目 } 計60品目収載 製剤 41品目 }
平成2年(第五回改正) (薬発第308号, 平成2.3.26)	旧有機リン系及びピレスロイド系殺虫剤21品目消除、28品目(有機リン系及びピレスロイド系の他に、昆虫成長抑制剤メトブレン、ジフルベンズロンも含む)新規収載 原体 26品目 } 計67品目収載 製剤 41品目 }

殺虫剤の原体数は、昭和20年のGHQに依存した当時、DDTとBHCの2種であったのが、今では26原体を収載する状況となった。

この道程において、殺虫剤の発展に大きな影響をおよぼした出来事には、次のことがあった。

* 昭和46年、有機塩素系殺虫剤の製造輸入および販売中止と「204」通知。

* 昭和49年、エアゾール剤に塩化ビニールモノマーの使用禁止。

* 昭和60年、伝染病予防法の一部改正で、そ族昆虫駆除吏員の必置がなくなる。

以上であるが、最も大きな影響を与えたのは、有機塩素系殺虫剤に対する措置であった。これを契機とし、低毒性有機りん剤、ピレスロイド系殺虫剤などの開発に重点が置かれた。

戦後における、わが国の防疫殺虫剤の原体開発傾向を整理すると、図2のごとくである。また、主要原体の使用動向を整理すると図3のごとくである。

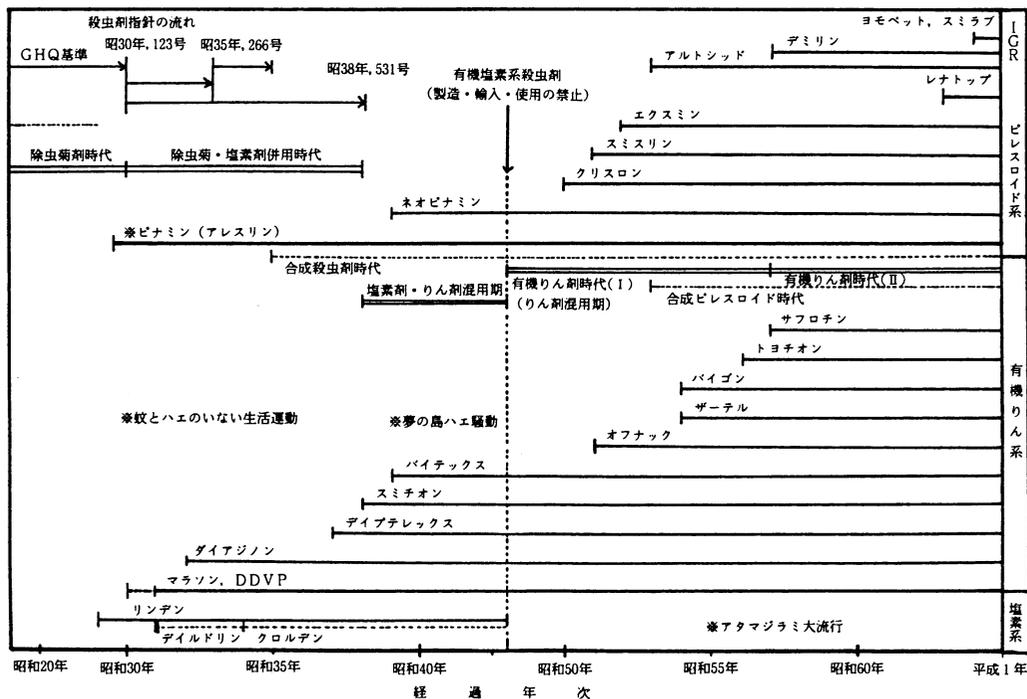


図2 日本の戦後における主要な防疫用殺虫剤の使用傾向（昭和20年～平成2年）

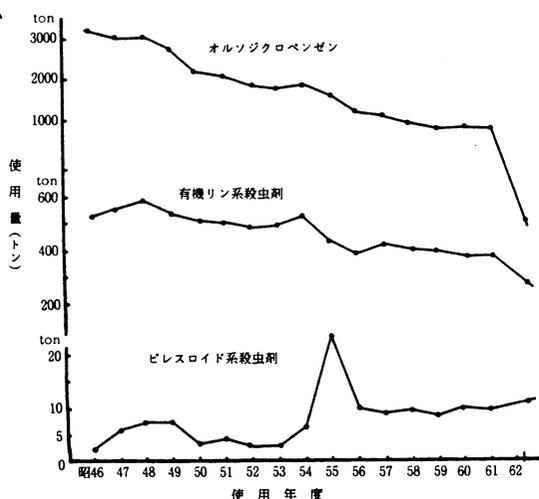


図3 防疫殺虫剤の原体使用実績の推移

昭和55年以降より、主成分の低毒化が進み、使用原体量の減少化傾向が顕著となった。なお、今日では、無農薬化への指向が強まっている。

4. 殺虫剤の変遷途上の問題点

環境整備が進まない時期における、ベクターコントロールに果たした殺虫剤の役割は大きく、今日なお、その必要性は高い。

しかし、経済の高度成長に伴う産業構造の変化は、殺虫剤の使用場面を大きく変えた。例えば、大型化される「ごみ埋立地」や「鶏畜舎」などは、ハエ類の異常多発生をもたらせ、そのための殺虫剤の多量散布、頻回散布は殺虫剤抵抗性問題を生んだ。

また、住宅地に近接する、大型化した、施設や公共発生源などへの必然的な多量散布は、人畜に対する安全性や環境汚染などの恐れも生じ、大きな社会問題に発展した。

1) 殺虫剤抵抗性問題

殺虫剤抵抗性については、戦後もなく安富 (1964)¹⁵⁾ が、シラミ類のDDT抵抗性や彦根産イエバエのDDT抵抗性の発達について報告して以来、林 (1988) の衛生害虫のピレスロイド抵抗性の総説まで、多くの報告があ

る¹⁴⁾。

殺虫剤抵抗性は、有機塩素系殺虫剤に始まり、有機りん系殺虫剤からピレスロイド系殺虫剤におよんだ。なお、最近のイエバエの抵抗性の概況を整理すると、図4のごとくである。

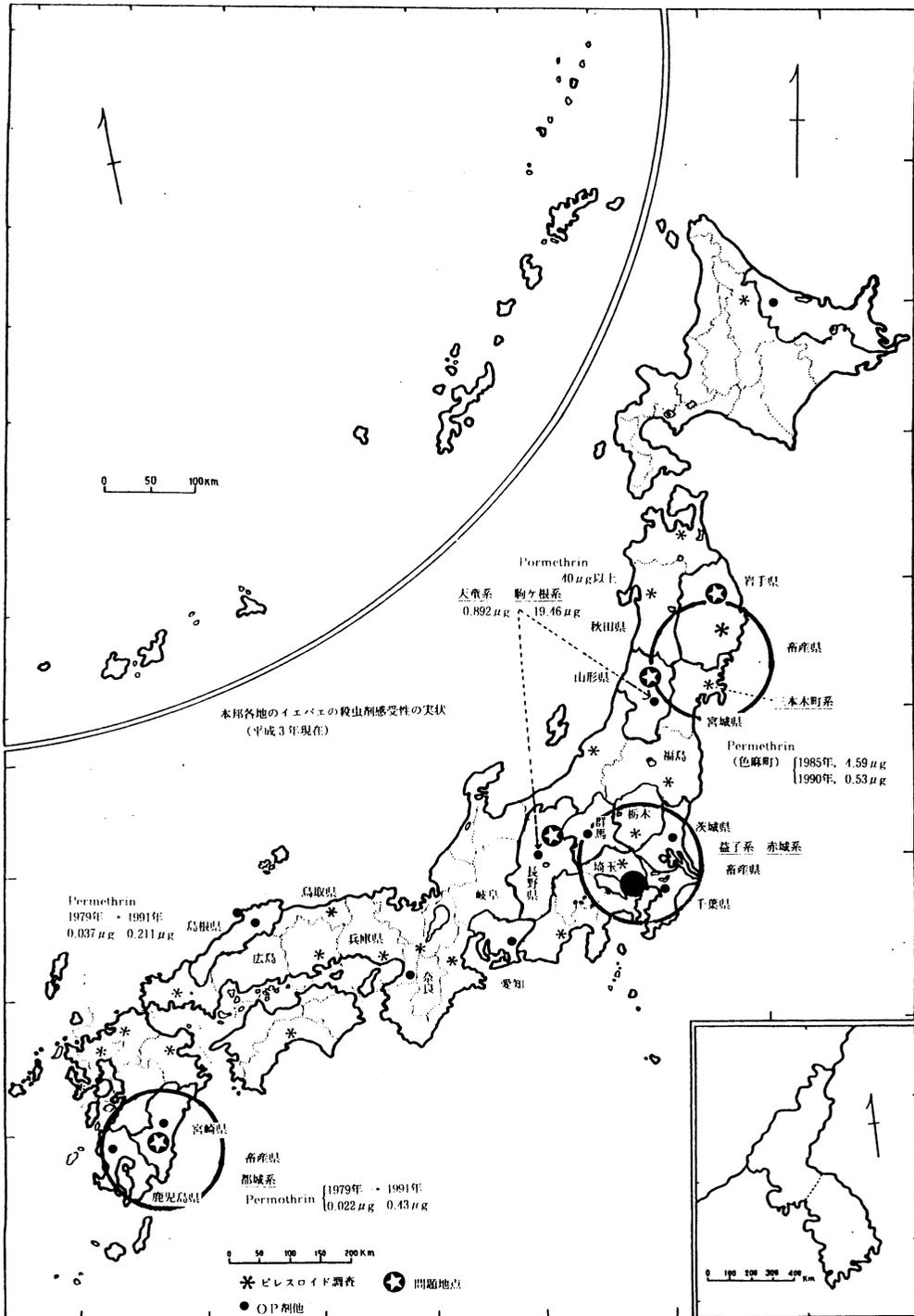


図4 本邦各地のイエバエの殺虫剤感受性の実状 (平成3年現在)

イエバエのピレスロイド剤や有機りん剤に対し、抵抗性の発達が問題になる地区は、九州南部、関東周辺および東北は山形、宮城を中心とする地区であった。いずれの地区も、畜産と密接な関係が認められた。この事は、抵抗性の発達は、経済活動が大きく関与する事を示唆する。

なお、対策については、新しい殺虫剤の開発、殺虫剤のローテーション、協力剤の混用および薬剤施用システムなどの開発で、問題を最小限度に止めている。現在、最も有効な手段は、IGR剤を含めた“薬剤施用システム”とされている。

2) 安全性問題

今日の安全性問題は、昭和38年に「生活環境施設整備緊急5カ年計画」も軌道にのり、衛生的環境作りが、より確かなものになった頃に原点がある。

この時代から企業由来の環境中に放出される有害化学

物質に対する一般の関心が高まった。また、農業に対する不安感は、昭和45年頃から長野県佐久地域で、“有機りん剤中毒（佐久の奇病）”が問題になって以来、高まり今日の「ゴルフ場農業問題」に発展した。

多くの殺虫剤は、いずれも温血動物に対し、何等かの毒性を有するもので、その取扱いには十分な注意が必要である。従って、人畜に対する安全性の確保には、可能な限り毒性の低い化合物の開発、安全な取扱い方法の検討、特殊製剤の開発などにより、その目的を果しつつある。

そのひとつとして、新しいピレスロイド剤、従来の殺虫剤と作用機構の異なる殺虫剤（昆虫成長調節剤など）の開発、マイクロカプセル剤（MC剤）、間歇自動噴霧法（ULV処理）などがある。

なお、殺虫剤開発の歴史とその背景を整理すると表4のごとくである。

表4 日本の戦後における防疫殺虫剤の開発動向とその社会的背景

西 暦	年 月	開 発 殺 虫 剤	学会、業界などの社会的背景
1945年	昭和20年	D D T 国内登場	医薬品の製造承認を厚生省に申請に要する規格および試験法が義務づけられる（製薬課長通達）。 昭和24年頃には、防疫用として一部市場に流通していた。
	21	B H C 国内登場	
1955	26	リンデン上市	経済の高度成長で、産業が近代化をたどる。 「蚊とハエのいない生活実践運動」が国民運動として推進される事になる。 第1回全国環境衛生大会が開催される。
	30	マラソン土市	
	31	D D V P 上市	
1960	32	デイルドリン上市	日本衛生動物学会内に「殺虫剤研究班」が設置される（鈴木猛委員長） 「殺虫剤指針」刊行、14品目収載される。殺虫剤の品質管理が近代化する。 「薬事法」施行される。これにより殺虫剤製造の法的規制が確立される。 「殺虫剤指針」改正、26品目収載される。
	33	ダイアジノン上市	
	34	クロールデン上市	
	35		
	36		
1965	37	ディブテックス上市	「殺虫剤指針」改正、48品目収載させる。 生活環境施設整備緊急5カ年計画が軌道にのり。 東京オリンピック大会開催
	38	ナンコール上市	
	39	ジプロム上市	
	39	スミチオン上市	
1970	40	バイテックス上市	「殺虫剤指針」改正、63品目収載さる。 東京都「夢の島」でハエ大発生し話題になる。 公害問題の摘発が始り、富山市のイタイイタイ病が問題になる。 ねずみ駆除協議会発足 日本害虫防除連合会（PCO）発足 公団住宅でケナガコナダニ大発生で話題になる。 日本万国博覧会開催さる。
	41	ネオピナミン上市	
	43		
1970	45		「有機塩素系殺虫剤をめぐる諸問題」（殺虫剤研究班シンポジウム） DDVP製剤の使用期限の表示義務づけ 塩素系薬剤の製造輸入及び販売中止。 承認申請資料に関する「204通知」で塩素系殺虫剤はなくなる。 「殺虫剤の公害」、「環境汚染と衛生害虫の生態」（殺虫剤研究班シンポ
	46		

西 暦	年 月	開 発 殺 虫 剤	学会, 業界などの社会的背景
1970	昭和46年		ジュウム)
	47	アベイト上市	「有機りん殺虫剤の有効性および安全性」業界でパンフレット発行(株) 「殺虫剤における問題点：現状と将来、混合剤」(殺虫剤研究班シンポジウム)
	48	サイノック上市	「防疫用殺虫剤の再評価」, 「殺虫剤は環境汚染にどうかかわり合っているか」(殺虫剤研究班シンポジウム)
	49	ピナミン-F上市 クレカルピン上市	オイルショックにより殺虫剤原料が高騰する。 エアゾール剤に塩化ビニールの使用禁止となる。 「殺虫剤抵抗性調査における問題点」(殺虫剤研究班シンポジウム)
1975	50	クリスロン-F上市	殺虫剤研究班事務局を千葉県衛生研究所に移管(林晃史委員長)
	51	プロモホス上市 オフナック上市 スミスリン上市 エクスマン上市	「殺虫剤抵抗性研究の反省と採来展望」(殺虫剤研究班シンポジウム) 「再び、衛生害虫の殺虫剤抵抗性をめぐって」(殺虫剤研究班シンポジウム)
	53	アルトシッド上市*	ドルショック・戦後最大の不況 「殺虫剤と散布技術をめぐって」, 「PCO関係者の殺虫剤」(研究班シンポジウム) 「殺虫剤指針」改正, 塩素系32品目削除・29品目新追加で, 60品目収載さる。 「殺虫剤抵抗性イエバエの防除について-薬剤の用法・用量について-」, 「ゴキブリの駆除」(殺虫剤研究班シンポジウム)
	54	バイゴン上市 ザーテル上市	殺虫剤研究班20周年記念大会開催, (特別講演：農薬の変異原性と毒性, 衛生昆虫と生理活性物質) WHO天然痘機絶宣言
1981	55		殺虫剤の使用期限を表示する品目の決定 「ピレスロイド系殺虫剤のフラッシング効果」(殺虫剤研究班シンポジウム)
	56	トヨチオン上市	厚生科学研究「集団生活の場におけるシラミ類の薬剤感受性および予防対策に関する研」を実施 「最近におけるゴキブリの薬剤感受性とその対策」(殺虫剤研究班シンポジウム)
	57	サフロチン上市 デミリン上市*	厚生科学研究「ごみ埋立地に発生するねずみ・衛生害虫の生態学的・化学的防除に関する調査研究」(昭56, 57年) 殺虫剤中毒救急センター設立 厚生科学研究「便所で使用される殺虫剤等の分解性及びに環境影響に関する調査研究」(昭57~59年)
	59	ネオピナミン-F上市	「新しい害虫駆除剤, IGRを考える」(殺虫剤研究班シンポジウム) 日本ULV研究会発足(8月18日) NPCA大会(トロント市)でテーマ講演を行う(林晃史) ドライクリーン殺虫法研究会発足(11月5日) 「室内じん中ダニ類とその防除をめぐって」(殺虫剤研究班シンポジウム)
1985	60		伝染病予墓法一部改正で, そ昆虫駆除吏員の必置がなくなる。 都市型害虫研究会発足(8月15日) 科学万博“つくば”が開催さる。 「家庭用殺虫剤の作用特性-その効用と限界-」(殺虫剤研究班シンポジウム)
	61		殺虫剤研究班事務局千葉より国立予研に移管する。 伝染病予防法一部改正で, 指定薬品が大巾に改訂される。 「衛生害虫駆除でのBaite剤の検討」(殺虫剤研究班シンポジウム)
	62		厚生省「ダニ問題研究会」発足 不快害虫用殺虫剤協議会発足 「ゴキブリの駆除効果をより高めるために」(殺虫剤研究班シンポジウム)
	63	レナトップ上市	「室内しん性ダニ類防除剤」薬事法で規制さる。 「殺虫剤による室内じん中のダニ駆除について」(殺虫剤研究班シンポジウム)
	平成1年 2	トリフルムロン上市* スミラブ上市*	殺虫剤研究班30周年記念大会開催 「殺虫剤指針」改正, 21品目召徐, 新規28品目, 53品目収載さる。 「IGR剤による各種害虫防除」(殺虫剤研究班シンポジウム)

*は, IGP剤

昭和48年代から「効く殺虫剤」から「安全な殺虫剤」へと方向の転換がみられ、抵抗性問題についても視点の変換がみられるようになった。

5. 今日の害虫管理の方向

昭和50年代に入り、日常生活の周辺は著しく衛生的な状態となった。また、害虫に対する一般の認識も、伝染病媒介者（ベクター）から不快者（ニューサンス）に変わった。

以上のような社会的背景の変化は、防除思想や殺虫剤の散布技術の見直しを必要にした。特に、施用技術に関しては、PCO（害虫駆除専門業者）のレベル・アップと併行して重要な課題となった。

この事は、昭和52年に、殺虫剤研究班（委員長 林晃史）で、「殺虫剤と散布技術をめぐって」と「PCO関係者の殺虫剤」のテーマで、シンポジウムが組まれるなど、技術開発の方向性を示した事でも明らかである。

1) 問題害虫¹³⁾

一般住民から衛生研究所など公的機関に相談のあった、「虫」を相談件数順に整理すると次のごとくである。

昭和55年代：1位がハエ、2位が蚊、3位ダニ、4位シロアリ、5位がゴキブリであった。

平成2年代：1位がハエ、2位、ハチ、3位蚊、4位ユスリカ、5位ケムシの順で、ダニやシロアリが、これに次いだ。

住民からの相談は、いずれもハエが1位を占めているが、いずれも自宅を発生源とするものではなく、“ごみ埋立地”や“鶏畜舎”周辺の住民であった。

一方、害虫駆除専門業者（PCO）が、駆除作業を実施した作業件数の順位からみると、1位がゴキブリ、2位ネズミ、3位ダニ、4位シロアリで、これに続くのがハチやチョウバエであった。

以上、問題害虫は、苦情のレベルと防除のレベルでは、内容が大きく異なる。ハエは、被害者として問題解決を求め、ゴキブリは経済活動の阻害要因となるため、要防除種に位置づけられる。

なお、今日では、チョウバエやユスリカなどの昆虫群が、“都市型害虫”として、要防除害虫に位置づけられるようになった。

2) 防除思想

今日の生活圏は、高層集中型と高深度地下型では、いずれも“集合化”した閉鎖型の環境である。このような環境下における害虫防除は、従来と異った制約への配慮が必要となった。

その制約のひとつは、作業環境が狭小・複雑化しており、器物器材への汚損防止や火災などに対する配慮が必

要となった。また、作業者への安全管理については、特に注意を要する状況である。

写真3 都市化の進むなかで問題になり始めた都市型害虫チョウバエ

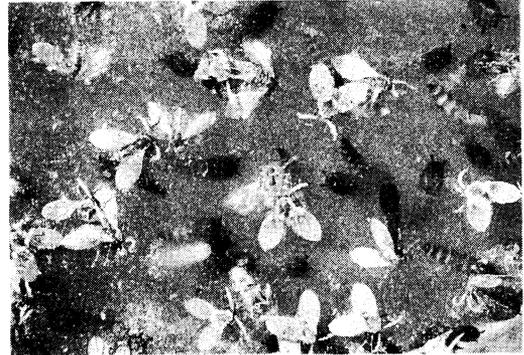


写真4 難防除性を高めた、今日の室内環境



以上の状況下で、特に配慮すべき事は、「清潔」、「安全」、「省力的」と言う条件で、これを満す方法が必要となった。なお、今日の都市型環境下の防除思想を整理すると次のごとくである。

- (1) 作業現場、「都市型環境」である。
- (2) 防除の考え方は、「駆除」から「管理」へと変化した。
- (3) 施用方法は、「ウエットブル」（低濃度多量散布）から「ドライ」（高濃度少量散布）に変わった。
- (4) 処理場所は、「面」から「点」へ、さらに「間隙」へと変わった。

この状況下で、害虫防除に際し、常に念頭に置かねばならない課題は、“住民運動は、「無農薬防除（省薬防除）」を指向している”と言う事である。

3) 防除技術

現状に則する「害虫管理法」は、清潔・安全・省力的でなければならない。この目的にそう施用技術の研究は、昭和54年代から次の方向で着手された。

その目指すところは、(i) 環境を汚さず迅速に効果をあげる、(ii) 低密度に下げたレベルを維持継続する、以上である。

現在、推進されている施用技術の研究は、その方法ごとに研究会が組織され、それぞれで基礎研究、実地試験を重ねて、会員による定期的な報告会を開くと共に、機関誌を発行するなどして推進されている。これには、次のものがある。

(1) 日本ULV研究会(会長 林 晃史)……ULV処理という。

(2) ドライ・クリーン殺虫法研究会(会長 林 晃史)……ドライ処理という。

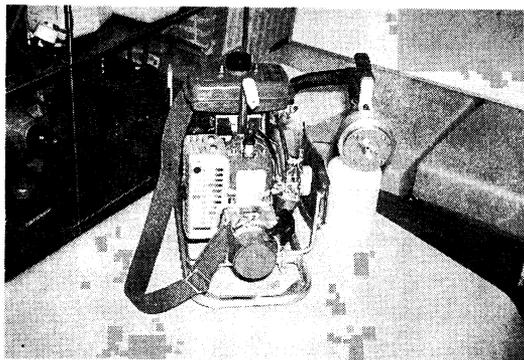
(3) 都市型害虫研究会(会長 林 晃史)……置き去り法(設置法)という。

以上であるが、いずれも実用化され、PCOの現場の主要技術となっている。なお、これらの施用技術の進歩には、新しいピレスロイド剤の開発や特殊製剤(MC剤)の開発に負うところが大きい。

ULV処理:

ULVは、Ultra Low Volumの略で、高濃度少量散布をいう。この目的とする所は、使用薬剤は可能な限り補助剤を減らし、高濃度の主成分を少量散布で防除効果を上げる事である⁷⁾。

写真5 新しい防除器、“ULV”器



特徴は、噴霧粒子径が特定範囲(5~10 μ)に設定され、虫体への接触効果を高め、間隙到達性を高めている点である¹²⁾。特に、飛翔性昆虫に対して速効性で、潜伏性昆虫に対して“追い出し効果”の高い事である。

ドライ処理:

ドライ処理は、DC殺虫法ともいう。この特徴は、殺虫剤を水で希釈して散布する必要がなく、したがって、建材や器物を汚損する危険性がすくない⁸⁾。また、応急的な処置に適し、害虫の棲息密度が低い所では、利用価値が高い。

写真6 水を使用しないで、簡便に防除作業の出来るドライ処理



置き去り法:

置き去り法は設置法ともいう^{9,11)}。この特徴は、殺虫剤の噴霧や散布を実施しにくい施設で使用出来る事である。

これは、食毒成分を特殊な容器に加工され、主成分が環境中に散逸しない。他の方法で、害虫の全体の棲息密度を下げた条件下では、効力の持続性を高める。病院、乳幼児の施設、飲食施設で、安全に使用出来る。

写真7 清潔な殺虫を可能にしたベイト剤(置き去り法)



以上の方法を組み合わせて作業を行うと、経済的で安全な害虫管理が出来る。各方法とも、都市型環境下での安全で、有効な処理方法である。

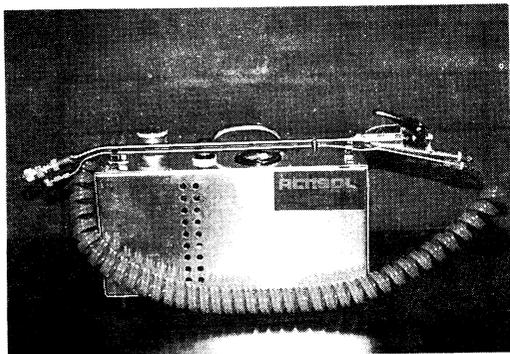
6. 年間管理システム

戦後からのベクターコントロールは、以上の経過をたどり、現在の「都市型害虫管理」の時代となった。

近年における、大規模高層建築物の増加は、その利用者を激増させた。この様な特殊環境下での室内環境確保は、重要性を増し、より科学的管理が必要となった。

特に、今日の“ビル環境下”では、従来の画一散布が困難で、その効果も期待出来ない。以上のように、今日の管理法の必要性から、新しい管理システムが構築された。

写真8 難防除性を高めた、ゴキブリ防除のための高深度処理器



これは、日本ULV研究会、ドライクリーン殺虫法研究会および都市型害虫研究会で行った基礎実験や実地試験の結果をもとに構築された。この基本的な考えは、図5に示すごとくである。

なお、都市型害虫あるいは、ビル環境での優占種であるゴキブリを例にし、その管理方法と使用薬剤についてまとめたのが、表5である。

図5の管理の(A)レベルの維持や(B)レベルの維持をドライ処理や置き去り法によれば、難防除性を解決し、経済的な管理を可能にした。

なお、MC剤の併用は、(C)レベルの管理を可能にした。計画的な年間管理システムの運用は、各種の実験結果によって構築されているので、その成果は高く、多くの現場に普及、定着しつつある。

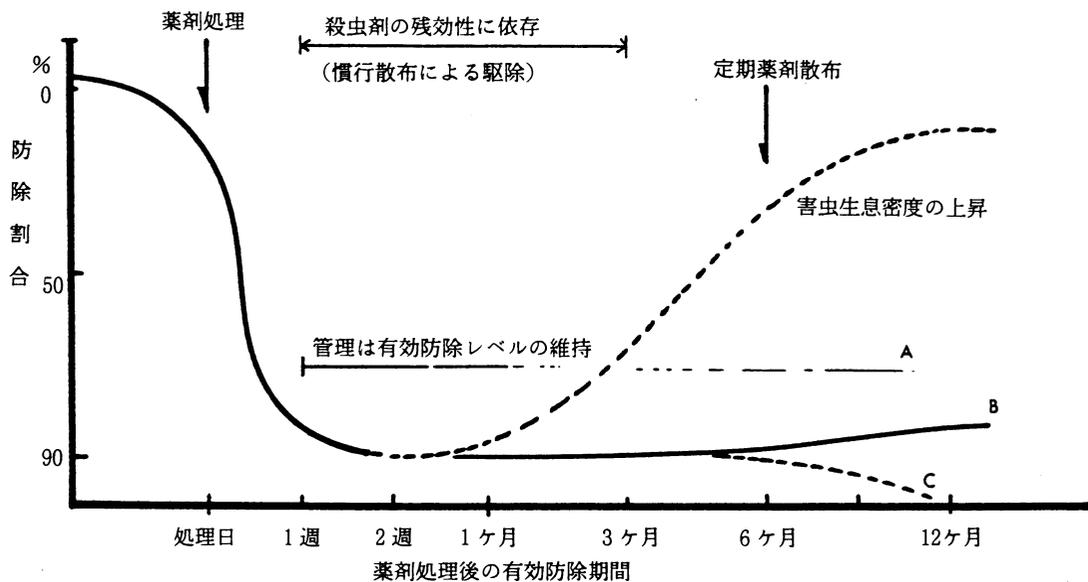


図5 殺虫剤による化学的防除による害虫駆除および管理のありかた

表5 都市型環境下におけるゴキブリ生息密度と適切な施用方法モデル

生息密度型	過飽和密度	普通密度		管理レベル密度
		A	B	
トラップ虫数※	50頭以上	20頭以上	10頭前後	5頭以下
処理法 (基本的単独型)	慣行散布 ($m^2/50ml$ 残噴)	ULV処理	ドライ処理	置き去り法 スポット処理(塗付)
	慣行・注入併用処理		注入処理(IJ工法)	
使用薬剤	有機りん剤(強力) サフロチン、DDVP、 バイゴン	ザーテル	低毒性有機 ビレスロイド剤	りん剤

備考： ※印は、市販粘着トラップでの24時間累積捕虫数 (林：1991年9月)

おわりに

戦後における衛生害虫の殺虫剤による科学的防除は、昭和20年9月、GHQからの「公衆衛生に関する件」の覚書により、わずかにDDT製剤を用いて出発した。

その後、国内が安定し、経済の高度成長に伴い、環境整備も進み、衛生的な環境となった。なお、昭和30年代の市町村における地区衛生班の活動は、そ族昆虫駆除事業を成功させ、害虫防除の主体を個人防除のレベルにまで押し進めた。

その反面、都市化の伸展は、生活様式の多様化やビル環境を激増させ、この衛生的管理に高度な専門技術を必要にさせた。この事は、害虫駆除専門業を育成と技術者の養成を急がせ、害虫防除に新たな方向を開いた。

防疫殺虫剤も、殺虫剤指針の制定により、その品質が確保された。また、殺虫剤の種類も増え、今では、26原体、製剤も41品目に達した。

使用薬剤の増加は、人畜に対する安全性が問題になる事もあったが、製剤の工夫改良、施用技術の改良で安全確保の努力が続けられている。

現在の都市化は、害虫防除を「都市型害虫管理」の方向に脱皮、発展させた。今や、害虫防除は、問題が発生してからへの対応ではなく、問題を起こさせない為の「年間管理」の時代を迎えた。

戦後46年の努力は、安全性の高い殺虫剤を開発し、都市型化への対応技術を生み、都市型害虫管理をより確かなものにした。

参考資料

この解説をまとめるに際し、次の研究会などの資料を参考にした。

- 1) 鵬図商事(株)会社編 (1976, 91) : HOHTO PCO NEWS, No.1 (1976, 4)→No.182 (1991, 12), 東京。
- 2) ドライクリーン殺虫法研究会編 (1985, 88) : ドライクリーン・ニュース (DCニュース), No.1号 (1985, 2)→No.5号 (1988, 6), 東京。
- 3) 日本衛生動物学会殺虫剤研究班編 (1959, 88) : 殺虫剤研究班のしおり, 第1号 (1959, 6)→第54号 (1988, 10), 東京。

- 4) 日本ULV研究会編 (1982, 90) : ULV研究, 第1巻 (1982, 8)→第7巻 (1990, 11), 千葉。
- 5) 都市型害虫研究会編 (1985, 90) : ペストロジーNow, Vol. 1 (1985, 8)→Vol. 7 (1991, 7), 東京。
- 6) 千葉県衛生動物研究会編 (1980, 85) : 千葉県衛生動物研究会会報, 第1号 (1980, 5)→第16号 (1985, 8), 千葉。
- 7) 林 晃史 (1984) : ULVについて, ULV研究, 創刊号, 1~4。
- 8) 林 晃史 (1985) : 都市型害虫管理のための施用技術, ドライクリーン・ニュース, No.1, 2~8。
- 9) 林 晃史 (1990) : 害虫駆除における毒餌剤の位置づけ, ペストロジーNow, 16 : 1~8。
- 10) 林 晃史 (1989) : 都市型害虫とその管理(1), 今日的问题害虫の姿, 環境衛生, 36(1) : 6-11。
- 11) 林 晃史 (1989) : 都市型害虫とその管理(3), 難防除というゴキブリへの対応, 36(4) : 14-20。
- 12) 林 晃史 (1989) : ピレスロイドと新技術, 高深度処, 環境管理技術, 7(6) : 8-4。
- 13) 林 晃史 (1989) : 問題害虫と防除薬剤, 環境管理技術, 9(2) : 1-8。
- 14) 林 晃史 (1989) : 衛生害虫のPyrethroid抵抗性の現状と対策, 千葉衛研報告, 12 : 1-15。
- 15) K. Yasutomi (1964) : On the Insecticide-resistance in Japanese insects of medical importance. Jap. Jour. Med. Sci. & Boil, 17 : 41-44.