各種昆虫の殺虫剤に対する抵抗性の研究

第4報 *pp'*-DDT 並びに近縁化合物の殺虫力
に関する再検討 (I)Studies on the insect-resistance to insecticides, IV. Relative
toxicity of *pp'*-DDT and related materials (I)

安 富 和 男*

Kazuo Yasutomi

I. 緒 言

衛生昆虫の DDT に対する抵抗性を論議する基礎として、Technical DDT, *p,p'*-DDT, *o,p'*-DDT 並びに Technical DDT 中に含まれる近縁化合物の殺虫力について再検討を試みたところ、従来の考え方を根本的に改めねばならない結果を得たので、ここに報告する次第である。

供試昆虫としては、抵抗性、及び非抵抗性系統を含む数系統のイエバエ、並びに、コロモジラミ成虫を用いた。

本文に入るに先だち、常々御鞭撻を賜わり、原稿の御校閲をいただいた朝比奈正二郎博士、実験昆虫の採集について御協力をいただいた厚生省環境衛生課をはじめ、各県の衛生部、保健所、市町村衛生課の方々、並びに、薬剤の提供に御協力下さった DDT 協会技術委員会、日本曹達株式会社有機技術課、同二本木工場に対して深謝の意を表する。

II. 実験材料及び飼育方法

本実験に供試した昆虫は次の諸地方から採集したものである。

イエバエ成虫 *Musca domestica vicina* Macquart

1. 彦根市で採集し、飼育増殖した系統、2. 北海道北見紋別町より採集し、当研究室で15世代、市販の DDT 粉剤で淘汰した系統、3. 鹿児島市で採集し、飼育増殖した系統

コロモジラミ成虫 *Pediculus humanus corporis* de Geer

1. 札幌市で採集し、累代飼育中の系統、及び、10 世代市販の DDT 粉剤並びに *r*-BHC 粉剤で淘汰した系統

2. 神戸市で採集し、10 世代、市販の DDT 粉剤で淘汰した系統、3. 福岡市で採集し、累代飼育中の系統、4. 下関市で採集し、累代飼育中の系統。

飼育方法

イエバエ成虫：28°C の恒温室中で、豆腐粕培基（豆腐粕 1 kg にエビオス 30 g 混入）により幼虫を飼育し、羽化した成虫（羽化後 5 日間を経過したもの）を供試した。成虫には、5 % 砂糖、5 % 粉ミルク液を与えた。

コロモジラミ成虫：毛布の小片に附着させて、30°C の定温器中におき、日に 2 回、20 分宛、人の上膊部より吸血させて飼育増殖した成虫を供試した。

III. 実験方法

供試した薬剤原末（原剤）は次のようなものである。

1. *p,p'*-DDT (1-trichloro-2, 2-bis- (*p*-chlorophenyl) ethane (mp. 108.5°C)
2. *o,p'*-DDT (1-trichloro-2-*o*-chlorophenyl-2-*p*-chlorophenyl-ethane (mp. 73.9°C)
3. Technical DDT
 - a). *p,p'* 93.09 %
 - b). *p,p'* 82.4 %
 - c). *p,p'* 81.85 %
 - d). *p,p'* 76.64 %
 - e). *p,p'* 76.5 %
4. DDT 廃液（残滓）
 - a). *p,p'* 32.0 %
 - b). *p,p'* 16.7 %

これらをそれぞれ、5 % 含んだアセトン液を作り、また、*p,p'*-DDT と *o,p'*-DDT を種々な割合に混ぜたアセトン液、*p,p'*-DDT に DDT 廃液を混ぜたアセトン液も作成した、

径 9 cm、高さ 2 cm のシャーレの底に濾紙をしき。各供試液を 0.35 cc 宛（1 平方フィート当り 5 cc 撒布に相

* 国立予防衛生研究所 衛生昆虫部

Department of Medical Entomology, National
Institute of Health, Tokyo

Table 1 Time-percent knock down and mortality data of the resistant human body louse (collected from Sapporo) for the 5 cc/sq. ft. DDT acetone solution

Sample	Number of Individuals	Time (hours)				
		24	48	72	96	120
5 % <i>p,p'</i> -DDT	120		0.0 (0.0)	5.0 (0.0)	11.7 (10.8)	20.8 (17.5)
5 % <i>o,p'</i> -DDT	120		0.0 (0.0)	12.5 (6.7)	30.8 (24.1)	49.2 (45.8)
4 % <i>p,p'</i> -DDT + 1 % <i>o,p'</i> -DDT	120	0.0 (0.0)	1.7 (0.0)	13.3 (6.7)	35.8 (26.7)	52.5 (47.5)
2.5 % <i>p,p'</i> -DDT + 2.5 % <i>o,p'</i> -DDT	120	0.0 (0.0)	13.3 (1.7)	40.8 (23.3)	50.8 (49.2)	73.3 (70.0)
0.84 % <i>p,p'</i> -DDT + 4.16 % <i>o,p'</i> -DDT	60	3.3 (0.0)	25.0 (3.3)	60.0 (30.0)	73.3 (66.7)	80.0 (73.3)
5 % Technical DDT (b)	60	23.3 (1.7)	60.0 (33.3)	70.0 (63.3)	76.7 (73.3)	91.7 (86.7)
5 % Technical DDT (c)	120	61.7 (0.8)	73.3 (46.7)	93.3 (72.5)	98.3 (94.1)	100.0 (97.5)
5 % Waste product (b)	60	15.0 (0.0)	53.3 (23.3)	78.3 (58.3)	90.0 (85.0)	95.0 (91.7)

() : percent mortality

Table 2 Time-percent knock down and mortality data of the resistant human body louse (collected from Kōbe) for the 5 cc/sq. ft. DDT acetone solution

Sample	Number of Individuals	Time (hours)					
		24	48	72	96	120	144
5 % <i>p,p'</i> -DDT	60			0.0 (0.0)	3.3 (0.0)	5.0 (1.7)	16.7 (10.0)
5 % <i>o,p'</i> -DDT	60			0.0 (0.0)	1.7 (0.0)	5.0 (5.0)	23.3 (20.0)
4 % <i>p,p'</i> -DDT + 1 % <i>o,p'</i> -DDT	60	0.0 (0.0)	3.3 (0.0)	6.7 (3.3)	13.3 (11.7)	31.7 (25.0)	33.3 (30.0)
2.5 % <i>p,p'</i> -DDT + 2.5 % <i>o,p'</i> -DDT	60	0.0 (0.0)	11.7 (0.0)	16.7 (6.7)	25.0 (23.3)	38.3 (35.0)	45.0 (43.3)
5 % Technical DDT (c)	60	38.3 (1.7)	90.0 (46.7)	96.7 (73.3)	100.0 (88.3)	(95.0)	(100.0)
5 % Waste product (b)	60	6.7 (0.0)	23.3 (1.7)	48.3 (20.0)	88.3 (73.3)	98.3 (91.7)	100.0 (100.0)
4.165 % <i>p,p'</i> + 1 % <i>o,p'</i> + 5 % Waste product (b)	120	25.0 (0.9)	53.8 (40.0)	84.2 (59.2)	95.0 (76.7)	100.0 (99.2)	
3.165 % <i>p,p'</i> + 5 % Waste product (b)	120	13.3 (0.0)	46.7 (25.0)	65.0 (45.8)	96.7 (80.0)	100.0 (99.2)	
2.33 % <i>p,p'</i> + 10 % Waste product (b)	120	28.3 (1.7)	58.3 (36.7)	83.3 (60.0)	98.3 (86.7)	100.0 (99.2)	

() : percent mortality

Table 3 Time-percent knock down and mortality data of the non-resistant human body louse (collected from Sapporo) for the 5 cc/sq. ft. DDT acetone solution

Sample	Number of Individuals	Time (hours)				
		24	48	72	96	120
5 % <i>p,p'</i> -DDT	60	0.0 (0.0)	8.3 (0.0)	55.0 (33.3)	75.0 (71.7)	88.3 (90.0)
5 % <i>o,p'</i> -DDT	60				0.0 (0.0)	11.7 (0.0)
4 % <i>p,p'</i> -DDT + 1 % <i>o,p'</i> -DDT	60	8.3 (0.0)	43.3 (35.0)	91.7 (85.0)	96.7 (91.7)	98.3 (98.3)
2.5 % <i>p,p'</i> -DDT + 2.5 % <i>o,p'</i> -DDT	60	51.7 (0.0)	76.7 (63.3)	98.3 (93.3)	100.0 (98.3)	(100.0)
5 % Technical DDT (c)	120	92.5 (2.5)	99.2 (83.3)	100.0 (98.3)	(100.0)	
5 % Waste product (b)	120	70.0 (0.9)	96.7 (76.7)	98.3 (95.8)	100.0 (98.3)	(100.0)
4.165 % <i>p,p'</i> + 5 % Waste product (b)	60	70.0 (1.7)	100.0 (83.3)	100.0 (100.0)		
3.165 % <i>p,p'</i> + 1 % <i>o,p'</i> + 5 % Waste product (b)	60	63.3 (0.0)	91.7 (71.7)	100.0 (96.7)	(100.0)	
2.33 % <i>p,p'</i> + 10 % Waste product (b)	60	80.0 (1.7)	98.3 (91.7)	100.0 (98.3)	(100.0)	

() : percent mortality

Table 4 Time-percent knock down and mortality data of the γ -BHC resistant human body louse (collected from Sapporo) for the 5 cc/sq. ft. DDT acetone solution

Sample	Number of Individuals	Time (hours)				
		24	48	72	96	120
5 % <i>p,p'</i> -DDT	60			8.3 (3.3)	10.0 (10.0)	18.3 (18.3)
5 % <i>o,p'</i> -DDT	60			15.0 (8.3)	40.0 (35.0)	48.3 (43.3)
2.5 % <i>p,p'</i> -DDT + 2.5 % <i>o,p'</i> -DDT	60	6.7 (0.0)	36.7 (6.7)	70.0 (60.0)	86.7 (86.7)	91.7 (91.7)
5 % Technical DDT (c)	120	80.0 (0.0)	89.2 (52.5)	94.2 (85.9)	98.3 (91.7)	100.0 (98.3)
5 % Waste product (b)	120	41.7 (0.0)	86.7 (45.8)	89.2 (78.3)	96.7 (90.0)	98.3 (98.3)
4.165 % <i>p,p'</i> + 5 % Waste product (b)	100	60.0 (0.0)	92.0 (68.0)	99.0 (96.0)		
3.165 % <i>p,p'</i> + 1 % <i>o,p'</i> + 5 % Waste product (b)	100	55.0 (0.0)	89.0 (70.0)	96.0 (93.0)		
2.33 % <i>p,p'</i> + 10 % Waste product (b)	120	65.0 (0.0)	89.2 (76.7)	98.3 (86.7)		

() : percent mortality

Table 5 Time-percent knock down and mortality data of the Fukuoka strain of human body louse for the 5 cc/sq. ft. DDT acetone solution

Sample	Number of Individuals	Time (hours)			
		24	48	72	96
5 % <i>p,p'</i> -DDT	60	0.0 (0.0)	0.0 (0.0)	1.7 (0.0)	6.7 (0.0)
5 % Technical DDT (a)	60	0.0 (0.0)	0.0 (0.0)	3.3 (0.0)	8.3 (5.0)
5 % Technical DDT (c)	60	43.3 (0.0)	98.3 (63.3)	100.0 (100.0)	
5 % Technical DDT (d)	60	5.0 (0.0)	60.0 (23.3)	88.3 (86.7)	93.3 (91.7)
5 % Technical DDT (e)	60	41.7 (0.0)	93.3 (61.7)	98.3 (95.0)	100.0 (100.0)
5 % Waste product (a)	120	0.0 (0.0)	55.0 (21.7)	88.3 (85.0)	95.0 (93.3)
5 % Waste product (b)	120	39.2 (0.0)	91.7 (59.2)	100.0 (100.0)	

() : percent mortality

Table 6 Time-percent knock down and mortality data of the non-resistant human body louse (collected from Shimonoseki) for the 5 cc/sq. ft. DDT acetone solution

Sample	Number of Individuals	Time (hours)			
		24	48	72	96
5 % <i>p,p'</i> -DDT	60	0.0 (0.0)	0.0 (0.0)	1.7 (0.0)	5.0 (3.3)
5 % Technical DDT (a)	60	0.0 (0.0)	0.0 (0.0)	16.7 (11.7)	56.7 (50.0)
5 % Technical DDT (c)	90	88.9 (0.0)	98.9 (72.2)	100.0 (100.0)	
5 % Technical DDT (d)	60	25.0 (0.0)	86.7 (58.3)	100.0 (100.0)	
5 % Technical DDT (e)	60	51.7 (0.0)	96.7 (78.3)	100.0 (100.0)	
5 % Waste product (a)	60	10.0 (0.0)	86.7 (61.7)	96.7 (95.0)	100.0 (98.3)
5 % Waste product (b)	60	73.3 (0.0)	98.3 (85.0)	98.3 (98.3)	100.0 (100.0)

Table 7 Time-percent knock down data of the resistant house fly (collected from Kitami-Monbetsu) for the 5 cc/sq. ft. DDT acetone solution

Sample	Number of Individuals	Time (minutes)							
		40	60	80	120	180	240	1440	2880
5 % <i>p,p'</i> -DDT	30				3.3	6.7	10.0	73.3	93.3
5 % <i>o,p'</i> -DDT	30						0.0	50.0	76.7
4 % <i>p,p'</i> -DDT + 1 % <i>o,p'</i> -DDT	30	3.3	13.3	20.0	30.0	43.3	60.0	83.3	96.7
2.5 % <i>p,p'</i> -DDT + 2.5 % <i>o,p'</i> -DDT	30	3.3	6.7	16.7	20.0	40.0	60.0	100.0	
5 % Technical DDT (b)	30	3.3	6.7	13.3	26.7	36.7	50.0	76.7	93.3
5 % Technical DDT (c)	30	3.3	10.0	16.7	30.0	40.0	56.7	80.0	96.7

Table 8 Time-percent knock down data of the resistant house fly (collected from Hikone) for the 5 cc/sq. ft. DDT acetone solution

Sample	Number of Individuals	Time (minutes)							
		80	120	180	240	540	1440	2880	
5 % <i>p,p'</i> -DDT	30				0.0	10.0	26.7	43.3	
5 % <i>o,p'</i> -DDT	30					3.3	16.7	40.0	
4 % <i>p,p'</i> -DDT + 1 % <i>o,p'</i> -DDT	30		0.0	3.3	3.3	13.3	23.3	53.3	
2.5 % <i>p,p'</i> -DDT + 2.5 % <i>o,p'</i> -DDT	30	3.3	3.3	6.7	6.7	40.0	86.7	96.7	
0.84 % <i>p,p'</i> -DDT + 4.16 % <i>o,p'</i> -DDT	30				0.0	3.3	76.7	90.0	
5 % Technical DDT (b)	30		6.7	10.0	10.0	10.0	67.7	86.7	
5 % Technical DDT (c)	30			0.0	3.3	10.0	46.7	86.7	
5 % Waste product (b)	30		0.0	3.3	3.3	26.7	93.3	100.0	

Table 9 Time-percent knock down data of the non-resistant house fly (collected from Kagoshima) for the 5 cc/sq.ft. DDT acetone solution

Sample	Number of Individuals	Time (minutes)								
		80	120	180	240	300	360	1440	2880	4320
5 % <i>p,p'</i> -DDT	30		0.0	3.3	6.7	10.0	13.3	76.7	86.7	93.3
5 % Technical DDT (a)	30		0.0	3.3	16.7	20.0	33.3	80.0	90.0	93.3
5 % Technical DDT (c)	30		3.3	16.7	26.7	40.0	50.0	83.3	93.3	96.7
5 % Technical DDT (d)	30	3.3	6.7	13.3	16.7	23.3	26.7	86.7	100.0	
5 % Technical DDT (e)	30	3.3	3.3	6.7	13.3	20.0	23.3	93.3	100.0	
5 % Waste product (a)	30			3.3	10.0	16.7	23.3	96.7	100.0	
5 % Waste product (b)	30	6.7	16.7	23.3	33.3	53.3	60.0	100.0		

当) 均一に撒布し、アセトンの揮発後、各供試虫を接触させ、25°C の温度条件下で、時間の経過に伴う落下仰転虫数率、及び致死率を調査した。コロモジラミの場合は雌雄30頭宛供試する実験を数回繰返し、それらの総計から落下仰転虫数率、並びに致死率を求めた。

IV. 実験結果

各供試昆虫の接触時間の経過に伴う落下仰転虫数率、あるいは致死率は、第1～9表に示す如くである。

V. 考察

従来、*p,p'*-DDT の殺虫力は *o,p'*-DDT *m,p'*-DDT, *o,o'*-DDT, あるいはその他の近縁化合物の殺虫力より強いので、(1) 純粋な *p,p'*-DDT の殺虫力は Technical DDT の殺虫力より大きく、(2) また、Technical DDT (DDT 工業製品原末) の殺虫力は、*p,p'*- の含量が高いほど強いと考えられていた。World Health Organization (W.H.O. 世界保健機構) の規格にも、Technical

DDT は p,p' -DDT を「70 %以上」含むように定められ、本邦においては、大体、 p,p' -80 %程度の原末が作られている。

しかし、筆者の上記実験結果によれば、 p,p' -DDT の効力は o,p' -DDT の効力に勝るといふ点だけは、やゝ真実に近いが、他の諸点については、全く逆の傾向であることが解つた。

また、従来、「DDT-抵抗性」の実験には、専ら、純 p,p' -DDT が用いられてきた。その理由としては、Technical DDT、あるいは市販の製剤を使用すると、製品差が問題になるということと、もう一つは、効力が最も強いと信じられている p,p' -DDT に抵抗性の強大なものがあれば、市販の製剤で駆除効果のあがらぬよい根拠になると考えられていたからであろう。しかし、抵抗性の調査実験や表示に、実験室で調製した純 p,p' -DDT のアセトン液や粉剤を用いるというやり方には重大な欠陥があることが解つた。

Technical DDT には第10表に示すように、 p,p' -DDT のほか、10数種の近縁化合物が含まれている。

Table 10 Composition of Technical DDT
(from Robert L. Metcalf, "Organic Insecticides", 1955)

Compound	Per cent composition in sample
2,2-Bis-(p -chlorophenyl)-1,1,1-trichloroethane (p,p' -DDT)	65~73
2-(o -chlorophenyl)-2-(p -chlorophenyl)-1,1,1-trichloroethane (o,p' -DDT)	19~21
2,2-Bis-(o -chlorophenyl)-1,1,1-trichloroethane (o,o' -DDT)	0.1~1
2,2-Bis-(p -chlorophenyl)-1,1-dichloroethane (p,p' -DDD)	0.17~4.0
2-(o -chlorophenyl)-2-(p -chlorophenyl)-1,1-dichloroethane (o,p' -DDD)	0.04
2-(p -chlorophenyl)-1,1,1-trichloroethanol	0.2
Bis-(p -chlorophenyl) sulfone	0.034~0.6
1- o -chlorophenyl ethyl-2-trichloro- p -chlorobenzene sulfonate	0.1~1.9
α -chloro- α - p -chlorophenyl acetamide	0.01
α -chloro- α - o -chlorophenyl acetamide	0.007
Chlorobenzene	0.3
p -dichlorobenzene	0.1
2-(p -chlorophenyl)-1,1,1,2-tetrachloroethane	Trace
Sodium p -chlorobenzene sulfonate	0.02
Inorganic	0.01~0.1

これらの化合物のうち、 p,p' -DDT に次いで o,p' -DDT が含有量多く、他は非常に微量ずつとなつてゐる。DDT 廃液(残滓)は、 p,p' -DDT が16~32 %, 残りは、 o,p' -DDT が大部分を占め、それに10数種の化

合物が少量宛存在しているものと思われる。

第1~9表に示す実験結果について考察すると次のように纏められる。

(A) イエバエに関する実験結果の考察

北海道北見紋別町より採集し、当研究室で、市販の DDT 粉剤によつて、15世代淘汰した系統、滋賀県彦根市の DDT 及びリンデンの撒布が頻繁な地区で採集しさらに5世代淘汰した系統、鹿児島市鹿児島大学農学部構内で採集した系統について実験した結果、次の諸点が明らかである。

(1) p,p' -DDT の効力は、 o,p' -DDT の効力より、やゝ強いが、 p,p' -DDT に o,p' -DDT を添加したものは効力が相乗作用的(協作用的)に増大する。そして、 p,p' -DDT が4 %で o,p' が1 %の混合の場合よりも、 p,p' -DDT と o,p' -DDT とが2.5 %ずつのものの方が効力が高い。

(2) p,p' -DDT が0.84 %という少量で、 o,p' -DDT を4.16 %加えて、DDT として5 %にしたものは、純粋な5 %の p,p' -DDT より遙かに効力が高い。

(3) Technical DDT 原末 (p,p' 含量82.4, 及び81.85)を5 %含むアセトン液残渣は、純 p,p' -DDT の5 %よりも、遙かに効力が高い。しかし、 p,p' -DDT と o,p' -DDT が半々に混合され、5 %になつたもの (p,p' 2.5 % + o,p' 2.5 %)より、 p,p' - 含量の高い Technical DDT の効力は低い。

従来の考えとは逆に、 p,p' -DDT の含量が高くない方が効力が高いという結果を得た。

(4) p,p' -DDT 16.7 %を含む DDT 廃液(残滓)を5 %含むアセトン液は、 p,p' -DDT が僅か0.84 %しかないわけであるが、純 p,p' -DDT の5 %より効力が遙かに強く、特に、 p,p' -DDT に抵抗性の強い彦根系イエバエに対しては、24時間後、及び48時間後に各供試剤中最高の効力を示すという意外な結果を得た。

(5) また、第9表は、殺虫剤撒布が殆ど行われていない鹿児島市の郊外から採集した系統による結果であるが純 p,p' -DDT よりも、Technical DDT の効力が高く、それよりさらに、廃液の効力が高いという傾向が出ている。

Technical DDT 中でも、 p,p' -DDT の含量が93.09 %というものの効力が最も悪くて、純 p,p' -DDT と大差なく、 p,p' -DDT の含量が81.85, 76.64, 76.5 と低くなるに従つて効力が強くなる。廃液も、 p,p' -32.0 のものより16.7 のものの効力が明らかに大であつた。

(6) 第8表に示すように、 p,p' -DDT を0.84 %で他の4.16 %を全部 o,p' -DDT にしたアセトン液残渣より

も、16.7%の p,p' -DDT を含む 廃液が 5%含まれるようにしたアセトン液残渣(p,p' -DDT の含量 0.84%)の方が効力が高いという結果を得ている。これから考察すると、 p,p' -DDT が同じ 0.84% でも、他の添加物が全部 o,p' -DDT の場合より、 o,p' -DDT と、10 数種の近縁化合物が混っていた方が効力が大きいわけで、 o,p' -DDT の協力作用は勿論のこと、微量に存在する 10 数種の化合物も協力作用に関与していることを裏書きしている。

(B) コロモジラミ成虫に関する実験結果の考察

札幌市で採集し累代飼育中の系統、及びそれを DDT 粉剤で 10 世代淘汰した系統、 γ -BHC 粉剤で 10 世代淘汰した系統、神戸市で採集して、DDT 粉剤で 10 世代淘汰した系統、福岡市、下関市で採集して飼育中の諸系統について実験した結果は、大体、イエバエの場合と同じ傾向を得たが、若干、異なった点もあった。

(1) コロモジラミで、DDT に割合抵抗性の強い系統は、 p,p' -DDT による効力が、 o,p' -DDT による効力よりも低かった。抵抗性の弱い系統では、 p,p' -DDT の効力が若干、 o,p' -DDT よりすぐれていた。

(2) DDT で淘汰を続けた系統も、リンデンで淘汰を続けた系統も、各供試剤に同じ傾向を示した。

(3) p,p' -DDT と o,p' -DDT の混合物は、 p,p' -DDT 及び o,p' -DDT のいずれよりも極めて効力が強く、顕著な協力作用が認められる。

また、DDT として 5%でも、 p,p' -DDT が 4%の場合より、2.5%、0.84%と、 p,p' の含量が低くなるほど、効力は大きい傾向が明らかである。

(4) Technical DDT 及び廃液(残滓)の効力は、 p,p' -DDT の効力より極めて顕著に高かったが、Technical DDT のうち、 p,p' を 93.09%含む可成り精製されたものは、純 p,p' -DDT に次いで効力が低かった。

廃液のうち、 p,p' が 32.0%と割合多く含まれているものより、16.7%のものの方が明らかに効力が大きかった。

(5) 純 p,p' -DDT を 2.5%、純 o,p' -DDT を 2.5% だけ含ませたものより、 p,p' 80 程度の Technical DDT の 5%液残渣の効力の方が明らかにすぐれていたが、これは、イエバエの場合とは、やゝ趣を異にしている。このことから、イエバエよりも、コロモジラミに対する方が、 p,p' 、 o,p' 以外の 10 数種の近縁化合物の協力作用が著しいということを知り得る。

(6) p,p' -DDT を 0.84%、それに 4.16%の o,p' -DDT が加わったアセトン液の残渣より、 p,p' -DDT の含量が等しい「廃液をアセトンで稀めたもの」の効力がすぐれているのは、イエバエの場合と同じ傾向であるが、特

に顕著であつた。

(7) イエバエの場合は、 p,p' 82.4 の Technical DDT と、 p,p' 81.85 の Technical DDT とは、効力に大差がなかったが、コロモジラミでは、 p,p' 81.85 の Technical DDT の効力が明らかにすぐれている。また、第 5~6 表に示すように、 p,p' 76.64 及び 76.5 の Technical DDT よりも 81.85 のものはやゝ効力がすぐれている点などをも考えると、コロモジラミに対しては、 o,p' -DDT、その他の混入近縁化合物の種類や含量の影響がイエバエの場合より顕著にひびくように思われる。

(8) 純 p,p' -DDT と純 o,p' -DDT とだけの混合物よりも、これに、さらに廃液を加えたものの方が効力が大きいことは、第 2, 3, 4 表に示す通りである。この場合、 p,p' -DDT の含量の大小は、全く問題にならないことが明らかである。

以上、イエバエとコロモジラミに関する論議をとりまとめてみると次の諸点が結論的に云えると思う。

(1) イエバエ、並びにコロモジラミの抵抗性、及び、感受性の系統を通じて、 p,p' -DDT の効力は Technical DDT の効力より遙かに劣り、特に、抵抗性の系統では p,p' -DDT の効力と、Technical DDT の効力の開きが極めて顕著である。

(2) 抵抗性の実態調査、抵抗性の強さの表示に関する基礎資料を得るための実験に、 p,p' -DDT の純品を使用することは差支えないが、Technical DDT、あるいは、Technical DDT を材料にした市販の製剤についても同時に検討すべきである。

(3) p,p' -DDT に、 o,p' -DDT、及び 10 数種の近縁化合物を混合すると、顕著な協力作用 (Synergistic action) が認められる。

(4) Technical DDT のなかの p,p' -DDT の含量が高いほど、効力が強いとされていた従来の考え方は、根本的に改めなければならない。 p,p' -DDT の含量があまり高くないものの効力がすぐれていることや、特に、DDT 廃液(残滓)の効力が極めて大きいことから、いわゆる DDT というものの再検討、再認識をする必要があると思う。

(5) これらの実験結果から、Technical DDT の 5%液、あるいは、DDT 廃液の 5%液によれば、DDT の連続接触によつて p,p' -DDT には抵抗性を示す系統でも、厚生省の「伝染病予防法施行規則」に定められた 1 平方メートルあたり 50 cc の撒布によつて、十分な効果を挙げることがわかつた。

VI. 摘 要

(1) イエバエやコロモジラミの「DDT-抵抗性」を論議する 1 つの基礎として、 p,p' -DDT、及びその近縁化

合物, Technical DDT (DDT 工業製品原末) の殺虫力に関する検討をおこない, 従来の考え方を根本的に改めねばならない結論に達した。

(2) *p,p'*-DDT の殺虫力より, いわゆる不純物 (*o,p'*-DDT をはじめ, 10 数種の化合物) の混じた Technical DDT の殺虫力の方が, 遙かにすぐれている。

(3) 合成された Technical DDT の *p,p'*-含量を高めるために遠心分離にかけて出来てくる DDT 廃液 (残滓) は, *p,p'*-DDT が 16.7~32.0 % という少量であるが, 極めてすぐれた効力を示した。

(4) *p,p'*-DDT に *o,p'*-DDT を加えると, 顕著な協力作用が認められ, また, *p,p'*-DDT の含量がかなり低い場合に, 効力がすぐれているという意外な結論に達した。また, *o,p'*-DDT 以外の 10 数種の近縁化合物が添加されると, さらに効力はよくなった。

(5) Technical DDT においても, *p,p'*-DDT の含量が高い場合 (*p,p'* 93.09) は極めて効力が悪く, イエバエの場合は, むしろ, *p,p'*-DDT の含量が低いほど, すぐれた効力が認められる傾向があつた。コロモジラミ成虫に対しては, イエバエ成虫の場合よりも, *p,p'*-DDT 以外の近縁化合物の種類, 含量の影響が強く現われるように推察される。

これらの結果から, Technical DDT のなかの *p,p'*-DDT の含量如何に固執することは再検討を要するようになる。

(6) 以上の傾向は, イエバエ及びコロモジラミの抵抗性, 感受性の系統, いずれにも共通に認められる。

(7) DDT の抵抗性に関する実験に, 純粋な *p,p'*-DDT を用いて得られた結果は, 実際使用面における効果を論議する資料とならない。

VII. 参考文献

- 1) Expert committee on insecticides (1950): W.H. O. techn. Rep. Ser. 1950, 4. —2) March, R. B., Metcalf, R. L. & Lewallen, L. L. (1950): Synergists for DDT against insecticide-resistant house flies. J. econ. Ent. 45 (5): 851-860. —3) Metcalf, R. L. (1955): Organic insecticides. Chapter VII. Dichloro diphenyl trichloroethane: 127-189. —4)

Sumerford, W. T., Goette, M. B., Quarterman, K. D. & Schenck, S. L. (1951): The potentiation of DDT against resistant houseflies by several structurally related compounds. Science, 114: 6-7.

Summary

Technical DDT is known to be a mixture of more than ten other compounds such as *p, p'*-DDT, *o, p'*-DDT, etc., and it is believed that *p, p'*-DDT is most effective for various pests than any other related compounds. It has also been decided by the WHO Expert Committee of Insecticides that the content of the *p, p'* isomer shall not be less than 70 per cent by weight.

During a series of experiments as regard the efficacy of DDT and its related compounds using resistant as well as non-resistant strains of house-fly and human body louse the present author found the following rather remarkable facts.

1. *p, p'*-DDT was slightly more toxic than *o, p'*-DDT to house-fly and to the susceptible strain of body louse, but was less effective than *o, p'*-DDT to the resistant strains of body louse.

2. Pure *p, p'*-DDT did not kill our resistant strains of house-fly as well as the resistant strains of body louse, whereas the technical DDT containing only 76.5-82.4 per cent *p,p'* isomer kills both resistant and non-resistant strains.

3. A synergistic effect can be assumed when *p, p'*-DDT is applied in a mixture with, *o, p'*-DDT, or any other related compound.

4. The waste part of DDT production, which is viscous liquid and contains up to only 32% *p, p'* isomers was revealed to be much more effective than pure *p, p'*-DDT against resistant and non-resistant test-insects. The native Hikone-strains of house-fly which is known to be strongly resistant to *p, p'*-DDT can be readily killed in laboratory by the waste material of DDT.

5. Thus, it can be said that so far at least our resistant and non-resistant strains of house-fly and body louse are concerned there is no positive correlation between the efficacy and the amount of *p, p'* isomer in technical DDT.