ディメチランのイエバエに対する殺虫力 について (第1報)

Insecticidal effect of Dimetilan to house flies (I)

吉 田 進* 大 森 正 巳*
宮 崎 覚* 門 馬 仁*

Susumu Yoshida, Masaki Omori,
Satoru Miyazaki and Hitoshi Monma

まえがき

ディメチランは、新しいカーバメート系殺虫剤で、すでに海外においては、E. J. Hansens¹⁾, C. N. Smith²⁾, H. B. Weinburgh³⁾ の燐剤抵抗性イエバエに対する野外試験の報告があり、また本邦においては、安富等⁴⁾ (1961) により、ダイアジノン抵抗性イエバエの棲息する茨城県銚田町におけるフィールド実験の報告がなされている。

筆者等は、今回ダイアジノンで淘汰した抵抗性イエバエ、および、伝研より分与を受けた伝研系イエバエを用い、ディメチランの殺虫効力について、室内実験をおこなった。

実験方法としては、トピカル・アプリケーション、筆者等の考案したガラス円筒によるベイト試験、および、室内誘殺試験を行い、2～3の知見を得たので報告する次第である。

この原稿を纏めるに当つては、国立予防衛生研究所安富和男博士の御校閲御指導を得、また、東大伝染病研究所鈴木猛博士よりは、伝研系イエバエの分与を受けた。ここに厚く御礼申上げる。

供試薬剤

供試したディメチランは、次の2つの化合物の混合物である。

1) 3-methylpyrazolyl-(5)-dimethyl-carbamate :

2) 2-dimethylcarbamyl-3-methyl-pyrazolyl-(5)-dimethyl-carbamate :

沸点は108～110°C(0.0001 mmHg)の液体で、比重は1.158で、水に極めて易溶である。対照として用いたダイアジノンは、工業用原体で、純度93.92%のものである。

供試昆虫及び実験方法

供試昆虫としては、恒温飼育室(26±1°C)で、累代飼育中の伝研系イエバエ、および当研究室において、ダイアジノンで淘汰したイエバエを用いた。成虫期には、粉乳5%+砂糖2.5%液を与え、幼虫期は、フスマ培地(フスマ:酵母:水1:1:2)で飼育し、羽化3～4日後の成虫を供試した。

実験方法は、次のとおりである。

1. トピカル・アプリケーション

所定濃度の殺虫成分を含むアセトン液をつくり、エーテル麻酔したイエバエ雌成虫の胸部背面に、マイクロシリンジで、0.001 ml 滴下し、径9 cm 高さ6 cm の腰高シャーレに入れて、26±1°C 恒温室に放置し、24時間後の死虫率を調べた。なお、各濃度ごとの供試虫は、1区25頭宛とし、4回実験を繰返した。

2. ガラス円筒によるベイト実験

内径8 cm 高さ6 cm のガラス円筒の上下両面を、1.5 mm 目のサランの網で封じ、その中にイエバエ成虫25頭を入れた容器を準備する。ベイト剤の調製は、充分乾燥した砂糖に、アセトンで所定濃度に溶かした殺虫剤溶液を加えて、均一に混合し、アセトンを蒸発せしめ、このベイト10 g を、径9.5 cm のシャーレに平に敷き、その上にハエを入れた円筒を、網を張った面が、水平になるように置いた。この装置により、直接、脚が砂糖ベイト

* 日本化薬株式会社王子製薬工場研究室
Nippon Kayaku Co., Ltd.

トに接触することなく、口器を網の目の間から伸ばして、砂糖ベイトを摂取する。そして、設置後の経過時間に伴う仰転虫数率および、死虫率を求めた。1区25頭とし、2～4回実験を繰返した。なお、当実験を実施した室温は、21～30℃であつた。

3. 室内放飼による誘殺試験

密閉した床面積10 m² 高さ3 mの室の中に、累代飼育したダイアジノン抵抗性イエバエ雌雄成虫合計150頭を放ち、室の中央に、ディメチランを500 mg 含有するフライ・ディスク(厚さ5 mm, 径10.3 cm)1枚を径20 cm, 高さ4.5 cmのシャーレの中に置き、そのマツトが、充

分飽潤する水40 mlを添加した。また、イエバエの餌として、粉乳5%液を入れたシャーレを、1日1回、室の4隅に置いた。その時の室温は、第1回20～25℃, 第2回15～22℃であつた。対照としては、雌雄合計100頭を入れた25×30×30 cmの籠を、室の側端に置いた。そして、設置後の経過時間に伴う誘殺イエバエ数を調べた。

実験結果及び考察

1. トピカル・アプリケーションによる殺虫力
ダイアジノン抵抗性イエバエおよび、伝研系イエバエ

表1 ダイアジノン抵抗性及び伝研系イエバエに対する、トピカル・アプリケーションによるディメチラン及びダイアジノンの殺虫力

供試薬剤	供 試 イエバエ	原体 γ /fly 補正死虫率(%)						回帰直線方程式	LD ₅₀ (γ /fly)
		2	1	0.4	0.2	0.1	0.04		
ディメチラン	S	—	100	52	16	14	—	$Y=4.9302+4.3490(X+0.4588)$	0.36
	C	—	93	44	9	0	0	$Y=4.9592+4.3029(X+0.3845)$	0.42
ダイアジノン	S	90	72	22	8	2	—	$Y=4.5066+2.4469(X+0.3399)$	0.73
	C	—	—	100	93	55	9	$Y=5.0838+3.9352(X+1.0271)$	0.09

註) 供試イエバエ S: 日本化薬 K.K. に於て、ダイアジノンで淘汰したダイアジノン抵抗性イエバエ
供試イエバエ C: 伝研より分与を受けた伝研系イエバエ

表2 ディメチラン及びダイアジノンの各濃度のベイトによる時間一落下
仰転回帰直線方程式, KT₅₀ 及び 24 時間後の死虫率

薬 剤	供 試 イエバエ	濃度(%)	時間一落下仰転回帰直線方程式	KT ₅₀ (分)	24時間後の 死虫率(%)
ディメチラン	S	0.05	$Y=5.1313+4.2856(X-1.6891)$	45.5	100
		0.025	$Y=4.9661+3.9991(X-1.7336)$	55.2	100
		0.0125	$Y=5.0530+3.4478(X-2.0118)$	99.2	98
		0.00625	$Y=5.1637+3.3084(X-2.1644)$	130.	94
	C	0.05	$Y=5.5576+5.6891(X-1.7007)$	38.0	100
		0.025	$Y=5.1703+5.0785(X-1.6975)$	46.1	100
		0.0125	$Y=4.9896+2.4555(X-1.8574)$	72.5	100
		0.00625	$Y=5.3471+3.7323(X-2.0968)$	104.	100
ダイアジノン	S	0.05	$Y=4.6011+3.2203(X-1.4142)$	34.5	100
		0.025	$Y=5.1100+3.0209(X-1.7215)$	48.5	100
		0.0125	$Y=4.8994+2.4555(X-1.9734)$	130.	100
		0.00625	$Y=4.8634+3.7323(X-2.0892)$	135.	98
	C	0.05	$Y=5.3234+7.0079(X-1.2227)$	15.0	100
		0.025	$Y=5.3121+5.4629(X-1.2875)$	17.0	100
		0.0125	$Y=5.2209+6.3222(X-1.3446)$	20.4	100
		0.00625	$Y=5.0130+4.7136(X-1.3871)$	24.3	100
対 照	S	—	—	—	0
	C	—	—	—	5

の♀成虫に対する、ディメチランおよびダイアジノンのトピカル・アプリケーションによる成績については、表1に示した。この結果から、回帰直線方程式と LD_{50} 値を求めた。

以上の結果から、ディメチランは、ダイアジノン抵抗性イエバエに対しても、伝研系イエバエに対しても、同等の殺虫力を示し、ダイアジノン抵抗性イエバエにおいてダイアジノンに対する交叉抵抗性は存在しない。

2. ガラス円筒によるベイト実験

A) 調製当日における実験

ディメチランおよびダイアジノンを用いて、調製した各濃度のベイトによるイエバエの時間一落下仰転虫数率の回帰直線方程式を求め、その方程式、 KT_{50} 値、24時

間後の死虫率を、表2に取纏めた。

この実験結果をみると、ダイアジノンは、感受性イエバエに、極めて速効的に作用しているが、抵抗性イエバエに対しては、ディメチランと同程度の速効力しか示していない。ディメチランは、上記の両イエバエ群に対して、ほぼ等しい効力を示すことから、ダイアジノン抵抗性イエバエに対する交叉抵抗性が、ベイトの速効力の点でも、存在しないといえよう。しかも、0.00625%という濃度は、62 ppm という微量であり、またそれを摂食する量は、その供試したベイトの数千分の一に相当すると考えられるので、接触毒に比べて、食毒効果が如何に大きいかが、推察される。

B) 残効性に関する実験

表3 ディメチラン及びダイアジノン・ベイトの経過日数に対する効力変化

薬 剤	濃度 (%)	調製後の経過日数	時間一落下仰転回帰直線方程式	KT_{50} (分)	24時間後の死虫率 (%)
ディメチラン	0.025	当 日	$Y = 4.9975 + 3.9888(X - 1.7419)$	55.3	100
	0.025	10日後	$Y = 5.0675 + 2.9712(X - 1.8467)$	66.7	100
	0.025	13 "	$Y = 5.3033 + 3.7128(X - 2.0078)$	84.4	100
	0.025	29 "	$Y = 5.2195 + 2.9969(X - 1.9453)$	74.5	100
	0.05	39 "	$Y = 5.2834 + 2.7424(X - 1.9518)$	70.5	100
ダイアジノン	0.025	当 日	$Y = 5.1208 + 3.2036(X - 1.7436)$	50.8	100
	0.025	10日後	$Y = 4.5872 + 3.4166(X - 1.8777)$	99.7	96
	0.025	13 "	—	320	52
	0.025	29 "	—	>24時間	40
	0.05	39 "	—	>24時間	4

表4 砂糖、乳糖、葡萄糖を基質としたディメチランの効力

ディメチランの濃度 (%)	基 質	時間一落下仰転回帰直線方程式	KT_{50} (分)	24時間後の死亡率 (%)
0.0125	砂 糖	$Y = 5.0428 + 3.0632(X - 1.6630)$	56.1	100
	乳 糖	$Y = 5.3467 + 0.8274(X - 1.5946)$	15.0	100
	葡 萄 糖	—	>320	62
0.00625	砂 糖	$Y = 4.8476 + 2.5993(X - 1.9641)$	105.	98
	乳 糖	$Y = 4.9757 + 0.6835(X - 2.0243)$	116.	94
	葡 萄 糖	—	>24時間	24

表5 ディメチラン・フライ・ディスクによる室内誘殺実験

試験回数	供試薬剤	供試数	設置後経過時間—死亡イエバエ数						試 験 条 件	
			30分	1時間	2 "	4 "	24 "	48 "	月 日	気 温
1	ディメチラン フライ・ディスク	150	7	8	17	47	97	121	10/1 ~10/3	20~25°C
	対 照	100	0	0	0	1	8	8		
2	ディメチラン フライ・ディスク	150	1	3	7	26	71	113	10/12~10/14	15~22°C
	対 照	100	0	0	0	0	1	1		

前記A)の実験で使用したベイトを39日間室温に放置し、当日、10日後、13日後、29日後は、0.025%の濃度のベイトで、39日後には、0.05%を含むベイトについて、実験した。その実験成績から、時間一落下仰転回帰直線方程式、 KT_{50} 値、24時間後の死虫率を求め、表3に取纏めた。なお、供試したイエバエは、ダイアジノン抵抗性系統の雌成虫である。

以上の結果をみると、ダイアジノン・ベイトは、調製10日後には、効力の低下が認められたが、ディメチラン・ベイトは、調製1カ月後に至つても、効力の低下は、極めて僅かであり、また、抵抗性系統に対しても、優れた残効力のあることが分かった。

C) ベイトの基質に関する実験

前記A), B)の実験に準じて実施したが、基質として使用した砂糖の代りに、乳糖および葡萄糖を用いた。ディメチラン0.0125%, 0.00625%を含む各ベイトの実験結果から、時間一落下仰転回帰直線方程式、 KT_{50} 値、24時間後の死虫率を表4に取纏めた。供試イエバエは、ダイアジノン抵抗性系統である。

この実験結果によれば、基質としては、乳糖および、砂糖がすぐれており、ディメチランに関する限り葡萄糖は不適當であるように思われる。

3. 室内における誘殺実験

ディメチランの室内誘殺実験を、実施した結果は、表5に取纏めた。

この実験結果をみると、ディメチラン・ベイトは、設置1日後より確実な効果を示し、2日後には、ハエの密度が、当初の $\frac{1}{4}$ 程度に減少することが分る。

ま と め

ダイアジノン抵抗性イエバエおよび感受性イエバエに対して、トピカル・アプリケーションおよび、ベイト法によつて、ディメチランの効力をダイアジノンの効力と比較した結果、次の諸点が明らかとなつた。

1. トピカル・アプリケーションによれば、ディメチランは、感受性および抵抗性双方のイエバエの系統に対して、等しい効力を示し、ダイアジノンとの間に、交叉抵抗性は認められない。

2. ディメチラン・ベイトの実験においても、ダイアジノンに対する交叉抵抗性は認められなかつた。また、ディメチランを食毒として与えた場合、0.00625%とい

う低濃度で有効であつた。

3. ディメチラン0.025%を含む砂糖ベイトは、1カ月以上有効であつた。

4. ディメチランの基質としては、乳糖および、砂糖が優れていることがわかつた。

5. ディメチラン・ベイトに対する室内放飼実験で、設置1日後より顕著なハエの減少効果が現われ、2日後には、ハエの密度は、 $\frac{1}{4}$ 程度に減少した。

文 献

- 1) Hansens, E. J. (1960): Field Studies of House Fly Resistance to Organophosphorus Insecticides. J. Econ. Ent., 53(2): 313-317. —2) Smith, C.N., LaBrecque, G.C., Wilson, H.G., Hoffman, R.A., Jones, C. M. & Warren, J. W. (1960): Dimetilan Baits, Fly Ribbons and Cords for Control of House Flies. J. Econ. Ent., 53(5): 898-902. —3) Wein-burgh, H. B., Kilpatrick, J. W. & Schoof, H. F. (1961): Field Studies on the Control of Resistant House Flies. J. Econ. Ent., 54(1): 114-116. —4) 安富和男・中山茂・佐々木精一・岩原保・根津尚光・海野登久子・徳地清六・立野和衛 (1961): Diazinon 抵抗性イエバエの駆除に関する実験. 衛生動物, 12(4): 283-288.

Summary

The effects of Dimetilan on normal house flies and Diazinon-resistant house flies were compared with that of Diazinon by Topical Application and Bait Tests.

The results obtained by the experiment were as follows:

1) Dimetilan was equally effective against both normal house flies and diazinon-resistant house flies by Topical Application.

2) The cross-resistance of diazinon-resistant house flies was not recognized both in the bait tests of Dimetilan and in the topical application. Dimetilan bait was found effective at such low content of 0.00625%.

3) Sugar bait containing 0.025% Dimetilan was effective for more than one month.

4) Lactose was the most effective material as the basic substance of Dimetilan bait.

5) In the room test of Dimetilan bait, fly population considerably reduced after 24 hours and on the third day it further decreased to one-fourth.