

5表のようで、BlissのProbit単位に変換した死亡率は第2図の如く時間の実数と大略直線的な関係を示すのではないかと考えられる。しかしこの点については他日再検討したい。

摘 要

- 1) イエバエに対するハエドクソウの殺虫効果は根部に於いてのみ明かに見られる。しかし極く僅かには他の部分にもあるかも知れない。
- 2) 根汁液、煮沸汁液共に同じように死亡をもたらすようである。
- 3) 之等の根汁液は他の昆虫、例えば蚊幼虫、ハエ類の幼虫及び成虫、モンシロチョウ幼虫等にも適用し得るように思われる。

文 献

牧野富次郎：日本植物図鑑，東京，北隆館，1948
 西川：日新医学，9,1427, 1920
 高瀬豊吉：植物成分の研究，1935
 山口一孝，鈴木猛，佐々学，飯田鈴吉：防虫科学，

15-I, 1950

—：防虫科学，15-I, 1950

Résumé

The results of preliminary experiments on the insecticidal action of "HAEDOKUSO", *Phryma leptostachya* L., are given, as follows :

- 1) The insecticidal effect of HAEDOKUSO upon the common house fly is seen only in the root juice, but it seems that the same effect can be seen, to some slight degree, in other parts of the plant.
- 2) Both the root juice and the boiled root juice bring an equal mortality.
- 3) These root juice seems to be applied upon some other insects such as mosquito larvae, imagoes and larvae of flies, larva of *Pieris rapae*, etc.

A Comparison of the Toxicity of Several Contact Insecticides against the Rice Weevil, *Sitophilus oryzae*. Seiroku SAKAI, Minoru SATO & Ken'ichi KOZIMA. (Agricultural Chemicals Inspection Station, Ministry of Agriculture and Forestry) Received Sept. 4, 1951 *Botyu-Kagaku* 16, 146, 1951 (With English résumé 152)

25. コクゾウに対する接触殺虫剤の毒力について 酒井清六・佐藤稔・小島建一(農林省農薬検査所) 26.9.4 受理

1. 緒 言

DDT 発見以来、優秀な有機合成殺虫剤が合成され、我國でも漸く実用的に新農薬を使用する機運になり、此等の新農薬を定量毒物学の見地より吟味する必要が生じて来た。

この研究は従來の植物性起源の殺虫剤と新農薬との毒力を比較し、實際使用の基礎的な資料を得る目的と共に、室内に於ける接触殺虫剤の生物検定法の確立のために施行された。接触殺虫剤の毒力に関する定量毒物学的研究は最近 Gahan et al. (1948), Sun (1948), Hoffman & Lindquist (1949), Gaines & Dean (1949), Mistic, Jr. & Rainwater (1950) Langford et al. (1951) 等多数の報告がある。

しかし我國では、二三の接触殺虫剤を比較した報告はあるが、接触殺虫剤全般に亘つて嚴密に毒力を比較した研究は見当らない。この研究は定量毒物学の観点より乳剤又は水溶性殺虫剤の毒力の比較を試みた。報告にあたり、種々御指導を賜つた当所所長上遠草及び黒沢三樹男両技官に感謝すると共に常に御援助を賜わる内田俊郎教授に厚く感謝の意を表する次第である。

2. 実験材料

実験材料として用いた昆虫はコクゾウ *Sitophilus oryzae* L. の羽化後 2~4 週間の老熟成虫である。飼育に用いた容器は内径 12cm, 深さ 5.5cm の中型シヤレーと、これの蓋として中央の直径 3cm の穴に濾紙を貼つたガラス製円板を用いた。飼育に用いた玄米は当所農場(東京都北多摩郡小平町)昭和24年度産農林12号の含水量約15.0%のもので、この玄米を中型シヤレーに、200g 宛入れた。飼育温度は 30° 恒温にし、薬剤処理後も同様に 30° 恒温にし、後の影響を観察した。

供試殺虫剤は乳剤型の 10% γ -BHC, 10% pp' DDT, 10% op' DDT, 10% Chlordane, 10% Parathion, 50% Toxaphene, 21.8% Aldrin, 20.4% Dieldrin, 10% Parathion; 0.5% Allethrin の10有機合成殺虫剤と 0.5% Pyrethrins, 2.0% Rotenone, 40.9% Nicotine の3 植物性起源殺虫剤、水溶性の 37.9% TEPP 及び乳剤の構成薬剤の 67% 樟腦油, 67% Benzen の両乳剤と硫酸化油の17薬剤を用いた。

3. 実験装置及び方法

実験は 20° 恒温水槽で行い、供試虫は 1 区 30 万至 50 匹、総計略々 25,800 匹を用いた。浸漬時間は 5 分間で、浸漬用容器は内径 0.5cm、高さ 3cm のガラス製円筒を用い、両端を金網で蔽い、その円筒内に供試虫を入れ、予め恒温水槽中に並列させた内径 1.5cm の試験管に浸漬した。浸漬後供試虫の余分の薬液を濾紙で吸取り、その後、内径 2cm、深さ 10cm のガラス製管瓶に玄米と共に供試虫を入れた。その管瓶は中

央に穴を開けたゴム栓で蓋をし、その穴には金網をはめて通気をよくした。その後 30° 恒温器内に保存して、浸漬後 24 時間又は 48 時間の間隔で生死の判別を行った。生死判別の規準は小筆を以て虫体を刺戟し、少しでも反応したものは生存と看做した。

一方供試殺虫剤は処方出来るだけ均一にし、処方の相違による影響を少くする様に努めた。夫々の殺虫剤は 12 の階級の稀釈液を作製し、各濃度の死亡率を算定した。

実験結果は 稀釈濃度の対数値と死亡率の Van der

Table I. Comparative toxicity of various contact insecticides against the rice weevil.

Hours after the immersion test for 5 min tes	Insecticide	Percent of active ingredient	M L D (%)	*Provisional regression equation
48	Pyrethrins	0.5	0.0143	0.886 Y=X+1.845
	γ-B H C	10.0	0.0178	0.920 Y=X+1.750
	Rotenone	2.0	0.1050	1.120 Y=X+0.980
	pp' DDT	10.0	0.1710	0.466 Y=X+0.766
	Parathion	10.0	3.5520	2.900 Y=X-0.550
	Benzen	67.0	1.9990	0.590 Y=X-0.300
	Camphor Oil	67.0	5.0300	0.420 Y=X-0.700
72	γ-B H C	10.0	0.00166	0.580 Y=X+2.780
	Rotenone	2.0	0.00248	0.730 Y=X+2.605
	Pyrethrins	0.5	0.00631	0.920 Y=X+2.200
	pp' DDT	10.0	0.13003	1.030 Y=X+0.885
	Parathion	10.0	0.16100	2.140 Y=X+0.785
	op' DDT	10.0	3.35000	3.625 Y=X-0.525
	Benzen	67.0	1.23000	0.790 Y=X-0.090
Camphor Oil	67.0	6.61000	0.500 Y=X-0.820	
120	γ-B H C	10.0	0.00078	0.515 Y=X+3.105
	Rotenone	2.0	0.00099	0.553 Y=X+3.055
	Pyrethrins	0.5	0.03269	0.750 Y=X+2.570
	pp' DDT	10.0	0.00654	1.155 Y=X+2.185
	Parathion	10.0	0.02690	0.630 Y=X+1.570
	op' DDT	10.0	0.02930	1.860 Y=X+1.533
	Benzen	67.0	0.63100	1.220 Y=X+0.200
Camphor Oil	67.0	2.63000	1.200 Y=X-0.420	
168	Pyrethrins	0.5	0.00050	0.720 Y=X+3.300
	γ-B H C	10.0	0.00062	0.505 Y=X+3.205
	Rotenone	2.0	0.09068	0.490 Y=X+3.165
	pp' DDT	10.0	0.00251	0.600 Y=X+2.600
	Parathion	10.0	0.00759	1.880 Y=X+2.120
	op' DDT	10.0	0.00989	1.175 Y=X+2.005
	Benzen	67.0	0.42700	1.270 Y=X+0.370
Camphor Oil	67.0	1.26003	0.600 Y=X-0.100	
216	Pyrethrins	0.5	0.00032	0.680 Y=X+3.450
	γ-B H C	10.0	0.00039	0.495 Y=X+3.400
	Rotenone	2.0	0.00039	0.320 Y=X+3.400
	pp' DDT	10.0	0.03080	0.655 Y=X+3.095
	op' DDT	10.0	0.00376	0.965 Y=X+2.425
	Parathion	10.0	0.00550	1.010 Y=X+2.260
	Benzen	67.0	0.31600	1.030 Y=X+0.500
Camphor Oil	67.0	0.79500	0.800 Y=X+0.100	

* Y is the mortality in Van der Warden's Y unit, X is the logarithm of concentration.

Wärden (1940) の Y 単位1次変換値との間に大綱して直線関係が成立すると仮定して、作用直線を簡便法によつて求めた。

作用直線の適合性は BHC 乳剤, Pyrethrins 乳剤では証明され、(未発表)又他の薬剤に於いても、低濃度及び高濃度の部分は直線から離脱することもあるが、その適合性は発育に於ける積算温度の法則の適合性と類似し、大綱すれば直線性は認められ、実験上大局をつかむには差し支えない。更に薬量と時間経過に伴う死亡率の変化を表現するため Beard (1949) の Topographic Chart を作図し、毒力を比較した。

4. 実験結果

浸漬後時間経過に伴う作用直線、50%致死濃度を示せば、第1表より4表の様になる。夫々の表に示した実験は夫々分離した一連の実験である。第1表に示した実験に於いて、硫酸化油及び Toxaphene の毒力を試験したが、何れも毒力を認めることが出来なかつた。

第1表より第4表の結果を大綱すれば、50%致死濃度は時間経過に伴つて小さな値になることが窺われる。第1表に依れば、 γ -BHC, Pyrethrins 及び Rotenone は何れも pp' DDT より毒力が強く、原液の稀釈剤に用いられる Benzen, 樟腦油は他の接触殺虫剤に比較し、著しく毒力の劣ることが認められる。しかしある程度の毒力を有していることは連合作用や処方の問題と関聯して興味あることである。この実験の48時間に於いては op' DDT は殆んど毒力が認められなかつた。pp' DDT は op' DDT より優れて居り、Parathion はあまり毒力を發揮していない。この原因は明瞭でないが、我國に於ける某会社の試作品であつたためとも考えられる。

表中の予備回帰線は何れの殺虫剤も一本の直線として表現出来、分岐点を持つ二本以上の直線にならなかつた。予備回帰線の算出には Vander Wärden (1940)

法を用いたが、作図上の plot は2点でなく12点以上の実験値から直線の傾斜を決定した。予備回帰線の Y は死亡率の Van der Wärden Y 単位1次変換値であり、X は薬量の対数である。

第2表は天然 Pyrethrins と合成 Pyrethrin の比較を示している。処理後24時間では天然品の方が成品より毒力強く、72時間では成品が優れている。

第2表に掲げた Pyrethrins の毒力は第1表のときの実験より強力であつた。殺虫試験に於いて、飼育温度、供試虫の棲息密度、供試虫の老熟度合、殺虫試験方法等が同一の条件と看做される場合でも、大略同一の実験結果を再現することは困難である。実験回数如何に重ねたなら、実験上、大略同一と看做される結果を得るかは明瞭でない。

この実験は何れも数回(2-3)の平均値である。実験を無限に繰返し、母集団の値に近付けることは統計学的観点より重要であるが、実際には2乃至3回の実験では理論値と実験値とが掛け離れてしまう。50%致死濃度を決定する場合少くとも30回の実験を繰返さなければならぬ。10%-BHC 乳剤での実験では、30回の実験でも尙前回の50%致死濃度をその後再現することは困難であつた。

ここに近代統計学的手法と定量毒物学的手法との間に大きな悩みがある。

現在各研究機関に於ける実験方法と供試虫との相違によつて起る毒力の相違を除去するため、色々の方法が採用されている。例えば Sun(1950)の Chlordane 剤の比較に用いる毒力指数 Toxicity index はその一例であるが充分なものではない。多くの場合、供試剤と標準剤との比較毒力 Relative toxicity で毒力を表現して、再現を試みている。しかし何れも吟味しなければならぬので、ここではこの種の修正を施さなかつた。

第3表は TEPP と Nicotine との比較である。TEPP はアブラムシやダニ類に卓越した殺虫剤であるが、

コクゾウの様に厚い表皮を有する昆虫には他剤とそれ程掛け離れた毒力を有するものでない。AllethrinとPyrethrinの場合と同様に時間経過に伴つて TEPPの方がNicotineより優れている場合もあり、NicotineがTEPPより強力な場合もある。大綱すれば24時間、48時間に見られる様に TEPP は処理後比較的短時間に有効であるが72時間以上を経過すれば、致効性

Table 2. Comparative toxicity of natural Pyrethrins and synthetic allyl analog of Cinerin I (Allethrin) against the rice weevil.

Insecticide	Time after the treatment	M L D (%)	*Provisional regression equation
0.5% Allethrin	24 hr.	0.30200	$1.600Y = X + 0.520$
0.5% Pyrethrins	24 hr.	0.08190	$1.327Y = X + 1.037$
0.5% Allethrin	48 hr.	0.00178	$3.500Y = X + 2.750$
0.5% Pyrethrins	48 hr.	0.00479	$1.440Y = X + 2.320$
0.5% Allethrin	72 hr.	0.00015	$1.400Y = X + 3.840$
0.5% Pyrethrins	72 hr.	0.00028	$1.240Y = X + 3.560$

なく Nicotine に劣ることが認められる。

第4表は効効性有機塩素化合物の毒力である。Chlordane, Aldrin, Dieldrin は効効性に主眼を置いて発見された殺虫剤であるが、種類による特異性 Species specificity が見られ、コクゾウに対してそれ程卓越した殺虫剤とは認め難い。第4表に示される様に、処理後の何れの時間に於いても、これらの3殺虫剤の毒力は

Table 3. Comparative toxicity of Nicotine and TEPP against the rice weevil.

Insecticide	Time after the treatment	M L D (%)	* Provisional regression equation
37.9% T E P P 40.9% Nicotine	24 hr. 24 hr.	0.4680 13.5000	$0.420Y = X + 0.330$ $2.000Y = X - 1.300$
37.9% T E P P 40.9% Nicotine	48 hr. 48 hr.	0.2570 1.0500	$0.450Y = X + 0.590$ $2.400Y = X - 0.200$
37.9% T E P P 40.9% Nicotine	72 hr. 72 hr.	0.1380 0.0126	$0.340Y = X + 0.800$ $1.700Y = X + 1.900$
37.9% T E P P 40.9% Nicotine	96 hr. 96 hr.	0.0955 0.0038	$0.300Y = X + 1.020$ $1.500Y = X + 3.100$

Table 4. Comparative toxicity of four Chlorinated hydrocarbon insecticides against the rice weevil

Hours after the immersion test for 5 minutes	Insecticide	Percent of active ingredient	M L D (%)	** Provisional regression equation
48	Aldrin	21.8	0.78400	$1.52 Y = X - 4.89$
	Dieldrin	20.4	1.29000	$1.70 Y = X - 5.11$
	Chlordane	74.0	60.30000	$2.53 Y = X - 6.78$
	r-BHC	10.0	0.01800	$1.32 Y = X - 3.26$
	Aldrin	21.8	0.04680	$1.26 Y = X - 3.67$
72	Dieldrin	20.4	0.22400	$1.06 Y = X - 4.35$
	Chlordane	74.0	0.91200	$2.86 Y = X - 4.96$
	r-BHC	10.0	0.00420	$1.07 Y = X - 2.63$
	Aldrin	21.8	0.01740	$1.25 Y = X - 3.24$
	Dieldrin	20.4	0.01550	$1.22 Y = X - 3.19$
96	Chlordane	74.0	0.01950	$2.13 Y = X - 3.29$
	r-BHC	10.0	0.00056	$1.02 Y = X - 2.40$
	Aldrin	21.8	0.01070	$1.12 Y = X - 3.03$
	Dieldrin	20.4	0.00417	$1.47 Y = X - 2.62$
	r-BHC	10.0	0.00085	$0.94 Y = X - 1.93$
120	Aldrin	20.8	0.00447	$1.36 Y = X - 2.65$
	Dieldrin	20.4	0.00258	$1.25 Y = X - 2.41$
	r-BHC	10.0	0.00056	$0.98 Y = X - 1.75$

** Y is the mortality in Van der Warden's Y unit, X is the logarithm of [Concentration × 10⁵]

Table 5. Laboratory tests for comparative residual toxicity of four Chlorinated hydrocarbon insecticides to the pomace fly.

Insecticide	percent of active ingredient	Ratio of dilution	Mortality of flies following 120 minutes exposure				
			Days after treatment of insecticide				
			1	5	10	20	33
Aldrin	21.8	× 100	54.2	23.1	20.8	2.0	10.0
Dieldrin	20.4	× 1000	59.6	38.8	5.9	0	
		× 100	40.0	15.7	20.4	0	8.0
r-B H C	10.0	× 1000	36.0	16.0	9.8	2.0	
		× 100	100.0	69.4	14.5	34.0	26.0
pp' DDT	10.0	× 1000	30.0	43.1	3.5	2.0	
		× 100	57.7	52.9	9.6	44.0	24.0
		× 1000	40.0	29.4	7.7	22.0	

BHCに比し著しく劣っている。Chlordaneに就いて、実験操作上96時間までしか観察出来なかつたが、これは今後追試したい。96時間までの成績では、Chlordaneの毒力はAldrinやDieldrinより劣り、72時間までは、Dieldrinの毒力はAldrinに劣り、96時間以後Aldrinの毒力はDieldrinに劣っている。即ち比較的短時間の残効性はAldrinが優り、長時間の場合はDieldrinの方が有効の様に見える。しかし、何れの場合でも、BHCに劣ることは大きな欠点であり、反面BHCの優秀性を物語るものである。Aldrin及びDieldrinと従来のBHC及びpp'DDTとの残効性に就いて、ショウジョウバエの痕跡翅系統 *Drosophila melanogaster Vestigial* を用いて追試した結果は第5表に示す通りである。

実験は予め各殺虫剤の100倍及び1000倍液を調製し、McCallan & Wilcoxon (1940) 法の沈澱塔から内径12.5cmの大型シャレーに10cc薬液を圧力20封度で撒布し、30秒間、噴霧に接触させ、以後30°恒温器内で乾燥させた。そのシャレーに、25°恒温飼育のショウジョウバエ痕跡翅型1区100匹宛2時間30°恒温下で接触させ、死亡率を算定した。その結果は第5表の様になる。実験結果は不規則な値になつたが、大綱してその傾向を認めることが出来る。

何れの薬剤に於いても、薬剤処理後20日間の値を除き、日数の経過に伴つて死亡率が低下した。又100倍液は1000倍液に比較し、効果が持続している。各薬剤の残効力を33日目に比較すれば、残効力の強いものより $r\text{-BHC} > pp'\text{DDT} > \text{Aldrin} > \text{Dieldrin}$ の順序で、AldrinとDieldrinは $r\text{-BHC}$ 及び $pp'\text{DDT}$ より残効力なく、AldrinとDieldrinとの残効力の傾向は大きな差異は認め難い。第4表のゴクゾウの結果と第5表のショウジョウバエの結果を比較すれば、Aldrinは長時間の場合Dieldrinに劣るが、ショウジョウバエでは始めからAldrinの方が優れている。

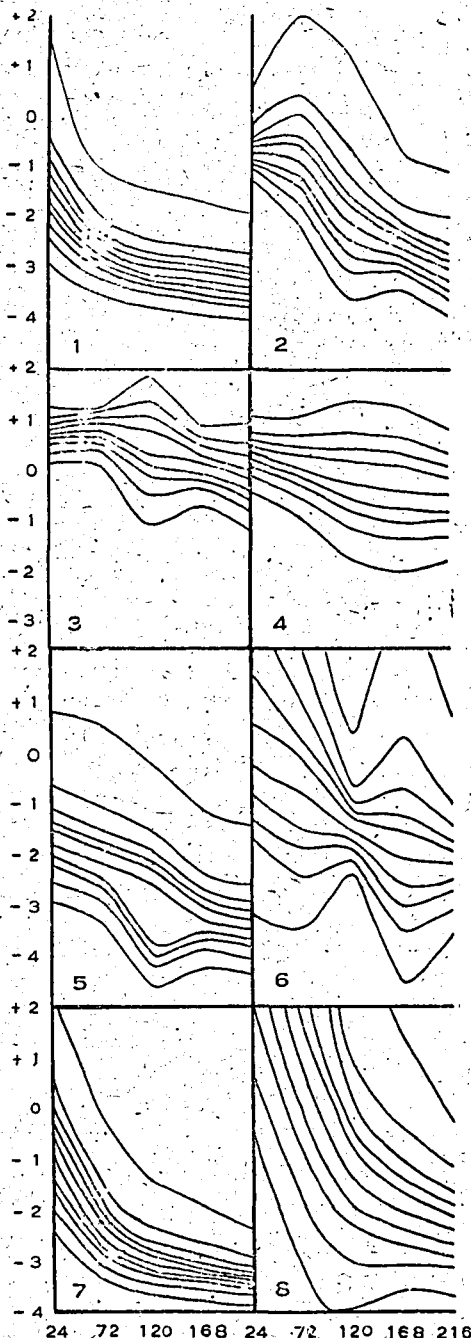
5. Topographic Chart の作図

従来、殺虫剤の毒力評価にはLD50, LD95, LD99.9等の1点又は2点を表示することにより、又作用直線の傾斜値を表わし、Knudsen & Curtis (1947) の様に又標準剤と供試剤との傾斜値の角度変換の比率を以て表現されている。

これらはある時間-死亡率、薬量-死亡率の函数関係しか表現出来ない。時間-薬量-死亡率の立体的關係を表現するためにはTopographic chartによる方法が便利である。昆虫毒物学領域のTopographic chartの試みはRichardson & Haas(1932)のPyridineとNicotineとの毒力比較に端を発するが、LD50%

水準のみに就いてなされた。その後Beard(1949)、Horsfall(1949)などによつて死亡率 $\times 10\%$ 毎の水準を集積して画かれた。

ここでは死亡率、薬量、経過時間から夫々の等死亡率水準を算出し、Topographic chartを作図した。その結果は第1図から第14図に示す通りである。夫々の図のX軸は経過時間を表わし、Y軸は濃度の対数



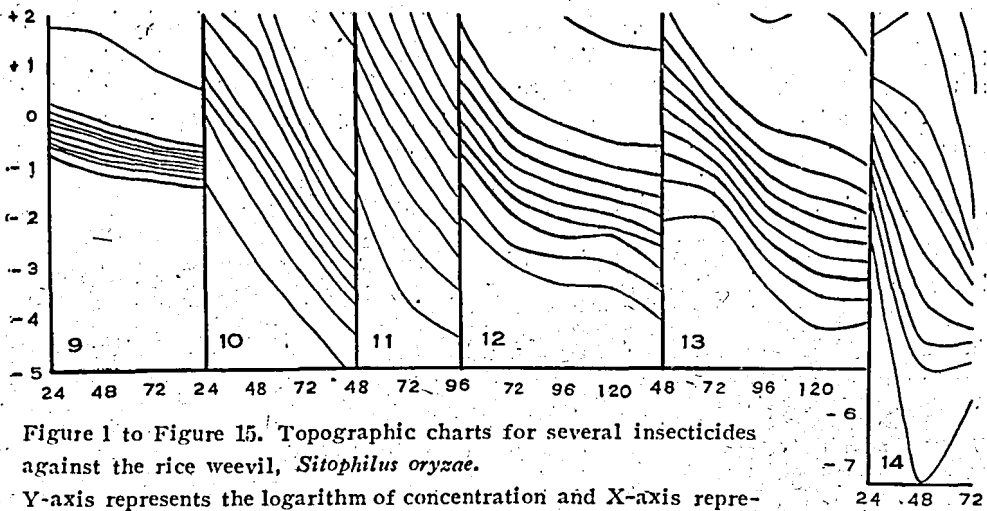


Figure 1 to Figure 15. Topographic charts for several insecticides against the rice weevil, *Sitophilus oryzae*.

Y-axis represents the logarithm of concentration and X-axis represents the time in hours after the treatment. The isometric lines of the charts are represented on the intervals of 10 per cent mortality level, ranging from 10 to 90 or 99.6 per cent. The lowest line indicates 10 per cent mortality.

Fig. 1: 10% γ -BHC. Fig. 2: 10% pp' DDT. Fig. 3: 67% Camphor oil. Fig. 4: 67% Benzen. Fig. 5: 0.5% Pyrethrins. Fig. 6: 10% Parathion. Fig. 7: 2.0% Rotenone. Fig. 8: 10% op' DDT. Fig. 9: 37.9% TEPP. Fig. 10: 40.9% Nicotine. Fig. 11: 74% Chlordane. Fig. 12: 21.8% Aldrin Fig. 13: 20.4% Dieldrin. Fig. 14: 0.5% Allethrin.

を表わし、図中の曲線は夫々10%毎の等死亡率曲線と99.9%等死亡率曲線を表わす。等死亡率曲線は下部より10%, 20%の順序で、対数值2.0以上の濃度は実在しないので画かれていない。夫々の Topographic chart を大観すれば、1), 時間経過に伴って薬量の減少の傾向を示し、立体的には大略貝殻状のもの。2), 一度薬量の増加を示し、立体的には略々双曲線拋物面様のもの。3), 両者を組合せた型のもの。4), 不規則なもの、の略4型が認められた。最も一般的な型は BHC の様な第一型の貝殻状のものであつた。

6, 考 察

これらの結果と他の昆虫での結果と比較することは興味がある。酒井・佐藤・小島(1951b)による *Drosophila melanogaster* の痕跡翅型の結果及び酒井・小島・佐藤(1951)によるニセダイコンアブラ *Rhopalosiphum pseudobrassicae* の結果と本実験結果を比較し、種類特異性の観点から考察して見る。勿論 *Drosophila* と *Rhopalosiphum* との浸漬時間は2分間であり又死亡率の算定は処理後30分になされたのであるが、各接触殺虫剤の毒力の順序には関係がある。コクゾウの場合には Pyrethrins, Allethrin, γ -BHC, Rotenone 等は pp' DDT より毒力が強いが、TEPP は MLD の点のみから見れば卓越していると

は考えられない。実験が行われた時期を考慮の外に置き第1図表の実験を標準値とすれば、処理後72時間に於ける MLD の順序を比較することはこの実験の場合厳密な意味では困難であるが、大略毒力の強いものより γ -BHC > Rotenone > Allethrin > Pyrethrins > Nicotine > Aldrin > Dieldrin > pp' DDT > TEPP > Parathion > Chlordane > Benzen > op' DDT > Camphor Oil の順序である。

酒井・佐藤・小島(1951b)の *Drosophila* の結果では、Pyrethrins > Allethrin > Rotenone > γ -BHC > TEPP > pp' DDT > op' DDT > Parathion > Paraoxon > Dieldrin > Nicotine > Aldrin > Toxaphene が得られた。又酒井・小島・佐藤(1951c)の *Rhopalosiphum* の結果では、Pyrethrins > Rotenone > TEPP > Allethrin = op' DDT > γ -BHC > pp' DDT > Nicotine > Dieldrin > Toxaphene > Aldrin > Chlordane の順序であつた。又 MLD を以て原液有効成分濃度を除した値を一指標として実用濃度を求めれば、これらの MLD による順序は変更する。各昆虫の MLD の順位の番号とこの実用濃度の順位の番号とを総計した場合、値の小さいものを優位の殺虫剤とすれば、酒井・佐藤・小島(1951a)が指摘した様に、毒力は次の4階級に大別出来る。

第1級群 — BHC, TEPP, Pyrethrins,

Rotenone.

第2級群—Allethrin, Nicotine, pp' DDT,

第3級群—op' DDT, Aldrin, Dieldrin, Parathion(?)

第4級群—Paraoxon, Chlordane, Toxaphene である。

又種類特異性に注目すれば、コクゾウで優位なものが必ずしも他の2種類で優位とは限らない。TEPPは *Drosophila* や *Rhopalosiphum* の様な柔表皮の昆虫に対して卓効を有するか厚表皮のコクゾウに対して必ずしも優位とは言えない。又 op' DDT は pp' DDT の異性体に相違ないが、種類による特異性が認められる。一般的には pp' DDT は op' DDT より遙かに毒力が強いが、*Rhopalosiphum* に対しては寧ろ pp' DDT より遙かに有効であつた。何れにしても特異性の顯著でないものは第1級群の殺虫剤であり、何れの昆虫にも効果があり、特に γ -BHC は毒力に於いても殺虫性に於いても優秀な殺虫剤と言えよう。又従来の除虫菊、テリス剤の様な天然殺虫剤も未だ合成品を凌駕していることが窺われる。第一級群、第二級群の殺虫剤は充分実用に広く供される殺虫剤と言ひ得るが、それ以下の殺虫剤に就いては尙、今後幾多の研究を実施し実用に供するまでには吟味する必要がある。

7. 摘 要

(1). コクゾウ *Sitophilus oryzae* に対する接触殺虫剤の毒力を全般的に研究した報告はない。ここでは、1)、従来の植物性起源の殺虫剤と新農薬との毒力を比較し、2)、室内に接触殺虫剤の生物検定法の基礎資料を得る目的で研究された。供試昆虫は 30° 恒温下含水量約 15% の玄米で飼育したコクゾウ総計 25,800 匹を用いた。実験は 20° 恒温浸漬法で、5 分間浸漬し、処理後 24 時間又は 48 時間の間隔で以後の死亡率を観察した。供試薬剤は 17 種類の乳剤、及び水溶性剤を用いた。

(2). γ -BHC, Pyrethrins 及び Rotenone は pp' DDT より毒力が強く、Parathion, op' DDT は中間の毒力を有し、Benzene 及び樟腦油乳剤は毒力が劣つた。Toxaphene, 硫酸化油は殆んど効果がなかつた。

(3). 処理後 24 時間では、Allethrin は Pyrethrins より毒力が劣り、48 時間、72 時間では優れていた。TEPP は処理後 48 時間までは Nicotine に優るが、その後は Nicotine の方が優れていた。Chlordane, Dieldrin, Aldrin の残効性殺虫剤の毒力は γ -BHC に著しく劣り、Chlordane は Aldrin Dieldrin より効果がなかつた。

(4). ショウジョウバエの痕跡翅型 *Drosophila melanogaster*, *Vestigial* を用いて残効性を追試した

結果、処理後 33 日目の残効力は強いものより γ -BHC > pp' DDT > Aldrin > Dieldrin であつた。

(5). 時間-薬量-死亡率の関係を表現するために Topographic Chart を使用した。その結果、a)、立体的に貝殻状のもの、b)、略々双曲線的拋物面様のもの、c)、a と b を組合せた型のもの d)、不規則なもの、の略 4 型が認められた。

(6). コクゾウ、ショウジョウバエ、ニセダイコンアブラ *Rhopalosiphum pseudobrassicae* の毒力を総合した結果、次の 4 級群に大別された。

第1級群 — γ -BHC, TEPP, Pyrethrins, Rotenone

第2級群 — Allethrin, Nicotine, pp' DDT,

第3級群 — op' DDT, Aldrin, Dieldrin, Parathion(?)

第4級群 — Paraoxon, Chlordane, Toxaphene であつた。又 3 種類に対する毒力には種類特異性も認められた。

8. 文 献

- (1) Beard, R.L.: J. Econ. Ent. 42, 579 (1949).
 (2) Gahan, J.B., I.H. Gilbert, R.L. Reffly & H.G. Wilson: J. Econ. Ent. 41: 795 (1948). (3) Gaines, J.C., & H. A. Dean: J. Econ. Ent. 42, 956 (1949). (4) Hoffman, R.A. & A.W. Hindquist: J. Econ. Ent. 42, 891 (1949). (5) Knudsen; L. F., & J.M. Curtis: J. Amer. Stat. Assoc. 42, 282 (1947). (6) Langford, G.S., D. W. Squires & B. H. Dozier: J. Econ. Ent. 44, 201 (1951). (7) Mc Callan, S.E., & F. Wilcoxon: Contr. Boyce Thompson Inst. 11, 309 (1940). (8) Mistic, Jr. W. J. & C. F. Rainwater: J. Econ. Ent. 43, 892 (1950). (9) 酒井清六, 佐藤徳小島建一: 29 回関西病害虫研究会講演要旨静岡縣, p. 22 (1951a). (10) ———: 防虫科学, 15, 130 (1951b). (11) ———, 小島・佐藤: 応用昆虫, 6, (3) 印刷中 (1951). (12) Sun, Y.P.: J. Econ. Ent. 43, 45 (1950). (13) ———, W.A. Rawlines & L.B. Norton: J. Econ. Ent. 41, 91 (1948). (14) Van der Warden: Arch. f. exp. Pathol. u. Pharmakol. 195, 339 (1940).

Summary

(1) The present authors attempted to evaluate the toxicity of several contact insecticides against the rice weevil, *Sitophilus oryzae*. The insect used for test was the adult of the rice weevil, which was reared with rice grains containing 15% of water under constant tem-

perature of 30° C. The total number of test weevils used about 25,800. The following insecticides, which are having the following percentages of active ingredients, were tested: 0.5% Pyrethrins, 2.0% Rotenone, 40.9% Nicotine, 0.5% Allethrin, 10% γ -BHC, 10% pp' DDT, 10% op' DDT, 21.8% Aldrin, 20.4% Dieldrin, 50% Toxaphene, 37.9% TEPP, 10% Chlordane, 10% Parathion, 67% Benzen, 67% Camphor Oil and Sulphonated Oil alone. Each of these drugs is emulsified or is made in water soluble form. The immersion method was used in the present investigation. The immersion time was 5 minutes under constant temperature of 20° C. The percentages of mortality were examined at 24 or 48 hours intervals after the treatment. Data of the experiment in dosage-mortality relation for each insecticide was calculated according to the method of Van der Warden (1940). The results of experiments are given in table 1 to 4.

(2) γ -BHC, Pyrethrins and Rotenone were markedly more toxic than pp' DDT and the other insecticides. Parathion and op' DDT demonstrated moderate toxicity. Benzen and Camphor Oil, which are the carrier of active ingredients, were considerably less toxic than the other contact insecticides. Toxaphene and Sulphonated Oil were not toxic against the rice weevil.

(3) Although Allethrin was less toxic than Pyrethrins at 24 hours after the treatment, the chemical was more toxic than Pyrethrins at 48 and 72 hours after the treatment. TEPP was more toxic than Nicotine during 48 hours, while the chemical was less toxic than Nico-

tine from 72 hours after the treatment. It was shown that such residual insecticides, as Chlordane, Aldrin and Dieldrin were not expected to be more toxic than γ -BHC and they were also considerably less residually toxic than γ -BHC and pp' DDT.

(4) The result of experiment on residual toxicity against the pomace fly is given in table 5. On the basis of the residual toxicity at 33 days after the treatment, the toxicities to each residual insecticide are expressed in descending order of effectiveness as follows: 1) γ -BHC 2) pp' DDT 3) Aldrin 4) Dieldrin.

(5) As reported by Beard (1949), it can be illustrated several topographic charts of each contact insecticide in figure 1 to figure 14. The relation among time, mortality and dosage was represented by the topographic chart. From the results of these topographic charts, the type of three dimensions can be classified into four categories: 1. Shell-like type 2. Hyperbolic paraboloid-like type 3. Combined with 1 and 2. 4. Irregular type.

(6) In conclusion of the results of experiment on the rice weevil, the pomace fly and the turnip aphid, *Rhopalosiphum pseudobrassicae*, We proposed that contact insecticide can be classified into four categories according to its toxicity:

The first class: γ -BHC, TEPP, Pyrethrins and Rotenone.

The second class: Allethrin, Nicotine and pp' DDT.

The third class: op' DDT, Aldrin, Dieldrin and Parathion (?).

The fourth class: Paraoxon, Chlordane and Toxaphene.

Studies on the Synthetic Pyrethrins. III. Insecticidal effect of synthetic Pyrethroids. Yuzo INOUE, Yoshio KATSUDA, Akira NISHIMURA, Kotaro KITAGAWA, Minoru OHNO (Takei Laboratory, Institute for Chemical Research, University of Kyoto). Received Sept. 7, 1951. *Botyu Kagaku* 16, 154 (with English résumé p.156)

26. 合成ピレトリンに関する研究 第III報 合成ピレスロイドの殺虫性 井上雄三、勝田純郎、西村昭、北川洗太郎、大野稔 (京都大学 化学研究所 武居研究室) 26.9.7.受理

Pyrethrins 及びその homologues の化学構造と昆虫に対する毒性とに關しては未だ定説が無い。使用した試料の純度、適用の形態、生物試験法の相異、供試昆

虫の種類と状態、統計学的吟味如何等極めて多数の因子が影響するので殺虫試験の結果は必ずしも一致した傾向を示さず、中には相反する結果も報告されてゐる。