

- (5) 大沢 濟・長沢純夫：防虫科学 7・8・9：1 (1947)  
 (6) 若岡 潔・平岡敬造・武居三吉：日本農薬化学会誌 18：229 (1942)  
 (7) 若岡 潔：除虫菊の殺虫成分にかんする研究，神戸 (1948)

## Résumé

The writer, in the present paper, discussed

on the effectiveness of pyrethrum mosquitocide incense used piperonyl butoxide jointly. It is considered that the synergistic action of piperonyl butoxide to pyrethrins is not expected in the mosquitocide incense. And also, it is very necessary for increasing the effectiveness of these kinds of incenses that the various characteristics of incense are investigated at the chemical and physical points of view.

On the Relation between Temperature of Hydrolysis and Toxicity of Tetraethyl Pyrophosphate. Tetuo SAITO (Tokai-kinki Agricultural Experimental Station, Tea Division) Received June 5, 1952, *Botyu-Kagaku* 17, 56, 1952 (with English résumé 60)

11 TEPP 製剤の加水分解の温度と殺虫力との関係 齋藤西夫 (農林省東海近畿農薬試験場茶業部) 27. 6. 5 受理

## 1. 緒言

近年 DDT, BHC 等の塩素系有機合成殺虫剤について有機燐化合物が殺虫剤として使用されるようになった。有機燐化合物の殺虫剤の一つである TEPP を有効成分とする殺虫剤は既に我が国に於ても農業用薬剤として実際に使用され始めた。TEPP は昆虫に対して非常に強い殺虫力を持つているが高等動物に対しても又強い毒性を有している。しかし有効成分の TEPP 並びに若干の殺虫力を有する副成分の HETP は共に水に稀釈すれば比較的速かに加水分解を起して毒性をうしなうと言われている。此の加水分解の速さを知る事は圃場において撒布した薬剤の毒成分の残存、薬剤取扱い並びに残効殺虫力等の多くの重要な問題を知る上に重要なことである。H. COATES 並びに S. H. HALL and Martin JACOBSON<sup>1)</sup> は稀釈した TEPP の分解を化学的に測定した。筆者は上に述べた目的をもつてショウジョウバエ *Drosophila melanogaster* MEIGEN の野生型成虫を用いて殺虫試験を行いその殺虫力から分解の速度を推定せんとしてこの小実験を行った。

始めに御懇篤な御指導をたまわつた加藤部長を始め南川技官並びに鳥井技官に心から御礼申し上げると共に計算の勞をとられた刑部勝氏に厚く感謝する次第である。なお御校閲をかたじけなくした京都大学内田教授並びに河野講師に感謝する次第である。

## II. 実験材料

(1) 供試薬剤 本実験に使用した TEPP 製剤は TEPP (Tetraethyl pyrophosphate) を 36.58% (昭和26年3月10日分析) 含有する日本化学工業株式会社製造の市販品である。本剤の供試昆虫に対する有効度決定にあつては 1 l の定量フラスコを用いて pH 6.8 の蒸溜水により正確に 1000, 2000, 4000, 8000, 16000, 並びに 32000 倍に稀釈して直ちに試験に供し

た。加水分解後の有効度決定には同様の蒸溜水を用い同じ方法で、1000 倍に稀釈し 15, 25 並びに 35°C の 3 種類の恒温器に密栓をして保存し暗黒下で、12, 24, 48, 72 並びに 96 時間放置した後に試験に供した。

## (2) 供試昆虫

當場附近で採取したショウジョウバエ *Drosophila melanogaster* MEIGEN の野生型のもを次に述べる方法で累代飼育を行い雌雄の別なく羽化後 24 時間以内の成虫を 1 回の試験に約 30 頭用いた。供試昆虫の飼育は剥皮した馬鈴薯 400g を 500cc の水で 30 分間煮沸しこれを濾別して煎汁に砂糖 40g, 寒天 60g を加えこれに水を加えて全体を 1 l にして寒天をよくとかし、500cc の三角フラスコに 200cc 宛分注し、綿栓を施して殺菌釜で 7 ポンドで 20 分間殺菌し、これに 1 白金耳の酵母を接種し 25°C で 24 時間繁殖させた後に乾熱殺菌した薬半紙を 4 つ切りに入れて、次に雌雄 20 対の羽化 24 時間内の成虫をエーテル麻酔して入れ、25°C の恒温器内で飼育し、5 日間産卵させてから成虫をフラスコよりとり出し次の世代の成虫を羽化させた。

## III. 実験装置と方法

第 1 図の如き装置に前記の供試昆虫を入れ下方のゴム栓を脱してこれからガラス製の小型噴霧器で 2cc の薬液を 5.8 lbs/in<sup>2</sup> の圧力で噴霧し再びゴム栓をして落下仰臥虫数を一定時間毎に数えた。なお殺虫試験は 30°C 内外の実験室内で行つた。

## IV. 実験結果

供試薬剤を前述の濃度に稀釈後直ちに殺虫試験を行つた結果は第 1 表にかゝげた如くである。1000 倍液について前述の一定条件下に保つた後に行つた殺虫試験成績は第 2 表の如くである。

## V. 考察と結論

BLISS<sup>(4)(5)</sup> は昆虫の薬剤に対する抵抗力の分布は

薬量の対数值に対して正規分布をしめすという仮定のもとに薬量死亡率曲線のすぐれた統計的分析法を確立した。その後もこの仮定に対して大沢、長沢<sup>(6)</sup>、高野、の長沢<sup>(6)-(12)</sup>河野、内田<sup>(13)</sup>、内田、春川<sup>(14)</sup>並びに著者<sup>(15)</sup>等の多くの人々により検討された。しかしその結果は必ずしもこの仮定が常にあてはまるとは限らずむしろ薬量をそのまま用いた方がよく適合することもある。そこでこゝに行つた実験についてもこの問題についてまず若干の検討を行わねばならない。

第3表は濃度と落転率について落転率を Probit に濃度を対数に変換した場合(A)と

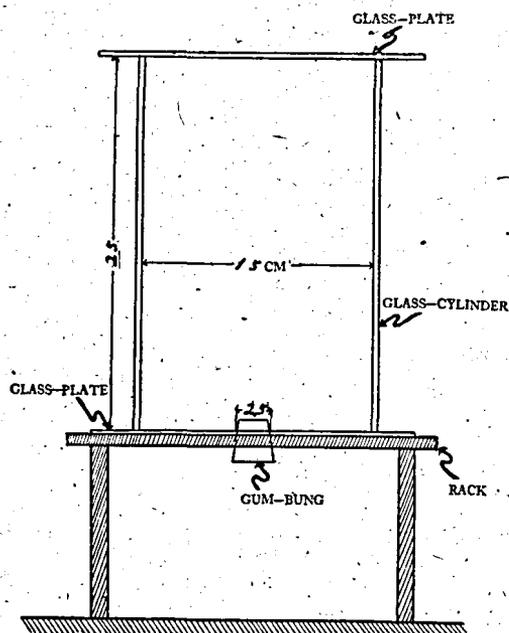


Fig. 1. Apparatus for insecticidal tests.

Table I. Time (min.)-knock down per cent of *Drosophila melanogaster* by tetraethyl pyrophosphate in various dilutions.

Dilution		1000	1000×2 <sup>1</sup>	1000×2 <sup>2</sup>	1000×2 <sup>3</sup>	1000×2 <sup>4</sup>	1000×2 <sup>5</sup>	Control
Number of individuals		1046	340	352	345	311	322	750
Time (min.)	5	0.5	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
	10	6.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
	15	13.9	2.1	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
	20	21.0	2.4	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
	30	44.0	5.9	1.1	0.0	0.0	0.0	0.0
	40	59.4	18.2	2.3	0.0	0.0	0.0	0.0
	60	83.3	42.4	12.5	0.0	0.0	0.0	0.0
	80	91.5	50.0	29.5	3.2	0.3	0.0	0.0
	120	100.0	65.9	47.4	20.9	1.6	0.0	0.0
	160	100.0	87.4	78.4	35.1	23.5	0.3	0.0
	240	100.0	99.4	93.2	68.4	39.2	11.7	0.0
	320	100.0	100.0	96.3	87.2	63.0	21.2	0.0
450	100.0	100.0	100.0	92.5	83.9	42.9	0.1	
640	100.0	100.0	100.0	95.9	92.6	53.1	0.3	

濃度の変換を行わない時(B)との直線性の検定を行つた結果である。説明するまでもなく濃度を対数に変換した方がよく適合することがわかる。

本実験では時間と落転率との回帰直線を求めたがこの場合にも対数を用いるより対数変換をした値を用いた方がよりよく一致する事がわかつた。それ故計算にあつては時間を対数に落転率を Probit に変換して行うこととする。

まず稀釈直後の加水分解を行つていない場合の結果について述べる。

第1表の時間を対数に落転率を Probit に変換して図示すれば第2図の如くになり各種稀釈度について大体直線的に並び、然も使用した稀釈度の範囲内では稀釈

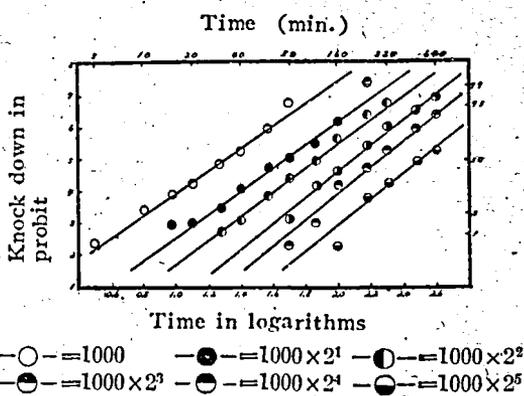


Fig. 2. Dilution-knock down per cent curves of *Drosophila melanogaster* by tetraethyl pyrophosphate in various dilutions.

度に無関係に大体平行的な関係になる。これについて Bliss<sup>(6)</sup>の示した図上分析法 (graphical analysis) により時間-死亡率曲線の回帰方程式を求めれば第4表にかかげた如くなる。表の標準偏差からわかる如

Table 2. Time(min.)-knock down per cent table of *Drosophila melanogaster* by hydrolyzed tetraethyl pyrophosphate in various conditons.

Hydrolysis condition	Temperature Time (min.)	15°C.					25°					35°C.					Distilled water		
		12	24	48	72	96	12	24	48	72	96	12	24	48	72	96			
Time (min.)	5	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
	10	0.4	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
	15	1.2	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
	20	1.6	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
	30	6.6	0.0	0.0	0.0	0.0	2.5	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
	40	16.5	0.6	0.0	0.0	0.0	3.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.5	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
	60	34.5	4.1	0.0	0.0	0.0	9.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.9	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
	80	62.6	10.7	0.0	0.0	0.0	31.9	0.3	0.0	0.0	0.0	2.8	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
	120	77.4	29.5	0.5	0.0	0.0	49.3	1.5	0.0	0.0	0.0	7.3	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
	160	91.7	57.7	2.4	0.0	0.0	59.4	2.8	0.0	0.0	0.0	15.6	0.9	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
	240	100.0	74.4	8.4	0.0	0.0	77.4	15.0	1.3	0.0	0.0	20.4	1.3	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
	320	100.0	86.6	19.2	0.0	0.0	98.4	26.3	2.2	0.0	0.0	47.7	1.3	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
	480	100.0	94.8	42.5	0.5	1.0	100.0	46.9	3.1	0.0	0.0	67.9	1.7	0.9	0.5	1.1	0.3	0.3	0.3
640	100.0	100.0	60.3	0.5	1.5	100.0	73.1	5.0	0.9	0.3	92.2	2.6	1.3	0.5	2.3	0.6	0.6	0.6	
Number of individuals		243	485	214	196	191	367	327	318	327	368	218	235	230	219	265	354		

Table 3. Fitness test of linearity of concentration-knock down per cent curves in 240 and 320 minutes, from the date of table 1.

A. Transformed in logarithms

Time (min.)	Regression equation* $Y = a + b(X - \bar{x})$	Degree of freedom	$\chi^2$	P
240	$Y = 5.164 + 2.877(X - 0.967)$	3	3.073	0.391
320	$Y = 5.480 + 2.917(X - 0.884)$	2	6.453	0.042

\* Y=Knock down per cent in probits,  
X=Concentration in logarithms,

B. Untransformed in logarithms

Time (min.)	Regression equation* $Y = a + b(X - \bar{x})$	Degree of freedom	$\chi^2$	P
240	$Y = 5.019 + 0.113(X - 10.209)$	3	29.191	<0.01
320	$Y = 5.237 + 0.126(X - 7.894)$	2	95.762	<0.01

\*\* Y=Knock down per cent in probits,  
X=Concentration in volume per cent  $\times 1000$ ,

Table 4. Summary of data for the toxicity of tetraethyl pyrophosphate to *Drosophila melanogaster* in various dilutions.

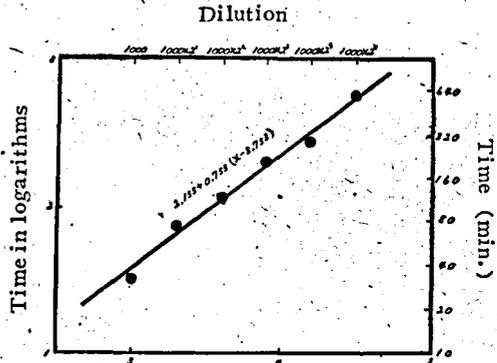
Dilution*	Number of individuals	Regression equation** $Y = a + b(X - \bar{x})$	Median knock down time (min.) (MKT)	Standard deviation
1000	1046	$Y = 5.034 + 3.463(X - 1.516)$	32.163 $\pm$ 1.015	0.289 $\pm$ 0.006
1000 $\times 2^1$	340	$Y = 4.893 + 3.525(X - 1.850)$	75.880 $\pm$ 1.036	0.284 $\pm$ 0.011
1000 $\times 2^2$	352	$Y = 5.002 + 4.251(X - 2.051)$	112.241 $\pm$ 1.030	0.235 $\pm$ 0.009
1000 $\times 2^3$	345	$Y = 5.001 + 4.206(X - 2.292)$	195.822 $\pm$ 1.030	0.238 $\pm$ 0.009
1000 $\times 2^4$	311	$Y = 4.890 + 4.268(X - 2.410)$	275.767 $\pm$ 1.031	0.234 $\pm$ 0.009
1000 $\times 2^5$	322	$Y = 4.356 + 3.580(X - 2.572)$	364.757 $\pm$ 1.036	0.279 $\pm$ 0.011

\* Dilution in volume,

\*\* Y=Knock down per cent in probits,  
X=Time in logarithms,

くこれらの回帰直線群は大体平行的な関係にあること  
 がいつそう明白になる。この事実はすでに大沢、長沢  
 の並びに長沢の(13)等がしばしば立証した所である。  
 これから各稀釈度に於ける殺虫力を表現するには夫々  
 の直線上の一点即ち中央落転時間 (MKT) を用いれ  
 ばよいがその信頼度は MKT に附記した標準誤差  
 $(\pm \sqrt{\frac{S^2}{N}})$  によつて評価することができよう。それ  
 ぞれの稀釈度の場合について中央落転時間に対する標  
 準誤差を見ると何れも極めて小さく、このようにして  
 求めた値が充分の信頼度をもつと言うことができる。

さきに本実験に於ては稀釈度並びに時間の対数と落  
 転率の Probit とは夫々大体直線関係の存在するこ  
 とを説明した。そこで稀釈度と時間の夫々の対数変換値  
 の間にも直線的関係の存在することは容易に想像しう  
 ることである。そこでさきに求めた中央落転時間並び  
 に稀釈度を共に対数に変換した値について両者の相関  
 を求めれば  $r=0.986$  となり極めて高い相関が認めら  
 れた。これを図示すれば第3図の如くになりこの回帰  
 方程式は  $Y=3.155+0.755(X-3.753)$  並びに  $X=$   
 $3.753+1.288(Y-2.155)$  となる、ここで  $Y$  は中央  
 落転時間の対数変換値  $X$  は稀釈度の対数変換値であ  
 る。そしてこの回帰について  $F$  検定を用いて回帰係  
 数の有意性を検定すれば第5表にかゝげた如くになり  
 極めていちじるしい有意性が認められることになる。



Dilution in logarithms

\*  $Y$  = Median knock down time in logarithms,  
 $X$  = Dilution in logarithms,

Fig. 3. The relation between time and dilution at the median knock down per cent.

すなわちここで算出した回帰係数は0に対して有意性が認められる。したがつて対数変換した中央落転時間及び稀釈度両者の直線関数であるという想定がほぼ間違っていないことが明らかになる。

つぎに一定条件下で加水分解させた1000倍液について前記と同様に落転率を Probit に時間を対数に換して計算を行った値は第6表の如くである。この場合も時間と落転率との関係は大体一つの直線で表わされ

Table 5. Statistical test for agreement of regression line to the relation between logarithms time and logarithms dilution in Fig.1.

Regression coefficient	Regression coefficient mean square	Residual degree of freedom
0.755	0.004	4

$$F=140.94 > 21.20 = F_{4,1} (0.05)$$

Table 6. Summary of data of experiments for the toxicity of hydrolyzed tetraethyl pyrophosphate to *Drosophila melanogaster* in various conditions.

Hydrolysis condition		Regression equation* $Y = a + b(X - \bar{x})$	Median knock down time (min.)	Standard deviation
Temperature	Time (hour)			
15°C	12	$Y=4.876+3.700(X-1.821)$	$71.543 \pm 1.041$	$0.270 \pm 0.012$
	24	$Y=5.035+3.798(X-2.229)$	$165.696 \pm 1.028$	$0.263 \pm 0.008$
	48	$Y=4.492+3.719(X-2.592)$	$535.925 \pm 1.043$	$0.269 \pm 0.013$
25	12	$Y=5.001+3.634(X-2.095)$	$124.306 \pm 1.034$	$0.275 \pm 0.010$
	24	$Y=4.568+3.828(X-2.553)$	$468.678 \pm 1.034$	$0.261 \pm 0.010$
	48	$Y=3.054+1.618(X-2.621)$	$6662.429 \pm 1.083$	$0.618 \pm 0.025$
35	12	$Y=4.730+3.378(X-2.423)$	$322.262 \pm 1.047$	$0.296 \pm 0.014$
	24	$Y=3.142+0.899(X-2.621)$	$48694.44 \pm 1.132$	$0.828 \pm 0.037$
	48	$Y=2.793+0.938(X-2.524)$	$75105.00 \pm 1.175$	$1.066 \pm 0.050$

\*  $Y$  = Knock down per cent in probits,  
 $X$  = Time in logarithms,

分解のあまり進んでいないと思う範囲では、さき全く分解を行っていない場合と同様に回帰線の傾きが大体同じであり互にはほぼ平行的な関係にある。これは図示するまでもなく第6表の標準偏差の項を見れば明白である。さらにこれらの平行直線群は前述の全く分解していない時の回帰直線の標準偏差と大体同じでありこれとも平行的関係の存在することがわかる。したがってこの場合も殺虫力の比較は一点で行い得る。更に先に述べた中央落転時間と稀釈度との関係を適用しようと考えられる。

この考えから先に求めた中央落転時間並びに稀釈度の夫々の対数値の回帰方程式に今求めた加水分解後の中央落転時間を代入して稀釈度を算出すれば次の如くなる。

TEPP 1000 倍液は 15°C では 12, 24 並びに、48 時間後にはそれぞれ約 2262, 6886 並びに 32627 倍液に相当した殺虫力となる。25°C では 12 並びに 24 時間後には約 4705, 並びに 27316 倍液に 35°C では 12 時間後に 12762 倍液に相当した殺虫力となる。25°C では 12 並びに 24 時間後には約 4705, 並びに 27316 倍液に 35°C では 12 時間後に 12762 倍液に相当した殺虫力に低下する。更にこれらより時間が経過すれば分解は進み 15°C では 72 時間後に 25°C 並びに 35°C では 48, 24 時間後には殆んど殺虫力がなくなった。以上はまったく時間と稀釈度の関係から得た回帰線そのものの誤差を考慮していないが、それは  $S. E. = \sigma y \sqrt{1 - r^2}$  として求めることができる。この場合いずれもその値はきわめて小さいものであつた。

更に進んで今求めた同一温度下における一定時間後の殺虫力から求めた稀釈度と分解時間とについて稀釈度を対数にとり図示すれば第4図の如くなる。これより一定温度下では分解の程度対数と経過時間とは直線関係が成立しさきに化学的定量により TEPP の加水分解を検討した S. H. HALL and MARTIN JACOBSON<sup>(2)</sup> の結果とよく一致する所である。

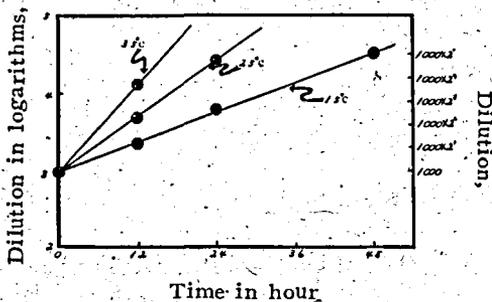


Fig. 4. Decrease of toxicity of 1/1000 diluted solution of tetraethyl pyrophosphate in distilled water by hydrolysis 15, 25 and 35°C.

## VI. 摘要

シヨウジョウバエの野生型成虫を用いて市販 TEPP 製剤の有効度を Bliss<sup>(1)</sup> の Probit 変換により算定し生物学的に定量する方法を明らかにし、更に一定条件の下で加水分解させた TEPP 製剤の有効度より分解程度を推定した。

使用した TEPP 製剤の中央落転時間の対数 (X) と稀釈度の対数 (Y) とは供試濃度の範囲では  $Y = 3.155 + 0.755 (x - 3.753)$  となる。回帰方程式が求められ、これを用いて供試 TEPP の分解程度を測定すれば、TEPP 1000 倍液は 15°C では 12, 24 並びに 48 時間後にはそれぞれ約 2262, 6886 並びに 32627 倍液に、25°C では 12, 並びに 24 時間後には約 4705 並びに 27316 倍液に 35°C では 12 時間後には約 12762 倍液に相当する殺虫力に低下し、更に 15, 25, 並びに 35°C では 72, 48, 並びに 24 時間後には殆ど殺虫力がなくなった。

TEPP の分解時間は分解程度対数と直線関係が見られこの関係は S. H. HALL<sup>(1)</sup> 等の行つた化学的定量と同様な結果が得られた。

## VII. 文献

- (1) COATES, H. : Ann. Appl. Biol. **36**, 156 (1949)
- (2) HALL, S. H. and MARTIN JACOBSON : Ind. Eng. Chem. **40**, 694 (1948)
- (3) MONSANTO technical bulletin No. 0-46 (1948)
- (4) BLISS, C. I. : Ann. Appl. Biol. **22**, 134 (1935)
- (5) BLISS, C. I. : Ann. Appl. Biol. **24**, 815 (1937)
- (6) 大沢 濟・長沢純夫 : 防虫科学 **7**, **8**, **9**, 1 (1947)
- (7) 長沢純夫・高野武之助 : 防虫科学 **15**, 47 (1950)
- (8) 長沢純夫 : 防虫科学 **15**, 212 (1950)
- (9) 長沢純夫 : 防虫科学 **16**, 104 (1951)
- (10) 長沢純夫 : 防虫科学 **16**, 157 (1951)
- (11) 長沢純夫 : 防虫科学 **16**, 166 (1951)
- (12) 長沢純夫 : 防虫科学 **16**, 176 (1951)
- (13) 河野達郎・内田俊郎 : 防虫科学 **15**, 123 (1950)
- (14) 内田俊郎・春川忠吉 : 防虫科学 **7**, **8**, **9**, 16 (1947)
- (15) 齋藤哲夫 : 防虫科学 **15**, 16 (1950)
- (16) 河野達郎 : 防虫科学 **12**, 19 (1949)

## Résumé

Biological assay was done using the adult of the wild type of *Drasophila melanogaster* Meigen, to evaluate the toxicity of tetraethyl pyrophosphate by the Bliss's Probit method. On the other hand, the toxicity of hydrolyzed tetraethyl pyrophosphate calculated under various conditions, and estimated its

concentration by this biological assay.

The relation between median knock down time and dilution is given by the following equation,

$$Y=2.155+0.755(X-3.753),$$

where Y is median knock down time in logarithms and X is dilution in logarithms (between 1/1000 and 1/32000 dilution).

The toxicity of tetraethyl pyrophosphate of 1/1000 dilution (original solution) declines to about 1/2.262, 1/6.886 and 1/32.627 after 12, 24 and 48 hours respectively, at 15°C, declines to 1/4.705 and 1/27.316, after 12 and 24 hours, at

25°C. and declines to 1/12.762 after 12 hours at 35°C. As the time advances and the hydrolysis progresses, the toxicity of the original solution almost diminishes after 72, 48 and 24 hours respectively at 15, 25 and 35°C.

The curve representing between the degree of hydrolysis in logarithmic scale and the time elapsed can be interpreted as a single straight line. Comparing this fact with the chemical analysis on the hydrolysis of tetraethyl pyrophosphate by H. Coates<sup>(1)</sup> and S.H. Hall and Martin Jacobson, there is a considerable coincidence between the two.

## 綜 說

### JAPANESE PYRETHRUM FLOWER AND ITS INSPECTION SYSTEM

S. HIRAI (The Institute of Insect Control, Kyoto University, Takatsuki)

#### 12. 日本の除虫菊並にその検定制度

平 位 省 三

##### (1) Outline of Japanese Pyrethrum flower.

I will try to describe in this note the condition of Japanese Pyrethrum flowers since 1941. Until 1940, Japan was the principal supplier of Pyrethrum flowers to U. S. A., but her Exportation to the market abroad ceased in 1941 owing to last World War. Production in Japan had remained at a high level since 1935 until 1942 (the second year of last war), with approximately over 10,000 tons annually, but since 1943 the production dropped to almost half of the above quantity owing to bad food situation, in spite of a great assistance and support from the Army authorities. After the war, dropping of production continued until 1949, and at last it came down to about 1,200 tons in 1949. That is to say, the production of Japanese flowers dropped to about one tenth of average yield since 1935 to 1942. However on account of a favorable turn of food situation, the production has begun to increase since 1950, and about 250 tons of the Japanese flowers were exported from the port of Kobe for the first time after the war. Last year (1951) about 1,500 tons of the flowers were produced and about 500 tons

were exported mainly for Argentine. Production of this year is expected to be about 2,300 tons.

The principal producing districts are Hokkaido and western Japan (Kansai) including Prefectures of Hiroshima, Okayama, Wakayama, Kagawa, and Ehime. Average production in Hokkaido has been almost equal to the total production of western Japan in these years. As average yield of dried flowers per acre in western Japan is about 900 lbs, while it is 350 lbs or less in Hokkaido, the total production of the former is increasing remarkably year after year. Especially the maximum amount per acre in Hiroshima is twice as much as the average yield of western Japan. The average pyrethrin content of New Crop Flowers is about 1% by Seil acid method, detailed list of which are given in the last pages of this note.

As a new trend of Japanese Pyrethrum, for example, Hokkai No.1 and Wattsamu No.403 show higher content of Pyrethrins, i. e. from 1.5-1.7%. This fact leads us to believe in a great improvement of the Japanese Flower in its value in the near future.