

- (Winton (1935) Structure and composition of foods II, Hans Heller (1933) Chemie und Technologie der pflanzlichen Öle und Fette.)
- 6) Hobson, R.P. (1935a) Biochem. J. 29, 1292~1296
- 7) — (—) ibid. 29 2023~2026m
- 8) 石井象二郎 (1948) 新昆虫, 1, 11~12
- 9) — (—) 應用昆虫学会及應用動物学会にて講演
- 10) — (—) //
- 11) — (—) //
- 12) 伊藤半右衛門 (1939) 農芸化学誌 15, 9, 885
- 13) 伊藤信夫 (1941) 同誌 17, 12, 1005~1008
- 14) — (1943) 同誌 19, 1, 1—6
- 15) 篠田統 (1932) 動物学雑誌 44, 53

Summary

In the present paper the author intends to compare the fat of Adzuki bean (*Phaseolus angularis*) with the same of kidney bean (*Phaseolus vulgaris*), because the former is host-plant of the cowpea weevil (*Callosobruchus chinensis* L.) while the latter is not in spite of the same genus.

The analytical and feeding experiment are as follow:

- (1) The larvae of this weevil can not develop in the ether insoluble matters of adzuki bean, and also can not develop in the ether insoluble matters of kidney bean.
- (2) When the ether soluble matters of kidney bean was added in the ether insoluble matters of adzuki bean, the larvae of this weevil developed normally. while the ether soluble matters of the adzuki bean was added in the ether insoluble matters of kidney bean, the larvae dose not developed and died at the 1st instar larvae. By this reason the ether soluble matters of kidney bean dose not contain substances hindering the development of the larva.
- (3) When the ten kinds of fat and oil which are extracted from plants and animals, was added each in the ether insoluble matters of adzuki bean, some of diet such as rape oil was fitted for growth of the larvae. Therefore the fats of host-plant are not specific for the nutrition of the larva.
- (4) When any of cholesterol, β -sitosterol and stigmasterol is added in ether insoluble matters of adzuki bean at the rate of 1 percent, the larvae develop normally. Stigmasterol is a component of unsaponifiable residue of adzuki bean. Sterols contained in adzuki bean play an important role of the growth.
- (5) Crude fat content of cowpea weevil is 18.92% in the larva, 24.43% in pupa and 12.31% in adult. Some of the chemical properties of these are determined.
- (6) Cowpea weevil develops in the host-plant without fat, and forms its own fat from the other materials.

On the Lethal Effects of the Household Pyrethrum Emulsion to the Larva of the Common House Mosquito (*Culex pipiens* var. *pallens* Coquillett). Studies on the Biological Assay of Insecticides. VI. Sumio NAGASAWA. (Prof. Dr. Takei's Laboratory, Institute for Chemical Research, Kyoto University and Pyrethrum Inspection Bureau of Japan Special Agricultural Product Association.) Received July 30, 1949. *Bityu-Kagaku* 13: 37-41. 1949. (With English Résumé, p.41).

8. 防疫除虫菊石油乳剤のアカイエカ幼虫に対する殺虫効果に就いて*殺虫剤の生物試験に関する研究第6報 長澤純夫 (京都大学化学研究所武居研究室, 日本特殊農産物協会除虫菊製品検査所) 24.7.30. 受付

1. 緒言

筆者は1948年夏、アカイエカ (*Culex pipiens* var. *pallens* Coquillett) の蛹を用いて、防疫除虫菊石油乳剤数種

の生物試験検定を行つたが、その結果は既に先報に於て詳細に報告した。本報は1947年、その幼虫を用いて同様の検定を行つた結果を大略とりまとめたものである。而して本篇に於て筆者が述べようとする所は、アカイエカの幼虫を供試昆虫とする生物試験方法の記載と、Blissの

* 日本特殊農産物協会除虫菊製品検査所生物試験部研究業績7

probit 單位に依る統計理論より誘導した殺虫剤の有効度とその表示法に関する大沢・長沢(1947)の提案を適用して、之等の試験結果を検討表示せんとしたふたつである。筆者が中に之等防疫除虫菊石油乳剤の殺虫生理機構に就いて深い考察を行わないのは、既に先報に於て述べたのと同様の理由からであり、尙又、供試薬剤、昆虫其の他有効度の表示式の説明等絶て先報にゆづつて、本篇に於ては只單に試験結果とその考察の推移を表示するに止めた事を諒とせられたい。

本文に入るに先立ち、終始御懇篤なる御指導と御援助を賜つた、京都大学農学部武居三吉教授、内田俊郎教授、理学部大沢清理学士、化学研究所大野稔博士初め武居研究室の各位、前日本特殊農産物協会除虫菊製品検査所平位省三所長並びに渡島信子、漆葉千鶴子の両嬢に深甚なる謝意を表する次第である。

II. 実験材料

(I) 標準薬剤。標準の防疫除虫菊石油乳剤は京都大学化学研究所武居研究室に於て、規定の処方に依り調製したもので、化学分析に依る全ピレトリン含有量は100cc 中180mg である。今之に対してはsなる符号をあたえておくこととする。

(II) 供試薬剤。検定実験に供した防疫除虫菊石油乳剤12種は、1947年規定の処方にしたがつて之等の製造にあつた除虫菊製品製造業者の製品の内から適宜にえらん

だものである。今便宜上 a, b, c, ..., l の符号をあたえて之を代表せしめておく事とする。

(III) 供試昆虫。本実験に供したアカイエカの幼虫は、高槻市内の排水溝より採集して來た最終齢のもので、実験当時の水温にあつて10時間後には略一様に蛹化に入る個体を特に選んで用いた。

III. 実験方法

直径9cm 深さ4cm. のシャーレに水道水 100cc を取り、之にアカイエカ幼虫10匹を入れ、別に供試薬剤の500倍溶液 100cc を用意して之を前者に投入、その時より5, 10, 20分……と対数的の間隔を以つて、之等幼虫の死滅して水底に沈下する数を記録した。実験は1薬剤に就いて10回行い、都合100匹に関する結果を集計した。本実験は1947年7月25日より29日に至る5日間に於て行つたもので、実験時の室温は最高29°C, 最低22°C, 平均25°Cで、シャーレ中の水温は平均20°Cであつた。

IV. 実験結果

上述の実験方法に依り得られた各薬剤の処理時間と殺虫率との関係を表示すると第1表の如くである。

第1表の結果の精密なる比較をなすために、Bliss(1937)に依つて説かれた probit 單位に依る時間-致死率(T-M) 曲線一次変換の操作を施してその回帰方程式 $Y = a + b(X - \bar{x})$ を求めると第2表の如くである。

第1表 各薬剤1000倍稀釈溶液に於ける処理時間T(分)と殺虫率P(%)との関係。

T	s	a	b	c	d	e	f	g	h	i	j	k	l
5	24	51	40	36	31	35	25	31	32	21	11	2	7
5×2	43	70	60	62	61	47	46	40	40	30	18	10	9
5×2 ²	69	81	75	76	71	67	69	60	55	51	34	23	22
5×2 ³	74	95	90	91	82	75	87	80	65	63	41	38	38
5×2 ⁴	92	98	94	95	97	90	96	89	73	81	63	63	47
5×2 ⁵	97	100	98	100	99	95	100	95	78	86	68	72	32

第2表 Bliss の probit 單位に依る時間-致死率(T-M) 曲線一次変換の操作を施して求めた各薬剤の回帰方程式とそれに附随する2・3の数値。

薬剤	供試昆虫数	$Y = a + b(X - \bar{x})$	X ² 試験のPrの値	自由度n	恒数aのvariance	恒数bのvariance
s	100	$Y = 5.32697 + 1.67391(X - 1.29525)$	0.44823	4	0.00361	0.01843
a	100	$Y = 5.65637 + 1.67391(X - 1.08770)$	0.86431	3	0.00508	0.03922
b	100	$Y = 5.57198 + 1.55295(X - 1.21714)$	0.93391	4	0.00401	0.02103
c	100	$Y = 5.50015 + 1.72280(X - 1.16219)$	0.72455	3	0.00425	0.02887
d	100	$Y = 5.43809 + 1.73051(X - 1.19569)$	0.24163	4	0.00458	0.02438
e	100	$Y = 5.40276 + 1.35792(X - 1.31312)$	0.85931	4	0.00346	0.01644
f	100	$Y = 5.29048 + 2.00871(X - 1.18906)$	0.96612	4	0.00424	0.03007

g	100	$Y = 5.35315 + 1.50293(X - 1.33164)$	0.78616	4	0.00369	0.01706
h	100	$Y = 5.16982 + 0.86781(X - 1.41810)$	0.91326	4	0.00287	0.01160
i	100	$Y = 5.12276 + 1.33670(X - 1.41876)$	0.75750	4	0.00307	0.01300
j	100	$Y = 4.75813 + 1.13358(X - 1.52702)$	0.02136	4	0.00307	0.01330
k	100	$Y = 4.72635 + 1.04733(X - 1.59950)$	0.28200	4	0.00358	0.01774
l	100	$Y = 4.50690 + 1.06486(X - 1.58677)$	0.08991	4	0.00348	0.01508

V. 考 察

(I) 生物試験法に就いて。防疫除虫菊石油乳剤の如き薬剤に於ては、多くの場合、實際的使用にあつて、之等の殺虫に關する時間はある程度第2義的の問題で、要は目的とする昆虫を完全に殺し得る最低濃度を知る事、即ち濃度・致死率の關係を究明する事が肝要である事は既に先報に於て述べた。然るに我々は往々にして之等薬剤の効力を早急に知らなければならない場合に遭遇する事がある。此の様な時に取り上げうる最も簡単な試験法のひとつが、此の時間・致死率の關係を究明して、それよりその薬剤の有効度を算定する方法である。筆者が本報に於て記した此の方法は、幼虫が死滅して器底に沈下する状態の判別が容易でないため、時に結果の記録に誤差を生じ易いが熟練をふれば此の弊は自然にのぞき得られるもので、尙、供試材料実験方法共に之が正しい状態におかれるならば、第2表に於ても見られる如く、観測値は大体抽出誤差の範囲内で理論値と一致し、有効度の判定をなすにあつては充分意義のある試験方法のひとつと言ふ事が出来る。

本実験にあつては、筆者は1000倍稀釈溶液に於ける時間・致死率の關係を調べたが、之は1000倍より高濃度ではその乳剤の白色が強いため、供試昆虫の死滅して器底に沈下する個体を上部より判然と認め得られないものがあつたため、本法が公定法にでもなつてその稀釈倍率が規定せられない限り、濃度の撰択は実験者に依つて自由であり、尙数種の濃度に於て同様の実験を行うならば任意の時間に於ける濃度・致死率の關係も導き出す事が出来る。

ピレトリンに限らず各種毒剤がその殺虫効力を發揮する速達は、夫々の昆虫に対して大体一定しているもので、規定の処方にしたがつて品質の揃つた状態に調製された薬剤であるならば、それらの殺虫試験の結果は、その有効成分の含有量とは略々平行的な關係に於て表われ、それより供試薬剤の標準薬剤に対する相当價も正しく算定し得られる筈で、時間・致死率の關係を調べる事に依つても検定の目的は充分果し得るものと思ふされる。然るに此処に於て供試薬剤が異質のものであつた場合は、此の關係を一般に肯定する事は危険である。例へばある除虫菊乳剤のピレトリンを減じて之にかへるにD

DTを用いたものの時間・致死率の關係はDDTの有する遅効性に基因してピレトリンのみのものよりもはるかに劣り、計算より示されるそのピレトリン相当價は意外に少いものである。然し乍ら濃度・致死率の關係を調べるとその効力は決して劣るものでない事が知られる。防疫除虫菊石油乳剤の如く時間に関係なく、目的とする昆虫を完全に殺し得るその最低の濃度を知る必要のあるものにあつては、本文に於て述べられた方法が第2義的の價値しか有し得ないのは之がため、化学分析のみで事足りる場合と同様、少くともその有効成分に關して同質である場合に、もつと嚴密に言ふならば $\sigma = \sigma$ 即ち平行比較が可能である場合に於てのみ本法はその目的を満足し得るものであると言わなければならない。殊に有効成分が混用される場合はその有効度は往々 synergistic乃至は antagonistic に發揮される故、その結果は尙複雑となり、時間・致死率の關係を以てしてはその有効度を決定し得ない場合が多い。尤も蚊取線香乃至は之に類する家庭用殺虫剤の如く、落下致死の速達を尊ぶ薬剤の検定には、寧ろ此の様な時間・致死率の關係が究明される試験法が特に適當であらうとも考えられる。然し乍ら、嚴密には濃度・時間の關係が明らかにされて初めて有効度の比較が可能である。

(II) 実験結果に就いて。第2表の回歸方程式をもとに、各乳剤の有効度を比較するため、大沢・長沢(1947)の方法を適用して、その絶対有効度に関する諸項の数値を計算して掲げると第3表の如くである。各乳剤が多分に異質のものである事は殺虫能率の数値がよく之を物語つており、LT-50の點に於ける各乳剤の有効度の順位はLT-99.87の點に於ては充分異つた關係を示しているが、之は第4表に示す標準薬剤に対する供試薬剤の相対有効度を見るならば一層理解が容易である。

ここに表示された標準薬剤に対する各供試薬剤のピレトリン相当價にはかなりの開きが存在し、殊に3次に於ける理論上の致死時間が実験結果に於ける實際の致死時間の数倍もの長時間を要している。此の事實は斯くの如き高次に於ける有効度の比較は、時間・致死率の關係を調べる事に依つては正確なる数値を算出する事が不可能で、此の方法に依るのはあまり適當でない事を或は物語つてゐるのかもしれない。

第3表 各乳剤の絶体有効度に対する諸項の数値

	s	a	b	c	d
抵抗性の標準偏差 σ	0.59740	0.59561	0.64393	0.58015	0.57786
殺虫能率 $1/\sigma$	1.67391	1.67894	1.55292	1.72280	1.73051
0次(中央)致死時間指数 $T_0 = M$	1.09781	0.9670	0.84888	0.87191	0.94259
3次(有効)致死時間指数 $T_3 = M + 3\sigma$	2.89001	2.78353	2.7807	2.61326	2.67617
0次(中央)致死時間(LT-50) $t_0 = \log^{-1} T_0$ (分)	12.53	4.97	7.03	7.45	8.76
3次(有効)致死時間(LT-99.57) $t_3 = \log^{-1} T_3$ (分)	776	601	604	410	474

e	f	g	h	i	j	k	l
0.73642	0.49783	0.66603	1.15232	0.74811	0.88216	0.60704	0.93909
1.35792	2.00871	1.50273	0.86781	1.33670	1.13358	1.64733	1.06486
1.01656	1.01449	1.09646	1.22245	1.32697	1.74041	1.76317	2.04984
3.22582	2.5379	3.09455	4.67941	3.57130	4.38689	3.58428	4.86711
10.39	11.08	12.49	16.69	21.23	55.01	57.96	112.20
1682	345	1243	47800	3727	24370	3840	73640

第4表 標準乳剤に対する各供試乳剤の相対有効度に関する諸項の数値

	0次(中央)當量 $E_0 = t_0/t_0$	0次(中央)ピレトリン相 當濃度 $(P)_0 = cE_0$
a	2.54120	457.416
b	1.77450	319.410
c	1.68270	302.886
d	1.43020	257.433
e	1.20593	217.073
f	1.13087	203.557
g	1.00320	180.576
h	0.75075	135.135
i	0.59020	106.236
j	0.22778	41.000
k	0.21618	38.412
l	0.11168	20.102

次に前報同様、有効度偏差に依つて等級を分けて供試薬剤12種をそれに分類表示すると第5表の如くである。標準薬剤Sに於ける回帰線の誤差の範囲は0次に於ては $b_0 = \pm 0.099$ 、3次に於ては $b_3 = \pm 0.355$ である。

VI. 摘 要

1947年夏アカイエカの幼虫を用いて、防疫除虫菊石油乳剤12種の生物試験検定を、時間-致死率の関係を求める事に依つて行つた。試験薬剤の1000倍稀釈溶液中に於て、供試昆虫の斃死して器底に沈下する時間を記録して行く方法が、此の種薬剤の生物試験法として適當であるかを論じ、それより得られた結果より、大沢・長沢(1947)の方法を適用して各薬剤の有する絶対有効度を

第5表 有効度偏差に依る供試薬剤の等級分類

等 級	n = 2	$b_0 = 0.099$
AAA	-6	a
AA	-4	b, c
A	-2	d, e, f, g, h, s
B	2	i
C	4	
D	6	j, k
E	8	
	10	l

求め(第3表)、更に標準薬剤に対する供試薬剤の相対有効度を算出し(第4表)、最後に有効度偏差によりいくつかの等級を分けて供試薬剤をその中に分類表示した(第5表)。

VII. 引 用 文 献

- Bliss, C. I. (1937) — Ann. App. Biol., 24 : 815 ~ 852.
 大沢清・長沢純夫 (1947) — 防虫科学 7.8.9. : 1 ~ 10.
 長沢純夫 (1949) — 防虫科学 12 : 12 ~ 18.

Résumé

The writer, in 1947, carried out an experimental work in order to know the lethal effect of the household pyrethrum emulsion to the larva of the common house mosquito (*Culex pipiens var. pallens* COQUILLETT). Twelve samples were gathered from household pyrethrum emulsion manufacturers, and subjected to biological assay. The standard household pyrethrum emulsion was made in our laboratory following the formula giving by the Japanese Ministry of Welfare. Chemical analysis showed that it contains 180 mg total pyrethrins in 100cc. The last instar larvae of the common house mosquito were used as the test insects. 200cc of each test emulsion diluted 1:1,000 was poured into a petri dish, 9.0cm in inner diameter by 4.0cm high, containing the 10 test larvae. Whose percentage kills were recorded after given times. The result is the total of 10 experiments using 100 individuals in all (Table 1). At first, the writer discussed the suitabilities of this method in biological assay of these emulsion. Then, based on the theoretical principles of the linear transformation of the time-mortality curves developed by Bliss, the equation for each regression line was calculated (Table 2). From the parameters involved in the equation the absolute effectiveness was computed following the formulation proposed by Ohsawa and Nagasawa (Table 3). Then, the relative effectiveness of the test emulsions to the standard emulsion was estimated (Table 4). Grading the deviation of effectiveness the writer classified these test emulsions into several grades (Table 5).

Contributions from the Division of Bioassay, Pyrethrum Inspection Bureau of Japan
Special Agricultural Product Association. 7.



農 藥 フマキラー乳劑 (除虫菊乳劑 3,1.5) .
 除 蟲 菊 エ キ ス Ⅵ G
 除 蟲 菊 粉
 B H C 粉 劑 0.5
 B H C 水 和 劑 5
 固 形 乳 劑

動物用 強力フマキラー
 B H C 劑
 粉末フマキラー
 フマキラー印殺蟲粉

輸出のホープ
 フマキラー渦巻
 鳥居印 蚊取線香

本 舗 廣島縣安佐郡祇園町

大下回春堂フマキラー工場

出張所、東京都世田ヶ谷區東玉川町 183