

び第3表に示した様な結果を得る。

第2表中 X^2 試験の P_r の値の示していないものは2座標を結んで其の回帰方程式を求めたものである。

第3表の結果から egonol-pyrethrins 剤は pip. but.-pyrethrins 剤の0.09倍、egonol conc.-pyrethrins 剤はそれの0.18倍の殺虫効力を有する事となり、これ等両剤は此の組成では貯蔵害虫防除剤としての実用性に乏しいものと考えられる。尚 pip. but. 単剤でも可成の殺虫力があり、前の両混剤の略々中間の効力を示す。

總括

talc を媒剤とし pyrethrins 0.05% を含有する粉剤に共力剤として egonol, egonol conc. 及び pip. but. を0.80% 混合して製した貯蔵害虫防除剤を実験室に於て玄米中のコクゾウに適用したところ、egonol は pyrethrins に対して殆んど共力効果を示さないが、egonol conc. は可成の共力効果を示した。又 pip. but. は極めて優れた共力効果並に殺虫効果を現した。

40日後に於ける F_1 増殖防止に就ては各薬剤とも可成の効力を示すけれども、egonol 及び egonol conc 混剤では最高濃度 (0.667%) でも増殖を阻止する事が出来なかつたが、pip. but. では同一濃度でそれを完全に阻止する事が出来た。

Bliss の probit 法により dosage-mortality curve から中央致死量を求めて各混剤の効力を比較すると、egonol-pyrethrins 及び egonol conc. pyrethrins 剤は夫々 pip. but.-pyrethrins 剤の0.09倍及び0.18倍の効力を示し、pip. but. 単剤は前の両剤の略々中間の殺虫効果を示した。

本研究は著者が内地研究員として京都大学農学部に留学中、同大学化学研究所で行つたもので、終始御懇篤な御指導並に御鞭撻を賜つた武居三吉教授及び大野稔助教授に夫々厚く感謝する。猶ほ本研究に使用した piperonyl butoxide と研究費は Intercontinental Industries Inc. から贈与されたものである。

文 献

- (1) 中島・稔, 大久保達雄: 本誌, 15, 175 (1950)
- 中島 稔: 本誌 16, 226 (1951)

- (2) 武居三吉, 宮島式郎: 本誌, 5, 9 (1941)
- (3) PERKIN, E. A.: Pyrethrum Post, 2 No. 3, 11 (1951)
- (4) WATTS, C. N., BERLIN, F. D.: J. Econ. Entomol., 43, 371 (1951)
- (5) 著者等: 未発表
- (6) 著者: 本誌, 17, 82 (1952)

Résumé

For the purpose of researching the synergistic action of egonol and egonol concentrate with pyrethrins in grain protectant, the author prepared, using talc as carrier, grain protectants containing pyrethrins 0.05% (used as pyrethrum powder), and egonol and egonol conc. 0.8% respectively, and investigated their effectiveness in the laboratory to find out lathal effect for rice weevil (*Calandra oryzae*) in unpolished rice. Egonol showed hardly any sign of synergistic action with pyrethrins, but egonol conc. showed some considerable effect.

After the term of 40 days of inhibiting the emerging of F_1 beetle, each protectants has been proved to have considerable effectiveness, but in the case of protectant containing egonol and egonol conc., it could not protect completely the emerging of F_1 beetle, even in its maximum concentration i. e. 0.667% to grain. As for piperonyl butoxide, it could protect it completely in the same concentration.

To compare the effectiveness of each grain protectant after 10 days exposure from the median lathal dose calculated from dosage-mortality curve by probit method developed by Bliss, the protectants, egonol plus pyrethrins and egonol conc. plus pyrethrins have been proved to be 0.09 and 0.18 times as effective as piperonyl butoxide plus pyrethrins; while the protectant containing only piperonyl butoxide has been ascertained to have the medium lathal effect between the two.

A Consideration of the Effective Concentration of DDT and BHC Emulsions for the Aretiid Moth, *Diacrisia imparilis* Butler. Masaharu Irô (Entom. Inst., Hokkaido Univ) Received Aug. 25, 1952. *Botyu-Kagaku* 17, 88-93, 1952 (with English résumé 93)

17 クワゴマダラヒトリに対する DDT, BHC 各乳剤の有効濃度に関する考察*

伊藤正春 (北海道大学 農学部 昆虫学教室) 27. 8. 25 受理

I. 緒 言

クワゴマダラヒトリ *Diacrisia imparilis* Butler は、広く日本全土に分布している。養蚕地帯では桑の害虫として重要視されているが、北海道においては華

* この概要は昭和26年度札幌農林学会大会に於て発表した (北日本病害虫研究会報告, 第3号, 1952: 講演要旨参照)。猶、当時の考察に多少の誤りのあつた点を訂正、加筆した。

樹・桜・ヤチダモ等、多種類に亘る有用潤葉樹を加害している。本種は北海道において年1回発生し、3令幼虫体で、加害植物の根際の上中浅く群をなして越冬する。越冬に先立つて、3令幼虫は一般に活動が不活発となり植物葉上に群がり初めるので、此のさい薬剤によつて防除するのが効果的である。

さて筆者はクワゴマダラヒトリの3令幼虫(越冬直前)に対して DDT、BHC の各乳剤を稀釈して使用するに当つて、その有効濃度を決定する為の理論的基礎を統計学的に考察した。猶該理論に基いて各薬剤の有効濃度を示した。

従来、鱗翅目幼虫に対する薬剤の統計学的な考察を試みた例は極めて少い。即ち、わずかに吉田(1948)が家蚕 *Bombyx mori* L., 夜盗蛾 *Barathra brassicae* L., 二化螟蛾 *Chilo simplex* Butler の幼虫で、虫令の相違とピレトリンの毒性に就いて考察しているが、実験方法・有効度の表示法等に多くの問題を残している。これは一面鱗翅目幼虫が殺虫剤の生物試験の材料として、体内生理条件の不均一度が強く、不適当な事を反映しているとも考えられる。しかしながら害虫防除の見地からは此の困難の急速な克服が望まれる。

次に薬剤の生物試験の方法に就いても噴霧法・浸漬法・ミクロビベツト法等が、FREYER et al. (1933), TATTERSFIELD & MORRIS (1924), SHEPARD & RICHARDSON (1931), O'KANE et al (1933), TATTERSFIELD (1934), 等によつて考案され広く使用されたが、後に多くの研究者によつて批判されたように、それぞれ一長一短がある。殊に鱗翅目幼虫の場合、その形態上の構造や、或は薬剤散布の実情を考慮に入れる時吉田(1948)の爲した浸漬法、又前記噴霧法・ミクロビベツト法等は、その適用に多くの問題がある。そこで筆者は薬液に浸漬した濾紙に対して長時間接触させる方法を行つた。

本実験を遂行するに当つて御指導御鞭撻下さつた、北海道大学農学部昆虫学教室の内田登一教授、並に渡辺千尚助教授に対し深甚なる謝意を表する次第である。更に、特に本稿の御校閲と御批判をわずらわせた京都大学農学部昆虫学研究室の内田俊郎教授に感謝の意を表したい。

II. 実験の材料と方法

実験材料として用いた昆虫は、前記したようにクワゴマダラヒトリ *Diacrisia imparilis* Butler の越冬直前の第3令幼虫である。1951年8月9日入手した*。

* 北大・農学部の内田登一教授が鶴川村(北海道・日高地方)の海岸砂防風林を構成しているヤチダモの單純林より採集されたもの。

本種の幼虫約500頭を内径20cm、深さ6.5cmの腰高シャーレを用いて、室温15°~20°C、湿度90% R. H. 以上で飼育した。食餌としては北大構内に自生するヤチダモの樹葉を小枝の儘で与え、実験前迄略5日に一度の割合いで更新した。実験に用いた容器は内径8cm、深さ1.5cmのベトリ皿である。その底に薬液を浸した径8cm円形濾紙を敷いた。供試薬剤は農林省農業技術研究所検定済みの高砂化学製の20% DDT 乳剤と、三井化学製の γ -BHC 10%の乳剤を用いた。DDT、BHC 各乳剤共に、蒸留水1dl.当り、原液を10mg., 8mg., 6mg., 4mg., 2mg., 0mg. (対照)の各濃度の薬液を調製した。その薬液を径8cm、深さ15cmのガラス瓶に入れ、その中に円形濾紙を10秒間浸漬して後薬液をきつて、生乾きのまゝ直に実験用ベトリ皿の底に敷いた。その中に各区20頭の幼虫を放つて随時死亡虫数を数えた。猶、各区共2個のベトリ皿を用い、両者の死亡率を平均してその区の死亡率とした。

実験条件は SHEPARD & RICHARDSON (1931), FLEMING & BACKER (1934), CRAWFORD-BENSEN (1938), 大沢・長沢(1947)等の結論に基いて、供試昆虫は実験前24時間絶食させ、実験中は26°C、90~100% R. H. の恒温、恒湿を保つた。生死の判別は吉田(1948)が、家蚕・夜盗蛾・二化螟蛾に対して定めた段階中、即ち如何に刺戟しても完全に動かないものをもつて死虫と見做し、それ以外の段階は、全て生虫として死亡率を算出した。

結果に対する分析は BLISS (1934) の Probit 変換法を理論上の基礎とした。即ち各観測時間毎に薬量-死亡率曲線と、それに基く各回帰直線並に方程式を求め、更に各直線の適合性を χ^2 -test によつて判定した。それによつて有意性のあつた回帰直線のみを基礎にして大沢・長沢(1947)、河野(1951)等によつて示された有効度表示に関する諸項の数値をもとめ、その数値によつて、有効濃度の考察を試みた。猶各回帰直線の誤差限界を附記した。

III. 実験の結果

A. DDT 乳剤の場合 実験によつて求められた各観測時間の薬量-死亡率曲線は第1図に示す様である。第1図の結果から薬量-死亡率曲線が観測時間によつて著しい変遷を示し、部分的には効力の逆転すら見られる事が判る。しかしながら、一応 BLISS 法の根本的な仮定原則(河野, 1951), 即ち有毒物質の量に対する昆虫個体の感受性が確率分布(正規分布)する事、また毒物の刺戟効果は薬量の増加にしたがつて対数的増加をすること、等に基き各観測時間毎に死亡率を Probit に変換し、薬量を対数値とした回帰直線を求めた。更に各回帰式と、その χ^2 -test の結果、2つの

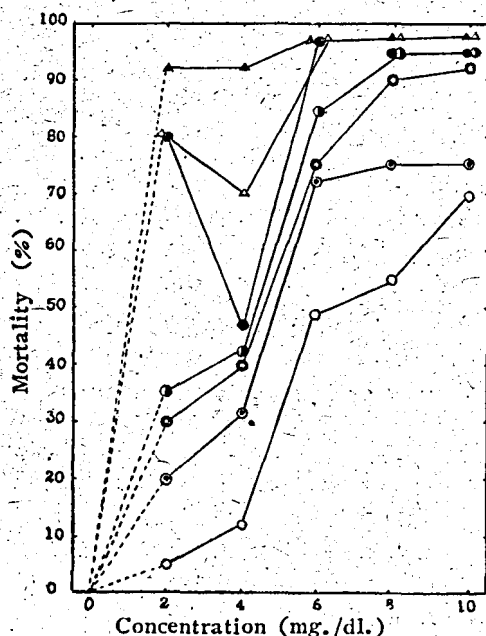


Fig. 1 : The dosage-mortality curves of DDT emulsion on *D. imparilis* at each observation.

▲ at 29.5 hours, △ at 25.5 hours, ● at 22.0 hours, ○ at 5.5 hours,
○ at 3.5 hours, ⊙ at 2.0 hours, ○ at 1.0 hours,

Table 1 : Summary of data (DDT)

Time (hours)	Regression Equation $Y=a+b(X-\bar{X})$	χ^2	n	Significant $P(\chi^2)=7.815$ ($\alpha=0.05$)	Variance of (a)	Variance of (b)	S.D. of resist s ($\frac{1}{b}$)
1.0	$Y=5.404+7.627(X-0.843)$	11.411	3	—(non.)	0.087	2.039	0.510
2.0	$Y=5.150+1.341(X-0.653)$	7.068	3	+	0.018	0.037	0.746
3.5	$Y=5.385+2.967(X-0.683)$	4.486	3	+	0.020	0.352	0.337
5.5	$Y=5.445+5.078(X-0.602)$	33.772	3	—	0.267	8.593	0.197
22.0	$Y=5.821+0.177(X-0.595)$	19.692	3	—	0.183	1.117	5.650
25.5	$Y=9.459+6.415(X-0.706)$	198.453	3	—	3.391	104.504	0.156
29.5	$Y=6.656+3.905(X-0.536)$	57.272	3	—	0.927	5.024	0.256

Table 2 : Statistical values on the effectiveness of the DDT-emulsion

		2.0 hr.	3.5 hr.
Standard Deviation of Susceptibility	(s)	0.746	0.337
Efficiency of the Insect-killing	($\frac{1}{s}$)	1.34	2.97
Index of the Median Lethal Dose	(M)	0.550	0.553
Median Lethal Dose (MLD)	($m=\log^{-1}M$)	3.55	3.57
Index of the Lethal Dose-99%	(M')	2.276	1.336
Lethal Dose-99% (LD-99)	($m'=\log^{-1}M'$)	188.80	21.68
Index of the Effective Lethal Dose	(D=M+3 S)	2.788	1.564
Effective Lethal Dose (ELD)	($d=\log^{-1}D$)	613.88	36.05
Median Absolute Degree of Effectiveness	($e_0=\frac{1}{m} \times 1000$)	281.7	280.1
Absolute Degree of Effectiveness	($e=\frac{1}{d} \times 1000$)	1.63	27.29

parameter a 及び b の各偏差・抵抗性の標準偏差 (b の逆数, 又は s で表す) 等を示した。それが第 1 表である。

第 1 表の結果を見ると薬量—死亡率回帰直線は観測時間によつて明らかに有意性が大きく変化している。本実験においては概ね観測時間の前期に有意性の高い事を示した。最も高かつたのは 3.5 時間後であつた。

次に有意性のあつた 2 時間後と 3.5 時間後に於ける回帰直線を基にして TREVAN (1927), 大沢・長沢 (1947), 河野 (1951), 等によつて定義された有効度に関する諸項の数値を求めれば第 2 表の様である。

第 2 表の結果によると当然の事ながら観測時間の違いによつて薬効が変化することがわかる。即ち 2 時間後と 3.5 時間後を比較すると, 50% 死亡率 (MLD) を目標とした中央絶対有効度では大差ないが, 殺虫能率の値を加味した絶対有効度, 並に 90% 死亡薬量 (LD-99) について見ると後者の方が遙に薬効が高くなつて

いるのがわかる。

納、回帰直線の誤差限界を示せば第3表の様である。

第3表の結果から誤差限界は3.5時間後の方が2時間後より開きが大きいことがわかる。

Table 3: The fiducial limits of the regression lines (DDT-emul.)

Dosage mg./dl. (in log.)	at 2.0 hr.	at 3.5 hr.
2 (0.3010)	± 0.2944	± 0.5223
4 (0.6021)	± 0.2637	± 0.2907
6 (0.7782)	± 0.2672	± 0.2973
8 (0.9031)	± 0.2795	± 0.3771
10 (1.0000)	± 0.2938	± 0.4596

B. BHC乳剤の場合 実験によつて求められた各観測時間毎の薬量-死亡率曲線は第2図に示す様である。第2図の結果から、本薬剤の薬量-死亡率曲線もやはり時間的に変動し、部分的な効力の逆転なども見られたが、DDT乳剤の時と較べて変動も少く、此の濃度範囲では一般にその効力に大きな差がない事を示している様である。

更に此の結果をProbitに変換し回帰式、回帰直線並に此等に関係した諸数値を示せば、第4表の様である。

Table 4: Summary of data

(BHC)

Time (hours)	Regression Equation $Y=a+b(X-\bar{X})$	χ^2	n	Significant $P(\chi^2)=7.815$ ($\alpha=0.05$)	Variance of (a)	Variance of (b)	S.D. of resist $s(\frac{1}{b})$
3.5	$Y=3.810+1.835(X-0.702)$	14.131	3	— (non.)	0.128	0.983	0.545
7.5	$Y=4.433+0.778(X-0.752)$	3.233	3	+	0.050	0.187	1.285
12.5	$Y=5.079+0.340(X-0.717)$	3.983	3	+	0.016	0.258	2.941
22.5	$Y=5.517+1.549(X-0.686)$	0.297	3	+	0.019	0.295	0.644
25.5	$Y=5.890+0.543(X-0.666)$	1.267	3	+	0.023	0.205	1.842
29.5	$Y=5.140+3.430(X-0.639)$	12.281	3	—	0.110	0.932	0.292
31.5	$Y=6.346+0.773(X-0.624)$	2.988	3	+	0.036	0.614	1.293

第4表の結果を見ると DDT 乳剤の場合と較べて全般の有意性は高くなつて、且回帰直線の傾斜がゆるやかであつた。最も有意性が高かつたのは、22.5時間後の回帰直線であつた。

次に有意性のあつた各観測時間に於ける回帰直線を基にして、前記有効度表示に関する諸項の数値を求めれば第5表の様である。

第5表の結果によると、やはり時間の推移につれて薬効が変化し、全般的に時間の経過につれて増大の傾向にあるが、薬量階級の変化に伴う死虫率の変化率が低いので、MLD や LD-99、並にそれらに基く中央絶対有効度や絶対有効度などが断層的な変化を示す。

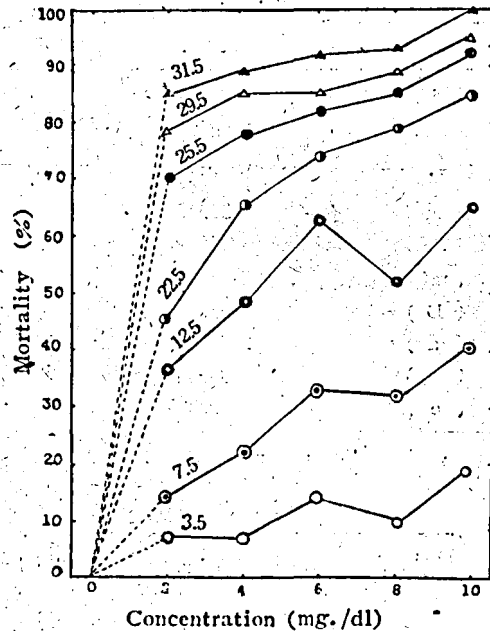


Fig. 2: The dosage-mortality curves of BHC emulsion on *D. imparilis* at each observation.

納、回帰直線の誤差限界を示せば第6表の様である。

第6表の結果から考察するに、誤差限界は観測時間によつて区々ではあるが、概ね22.5時間後を除いて7.5時間後<12.5時間後<25.5時間後<31.5時間後とゆう具合に時間の経過につれて、大きくなる傾向を示した。

IV. 考 察

DDT、BHC 各乳剤共、その示す薬量-死亡率曲線の統計学的諸性質が観測時間によつて大きな変異を示したが、此の様な事実は吉田 (1948)、河野・内田 (1950)等によつて指摘されていた事である。特に吉田

Table 5 : Statistical values on the effectiveness of the BHC-emulsion

	7.5 hr.	12.5 hr.	22.5 hr.	25.5 hr.	31.5 hr.
(s)*	1.285	2.941	0.644	1.842	1.293
($\frac{1}{s}$)*	0.78	0.71	1.55	0.54	0.77
(M)*	1.481	0.485	0.352	—	—
(m)*	39.27	3.05	2.25	—	—
(M')*	4.471	7.327	1.858	3.311	1.892
(m')*	29520	2124×10 ³	72.12	2047	77.99
(D)*	5.336	2.615	2.284	—	—
(d)*	2168×10 ²	413.5	192.4	—	—
(e ₀)*	33.04	326.8	444.44	—	—
(e)*	0.005	2.42	5.20	—	—

() * For other details see Table 2.

Table 6 : The fiducial limits of the regression lines (BHC-emul.)

Dosage mg./dl.	at 7.5 hr.	at 12.5 hr.	at 22.5 hr.	at 25.5 hr.	at 31.5 hr.
2	± 0.4637	± 0.4827	± 0.3036	± 0.4397	± 0.6197
4	± 0.2920	± 0.2739	± 0.2701	± 0.3011	± 0.3734
6	± 0.2638	± 0.2554	± 0.2701	± 0.3136	± 0.4408
8	± 0.2920	± 0.3995	± 0.2701	± 0.3785	± 0.5676
10	± 0.3367	± 0.3753	± 0.2907	± 0.4498	± 0.6868

は、"幾時間目の成績をとるかが問題である"と述べ、夜盗蛾に対するピレトリン剤の効果に関する結果をもつて概ね 0.5~1 日後では不安定であり、1.5~2 日後が望まれているが、此れは一例であり、使用薬剤の種類、供試昆虫の種類等によつても当然異つてくるので、その都度決定すべき性質のものである。しかも成可く結果の正確を期するためには、各観測時間毎に回帰直線の χ^2 -test を行い、もつとも有意性の高かつた回帰直線の値を中心として総合的に判断するのが良いと思う。又、河野・内田は"死亡率の Probit の値に対し、薬量の対数値をとつた場合には観測時間の前期に有意性が高い"と述べているが、筆者の結果では DDT 乳剤の場合、やゝそのような傾向を示したが、BHC 乳剤の場合には不明確であつた。

さて、此等の問題を総合的に考察して見ると、例えば DDT 乳剤における 3.5 時間後の回帰直線の誤差限界や、BHC 乳剤における 22.5 時間後の回帰直線のそれを見る時、或ゝ両乳剤共に曲線の逆転部が時間的に 1 つの規則的な過程をもつて変化してゆくように見える事実等を考察する時、Bliss 法の根本をなす昆虫の薬剤に対する抵抗性の確率論的な仮定原則に対して、その適用範囲を含め、今後更に基礎的、且組織的な研究が望まれる。

筆者が第 2 表並に第 5 表に於て示した有効度表示に関する諸項の数値はその基礎となつた有意性のある回帰直線が少かつたので、此の結果をもつて傾向を論ずる事は危険のようにも思われるが、中央絶対効度においては BHC の場合 (DDT の場合は顕著な差が見られなかつた)、又絶対有効度においては両薬剤共に時間の経過と共に増大して行つてゐる事は、更に第 3 表並に第 6 表に於て示した回帰直線の誤差限界が何れも時間と共に大くなつてゐる (BHC 乳剤の 22.5 時間後に於ける結果のような一部の例外を除いて) 事実と共に、今後有効度表示法に関して更に進められるべき研究の方向に、一つの問題を提起している様に考えられる。

実験方法そのものについては、比較実験を行つていないので決定的な批判は差し控えるが、圃場に於ける薬剤散布法の実情を考える時、従来多く行なわれた虫体の薬液浸漬法は不自然と思われる節が多く、やはり今後特に鱗翅目害虫の特殊性を考慮に入れた薬剤の生物試験法が案出されるべきであらう。

V. 要 約

1. 本研究はクワゴマダラヒトリ *D. imparilis* の第 3 令幼虫 (越冬直前) を用い、DDT 及び BHC 乳剤の各濃度溶液に長時間接触させて統計学的に考

察したものである。

2. 解析は Bliss の Probit 法を用い得られた同帰直線の有意性を χ^2 -test によつて判定した。有意性のあつた直線のみに基いて、大沢・長沢 (1947) 等によつて示された有効度表示に関する諸項の数値を求め、その数値を時間的に比較考察した。
3. 結果を見ると、DDT, BHC の両乳剤共、観測時間によつて同帰直線の有意性、薬効 (前記、有効度表示法によつて示された数値)、誤差限界など、統計的諸数値が著しく異なるので、有効濃度の決定に當つては、観測時間が充分に考慮されなければならない。
4. 本実験においては DDT, BHC 各乳剤共略30時間以内に、各濃度共に 85~90% 以上の死亡率を与えた。

引用文献

1. Bliss, C. I. : Science, 79, 38 & 409 (1934)
2. Crauford-Bensen, H. J. : Bull. Ent. Res., 29, 41-56 (1938)
3. Fleiming W. E. & F. E. Backer : J. agr. Res., 49, 29-38 (1934)
5. 河野 : 防虫科学, 16, 62~71 (1951)
6. 河野・内田 : 防虫科学, 6, 123 (1950)
7. O' Kane, W. C. Westgate, H. H. & C. H. Richardson : J. Econ. Ent., 26, 438-454 (1931)
8. 大沢・長沢 : 防虫科学 7, 8, 9, 1~10 (1947)
9. Shepard, H. H. & C. H. Richardson : J. Econ. Ent., 26, 438-445 (1931)
10. Tattersfield, F. : Ann. appl. Biol., 26, 355 (1939)
11. Tattersfield, F. & H. M. Morris : Bull. Ent. Res., 14, 223-224 (1924)
12. Trevan, J. W. : Proc. Roy. Soc. Lond., 101, 483 (1927)
13. 吉田 : 防虫科学, 10, 60~68 (1948)

Résumé

Testing the insecticidal effects of DDT and BHC emulsions on the 3rd instar larvae of an Arctiid moth, *Diacrisia imparilis* Butler, 49 insects were kept on the filter paper, which were permeated beforehand by the various concentrations (0, 2, 4, 6, 8 and 10mg. per 1 dl. of distilled water) of the emulsions.

Analysis were made by Bliss's Probit method (1934) and the fitness of the regression lines obtained experimentally were tested by χ^2 .

Regarding the cases when the regression lines were statistically significant, the effective concentration of DDT and BHC emulsions to the Arctiid moth were judged by the statistical indices, such as the absolute degree of effectiveness, etc. (see Table II and V), which have been proposed by Ohsawa & Nagasawa (1947).

The fiducial limits of the regression lines were also calculated. The statistical indices in the regression lines of the dosage mortality relations are very different in each observation which differs the duration after the treatment.

The mortality reaches to the value higher than 80-90 per cent, when the time elapses approximately 30 hours after the treatment with DDT or BHC.

On the knock Down Effect of the α -dl-trans-Allethrin Powder to Adults of the Common Housefly (*Musca domestica* L.). Studies on the Biological Assay of Insecticides. XXI. Sumio NAGASAWA (Takei Laboratory, Institute for Chemical Research, Kyoto University, Takatsuki, Ohsaka). Received Sept. 1, 1952. *Botyunkagaku* 17, 93-99, 1952. (with English résumé, 99).

18 α -dl-trans-Allethrin 粉剤のイエバエ成虫を落下仰転せしめる効力について。

殺虫剤の生物試験にかんする研究。第21報。長沢純夫 (京都大学化学研究所武居研究室)。

27. 9. 1 受理

1. 緒言

わが国における除虫剤は、現在その大部分が家庭用の殺虫剤に消費され、農業その他にももちいられるのはごくわずかである。このような事情から製品の有効度は対象昆虫の終局における致死そのものよりも、前駆

の麻痺過程である致落下仰転の迅速によつて判定しようとする傾向がつよい。除虫剤有効成分のひとつの類縁化合物である allethrin の有効度の判定も、またこの見地からなされることが、本邦の製造業者からは要求されている。