

Studies on the Control of Fly Larvae by Chemicals. I. Comparative Effects of Various Insecticides in the Laboratory Bioassay Method for Contact Poisons. Teruhiko Tōyama and Takeshi Suzuki (Department of Parasitology, Institute for Infectious Diseases, University of Tokyo). Received Aug. 25, 1954. *Botyu-Kagaku* 19, 115, 1954. (With English résumé 120)

20 薬剤によるハエ幼虫駆除に関する研究(第1報) 接触毒の効力試験法とそれによる諸種薬剤の効力比較 遠山輝彦*・鈴木 猛(東京大学伝染病研究所寄生虫研究部) 29.

8. 25 受理

接触毒のハエ幼虫に対する効力を比較するにはいろいろな条件における試験方法を併用することが必要であるが、先ずその一面を示す生物試験法としてセンチクバエ3令幼虫を用いた安定な試験方法を考案しこれによつて各種の殺虫剤の効力を求めた。その結果、少くともセンチクバエの成熟幼虫に対する接触試験法においては lindane の効力が著しく大きく、又、o-dichlorobenzene は LD-50 は小さいが殺虫能力が比較的大きいこと、又 DDT の効力が低いことなど知つた。

ハエは重要な衛生害虫であり、その駆除は我が国の公衆衛生の見地から大きな問題になつてゐるにもかゝらず、その対策のうち大きな比重をしめる幼虫駆除の研究は著しく不十分である。ハエの幼虫は一般に成虫に比較して薬剤に対する抵抗が大きく、又その棲息する環境が便池、ごみためなど物理的にも化学的にも複雑な組成を示しているため、薬剤による駆除は従来大きな成果をあげ得なかつた。一方、ハエ幼虫に対する薬剤の効力試験に適切な方法が見出されていないことは、各種のいわゆる殺虫剤の効力評価に紛糾を招いている状態である。

筆者らはこの数年来、薬剤によるハエ幼虫駆除法の学問的確立をめざして、先ず適切な試験法を定め、これによつて諸種薬剤の効力を比較検討し、更に各種の条件下における薬剤の効力を求めるなど、基礎的な室内実験から実地に近い野外実験に至るまで、広範な分野に研究を重ねてきた。これらは現在なお実施中であるが、とりあえずその一部を報告する。

1 接触毒の試験法

供試昆虫 標準的な供試昆虫として、センチクバエ *Sarcophaga peregrina* Robineau-Desvoidy の3令幼虫を用いた。これは1951年秋、東京都港区の伝研所内で採取同定した一腹より果代飼育中のスラムで、生理的にほぼ同一の系統とみなし得る。成虫は30 cm×30 cm×30 cm の金網籠の中で5%砂糖水を与えて飼育し、幼虫の餌としては馬肉を用いたが、殺虫試験供試幼虫は可及的同一素質のものが望ましいの

で、その飼育は特に疎重に管理した。すなわち、馬肉挽肉 100 g を直径 9 cm、高さ 6 cm のシャーレにとり、成虫飼育籠に数時間放置して産仔せしめた後、28°C の孵卵器に移し、24 時間後小分けして、1 シャーレ約 200 匹の棲息密度にして更に 48 時間飼育したものを供試した。この幼虫は3令になつてから、24~48 時間経過したことになる。

試験方法

主として薬剤の接触毒としての作用を試験する目的で、次のような試験法を考案し、これを一応筆者の研究室における標準試験法と定めた(これをモミガラ浸漬法と名づけている)。内径 9 cm、高さ 6 cm のシャーレに、モミガラ 2 g と所定濃度に水で稀釈した薬液 20 cc を入れ、よく攪拌して十分にモミガラを薬液で湿潤せしめてシャーレの底に平にならし、これに幼虫 25 匹を放ち、布蓋をして幼虫の逃亡を防止し、25~28°C にて 24 時間浸漬した後、水洗して別のシャーレに移し、更に 24 時間経過せしめて生死を判別した。生死の鑑別はピンセットの先で虫体を刺激し、何等反応を示さないもののみを死としたが、浸漬後 24 時間経過せしめてあるので、生死はかなり判然としていて、鑑別は比較的容易であつた。この実験を4回以上くりかえし、供試昆虫を1群 100 匹以上用いるのを原則とした。

試験法の検討

センチクバエ3令幼虫を標準的な供試虫にえらんだのは、1) 便池に発生する代表的なハエである。2) 実験室内飼育が可能且つ容易である。3) 薬剤に対する抵抗が他の種類のハエの3令幼虫に比較して大きい。4) 虫体が比較的大きく実験操作が容易である。など

* 三井化学工業株式会社よりの派遣研究生。

の理由によつてゐる。

1) については、代表的なハエ成虫としては、しばしばイエバエが殺虫試験に供されているが、幼虫駆除を目的とした場合に、汲取便所に普通に発生する種類の中から供試虫をえらぶことも大きな意義があると考ええる。2) については、特に幼虫の餌として組成が比較的一定しており且つ入手ないし保存の容易な馬肉を用い得る利点がある。3) に関連して、第1表に、オウクロバエ *Calliphora vomitoria* L., イエバエ *Musca domestica* L. の各3令幼虫とセンチクバエ

Table 1. Comparison of the resistance of the 3rd instar larvae among three species of flies for lindane emulsion.

Dilution from active ingredient	<i>Sarcophaga peregrina</i>	<i>Calliphora vomitoria</i>	<i>Musca domestica</i>
10,000	96%		
20,000	57	86%	100%
40,000	11	41	100
80,000	4	20	98
160,000		9	94
320,000		1	82
640,000			40
1,280,000			24
2,560,000			4

3令幼虫の lindane に対する抵抗力の比較を示した。オウクロバエは伝研構内で採集した2匹の雌成虫に産卵せしめ、馬肉を餌として飼育したもの、イエバエは固形飼料粉末（オリエンタル酵母工業株式会社製 Mc, 5）とフスマを幼虫の餌として実験室内で累代飼育したもので、これによれば、センチクバエの抵抗力は、それぞれオウクロバエ、イエバエに対し、LD-50 で約2倍及び約30倍を示しており、著しく抵抗が大きい。

なお更に各種類のハエによる抵抗の比較については現在実験中である。4) については論ずるまでもないが、センチクバエの2令・3令幼虫の薬剤に対する抵抗力を比較した結果は第2表の如くであり、2令幼虫は、3令幼虫に比べてかなり弱く、3令幼虫では、脱皮直後と、2日後のものとのあいだに明らかな差はみられないが、更に成熟した蛹化直前のものには若干抵抗が強くなるのが認められる。

Table 2. Comparison of the resistance among stages of larvae of *Sarcophaga peregrina* for lindane emulsion.

Dilution from active ingredient	2nd instar	3rd instar, after moulting		
		1 day	2 days	3~4 days
3,000	100%	160%	100%	100%
10,000	100	95	100	95
30,000	95	60	50	20
100,000	80	5	10	0
300,000	25	0	0	0

次に、試験法については、比較的高濃度の稀釈薬液中にハエ幼虫を放ち、致死時間の長短によつて効果を判定する方法が従来しばしば行われていたが、この試験法においては、致死までに比較的長時間を要する薬剤の効力が過少に評価され易く、又溶剤や乳化剤の効果が過大に評価される恐れがある。

これらの点を考慮して、筆者らは、なるべく実際の条件に近い環境の下で薬剤の効力を比較するために、モミガラ浸漬薬剤上で24時間接触後の濃度-致死率の関係を求めた。各濃度の lindane 稀釈液にセンチクバエ3令幼虫を24時間接触せしめ、その直後、24, 72, 120時間後に生死及び蛹化数を判定した結果を第3表に示す。これによれば、致死率は接触終了直後に比較的高く、24時間後に減少して以後時間の経過と

Table 3. Mortality of 3rd instar larvae of *Sarcophaga peregrina* dipped in lindane emulsion.

Dilution from active ingredient	No. of insects used	Time after dipping							
		Immediately		24 hours		72 hours		120 hours	
		The suspicious dead	No. of pupae	The dead	No. of pupae	The dead	No. of pupae	The dead	No. of pupae
5,000	50	98%	0	94%	0	100%	0	100%	0
7,500	50	100	0	90	0	98	0	100	0
10,000	50	92	0	78	0	98	1	98	1
15,000	50	66	0	50	4	66	12	70	15
20,000	50	66	0	44	5	66	16	66	17
30,000	50	28	0	18	21	34	33	34	33
40,000	50	10	0	6	22	26	37	26	37
Untreated	100	0	0	0	25	4	96	4	96

もに、徐々に上昇する傾向がみられる。直後の高致死率が仮死状態の幼虫を死亡と誤認することによるのはいうまでもないが、事実この時期の生死の判別は著しく困難である。更に、時間の経過による対照区の死虫数の増加、及び蛹化虫数の増加などを考慮して、一応24時間後を標準の判定時期に定めた。なお、幼虫期の薬剤接触の蛹化や羽化におよぼす影響については稿を改めて報告する。

モミガラを用いる試験法に於ては、幼虫を薬液に直接浸漬するのと異つて、薬液を附着したモミガラ上を幼虫が歩行することになるため、水浸による溺死の危険が少く、又比較的実地の環境に近いと考えられる。

この試験法によつて各種の薬剤の効力を比較した場合の対照区（無処理区）の死亡は、72回、総計1800匹に対して僅かに2回（各1匹づつ）計2匹（0.11%）にすぎなかつた。

又、この試験法による薬量致死率曲線から Bliss の方法によつて回帰方程式を求め、これと観測値との間の適合性に関する χ^2 試験を行つた結果では観測値と回帰直線は抽出誤差の範囲内で一致しているとみなしうる。従つて、この試験法はその面においてもおむね満足すべきものと考えられる。

II 諸種薬剤の効力

Screening test

殺虫剤を主とする各種薬剤で、入手し得た28種につき screening test を試みた。すなわち原剤に対して1,000倍及び10,000倍の2稀釈段階につき、モミガラ浸漬法に準じ、これを2回くりかえして平均致死率を求めた。使用薬剤のうち、水溶性薬剤、乳剤、水和剤形態のものはそのまま水で稀釈し、水に不溶の薬剤は有機溶媒（主としてキシロール）、乳化剤（主としてロート油）を加えて乳剤を調製し、水で稀釈して試験に供した。この方法によれば、1,000倍稀釈段階で致死率の低いものは効力が少く、10,000倍稀釈段階でもなお高致死率を示すものは一応実用上有望なものと考えて差支えないと思う。

試験結果は第4表に示してある。これによれば、10,000倍稀釈で50%以上の致死率を示すものは parathion, folidol などの有機リン酸エステル系殺虫剤と、chlordane, aldrin, dieldrin などのテルペン系高分子塩素化合物と lindane, rotenone であつた。このうち parathion, folidol は人畜に対する毒性が大きいので、防汚用ないし衛生用の使用はむづかしいと思われる。その他 lethane, pyrethrins, DN-III, o-dichlorobenzene, heptachlor, malathion, TEPP などにある程度の効力がみられた反面 DDT, PCP, phenothiazine, DD, aramite などは殆んど

効力が認められなかつた。なお ethylene dibromide, trichloroethylene などの低級ハロゲン化炭化水素は、我が国で最近用いられている殺虫剤の成分の一つであるが何れもさほどの効力は見られない。

Table 4. Results of the screening tests for larvae of *Sarcophaga peregrina*.

Material	Form	Dilution from active ingredients	
		1,000	10,000
Phenothiazine	5% Emulsion	8%	0%
Lethane	Emulsion	100	37.5
Rotenone	10% Emulsion	100	52.5
Pyrethrins	1% Emulsion	100	12.5
Allethrin	1% Emulsion	28	4
DN-III	15% Emulsion	100	5
Semicarbazide	Water solution	0	0
PCP	5% Emulsion	0	0
PCP-Cu	5% Emulsion	0	0
p-Dichlorobenzene	10% Emulsion	40	0
o-Dichlorobenzene	10% Emulsion	100	0
Ethylene dibromide	20% Emulsion	48	4
Trichloroethylene	20% Emulsion	0	0
D-D Mixture	10% Emulsion	6	0
DDT	30% Emulsion	0	0
Lindane	10% Emulsion	100	92
Chlordane	50% Emulsion	78	68
Dieldrin	23% Emulsion	88	68
Aldrin	24% Emulsion	88	78
Heptachlor	20% Emulsion	100	30
α, α' -Dichlorocamphor	10% Emulsion	5	5
Parathion	47% Emulsion	100	100
Folidol	47% Emulsion	100	100
Malathion	50% Emulsion	100	0
TEPP	Water solution	94	4
1089	Water solution	48	2
Aramite	15% Wettable powder	0	0
Naphthyl o-chloride	Emulsion	75	5

諸種薬剤の有効殺虫濃度の比較

Screening test の結果より実用上有望と考えられる lindane, chlordane, aldrin, dieldrin の4薬剤及び代表的殺虫剤として広く用いられている o-dichlorobenzene に DDT を加えた合計6種類の薬剤のそれぞれ市販乳剤及び当研究室で調製した標準乳剤（薬剤：10、キシロール：50、ロート油：40）について、有効殺虫濃度を比較検討した。

各乳剤は、予備実験の知見にもとづいて、それぞれ

Table 5. Dosage-mortality table for several insecticides to larvae of *Sarcophaga peregrina*.

Dilution from active ingredient	Dosage g/L	10% DDT emulsion (standard)	30% DDT emulsion	10% o-Dichlorobenzene emulsion (standard)	50% o-Dichlorobenzene emulsion	10% Lindane emulsion (standard)	10% Lindane emulsion -A	10% Lindane emulsion -B	10% BHC emulsion	50% Chlordane emulsion	24% Aldrin emulsion	23% Dieldrin emulsion
25	40.000	100.0	92.0									
50	20.000	98.0	46.0									
100	10.000	64.0	16.0									
200	5.000	8.0	4.0									
400	2.500	0	0									
600	1.666			100	94.0							
800	1.250			88.0	65.0							
1200	0.833			54.0	25.0							
1600	0.625			20.0	0							
2500	0.400			6.0	0							
5000	0.200					94.0	100	100	99.0	70.5	84.0	70.0
7500	0.133					90.0			94.0	56.3	60.7	54.0
10000	0.100					78.0			72.0			
15000	0.066					50.0			45.0	35.7	53.3	34.0
20000	0.050					44.0			27.0			
30000	0.033					18.0			15.0	23.3	24.0	16.0
40000	0.025					6.0			2.0	12.5	13.7	4.0
									1.0			

Table 6. Dosage-mortality regression equations for several insecticides to larvae of *Sarcophaga peregrina*.

Code no.	Insecticides	Number of insects	Regression equation $Y = \bar{y} + b(X - \bar{x})$	χ^2	Degree of freedom	Probability in χ^2 test P_r	Variance of parameter $\bar{y}$ $V(\bar{y})$	Variance of parameter b $V(b)$
1	10% DDT emulsion (standard)	250	$Y = 4.988 + 5.681(X - 2.538)$	1.613	1	0.2 ~ 0.3	0.019	0.524
2	30% DDT emulsion	250	$Y = 4.825 + 3.602(X - 2.825)$	1.231	2	0.5 ~ 0.7	0.012	0.166
3	10% o-Dichlorobenzene emulsion (standard)	250	$Y = 5.009 + 6.683(X - 1.657)$	4.113	2	0.1 ~ 0.2	0.011	0.417
4	50% o-Dichlorobenzene emulsion	500	$Y = 4.946 + 7.794(X - 1.779)$	5.004	1	0.02 ~ 0.05	0.007	0.436
5	10% Lindane emulsion (standard)	350	$Y = 5.063 + 3.504(X - 0.408)$	2.012	5	0.8 ~ 0.9	0.006	0.095
6	10% Lindane emulsion-A	600	$Y = 5.018 + 5.224(X - 0.266)$	3.797	3	0.2 ~ 0.3	0.005	0.169
7	10% Lindane emulsion-B	600	$Y = 4.983 + 3.667(X - 0.279)$	6.503	3	0.05 ~ 0.1	0.004	0.095
8	10% BHC emulsion	800	$Y = 4.850 + 4.007(X - 0.554)$	6.534	3	0.05 ~ 0.1	0.004	0.109
9	50% Chlordane emulsion	1300	$Y = 4.757 + 1.435(X - 0.648)$	1.163	3	0.7 ~ 0.8	0.001	0.010
10	24% Aldrin emulsion	1300	$Y = 4.804 + 1.685(X - 0.547)$	1.288	3	0.7 ~ 0.8	0.001	0.012
11	23% Dieldrin emulsion	700	$Y = 4.637 + 1.838(X - 0.663)$	2.255	3	0.5 ~ 0.7	0.003	0.022

適当な濃度に水で稀釈し、各稀釈段階につきモミガラ浸漬法でⅠ～Ⅺ回のくりかえし実験を行った。尚無処理対照区として、薬液の代りに水を用いたが、前述の如く、その致死率は殆んど0%であつた。

各薬剤の薬量すなわち稀釈倍数と平均致死率(%)の関係を示すと第5表の如くである。薬量を40,000倍稀釈濃度を単位としてその対数 X に、致死率(%)をプロビット Y におきかえて、Blissの薬量-致死率曲線一次変換の計算方法を適用しその回帰直線方程式 $Y=a+b(X-\bar{x})$ を求め、あわせてこれと観測値との間の適合性に関する χ^2 試験を行った結果及び a , b の分散を表示すると第6表の如くである。ここで、 $\bar{x}$ は薬量の対数の加重平均 $\bar{y}$ はプロビットにおきかえた致死率の加重平均で回帰直線の位置をあらわす恒数、 b は回帰直線の傾斜をあらわす恒数である。 χ^2 試験の P 値は50% *o*-dichlorobenzene 乳剤を除く他はいずれも0.05より大きい。50% *o*-dichlorobenzene 乳剤については、更に検討の余地があると思う。

なお、横軸に薬量の対数、縦軸に致死率のプロビットをとつて、これら回帰直線群を図示したものが、第1図である。

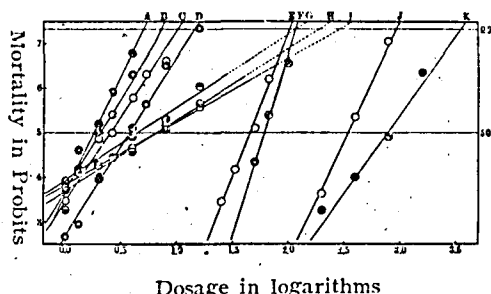


Fig. 1. Dosage-mortality regression lines of larvae of *Sarcophaga peregrina* for several insecticides. A, 10% lindane emulsion-A; B, 10% lindane emulsion-B; C, 10% lindane emulsion (standard); D, 10% BHC emulsion; E, 10% *o*-dichlorobenzene emulsion (standard) F, 50% *o*-Dichlorobenzene emulsion; G, 24% aldrin emulsion; H, 23% dieldrin emulsion; I, 50% chlordane emulsion; J, 10% DDT emulsion (standard); K, 30% DDT emulsion.

かくして得た回帰直線方程式から各薬剤の効力指数としてLD-50, LD-99及び殺虫能率を算定した結果を第7表に示した。

第7表のLD-50, すなわち50%致死薬量について比較してみるとlindaneが最も有効で、大略20,000倍稀釈濃度で半数致死を示しているが、同じくBHC

Table 7. Toxicity of several insecticides to larvae of *Sarcophaga peregrina*.

Code no.	LD-50 (dilution)	LD-99 (dilution)	Regression coefficient
1	115	44	5.681
2	53	12	3.672
3	883	395	6.683
4	654	335	7.794
5	16,293	3,539	3.504
6	21,528	7,853	5.224
7	20,800	4,819	3.637
8	10,499	2,735	4.007
9	6,096	145	1.435
10	8,689	360	1.685
11	5,521	299	1.838

でありながら、 γ -体以外の異性体を多量に含有する粗製BHCを原料とした10% BHC乳剤は10% lindane乳剤の約1/2の効力で終つているのが注目される。もつともこの両薬剤は溶剤や乳化剤の種類、組成を異にするため、この効力の差をそのまま他の異性体の存在に帰することはできない。因みに、特殊な乳化剤を配合して殺虫効力を高めてあると称する市販の10% lindane乳剤(第7表中10% lindane emulsion-B)は、他の市販乳剤及び標準乳剤(第7表中10% lindane emulsion-A及び10% lindane emulsion (standard))と比較して効力に顕著な差は認められなかつた。

Chlordane, aldrin, dieldrinなどの高級ハロゲン化炭化水素系殺虫剤は、各種昆虫に対してlindaneにまさる殺虫力を有する薬剤として注目されているが、ハエ幼虫に対してはlindaneの1/2~1/4の効力にとどまっている。現在、我が国の市販殺虫剤の主成分である*o*-dichlorobenzeneは、lindaneに比較して1/20~1/30の効果に過ぎない。DDTはlindaneの1/100~1/200程度であり殆んど効果はないものと考えられる。

以上、LD-50に於て薬剤の効力を比較したが、実用の面ではLD-99すなわち対象昆虫の殆んど全部を殺す薬量に於て比較した方が當を得ていると考えられる。第7表のLD-99の数値でみると、やはりlindaneが最もすぐれているが、各製品によりかなりの数値の変動があらわれている。chlordane, aldrin, dieldrinのLD-99はlindaneの1/10~1/20と急激に低下しており逆に*o*-dichlorobenzeneはlindaneの1/10~1/20と若干上昇を示している。これは明らかに薬剤の特性を示すもので、第7表に示した如く、殺虫能率、すなわち回帰直線の方向係数 b の値が*o*-dichlo-

robenzene はとびぬけて大きく、chlordane 系統の薬剤は著しく小さいことによる。このように、方向係数の値が薬剤の効力に大きく作用するので、LD-50 についての比較では不完全で、殺虫能率を加味したLD-99 についての比較で、薬剤効力の比較がなされるべきものと思う。前述のように LD-99 については、lindane が最も有効であり o-dichlorobenzene 及び chlordane 系の薬剤が lindane の 1/10~1/20 程度の効力、DDT は lindane の 1/100~1/400 程度の効力にすぎない。

しかし乍ら、これらの結果は、センチニクバエの成熟幼虫に対する接触試験法という、限られた条件下で得られたものであつて、他の種類のハエ幼虫、或いは若令幼虫に対する薬剤の効力については別問題であり、又実地の効力については、特にハエ幼虫の場合各種の因子が作用するために広範な野外実験が必要なことはいうまでもないことである。

III 総 括

1) センチニクバエ *Sarcophaga peregrina* Robineau-Desvoidy 3 令幼虫を標準供試昆虫と定め、シャーレ中に稀釈薬液とモミガラを入れて幼虫を放ち、24 時間薬剤に接触せしめ、更に24 時間後に生死を判別するという試験法を考案し、且つこれを検討した。

2) この方法によつて lindane その他の薬剤につき薬量-致死率回帰直線方程式を求め観測値との間の適合性に関する χ^2 試験を行つた結果、これらは殆んどすべての場合に抽出誤差の範囲内で一致するのを認めた。

3) 殺虫剤を主とする薬剤28種類に対し、モミガラ浸漬法に準じて screening test を行つた結果、parathion, folidol, lindane, chlordane, aldrin, dieldrin, rotenone に著しい殺虫力がみられ、一方 DDT, PCP, ethylene dibromide, trichloroethylene, phenothiazine, DD, aramite は、効力が小さいことが認められた。

4) Lindane, chlordane, aldrin, dieldrin, DDT, o-dichlorobenzene の6薬剤, 11製品につき、モミガラ浸漬法による各濃度に対する致死率を求め、これから Bliss の方法に従つて LD-50, LD-99, 及び殺虫能率を求めた。

5) その結果 lindane が最も効力が大きく、LD-50 約20,000 倍、LD-99 約4,000~8,000 倍の稀釈濃度であり、chlordane 系統の薬剤は lindane と比較して、LD-50 で 1/2~1/4, LD-99 で 1/10~1/20 程度の効力であつた。

6) o-Dichlorobenzene は lindane と比較し LD-50 で 1/20~1/30, LD-99 で 1/10~1/20 程度であ

り、殺虫能率が著しく高い特質を持つことを知つた。又 DDT の効力は lindane と比較して、LD-50 で 1/100~1/200, LD-99 で 1/100~1/400 と、前記各薬剤に比較して著しく効力が低いことを知つた。

この研究を行うに当つて終始御指導御鞭撻を賜つた当研究室主任佐々学助教授、種々御助言を賜つた林滋生博士、加納六郎博士、佐藤孝慈氏、更に実験を担当していたいいた松永秀子嬢はじめ御協力をいたゞいた研究室の各位に厚く感謝の意を表する次第である。又、実験に当り、種々御便宜をはかられた三井化学工業株式会社技術部長安田三郎氏、研究部長牧員生氏をはじめ関係各位に厚く御礼申し上げる。

尚、本研究費の一部は文部省科学研究費に仰いだ。銘記して謝意を表する。

IV 参 考 文 献

- Finney, D. J. : Probit Analysis. Cambridge, (1952).
 Hadjinicolaou, J. and E. J. Hansens : J. Econ. Entomol., 46, 34 (1953).
 池田安之助 : 防虫科学 15, 71 (1950).
 児玉得三 : 日本公衆保健協会雑誌 7, 118 (1931).
 Madden, A. H., A. W. Lindquist and H. A. Jones : Soap Sanit. Chemicals. 23, 141 (1947).
 松岡杏太郎 : 満洲医学雑誌 14, 187 (1931).
 大沢清・長沢純夫 : 防虫科学 12, 9 (1949).
 鈴木猛・佐藤孝慈・鈴木昭 : 衛生動物 4, 27 (1953).
 遠山輝彦・鈴木猛 : 衛生動物 5, 60 (1954).

Résumé

1) A bioassay method for contact poison against fully-grown fly larvae was devised. Third instar larvae of *Sarcophaga peregrina* Robineau-Desvoidy were adopted as the standard insects. The mixture of 2g of rice-husk and 20cc of water emulsion of chemicals was prepared in a petri dish of 9cm in diameter and 6cm in height, in which 25 individuals of the larvae were transferred by a pincette. The dish was covered with a piece of cloth and kept in 25°C to 28°C for 24 hours. Then the larvae were washed by water and transferred in another petri dish. The results were observed after keeping them in 25°C to 28°C for 24 hours, so as the distinction between dead and alive specimens to be very clear.

2) By the results of screening tests of 28

insecticides by the method, parathion, folidol, lindane, chlordane, aldrin, dieldrin and rotenone were found to be highly effective, and DDT, pentachlorophenol, ethylene dibromide, ethylene trichloride, DD-mixture and aramite had comparatively lower effects.

3) A few of the above insecticides were tested in quantitative terms. LD-50 and LD-99 were presented as follows: lindane ca. 20,000 and 3,500 to 7,000, aldrin 8,689 and 360, chlordane 6,093 and 145, dieldrin 5,521 and 290, *o*-dichloro-

benzene ca. 700 and ca. 350, DDT 53 to 115 and 12 to 44.

4) Among these chemicals tested, lindane was the most effective, and DDT seemed to be less so, though this usually has considerable effects in other cases. *o*-Dichlorobenzene, which is commonly used in the present-day Japan as the fly larvicides, had a comparatively high regression coefficient, and therefore gave a high insecticidal efficacy, though its median lethal concentration ranked between lindane and DDT.

Biochemical Changes of Sweet Potato Induced by Treatment of Organophosphorus Insecticides. Hisayoshi KOIKE and Chojiro TOMIZAWA (Division of Agricultural Chemicals, Section of Plant Pathology and Entomology, National Institute of Agricultural Sciences, Nishigahara, Tokyo) Received Sept. 3, 1954. *Botyu-Kagaku* 19, 121, 1954 (with English résumé 126)

21 有機燐剤の甘藷に及ぼす生理化学的影響 小池久義・富沢長次郎 (農林省農業技術研究所 病理昆虫部 農薬科) 29. 9. 3 受理

有機燐剤処理した場合の植物体内での生理化学的变化は実使用面より、又 “Systemic action” との関聯よりも重要な問題である。ここでは parathion, TEPP, sulfo-TEPP の甘藷葉の数種成分含量及び酵素活性に及ぼす影響を調べた。

有機燐剤は一般に植物体内に没入し易い特性を有し、その成物は浸透殺虫剤として使用される。従つてその植物に対する薬害的影響は実使用面より、又一方有機燐剤の “Systemic action” との関聯よりも究明されねばならない問題である。

先に報告した様に¹⁾ parathion が “Systemic action” を示す場合に薬害の影響を伴ふ事実は、この様な非積極的な “Systemic action” を示す薬剤ではその原因として薬害の影響の関与する事が大きい事を考えさせる。この様な場合、薬害としては形態的な徴候の外に、それに至る過程と考へられる植物体内に起された生理化学的变化に考えを及ぼす必要がある。

この様な立場から、本報に於ては有機燐剤を甘藷に撒布した場合の生理化学的な変化を追究した。

尚、本研究に際し sulfo-TEPP 入手の労をとられた農業技術研究所農薬科田村浩国技官に深謝の意を表す。

実 験

(A) 薬 剤

その種類使用濃度は第1表の通りである。2,4-Dは比較対照の意味で用いた。又薬剤稀釈に当つては Triton X-100 の1万倍稀釈液を用いた。

Table 1. Concentrations of organo-phosphorus insecticides used in treatment.

Chemicals	concentrations as active ingredient*
Parathion (Folidol, 43.6%)	1:2000
TEPP (40%)	1:2000
Sulfo-TEPP(25%)**	1:2000
2,4-D (Na-salt)	1:10000

* diluted with 0.01% Triton X-100 solution.

** Tetraethylthiopyrophosphate.

(B) 供試作物及び処理方法

甘藷は十分に成熟した関東26号を用ひ、1区1/4坪、約4株とした。薬剤は甘藷葉が充分濡れる程度に噴霧器を用ひて撒布した。

(C) 試料調製法

甘藷葉は処理時から一定時間毎に採取し、葉柄を除去した後新鮮重 1g 当り 10ml. の割合で蒸留水を加へ Waring blender で5分間 homogenize した後ガーゼ二枚で濾過して用いた。

(D) 各種成分の定量

こゝでは無機燐、還元糖、蔗糖、水分について定量を行つた。その方法は次の通りである。

(i) 無機燐：上記 homogenate 一定量に倍量の