

Difference in Susceptibility to the Lethal Effect of Malathion between Adults of the Common House Fly, *Musca domestica vicina*, reared on the Culture Medium prepared with "Okara" and Those on Agar. Problems on the Breeding of Insects for Biological Assay of Insecticides. XXXVI. Sumio NAGASAWA, Michiyo SHINA, and Shuko FUSHIMI (Ihara Agricultural Chemicals Institute, Shimizu) Received April 30, 1964. *Botyu-Kagaku*, 29, 25, 1964 (with English summary, 30).

6. 豆腐粕および寒天培基でそれぞれ飼育されたイエバエの Malathion に対する感受性の相違 殺虫剤の生物試験用昆虫の飼育に関する諸問題. 第36報. 長沢純夫・柴三千代・伏見主子(イハラ農業研究所) 39. 4. 30 受理

寒天に粉末酵母, 粉乳をくわえて調製した培基でその幼虫期を飼育したイエバエは, 豆腐粕と酵母粉末を主材料とする培基で飼育したそれにくらべて, 諸種の殺虫剤にたいして高い感受性をしめした。

イエバエを大量に累代飼育する方法はとくに殺虫剤の生物試験にたづさわる研究者によって究明され, 種々の材料をくみあわせた飼育培基がいくつか公にされている (Nagasawa²⁾, Sawicki and Holbrook³⁾ の綜説参照). 1952年筆者の一人長沢⁴⁾ は豆腐粕と酵母粉末を主材料とするひとつの処方を含め, わが国で今日広範囲に採用されている大量累代飼育法を体系づけた. そしてこの培基で飼育されたイエバエと, なおふり時代にもちいられていた馬糞培基によって飼育されたイエバエとの DDT の致落下仰転効力に対する感受性の相違をあきらかにした⁴⁾. 今回本文においてのべようとするのは, Dresden⁵⁾ によって発表された寒天培基でその幼虫期を飼育したものと, さきの豆腐粕培基で飼育したそれとの malathion に対する感受性の相違を究明した実験成績を, プロビット変換法によって解析した結果である. なおこのふたつの培基によって飼育されたイエバエの発育上の相違, また他の若干の殺虫剤に対する感受性の相違についてもあわせてしるした。

実験材料および方法

供試昆虫: この実験にもちいたイエバエ *Musca domestica vicina* Macq. は, 10数年余にわたって累代飼育をつづけて今日にいたる, いわゆる高槻系とよばれる系統である. 幼虫飼育のための豆腐粕培基は豆腐粕50, ぬか5, 酵母粉末0.5の処方に準ずるもので, 一方 Dresden によってしめされ培基は, 寒天40, 全粉乳100, 酵母粉末100, 水2000の処方を有するものである. 飼育には, とくに直径12cm, 高さ18cmのガラス製ポットをもちい, その上部は木綿布でおおった. 幼虫が成熟に達した頃, その上層へバーミキュライト粉末をいれて, 蛹化をたすけた. 蛹は羽化の前

にふるいだして, かごにうつし, 羽化した成虫には砂糖と水をあたえて飼育した. 実験には羽化後4~5日目の個体を炭酸ガスで麻酔して, 雌雄にわけ, その雌個体だけをもちいた。

供試薬剤: この実験にもちいた malathion, S-[1, 2-bis(ethoxycarbonyl) ethyl] O, O-dimethyl phosphorodithioate は, 有効成分95%含有を表示する research grade の試料である. これを豆腐粕培基で飼育したイエバエに処理する場合は, 最高濃度 $1.0 \mu\text{g}/\text{mm}^3$, 寒天培基の場合は $0.5 \mu\text{g}/\text{mm}^3$ のアセトン溶液とし, 対数間隔 0.30103 をもってそれぞれ6段階に希釈してもちいた. なおそのほかにもちいた第3表にしめす薬剤は, 実験室で再結晶製, 乃至はそれらの製造団体, あるいは研究機関から提供を受けた research grade の試料で, それぞれの有効成分にもとづいて, アセトンで所要の数段階の濃度に希釈してもちいた。

試験方法: 薬液の処理は, 供試個体を炭酸ガスで麻酔し, その胸背部に microsyringe で, 1個体あたり $1 \mu\text{l}$ づつ滴下処理した. 処理個体は40匹を1組として直径9cm, 高さ5cmのガラス容器に移し, 網蓋をかぶせて, その上から脱脂綿にひたした稀釈牛乳をあたえて, 24時間放置した. 実験は1濃度について2回くりかえした. 別にアセトンだけを処理した同数の個体からなる対照区をもうけた. それゆえ malathion の場合は, 都合1320個体のイエバエが実験にもちいられた. なお malathion をのぞく他の試料は, 薬量-致死率回帰直線のえられる濃度範囲をそれぞれについてきめ, 1濃度について40~80個体をもちいてその致死率をもとめた. なおその都度, アセトンだけを処理した対照区をもうけたことは勿論である. 飼育, 実験ともに, 温度 25°C , 関係湿度75%の環境条件下においておこなった。

実験結果と考察

上記の実験によってえられた結果を表示すると、第1表第2欄と第4欄の数値である。第1欄の処理薬量の対数(+2.000)を横軸にとり、これに対応する致死率のプロビット、すなわち empirical probit を縦軸にとって、グラフの上にプロットした結果が第1図に示めすほぼ平行な2線である。なおここでアセトンのみを処理した対照区における致死率は0%であった。

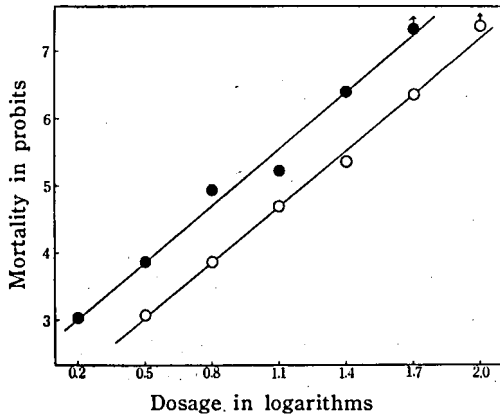


Fig. 1. Dosage-mortality regression lines of house flies reared on "Okara" (open circles) and agar (closed circles) culture media for malathion treated topically in acetone.

ところで常法のプロビットによる計算は、上記の薬量の対数と empirical probit の関係を満足せしめる1線、すなわち予備回帰線 provisional regression lineを目分量でひき、それをもととして致死率0%および100%に対するそれらをふくめた期待プロビット expected probit をもとめ、それから数表をもちいて working probit を算出する方法がとられる。しかし薬量が対数間隔にしてひとしくとられており、しかもそれを第3欄にしめすように、便宜的な単位として code number をもって代表させた場合は、そうした予備回帰線にたよる過程をとらずに計算をすすめることができる。すなわち、第1段階として第1図に示めした平行な2線にふくまれる致死率100%に対して暫定的な expected probit Y をもとめ、表からこの Y に対応する preliminary working probit を逆算する。実例によって説明すると、第3欄の数値が、対数にして等間隔にうけられた第2欄の薬量に対する code number である。第4欄がこれに対応する致死率である。まづ $x'=3$ の場合を除外してこれらの平均をもとめる

$$\bar{x} = \Sigma x' / k = 0$$

$$\bar{y} = \Sigma y' / k = 46.88 / 10 = 4.688$$

ここで k は x' の数である。そして偏差平方和、偏差積和は、それぞれ

$$\Sigma [x'^2] = \Sigma x'^2 - \bar{x} \Sigma x' = 20 - 0 \times 0 = 20$$

$$\Sigma [x'y'] = \Sigma x'y' - \bar{y} \Sigma x' = 16.38 - 4.688 \times 0 = 16.38$$

これから

$$b = \Sigma [x'y'] / \Sigma [x'^2] = 16.38 / 20 = 0.819$$

をえる。豆腐粕培基、寒天培基それぞれの empirical probit の平均値 $\bar{y}'$ は、4.672および4.704で、これから薬量と致死率の関係を満足する平行な回帰線の方程式 (subscript letter o, A はそれぞれ豆腐粕培基、寒天培基をしめす) は、それぞれ

$$Y_o = 4.672 + 0.819x'$$

および

$$Y_A = 4.704 + 0.819x'$$

となり、これらに $x'=3$ を代入することにより、100%の致死率にたいする provisional expected probit Y としてそれぞれ7.129, 7.161をえる。数表によりこの Y に対応する y' をもとめると、7.532および7.558となる。これらが致死率100%にたいする provisional estimated probit として * を付して第5欄の $x'=3$ の行にかきいれた数値である。

つぎにふたたびそれぞれの培基でえられた、対応する6ヶの x', y' の関係から、平行な重みをかけない回帰線の方程式をもとめ、それぞれの薬量に対する expected probit Y を再計算する。実例について説明すると豆腐粕培基の回帰直線については、

$$\bar{x} = \Sigma x' / N = 3 / 6 = 0.5$$

$$\bar{y} = \Sigma y' / N = 30.89 / 6 = 5.14833$$

$$[x'^2] = \Sigma (x'^2) - \Sigma (x')^2 / N = 17.5$$

$$[x'y'] = \Sigma (x'y') - \Sigma x' \Sigma y' / N = 15.325$$

同様にして寒天培基については、

$$\bar{x} = 0.5$$

$$\bar{y} = 5.18000$$

$$[x'^2] = 17.5$$

$$[x'y'] = 15.340$$

ゆえに両回帰線をあわせた

$$\Sigma [x'^2] = 35$$

$$\Sigma [x'y'] = 30.665$$

これから

$$b = \Sigma [x'y'] / \Sigma [x'^2] = 0.87614$$

がえられ、もとめるふたつの平行な回帰線の方程式は、豆腐粕、寒天培基それぞれ

$$Y_o = 5.7103 + 0.87614x'$$

$$Y_A = 4.7420 + 0.87614x'$$

となる。

つぎにこの x' にそれぞれの数値を代入して、expected probit Y をもとめると、第6欄の数値をえる。

Table 1. Analysis in probits of a balanced all-or-none assay of the lethal effect of malathion on female adults of the common house fly, reared on the culture medium prepared with "Okara" and those on agar. Flies in groups of $n'=80$

Culture medium	Dose	Coded dose	Dead	Empirical probit	Expected probit	Weight	Working probit	Products		Second weighted estimate		Third weighted estimate		
	$\mu\text{g}/\text{♀}$	x'	%	y'	Y	w	y	wx'	wy	w	y	w	y	
O	0.03125	-2	2.5	3.04	2.96	9.8	3.05	-19.6	29.890	10.7	3.04	10.7	3.04	
	0.0625	-1	12.5	3.85	3.83	30.5	3.85	-30.5	117.425	30.7	3.85	30.7	3.85	
	0.125	0	38.8	4.72	4.71	49.4	4.72	0	233.168	49.0	4.72	49.0	4.72	
	0.25	1	65.0	5.39	5.59	44.8	5.37	44.8	240.576	46.3	5.38	46.3	5.38	
	0.5	2	91.3	6.36	6.46	22.6	6.35	45.2	143.510	25.8	6.36	25.5	6.36	
	1	3	100	7.53*	7.34	5.6	7.71	16.8	43.176	7.8	7.57	7.6	7.58	
Total		3				162.7	31.05	56.7	807.745	170.3		169.8		
A	0.015625	-2	2.5	3.04	2.99	10.3	3.05	-20.6	31.415	11.4	3.04	11.2	3.04	
	0.03125	-1	12.5	3.85	3.87	31.6	3.85	-31.6	121.660	31.8	3.85	31.8	3.85	
	0.0625	0	47.5	4.94	4.74	49.7	4.94	0	245.518	49.4	4.94	49.4	4.94	
	0.125	1	60.9	5.25	5.62	44.2	5.22	44.2	230.724	45.6	5.23	45.6	5.23	
	0.25	2	92.5	6.44	6.49	21.8	6.44	43.6	140.392	24.7	6.44	24.7	6.44	
	0.5	3	100	7.56*	7.37	5.3	7.74	15.9	41.022	7.2	7.60	7.1	7.61	
Total		3				162.9	31.24	51.5	810.731	170.1		169.8		
Statistics	First weighted estimate			Second weighted estimate			Third weighted estimate							
	O	A	Both	O	A	Both	O	A	Both					
$\bar{x}'$	0.34849	0.31615	0.03234	0.40634	0.36449	0.04185	0.40047	0.36572	0.03475					
$\bar{y}$	4.96463	4.97686	0.01223	5.01604	5.01704	0.00100	5.01110	5.01826	0.00716					
$[wx'^2]$	235.540	235.619	471.159	265.081	264.002	529.083	262.968	262.189	525.157					
$[wx'y]$	198.425	193.775	392.200	224.047	217.986	442.033	222.272	216.557	432.829					
b			0.83242			0.83547			0.83562					
B^2	169.157	159.363	326.474	189.365	179.991	369.306	187.874	178.867	366.692					
$[wy^2]$	169.718	168.182		191.427	188.280		189.966	187.199						
x^2	2.561	8.819	$x_b^2=0.047$	2.062	8.290	$x_b^2=0.050$	2.092	8.332	$x_b^2=0.049$					
Assay x^2		11.428,	$n=9$		10.402,	$n=9$		10.472,	$n=9$					
M', M		0.01018,	0.31121		0.01296,	0.31399		0.01304,	0.31407					
$C, V_{aa}/V_{bb}$		1.01191,	0.52473		1.01051,	0.56336		1.01059,	0.56061					
$1/2L$		0.07946			0.07696			0.07706						

つぎに表をもちいて、この Y に対応する weighting coefficients (Z^2/PQ), minimum working probit ($Y=Q/Z$), および range ($1/Z$) をひき、

$$w=n'(Z^2/PQ)$$

$$y=(Y-P/Z)+P/Z$$

の式によって weight w と working probit y をもとめる。ここで n' は供試個体数で、この場合一様に $n'=80$ であり、 p は致死率である。第7, 8欄の数値がその結果である。この w, y および x' から平行な両回帰線の combined slope

$$b'=\Sigma[wx'y]/\Sigma[wx^2]$$

をもとめる。ここで $\Sigma[wx'y]$ および $\Sigma[wx^2]$ は、それぞれふたつの回帰線の

$$[wx^2]=\Sigma(wx')^2-\Sigma^2(wx')/\Sigma w$$

$$[wx'y]=\Sigma(wx'y)-\Sigma(wx')\Sigma(wy)/\Sigma w$$

の和である。slope における分散の程度は、

$$\chi_b^2=\Sigma B_i^2-B^2$$

によってきめられる。ここで ΣB_i^2 および B^2 は、それぞれ平行なふたつの回帰線の

$$B_i^2=[wx'y]^2/[wx^2]$$

の和と、

$$B^2=\Sigma^2[wx'y]/\Sigma[wx^2]$$

の式によってもとめる。

対数単位をもってしめされた豆腐粕培基および寒天培基によって飼育されたイエバエの malathion に対する相対耐性は、

$$M'=i'(\bar{x}'_0-\bar{x}'_A+(\bar{y}_A-\bar{y}_0)/b')$$

として計算される。ここで i' は、対数単位でしめされた葉量の間隔で、この場合は 0.30103 である。なおこれは code number x' の単位でしめされる差であるが、これを実際の葉量の対数の単位 M でしめすには、これに対数単位でしめされる両回帰線の葉量の平均値の差をくわえればよい。すなわち

$$M=M'+\bar{x}_0-\bar{x}_A$$

本文の場合、豆腐粕培基、寒天培基はそれぞれ

$$\bar{x}_0=-0.75256, \bar{x}_A=-1.05359$$

で、その差は 0.30103 である。計算された平行な回帰線と観測値のプロビットとの間の適合性は

$$\text{assay } \chi^2=\Sigma[wy^2]-B^2$$

によって検定する。ここで $[wy^2]$ はそれぞれの回帰線に対して、

$$[wy^2]=\Sigma(wy^2)-\Sigma^2(wy)/\Sigma w$$

で、回帰線の数を h' 、葉量の数を k とすると自由度 $n=k-h'-1$ である。 χ^2 の値が有意でない場合は、 $n=\infty$, $P=0.05$ に対する $t^2=3.841$ をもちいて slope factor

$$C=B^2/(B^2-t^2)$$

を計算する。そして confidence interval は、

$$\begin{aligned} X_M' &= CM' \pm \sqrt{(C-1)(CM'^2 + V_{aa}/V_{bb})} \\ &= CM' \pm \frac{1}{2}L \end{aligned}$$

の式によってもとめられる。ここで

$$\begin{aligned} V_{aa}/V_{bb} &= \left\{ \frac{1}{\Sigma w_0} + \frac{1}{\Sigma w_A} \right\} \Sigma[wx^2] \\ \Sigma[wx^2] &= i'^2 \Sigma[wx'^2] \end{aligned}$$

である。

上述の式によってもとめられた、重みをかけた第1回目の計算の結果は、第1表の下段の最初の欄にしめすごとくで、

$$M'=0.01018, L=0.1589$$

がえられる。自由度 $n=9$ における $\chi^2=11.428$ で、実験値を満足しているものと判断される。

こうしてもとめられた、重みをかけられた回帰方程式から Y を計算しなおし、この Y に対応する (Z^2/PQ), ($Y-Q/Z$) および ($1/Z$) を表からひき、あらたに weight w と working probit y をもとめる。その結果が第1表上段の11, 12欄の数値で、この w, y と x' とから、まったく同じ過程にしたがって第2回目の計算をおこなった結果が、下段中央の欄にしめす数値である。第2回の計算における y は、12のうち7つまでわづかではあるが、最初の計算結果のそれとはちがっており、 M' も 0.01018 から 0.01296 となり、若干ことなり、 χ^2 は 11.428 から 10.402 に、 L は 0.15892 から 0.15392 に減少、なお若干の差異がみられる。そこで第2回目の計算によってもとめられた、重みをかけた回帰方程式から、さらに Y を計算し、これから同様に w と y をもとめ (第13, 14欄)、 x' との3者からまったくおなじ過程にしたがって、第3回目の計算をおこなった結果が、下段の第3欄にしめし

Table 2. Duration(day) of development from oviposition to emergence of the house flies reared on the culture medium prepared with "Okara" and those on agar.

Duration of development	Okara		Agar	
	No. of flies ♀	No. of flies ♂	No. of flies ♀	No. of flies ♂
10	254	352	0	0
11	525	589	5	14
12	685	605	326	415
13	134	75	240	145
14	9	5	9	9
15	1	2	7	2
16	0	0	2	0
Total	1608	1628	589	585
Average	11.45	11.26	12.48	12.27

た数値である。第2回目のそれと比較すると y は12のうち、ふたつがわづかにことなるだけであり、 $M' =$

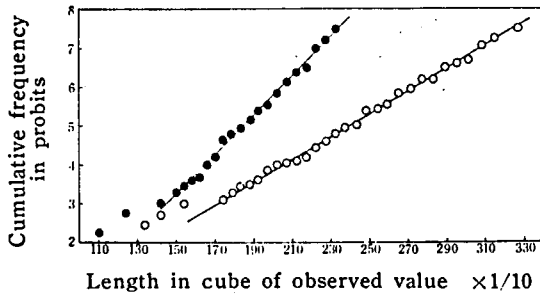


Fig. 2. Cumulative frequency distributions of length of pupae of the common house fly reared on "Okara" (open circles) and agar (closed circles) culture media. Observed 1 unit=0.05mm.

0.01304は、第2回のそれに対して0.4%以内で一致した。 χ^2 の値、また L の値もほとんどかわらず、これ以上の修正計算は必要ないものとかんがえられる。

以上の実験結果から、豆腐粕培养基でその幼虫期を飼育したイエバエは、寒天培养基で飼育したそれより malathion に対する耐性は、第1表下段第3欄の M の値がしめすように、 $\log^{-1} 0.31409 = 2.06$ 倍程度たかいということが出来る。

この差異は勿論培养基の栄養的なちがいにもとづいているものとおえる。寒天培养基が豆腐粕培养基より栄養的におとるとおもわれることは、第2表にしめすごとく、発育にやや長時間を要すること、またこれによって発育した成虫は、豆腐粕培养基で飼育羽化せしめたものより、第2図に蛹の長さについてしめしたごとく、やや小型であることなどによりうなづかれよう。発育にやや長時間を要することは第3図にしめしたように

Table 3. Differences in susceptibility to the lethal effect of some insecticides between adults of the common house fly reared on the culture medium prepared with "Okara" and those on agar.

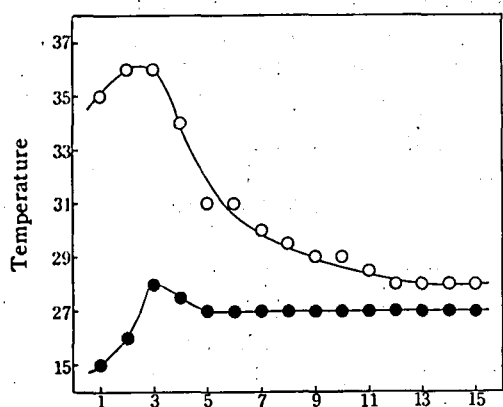
Chemical	Okara		Agar		χ^2_0 ($n=1$)	M'	$\log^{-1} M'$
	Standard deviation	Median lethal dose $\mu\text{g}/\text{♀}$	Standard deviation	Median lethal dose $\mu\text{g}/\text{♀}$			
Naled	0.1782	0.00528	0.1991	0.00390	0.320	0.1322	1.355
S 4087 ¹⁾	0.2465	0.02390	0.1816	0.01456	1.765	0.1390	1.377
Dimethoate	0.1960	0.00359	0.1888	0.00243	0.218	0.1686	1.474
Fenitrothion	0.2348	0.01424	0.1919	0.01191	1.018	0.0840	1.214
Slam ²⁾	0.2671	0.08374	0.2549	0.05796	0.103	0.1602	1.446
Diazinon	0.1993	0.01402	0.2007	0.01173	0.001	0.0772	1.195
Butonate	0.3996	0.27556	0.3995	0.22184	0.000	0.2143	1.638
Ethyl parathion	0.2180	0.01192	0.1966	0.00982	0.201	0.0849	1.216
Chlorthion ³⁾	0.2086	0.01955	0.1764	0.01252	0.840	0.1781	1.507
Trichlorfon	0.2732	0.06598	0.2243	0.03973	0.825	0.2394	1.736
Dichlorvos	0.2591	0.00365	0.2929	0.00287	0.872	0.0981	1.254
Methyl parathion	0.1308	0.01106	0.1722	0.00867	1.377	0.1097	1.287
Lindane	0.3592	0.14559	0.3915	0.07585	0.268	0.2574	1.809
<i>p, p'</i> -DDT	0.3748	1.56520	0.4221	1.11310	0.360	0.1285	1.344
α -dl-trans-allethrin	0.3554	0.52958	0.4843	0.41376	1.208	0.1898	1.548
Isodrin	0.4707	0.03514	0.4725	0.02043	0.025	0.2346	1.716
Endrin	0.4279	0.04007	0.3471	0.01801	0.391	0.3942	2.478
Dieldrin	0.9422	0.03349	0.9422	0.03349	0.097	0.2552	1.800
Hercules 5727 ⁴⁾	0.3426	0.20707	0.3348	0.10508	0.010	0.3389	2.182
Carbaryl	0.9344	2.11620	0.9054	0.38837	0.010	0.7525	5.655

1) *O*-ethyl-*O*-(4-cyanophenyl) phenyl thiophosphonate

2) *O, O*-dimethyl-*O*-(4-chlorophenyl-azophenyl) thiophosphate

3) *O, O*-dimethyl-*O*-(3-chloro-4-nitrophenyl) phosphorothioate

4) 3-isopropyl phenyl *N*-methyl carbamate



Days elapsed after preparing of culture medium

Fig. 3. Changes of temperatures in inside of "Okara" (open circles) and agar (closed circles) culture media.

豆腐粕培养基においては、醗酵のため培养基中の温度が急激に上昇するのに反し、寒天培养基においてはこれがそれほど大きくないことにもよるであろう。

Malathion においてみられた、上にしるしたような差異は第3表にしめすごとく、他のいくつかの殺虫剤においてもみとめられ、その差異に多少のちがいはあるが、一様に寒天培养基飼育の個体において感受性がたかかった。実用的には豆腐粕培养基は安価に、しかも容易に調製できる点、わが国などでは有利であるが地域的に、また定期的にこの購入が不可能な試験研究機関においては、寒天培养基の方が利用性は高いであろう。また他系統、異種個体の混入する危険性も前者にくらべて後者はすくないであろうし、小規模な飼育実験にも便利であるかもしれない。薬剤耐性の点では、さきの報告⁴⁾とあわせて考えると、馬糞培养基によるものが一番に高く、豆腐粕培养基飼育のものがこれにつき、寒天培养基において一番弱い個体がえられるようである。

摘 要

1) 豆腐粕と酵母粉末を主材料とする培养基で、その幼虫期を飼育したイエバエと、寒天に粉末酵母、粉乳をくわえて調製した寒天培养基で飼育したそれとの、malathion の致死作用に対する感受性の相違を microsyringe をもちいる滴下法によりしらべた。

2) 豆腐粕培养基で飼育したイエバエは、寒天培养基で

飼育したそれより malathion に対して約2.06倍程度つよいが、これは主に飼育培养基の栄養的な価値によるものであろう。

3) 悉無率反応にもとづいて記録された均衡のとれたこの生物試験成績に対して、プロビット法を適用、生物試験の精度をはかるための信頼限界を計算した。

4) 有機磷系殺虫剤、塩素系殺虫剤他あわせて20種についてその感受性の相違をしらべた結果も、すべて malathion 同様、豆腐粕培养基で飼育したものの方が、寒天培养基で飼育したそれより、その感受性はひくかった。

5) 豆腐粕培养基は材料の入手が容易である地域においては、安価にしかも容易に調製できる利点を有する。これにたいし寒天培养基はその調製に定期的な、また地域的な制約をうけることがなく、特に小規模な飼育実験には適しているといえよう。

引用文献

- 1) Bliss, C. I.: *Biometrics*, **12**, 491~526 (1956)
- 2) Dresden, A.: *Insect Toxicologist Inform.* **5**, 43 (1962)
- 3) 長沢純夫: 植物防疫 **6**, 393~395 (1952)
- 4) 長沢純夫: 防虫科学 **17**, 99~103 (1952)
- 5) Nagasawa, S.: *Bull. Inst. Chem. Research, Kyoto Univ.*, **34**, 101~116 (1956)
- 6) Sawicki, R. M. and Holbrook, D. V.: *Pyrethrum Post*, **6** (2), 3~18 (1961)

Summary

The common house flies reared on the agar culture medium²⁾ was ca. 2.06 times as susceptible as those reared on the "Okara" culture medium³⁾. Almost the same difference was recognized in several insecticides as shown in Table 3. It is considered that the difference observed is mainly due to the nutritional difference between both culture media. The mass production of the common house fly using "Okara" is very easy and efficient in the place that the material is always available. On the contrary, no seasonal and local restrictions in getting materials are considered as the great advantages in the agar culture medium.