

蠅類撲滅の実験的並びに実際的研究

4. 各種薬剤による便池の殺蛆実験*

長崎大学風土病研究所衛生動物学研究室（主任：大森南三郎教授）

長崎市中央保健所（所長：大利茂久博士）

下 釜 勝
しも がま まさる

Studies on the Control of Flies. 4. Control experiments of fly maggots in the privies by various larvicides. Masaru SHIMOGAMA. Department of Medical Zoology, Research Institute of Endemics, Nagasaki University (Director : Prof. N. OMORI) and Nagasaki City Health Center (Head : Dr. S. ORI)

緒 言

著者は蠅類撲滅の実験的並びに実際的研究の一環として長崎市の周辺部落に於て、1957年4月から1958年12月までの間に数種の殺蛆剤を使用して、便池に於ける殺蛆の集団野外実験を行つたのでここにその結果を報告する。本報告を出すに当り、研究の指導と原稿の校閲を賜つた長崎大学風土病研究所衛生動物学研究室恩師大森南三郎教授並びに本研究に対して全面的な援助を賜つた長崎市衛生部長兼長崎市中央保健所長大利茂久博士に心から謝意を表す。又、諸調査に協力を得た当所衛生害虫研究室員に感謝し、薬剤の提供を受けた日本曹達、日本火薬及び三笠化学に対して厚く御礼を申し上げる。尚、本研究に要した費用の一部は文部省科学試験研究費補助金によつた。

実験場所及び方法

実験を行つた場所は長崎市の東端に位置する本河内町の半農半勤の数部落であつて、この数部落を含む土地は東西に細長く開け、南北は僅かの畠地を隔てて山林に接近している。このような地域内に、東方には標高230mのT₁₊₂（峠）部落があり、これから約450m距てた西方の低地にK（高野平）部落、更に約250m西方にO（御手洗水）部落がある。本実験ではこれらの部落を数ヶの実験集団に分けて殺蛆実験を行つた。

使用薬剤の種類、稀釈倍数、撒布量、撒布間隔、実験区名、便池の数と1ヶ平均の最大表面積及び撒布期

間と回数等は第1表に示した通りである。第1表のⅡ及びⅢ実験区では実験開始後の5週間は17%ダイアジノン乳剤の夫々340倍及び680倍液を使用した。著しい効果が見られたので以後は夫々500倍及び1000倍の低濃度で使用することにした。又、Ⅶ実験区では初め8回は同剤の800倍液を使用した。上記同様の理由からその後この区を2分してT₁（Ⅶ区）では引き続き800倍で、T₂（Ⅷ区）では1000倍液を使用した。

Ⅴ及びⅨ実験区では1%リンデン粉剤を使用した。この場合には、容積約500gの空缶の底部に多数の小穴をあけたものを用い、この中に上記粉剤を一定量入れて毎日用便毎に家人に撒布させて毎週その使用量を秤量した。その結果は第1表に示すように、実験期間中の1週間の1戸平均使用量は第Ⅴ及びⅨ実験区で夫々66g及び55gであつた。

薬剤の撒布に当つては、先づ落し紙を沈め、蠅の幼虫が便の表層に出揃つた時分（約2時間後）に所定の稀釈液を、ジョロを用いて便池の最大表面積に対して3l/m²の割合で撒布した。最大表面積は夫々の便池について厳格に測定した。撒布間隔は液剤の場合にはすべて7日とした。

薬剤撒布後の殺蛆効果の判定は次のようにして行つた。薬剤撒布当日は一実験区の各便池の落し紙を沈めて廻り、約2時間後に、懐中電灯を使用して汲取口或は落し口から肉眼的に発生している高令幼虫数及び弱令幼虫数を算えてから所定量の液剤を撒布した。薬剤撒布の2日後に、残存する高令幼虫と新生弱令幼虫数を調べたが、この場合には落し紙は沈めずに竹の棒で

*長崎大学風土病研究所業績 第330号

第 1 表 便池に於ける殺蛆の集団野外実験の実施一覽表

年	番号	薬剤の種類	稀釈 倍数 (倍)	撒布 量	撒布 間隔 (日)	実験区	便池 数 (ヶ)	便池 1 戸平均 の面積 (m ²)	薬 剤 撒 布	
									期 間	回数 (回)
1957	I	70% オルソデクロロ ベンゼン乳剤	50	3l/m ²	7	T	11	0.27	23/IV ~ 23/XII	36
	II	17% ダイアジノン乳剤	340	〃	〃	K. A	13	0.18	13/V ~ 10/VI	5
			500	〃	〃				17/VI ~ 23/XII	28
	III	〃	680	〃	〃	K. B	18	0.37	〃	5
			1000	〃	〃				〃	28
	IV	10% リンデン乳剤	100	〃	〃	K. C	17	0.78	13/V ~ 23/XII	33
V	1% リンデン粉剤	—	週 66g	※※	O. F	6	0.25	23/V ~ 27/XII	30	
VI	対 照 ※	—	—	—	O. B	10	0.34	—	—	
1958	VII	17% ダイアジノン乳剤	800	3l/m ²	7	T ₁₊₂	10	0.24	15/IV ~ 3/VI	8
						T ₁	5	0.25	13/VI ~ 23/XII	29
	VIII	〃	1000	〃	〃	T ₂	5	0.22	13/VI ~ 23/XII	29
	IX	1% リンデン粉剤	—	週 55g	※※	O. D	9	0.17	12/VI ~ 18/XI	24

※ 観察間隔：週 1 回 観察期間及び回数：13/V ~ 27/XII, 30回

※※ 家人が用便毎に撒布

除きながら幼虫数を算えた。然しオルソ剤の場合にはその効果が 1 日後に充分現われるので 1 日後に残存幼虫と新生幼虫数を調べた。1% リンデン粉剤撒布の場合には、毎日、毎度使用されているのであるから特に検査日を定めておく必要はなかつたが、他の実験区での調査成績と比較し得るように、又、使用粉剤の量を 1 週毎に秤量するために、他の液剤撒布区と同一間隔で、同じ方法で観察した。対照区では 1 週間々隔で発生している高令幼虫及び弱令幼虫の調査のみを行った。

以上のような調査の結果を記述するにあつて、薬剤撒布 2 日後の残存高令幼虫数と新生 1 令幼虫数を、撒布後又は 2 日後の残存幼虫及び新生幼虫と呼ぶことにする。又、7 日後即ち次週の薬剤撒布直前に於ける高令幼虫数 (3 令幼虫) 及び弱令幼虫数 (1, 2 令幼虫) を 7 日後の発生高令幼虫及び弱令幼虫などと呼ぶことにする。

実 験 成 績

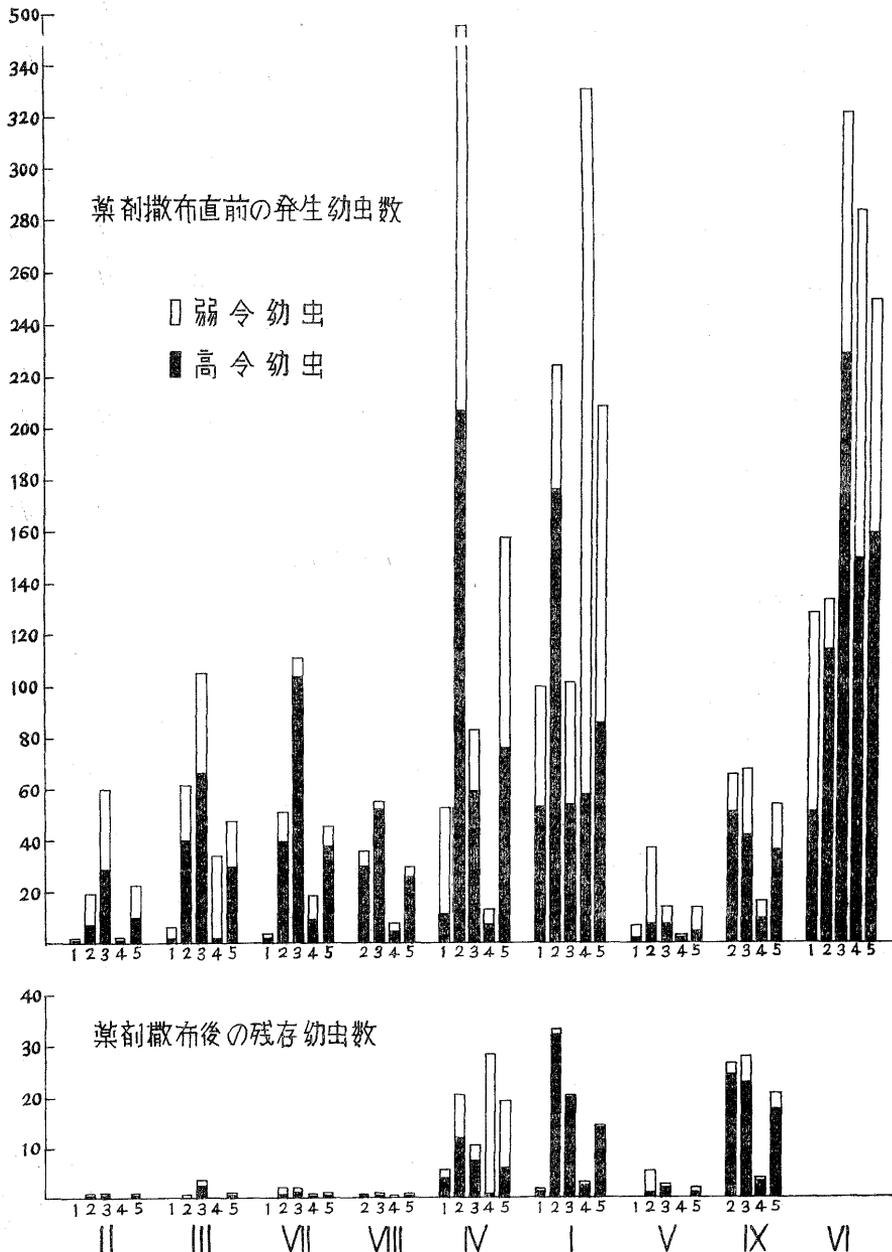
実験集団の便池の構造、蠅幼虫の発生状況、便の固さの程度或は落し紙の質と量等をつぶさに観察すると各戸毎に違つていて劃一的な駆除対策を実施することが可成り困難であることを思はしめる。一般に便が固

く落し紙の多い場合に駆除は困難であり観察にも不便である。トイレト紙又はそれに近い紙を使用している便所では駆除も容易であり、観察にも便利である。落し紙の質は家庭の経済に関係することであろうが、便の固さは家族の男女の割合による。然し今回の実験を行つた各区に於ては農家では男女共小便は、別に用意されている容器を利用するために便池内の便は固状の場合が多い。更に駆除実験を困難ならしめることは各家庭に於ける便の汲取間隔である。家族数が多く、便池の小さい場合とか、野菜や麦の施肥に必要な時には頻りに汲取られ、又時には薬剤撒布又は観察日の前日に汲取られたり、逆に時には、便池の上部のロート状の部分にまで広く溢れている時などもあつて、決められた薬量では可成りの過不足を生ずることも起る。

以上のように便池の殺蛆の野外実験では、実験結果を不正確にするような色々な要因が働くので正確な成績を出すことは困難であり、このような事情は又、集団によつても異なるので、集団毎の比較或は使用した薬剤の効果と比較することも亦容易ではない。このような予備実験の結果に基いて、今回は地区民と予め話し合いを行つて、便の汲取りは、もし必要があれば、薬剤撒布 2 日後の残存数を調査した以後に行ふことにした。

第 1 図 便池に於ける殺蛆の集団野外実験成績

週 1 回の薬剤撒布の 2 日後（オルソ剤は 1 日後）及び次週の薬剤撒布直前に於ける集団毎，2 ケ月（11～12 月は 3 ケ月）毎の 1 ケ所，1 回平均数で示された残存及び発生幼虫数



I : 4～5月 2 : 6～7月 3 : 8～9月 4 : 10～12月 5 : 全観察期間中の平均
 II : 17%ダイアジノン乳剤 340～500倍 III : 同剤 680～1000倍
 VII : 同剤 800倍 VIII : 同剤 1000倍 IV : 10%リンデン乳剤
 I : 70%オルソデクロロベンゼン乳剤 50倍 V : 1%リンデン粉剤
 IX : 同剤 VI : 対照

次に殺蛆効果の表わし方であるが、季節により、家によつて発生量が著しく異なるので、各集団毎に、一定期間毎、便池毎の平均残存数或は発生数を出す必要を認め第1図に示したような殺蛆効果の表現の仕方を考案した。

図についてみると例えば第Ⅱ区では17%ダイアジノン乳剤を使用して実験開始後の5回は340倍液を、以後の28回は500倍液を撒布したが、薬剤撒布2日後の残存高令幼虫数は1(4~5月の3回の観察の1回平均)で零、新生幼虫の発生も零で、7日後の1便池、2ヶ月間の1回平均で発生数は高令幼虫0.2と弱令幼虫0.5とであつた。又、2(6~7月)では2日後の残存幼虫は高令0.3、新生幼虫は0.1で、7日後の発生幼虫は高令6.6、弱令12.1であつた。斯様にしてこの第Ⅱ区(便池数13ヶ)の1便池、1年間(13/V~23/VII)の1観察日(観察回数33回)についての平均は5の角柱の高さで示される通り、2日後の残存幼虫及び新生幼虫数は夫々0.3及び0.1で、7日後の発生数は高令、弱令夫々9.9及び12.4であつた。このように第1図は観察期間、1, 2, 3, 4及び平均5に於ける1便池、1観察日に於ける平均幼虫数を角柱の高さによつて示したものである。

この角柱の高さの持つ意味について考えると、2日後の残存高令幼虫の高さは殺虫剤の効果の程度に反比例し、新生幼虫の高さは、薬剤の成虫に対する忌避的效果或は新生幼虫に対する撒布薬剤の残留的效果或はそれらの総合的效果に反比例するものと考えられる。7日後の発生幼虫は主として薬剤撒布後に発生し生長した高令幼虫と、毎日産み落される幼虫或は卵から発生した弱令幼虫とである。この場合に撒布された薬剤が新生幼虫に対する残留的效果或は成虫に対する忌避的效果が大であればある程7日後の発生高令幼虫数の角柱は高さが低く、發育が進んでいないことになつて7日間隔による次週の薬剤撒布によつて、又、殆んど完全に殺されることになるのでこのような薬剤は優秀な薬剤であると考えてよい。逆に2日後の残存高令幼虫及び新生幼虫数の柱が共に高い場合には7日後に於ては、特に6~9月の高温期には、便池によつては、既に若干の高令幼虫は蛹化のための移動を始めている場合が観察されるので、忌避的效果或は残留的效果の少ない薬剤では7日間隔での撒布では多少の成虫を発生させるといふ危険が伴うものと考えられる。

以上の観点に立つて、第1図の成績をみると、ダイアジノン乳剤を使用したⅡ, Ⅲ, VII及びVIII実験区では2日後の残存数が極めて少なく、特に新生幼虫数の低

いことが注意を引く。従つて7日後の発生数は夏期が多発時に於てさえ非常に少なく、蛹化のための高令幼虫の移動は全く起らない内に次回の薬剤撒布が行われることになるので、本剤の1000倍液(5%ダイアジノン乳剤では約300倍に相当する)で充分な駆除効果を挙げ得ることが分る。

次にリンデン乳剤(第Ⅳ実験区)では2日後の残存数特に新生幼虫数の柱が非常に高い。従つて7日後の発生数柱も非常に高くなつていて、6~7月の出盛期には次回の薬剤撒布前に僅かではあるが高令幼虫の便池外での蛹化が認められる。

オルソ剤(第1区)の場合には、上述のように薬剤撒布1日後に残存及び新生幼虫数を観察しているので、ダイアジノンやリンデンの場合と同一には論ぜられない。然し1日後の残存数は極めて多く、新生幼虫数は1日後には殆んど認められないが、2日後の観察では4~7程度の発生をみているので、リンデンの場合よりは多少少ないようであつたがダイアジノンの場合と比較すれば遙かに多かつた。従つて7日後の発生数はリンデンの場合と略同程度にみられ、若干の蛹化を許す危険性も同様に考えられる。

1%リンデン粉剤を用便毎に家人に撒布させた第V及びⅨ実験区の成績をみると、前者では非常に良い成績となつており、後者では不良である。これらの便所では、既に述べたように、薬剤撒布が毎日、用便毎に行われるのであるから、季節による発生量の差異は認め得ても、週2回の観察日或は接近した観察日間には大差がない筈だと考えてもよいように思われる。従つて7日毎の観察日に於ける高令幼虫の発生数は毎日同じように観察できる発生数と考えてもよいのであつて、高令幼虫数の角柱の高さは比較的低くとも尚若干の蛹化のための幼虫の移動は行われているものと考えねばならない。然しここに注意しなければならないことは第V区で非常に少ないこととⅨ区共に2日後(粉剤を補充後2日目の意)に於ける高令及び弱令幼虫数の方が粉剤補充当日に於けるより遙かに少ないことである。第V区で少ないことは、便池6戸の内1ヶは屋外に作られた掘割式の比較的広い便池で、小便是殆んどここにされないために非常に乾燥して周辺部にはスカムができ、中央部にはよく被膜がみられる程であるので殆んど蠅の発生がみられず、又、別の1便池では毎日汲取つてきれいに掃除されていたので年中全く幼虫の発生がみられなかつたのと、他の4戸の家も非常に協力的であつて、粉剤の使用量も週平均66gと多かつたために平均値に於て極めて低い値を示したものである。

これに反して第Ⅷ区ではこのような特殊な便池はなく、数も多く、管理状況が普通であつて、週平均の撒布量(55g)からみても特に協力的であつたとは云えない地区であるので、粉剤撒布の野外実験の結果としては所謂普通の成績とみてよいように思う。次に観察日即ち粉剤を秤量して補充する日の2日後に於ける発生数が少ない(2日後の発生数の尺度は $1/2$ に縮尺されている)のは補充された数日間量は多く、真面に撒布するが、後程忘れ勝ちになるとか、多量に撒布し過ぎて後では粉剤がなくなつてしまつた例などがあるために最初の2日間に於ける発生数が少ない結果になつたのではないかと考えられる。これを要するに粉剤も、真面に、適正に使用すれば可成り或は極めて良好な駆除効果を挙げ得ることが分る。

以上の成績の良否を批判するために対照区(10ヶの便池)での発生状況をみると、8~9月の最盛期に於ける1便池、1観察日に於ける平均は高令幼虫約230個体でこの数は毎日同様に見られる筈の数字であり、高令幼虫は蛹化のためどんどん移動している状況の下での数字である。この数字は必ずしも大きくないようにみえるが、家により発生量が異なり、汲取り或は一部の使用等によつて、又、その数が著しく変る状況の下での10ヶの便池についての平均数であるから、実は普通にみられるように極めて多数に発生している状態のものであつたのである。この対照区での発生状況と比較すると、忌避的效果或は残留的效果の少ないと思われるリンデン乳剤及びオルソ剤では6~7月の出盛期に多少の成虫の羽化を許す危険性がある。然しその

他の時期には充分駆除の目的を達しているものと考えられる。リンデン粉剤の用便毎の撒布は真面に適正に実行すれば優れた効果が期待できるように思われる。

最も効果があると思われるのはダイアジノン乳剤の撒布であつて、本剤では忌避的或は残留的效果のために薬剤撒布後の新生幼虫の発生が遅れ、従つて次の撒布は高令幼虫の移動が起らない以前に行われることになるので、最も優れた駆除効果がみられる。

最後に、以上の実験に使用した諸種薬剤で、1年間、便池の殺蛆を実施する場合の、径50cmの便池を対象とした時の原液(末)量と費用を表示すると第2表の通りで、最も効果的であると考えられるダイアジノン乳剤が最も安価であることが分る。

摘 要

1) 1957年4月から1958年12月までの2ヶ年に亘り、長崎市の周辺部落で、17%ダイアジノン乳剤の340~1000倍液、10%リンデン乳剤の100倍液、70%オルソクロロベンゼン乳剤の50倍液及び1%リンデン粉剤(家人が用便毎に撒布)を用いて、便池に於ける殺蛆の集団野外実験を行つた。

2) 薬剤を撒布する前に落し紙を洗め、幼虫が便表に出揃うのを待つて、便池の最大表面積に対して所定の稀釈液を $3l/m^2$ で撒布した。粉剤の場合には家人に用便毎に撒布させ、週に1回ずつ使用量を秤量して補充した。

3) 各薬剤の殺蛆効果を比較するために、薬剤撒布2日後(オルソ剤の場合には1日後)に於ける残存高

第2表 0.2m² (径50cm)の便池に対する薬剤量と薬剤費(稀釈液 $3l/m^2$ で週1回撒布)

薬剤の種類	容量	価格 (円)	単価 (円)	稀釈 倍数 (倍)	原液の必要量(cc)			薬剤費 (1年 40回分) (円)
					1回分	1ヶ月分 (4回)	1年分 (10ヶ月)	
17%ダイアジノン乳剤	100cc	180	1cc 1.8	340	1.8	7.2	72	130
				500	1.2	4.8	48	86
				680	0.9	3.6	36	65
				800	0.8	3.2	32	58
				1000	0.6	2.4	24	43
10% リンデン乳剤	18kg	9,500	1kg 528	100	6.0	24.0	240	127
70% オルソ乳剤	〃	4,000	〃 223	50	12.0	48.0	480	107
1% リンデン粉剤	10kg	470	〃 47	—	週 66g	264.0g	2,640g	124

令幼虫及び新生弱令幼虫数を算え、7日後即ち次回の薬剤撒布直前に於ける発生高令幼虫数及び弱令幼虫数を調べて、1観察日、1便池毎の平均数を算定した。その効果を比較考察した結果次のような結論に到達した。

4) 1%リンデン粉剤を、毎日、用便毎に撒布する方法は真面目に、適正に実施されるならば可成り良好な駆除効果が期待できるものと思われる。

5) 便池の殺蛆に対して最も効果があると思われるのはダイアジノン乳剤である。本剤は殺蛆効果が大きく、撒布後、成虫に対する忌避の効果或は新生幼虫に対する残留の効果が大きいため、新生幼虫の発生が遅れ、蛹化のための幼虫の移動が始まる以前に次回の撒布が行われることとなつて年を通じて略完全に便池の殺蛆が可能であると考えられる。これに要する費用は他の薬剤に比して最も低廉である。

参 考 文 献

1) 井上義郷：便池に於ける殺虫剤の効果。(シンポジウム). 衛生動物, 6 (1) : 25-26, 1955.
 2) 井上義郷：各種防疫用殺虫剤の蠅幼虫に対する効力に関する研究。(第1報) 代用便池法による γ -BHC の乳剤・粉剤及び o-Dichlorbenzene との混合乳剤の試験。(会) 衛生動物, 6 (1) : 56, 1955.
 3) 井上義郷：蠅幼虫に対する各種防疫用殺虫剤の効力に関する研究。(第1報) モデル便池法によるオルソデクロールベンゼン及びリンデンの効力. 衛生動物, 6 (2) : 111-117, 1955.
 4) 大森南三郎：ハエ・カ駆除の実際。蠅類撲滅の実際(シンポジウム). 衛生動物, 9 (2) : 102-103, 1958.

5) 鈴木 猛：ハエ幼虫殺虫剤の効力に関する諸問題(シンポジウム). 衛生動物, 6 (1) : 24-25, 1955.
 6) 鈴木 猛, 他 3名：オルソデクロロベンゼン乳剤による便池内ハエ幼虫の駆除について。(薬剤によるハエ幼虫駆除に関する研究 第2報) 衛生動物, 6 (2) : 117-122, 1955.
 7) 谷川十三生：農村の蠅駆除の実際的研究(その2). 汲取便所の対策について。(会) 衛生動物, 10 (2) : 98, 1959.
 8) 遠山輝彦・鈴木 猛：リンデン・オルソデクロロベンゼン混合乳剤のセンチニクバエ幼虫に対する効力について。薬剤に対するハエ幼虫駆除に関する研究 第4報. 衛生動物, 7 (1) : 51-57, 1956.
 9) 山口与四郎, 他 3名：殺虫剤による殺蛆試験について。衛生動物, 6 (2) : 123-124, 1955.

Summary

Field experiments to control fly maggots in privies were made using 1 to 50 diluent of 70% o-Dichlorobenzene emulsion, 1 to 340-1000 diluents of 17% Diazinon emulsion, 1 to 100 diluent of 10% Lindane emulsion and 1% Lindane powder. The liquid insecticides were sprayed once a week at a rate of 3 litre per square meter against the greatest surface area of privies. The powder was dusted every time after stool. The experiments were made for about seven or eight months in 1957 or 1958 in eight groups containing 5 to 18 houses in each.

The results of experiments are as under :

- 1) 1% Lindane powder, when used at the dose of about 66g per privy per week steadily and adequately, is very effective in controlling the fly maggots in privies.
- 2) 1 to 1000 diluent of 17% Diazinon emulsion is the most economic and effective in killing maggots and in preventing the appearance of young larvae for two (or more) days after the application of the emulsion.