イエバエ成虫の駆除効果判定法に関する一考察

Some observations on the evaluating methods
of house fly population

平 社 俊 之 助*

Shunnosuke Hirakoso

各種の殺虫剤の効力を知るためには、室内的な実験を行つても、ある程度の優劣は推測出来るが、究極には、やはり、実際の野外において、その特徴、使用法というものを検討する必要がある。

イエバエなどの野外実験を行う場合、常に問題となる点は、その効果の判定法である。

我が国においても、大村ら (1959) が、詳細に、この判定法について検討している。この結果では、フライグリル、ハエとりリボン、ハエとり紙の間では、大方の平行的關係が認められている。また鈴木ら (1959) は、malathion によるイエバエの駆除実験の中で、ハエとりリボンとハエとり瓶の間に、薬剤散布、無散布地区共、有意な相関々係が示されたと結論している。なお、その時の観察によると、天候、気温による変化は特に有意差がみられなかったと報告している。

これに反し、藤戸ら (1956) はハエとりリボンとハエとり瓶では、前者が malathion 散布によつて無散布地区と明らかに異なる結果を得たのに反し、後者は、この差が有意でないことから、この二つの判定法の間には必ずしも関連性がないのではないかと述べている。

しかし、これらの結果は、いずれも実際の野外で行われたものであり、しかも各判定法によつて観察されたハエの増減という大きな規準で検討したものである。

従つて、その増減の程度の間には各判定法が、どの程度影響し合っているかについては追究されていない。更に重要なことは、これらの結果が、いずれも、そこにいた絶対ハエ数 (総ハエ数) をつかんでいないため、どの方法がより正確にそこにいるハエの数をつかんでいるかについては検討されていないことである。

しかし、この点を追究するとなれば、どうしても、あらかじめ正確に数を算えたイエバエを一定の場所に放ち、このもとで実験を行う必要があり、野外の自然に発生したハエを対象として行うことは事実上不可能である。

この意味から、ここに行つた実験は、飼育繁殖したイエバエ成虫を用い、室内的及び準野外的な実験を行つたものである。

供 試 虫

イエバエ *Vusca vicina* Macquart 成虫：本供試虫は平社 (1958) に報告したものと同一系統及び飼育方法で、当研究室において累代飼育中のものである。なお、羽化後の経過日数等は、各々文中に説明を加えたが、特に示していない場合は、羽化 3 日～5 日後のものである。

供 試 実 験

ここに述べる実験において、準野外実験に用いた二つの室は次の通りである。

飼育室 (S) 一床面はコンクリートで 2.4×3.15m の面積であり、床より天井までの高さは 2.0m、室の四方は約 55cm 幅のすのこ状の棚に囲まれており、この棚は一部を除いて全て、3 段になつており、1 段目は床より 65cm、2 段目は 110cm、3 段目は 157cm の高さに各々設置されている。この室は床を除き各面は淡緑色の塗料をぬつた木またはベニヤ板面で作られている。室の中央の天井に 40W の蛍光灯が付けられてあり、この室のやや中央窓寄り (北側) に、50cm×100cm、高さ 95cm のテーブルが置かれている。室の温度は常に 25°C に調節されている。(図 1 参照)

室 (H) 一床はやはりコンクリートで作られ、3.0×4.7 m の面積、高さは 2.0m、床以外は、素面のベニヤ板で作られている。北側に窓があり、この面に高さ 75cm のテーブルが置かれている。

室の温度は、特に人工的に調節されてなく自然の条件のままになつている所である。(図 2 参照)

* 東京大学伝染病研究所寄生虫研究部 (部長：佐々学教授)

Department of Parasitology, Institute for Infectious Diseases, University of Tokyo (Chief: Prof. Manabu Sasa)

中央化学株式会社, Chuo Kagaku Co., LTD.

図 1 飼育室(S)の略図 (長さの単位はメートル)

図 2 室(H)の略図 (長さの単位はメートル)

実験 1. フライグリル指数とハエとり紙捕獲イエバエ

数の関係: 今日、最も普通に行われている判定法の一つとしてフライグリルによる方法があげられるが、この方法はかなり多くのハエがいるのにもかかわらず、これに止まるハエの数は非常に少く、ハエの密度が少なる場合、実験が行いにくい。

このため、まず、フライグ Ril とハエとり紙によるハエの係留または捕獲数の関係を検討してみた。

図3は25°Cの飼育室(S)に異なるハエ数を放し、その時のフライグリルによるハエ指数とハエとり紙に捕獲されたハエ数の関係を図示したものである。

フライグリルは 45cm 角のものを扱い、30 秒間放置した後の最初の 1 回の観察数を、ハエとり紙は 25×36 cm のものを使用し、5 分間以内に、そこに係留捕獲されたイエバエ数を求めたものである。これらを置いた場所は、床面中央近くで、特にハエが多く集まっていた所である。

この結果では、フライグリルは、やはり、しゅんかん的に、そこに止つている数をみているため、その数は少く、ハエとり紙は、これより、かなり多くのハエが観察されている。

そして、ハエとり紙に捕獲されたハエ数と放逐したハエ数との関係について、グラフを求めると、ほぼ一定の

傾向を持った曲線が求められる。これに対し、フライグ
リルの方は、一見したところ、かなり観察点が乱れてい
る。そして、この両者を同じ単位で比較検討するため、
両者の最高係留ハエ数を 100 とした時の放逐ハエ数の関
係を求めた。

図3は、その結果である。この図をみると、フライグリの指数は、そのハエ数が少いため、その結果が乱れている様であるが、本質的には両者共、大差のないものであると考える。

図 3 フライグリルとハエトリ紙 5 分間設置による 係留観察ハエ数の比較, 実験温度 25°C (飼育室 S)

このことから、以下の実験では、主にハエとり紙を用いて実験を行った。

この結果で注目されることは、放逐イエバエ数の増加と観察イエバエ数の間に、直線的な比例関係がみられないことである。

このことは、観察ハエ数が倍に増大しても、そこにいるハエ数が倍になったという仮定が成り立たないことを示している。

この様な現象が、なぜ起るかについては、明らかではないが、その一つとして考えられることは、フライグリル等を置いた場所が、ハエの割合多く集まる場所であつたため、そこにいる絶対ハエ数が少い時は、この好適な場所に、その多くが集つて来られるのに反し、だんだん数が多くなるにつれ、その場所は、ハエが適当とする状態より多くのハエが集つてしまい、やむなく、第二の好適な場所に移動するためと考えられる。

このため、放逐ハエ数の少い時は、多くのハエが、その判定法で示され、放逐数の増大に伴つて、観察されるハエの割合が、全数に比較し少なくなるのではないかと考える。

実験 2. 自然条件において、イエバエ成虫のハエとり
紙に捕獲される数の変動：1960 年 12 月から、1961 年の

表 1 温度の違いによつてハエ取り紙に捕獲されるイエバエ成虫数の変動

実験温度	実年 月 日	照度 (Lux)	ハエの羽化後日数	放逐ハエ数	捕獲ハエ数	捕獲率 (%)
12°C	1960.12.26	210	4日後	1000	1	0.1
12	1961.01.28	250	4	4000	1	0.03
13	1960.12.26	250	4	4000	20	0.5
13.5	1960.12.24	295	4	2000	51	2.55
15	1961.03.02	295	7	2000	32	1.6
15	1961.03.11	320	4	2000	0	0
15	1961.03.11	320	4	2000	4	0.2
15.5	1960.12.24	480	4	1000	31	3.1
16	1960.12.20	350	4	4000	7	0.175
18	1961.11.09	500	4	2000	246	12.3
19.2	1961.05.20	1000	3	4000	602	15.05
21	1961.04.22	700	4	4000	831	20.775
22	1961.05.04	700	4	4000	614	15.35
22	1961.05.08	1150	4	2000	317	15.85
22	1961.10.14	200	4	2000	218	10.9
23.4	1961.05.10	300	4	1000	187	18.7
24.4	1961.05.16	850	4	2000	580	29.0
26.5	1961.06.08	600	3	4000	476	11.9
26.8	1961.06.27	540	4	4000	444	11.1
29	1961.08.08	600	4	2000	429	21.45
31.5	1961.07.31	800	4	2000	404	20.2

11月に亘る、ほぼ1年間、室(H)に1000から4000匹のイエバエを適当な日に放ち、この室のテーブル上の一定場所にハエとり紙1枚(35×36cm)を置き、1時間以内に、これに捕獲されたハエ数の変動を求めた。

この室(H)は、特に冷暖房を加えず、自然の温度条件のもとに置かれた室である。

表1が、その結果である。実験日、実験時の温度、照度、供試虫の羽化経過日等は、表中に示す通りである。

温度は室の中央空間にて測定、照度は、ハエとり紙の配置場所より、測定器を天井に向け測つた結果である。供試イエバエは、実験前、約15分、同室内に放置、ある程度その温度条件に順応させた。全ての実験は、午後2時から3時までの範囲内にて行つた。

この結果をみると、主に温度の変化と、捕獲ハエ数の間に関連がみられる様である。

照度等も結果を変動させる要因になると思われるが、この様な実験では、これらの影響をつかむことは出来なかった。

図4は、表1より、温度とハエの捕獲率の関係を結んだグラフである。

この図から判断すると、15°C～16°C以下では、捕獲されるハエの数は非常に少く、18°C以上になると急激に

図 4 温度等の違いによつてテーブル上配置のハエとり紙に捕獲されるイエバエ成虫数の変動 (室H)

その捕獲数が上昇し、23°C から25°C にて最高に達している。そして、26°C から27°C の近くで、また、捕獲数がやや減少し、また30°C 内外で上昇している。

また図中、「餌配置」と記されている点は、高さ2cm、直径9cmのシャーレ20個を、ほぼ等隔間に配置し、この中に、丁度満される程度のハエの餌を入れ、同様の実験を行つた時のハエ成虫の捕獲率(%)である。

用いた餌は、動物飼育用粉末飼料CE-2及びふすまを等重量加え合せ、これに水を加え、ねつたものであり、イエバエ飼育に用いられているものと同じものである。

この餌の配置は明らかに、配置しないものより低い捕獲率であることが認められる。

それでは、何故、この様にハエの捕獲率が、いろいろの環境によつて変つて来るかについて以下の実験を行つた。

実験 3. 温度の違いによるイエバエ成虫の係留場所の変化: 実験2の結果において、一定数のハエが、室内に在るのにも拘らず、ハエ取り紙に捕獲される数が少なくなつて来ると言うことは次の原因が考えられる。

まず、その一つとして、ハエが活動しないため、ハエとり紙の上に飛来して来ないこと、次に、活潑に活動はしているが、ハエとり紙を設置したテーブル上にハエが集まらず、他の場所に係留しているための二つが考えられる。

ここに行つた実験は、温度と棲息ハエ数が異なる時、どの様な場所に多くのハエが係留するかを観察したものである。

供試ハエとしては、羽化4日後の健全なものを用い、実験室(H)を用い、100匹から6000匹の供試虫を放逐し室内各面合せて7カ所の観察場所を定め、ここに係留していたハエの数を記録したものである。

観察面はいずれも40cm×75cmの長方形の面積で、その場所は次の通りである。

(1) 天井面—天井の中央部, (2) 床面 1 室の床面(コンクリート) の丁度中央, (3) テーブル上一床より高さ 75cm のテーブル上, (4) 窓側面—室の北側にあるガラス窓の一部, 床より 75cm より 200cm の高さのところ (5) 反窓側面—窓側面と丁度向い合つた南側のベニヤ板の壁面, (6), (7) 左側面, 右側面—窓側, 反窓側面以外の残り 2 つのベニヤ板の側壁面である

観察は, 各所定数の供試虫を放逐してから, 5 分~10 分経過し, ほぼハエが落着きをみせた時, 各観察面に止っていたハエ数を 1 回数えた。

実験時の温度は室中央にて, 照度は各観察面中央部に測定器を天井に向けたものと, 観察面中央に直角に対する位置で, かつ 30cm 離れた場所より測定したものの両者である。

表 2 放逐イエバエ成虫数を変えた時の係留場所の変化 実験温度 9°C, 羽化 4 日後イエバエ

放 逐 ハ エ 数	各観察面に止っていたハエ数						
	天井	床	テーブル上	窓側	反窓側	左側	右側
100	1	0	0	0	1	1	0
500	3	0	0	0	1	15	5
1000	4	1	0	0	1	15	6
2000	11	3	0	0	11	42	21
3000	16	11	0	0	11	49	19
4000	28	11	2	0	16	72	33
5000	45	4	2	0	21	100	36
6000	64	5	2	0	38	128	48
照度(天)	70	5	260	240	30	40	30

表 3 放逐イエバエ成虫数を変えた時の係留場所の変化 実験温度 17.5°C, 羽化 4 日後イエバエ

放 逐 ハ エ 数	各観察面に止っていたハエ数						
	天井	床	テーブル上	窓側	反窓側	左側	右側
100	0	0	5	0	1	0	0
500	5	1	13	1	4	1	1
1000	14	2	22	1	9	7	6
2000	28	2	35	2	15	13	22
3000	44	5	57	3	14	29	36
4000	58	5	109	2	16	29	34
5000	67	7	131	3	22	42	38
6000	70	12	183	2	28	44	39
照度(天)		180	440	600	32	44	74
" (直)	40	14	70	1700	60	22	32

9°C において行つた結果は表 2 に, 17.5°C の結果は表 3 に, 26.8°C は表 4 に示した。

表 4 放逐イエバエ成虫数を変えた時の係留場所の変化 実験温度 26.8°C, 羽化 4 日後イエバエ

放 逐 ハ エ 数	各観察面に止っていたハエ数						
	天井	床	テーブル上	窓側	反窓側	左側	右側
100	2	0	0	0	0	1	0
500	4	6	3	2	1	2	1
1000	6	14	8	0	2	2	3
2000	15	30	13	2	2	4	4
3000	19	52	38	1	1	6	2
4000	27	67	53	0	2	8	1
照度(天)		94	540	600	8	38	10
" (直)	14	4	80	1200	8	12	6

これらの表よりすると, 温度が 6°C の時は, 左側面, 右側面及び天井面に多数のハエが係留している。ところが, 18°C では, テーブルの上に最も多くハエが集まり, 次いで天井面の順になっている。更に 27°C では, 床面にいるハエが一番多く, 次いでテーブル上, 天井の順になって来る。

これらの三つの結果を組合せて考えると, 温度が低い場合は, 概して, イエバエは, 天井とか側壁面, すなわち室の隅に多く係留し, 温度が上昇するにつれ, 室の中央, すなわち, テーブルの上などに飛来する様になり, 更に最適温度の近辺では, 室の中央でかつ床面の近くで多く活動すると言う性質がみられる様である。

そして, この結果は, 実験において, 26°~27°C にてテーブル上に置いたハエとり紙に捕獲されるハエ数が, 23°~24°C より少なくなっていることを暗にうらづけていると思われる。

何故ならば, 27°C 内外では, 多くのハエが, テーブル上よりむしろ, 床面の方に多く集まってしまうため, その捕獲数が少なくなつて来ると考えられるからである。

しかし, 実験 2 では, 更に 30°C 近くになると, またその捕獲数が上昇しているが, この原因については, また不明な点が多い。

次に放逐したイエバエの数と, 各観察面に係留していたハエ数の関係であるが, 一般的には, 放逐ハエ数の増大に伴つて, 観察ハエ数も増加する傾向は明らかに認められたが, その割合は, かならずしも放逐数の増大と比例しているとは考えられない様である。

図 5, 図 6, 図 7 は各々, 表 2, 表 3, 表 4 の結果よ

図 5 放逐イエバエ数を変えた時の各観察面上に係留していたハエ成虫数の変動，実験温度 9°C

図 6 放逐イエバエ数を変えた時の各観察面上に係留していたハエ成虫数の変動，実験温度 17.5°C

り，縦軸に観察係留ハエ数，横軸に放逐ハエ数を取りその両点を結んで曲線を求めた図である。

このグラフで分かる様に，多くの観察面の結果が，直線ではなく，曲線になる様で，しかも，この結果が，放逐ハエ数が増大した時に急激に観察ハエ数が増加するものと，この逆のものとがみられる。

このことは，もし，ある一面のみしか観察しない場合ある時 100 匹，ハエが観察され，次の時に 50 匹観察さ

図 7 放逐イエバエ成虫数を変えた時の，各観察面上に係留していたハエ数の変動，実験温度 26.8°C

れたとし，しかも，その室の条件に全く変化がなかったと仮定しても，そこにいるハエ全数が半分になったと結論することは間違いであるということになる。

尚，この結果は，先に述べた，フライグリル，ハエとり紙の結果でも示されている。

次に各観察面，各々について温度差の影響を考察してみたいと思う。

図 8，9，10，11は図 5，6，7のグラフから，ある一つの観察面のみぬき出して，各温度のものと比較，図示したものである。

まず，8図の天井面の結果をみると，18°C の場合が一番多くハエが観察され，次いで，27°C，9°C が，ほぼ同じ程度である。しかし，いずれも，それほど多くの違いがみられない様である。図 9 のテーブル上では，18°C において最も多くハエが観察され，次いで，27°C 9°C では，ほとんどハエが係留しない様である。

図 10 の床面の場合は，27°C が一番多く，18°C 以下では観察されたハエの数は非常に少なくなっている。図

図 8 放逐イエバエ成虫数及び温度が変わった時の天井面に係留観察された数

図 9 放逐イエバエ成虫数及び温度が変った時のテーブル上に係留観察された数

図 10 放逐イエバエ成虫数及び温度が変った時の床面に係留観察された数

11の側面では、温度の低い方が、多くのハエが観察されている。

少なくとも、この実験のみから推論すれば、床面は温度の上昇と共に、そこに止まるハエの数は増加し、逆に側面は温度の増大と共に、ハエの数は減少すると云う結果になる。天井面は、いずれの温度でも、大差がないことになる。

この結果も、供試した室の条件、供試虫、放逐した時の方法等、数多くの問題点があり、必ずしも実際の野外において、例外なく、この様な傾向を示すとは考えられない。しかし、少なくとも次のことだけは結論しても差支えないと思う。すなわち、イエバエの成虫は、温度等

図 11 放逐イエバエ成虫数及び温度が変った時の左側面に係留観察された数

の変化によつて、その係留する場所が著しく異なり、ある一面のみで観察されたハエ数をもつて、その室、全体のハエ数を、そのまま推定した場合、ある時は、そこにいるハエが実際には多くなっているにも拘らず、観察結果では、少なくなっていると考える可能性が充分あるということである。

この項に扱った実験の供試虫は、いずれも羽化4日後のものを使用した。次に、やはり、同じ様な実験方法を用いて、羽化後の経過日数の異なるイエバエを使つて行つた結果について述べることにする。

実験 4. 羽化経過日数の異なるイエバエ成虫の放逐数を変えた時の係留場所の変化：実験は 25°C に保たれた飼育室(S)において行つた。供試したイエバエは羽化1日後、3日後、8日後のものである。

イエバエ成虫の室内放逐方法は、実験3と同様である。

観察した各面は、いずれも 40cm×75cm の長方形の面積で、その観察場所は、(1) 天井面—中央やや窓寄りの天井、(2) 床面—天井面の丁度真下の床、(3) テーブル—テーブル上の中央、(4) 窓—北側にあるガラス窓面で床よりその中心が約 1.5m の場所、(5) 戸側面—窓に向つて左の側面にあるドアの一部、(6) 反窓側—窓と反対側の側面で床より 110cm の所にある2段目の棚と 157cm の所にある3段目の棚の間、(7) 反窓平面—(6)の所の2段目の棚上の水平面上、(8) 反戸側面—戸側面の反対側で、かつ、2段目と3段目の棚の間の側面、(9) 反戸平面—(8)の所の2段目の棚上の水平面上である。

この室は、テーブルを除き全て、淡緑色の塗料がぬら

表 5 羽化後日数の異なるイエバエ成虫の放逐数を変えた時の係留場所の変化

実験温度 25°C, 羽化 1 日後イエバエ

放 逐 ハエ数	各 観 察 面 に 止 つ て い た ハエ数								
	天 井	床	テ ー プ 上	窓	戸 側	反 窓 側	反窓平面	反 戸 側	反戸平面
100	4	2	3	0	0	0	0	0	1
500	6	2	7	0	3	0	2	0	3
1000	7	3	8	2	4	0	8	1	7
2000	12	5	25	2	3	0	11	1	12
3000	22	6	24	6	4	0	15	2	10
4000	41	10	47	7	7	0	14	4	12
5000	46	13	47	11	13	0	18	4	20
6000	67	17	50	10	9	0	23	5	20
7000	80	32	63	17	13	0	34	3	19
8000	81	52	57	15	22	0	19	2	22
照度(天)		120	215	320	60	65	80	7	12
〃 (直)	84	8	34	700	19	34	33	4	4

表 6 羽化後日数の異なるイエバエ成虫の放逐数を変えた時の係留場所の変化

実験温度 25°C, 羽化 3 日後イエバエ

放 逐 ハエ数	各 観 察 面 に 止 つ て い た ハエ数								
	天 井	床	テ ー プ 上	窓	戸 側	反 窓 側	反窓平面	反 戸 側	反戸平面
100	0	0	1	0	0	2	1	1	2
500	5	3	9	0	1	2	2	1	8
1000	8	6	12	0	2	0	12	3	10
2000	11	4	22	0	2	3	15	3	20
3000	14	8	27	0	6	3	14	4	21
4000	16	16	32	0	6	4	18	2	27
5000	12	22	35	0	8	0	25	3	33
照度(天)		85	200	198	54	26	150	12	25
〃 (直)	410	6	44	400	8	14	24	3	5

表 7 羽化後日数の異なるイエバエ成虫の放逐数を変えた時の係留場所の変化

実験温度 25°C, 羽化 8 日後イエバエ

放 逐 ハエ数	各 観 察 面 に 止 つ て い た ハエ数								
	天 井	床	テ ー プ 上	窓	戸 側	反 窓 側	反窓平面	反 戸 側	反戸平面
100	2	1	1	0	0	0	1	0	2
500	1	0	8	0	3	0	3	0	7
1000	2	4	12	0	0	0	5	2	6
2000	8	10	18	0	5	0	9	2	14
3000	1	21	30	0	3	2	10	2	10
4000	0	24	42	0	3	0	5	2	14
5000	5	22	43	0	8	2	13	1	19
照度(天)		72	240	160	40	20	100	6	20
〃 (直)		3	24	200	8	8	16	2	4

れている。

照度、温度の測定は、実験3に準じて行つた。

表5は羽化1日後の、表6は3日後、表7は8日後のイエバエ成虫を供試して行つた結果である。図12、13、14、15、16は、表5、6、7の結果より得られた値を、各観察面毎に、羽化経過日数の異なる三つのイエバエの放逐数と観察数の関係を図示したものである。

図 12 羽化経過日数の異なるイエバエ成虫の放逐数を変えた場合、天井面に係留観察されたハエ数

これらのものからみると、羽化1日後のイエバエは、天井面に多く係留し、3日、8日後のものはテーブル上により多く集っているが、大方の傾向では、羽化1日後は、天井とテーブル上に多くのハエが集中しているのに反し、3日後のものは、各面にある程度、分散している様である。羽化8日後は、テーブル上と床面に集中している。

各観察面、個々について考えると、天井面は、羽化経過日数の少いイエバエほど多く係留し、その差も非常に顕著である。

これに反して、床面は羽化後の日数が多いものほど、

図 13 羽化経過日数の異なるイエバエ成虫の放逐数を変えた場合、テーブル上に係留観察されたハエ数

図 14 羽化経過日数の異なるイエバエ成虫の放逐数を変えた場合、床面に係留観察されたハエ数

図 15 羽化経過日数の異なるイエバエ成虫の放逐数を変えた場合、戸側面に係留観察されたハエ数

図 16 羽化経過日数の異なるイエバエ成虫の放逐数を変えた場合、反窓平面（図中特に示していないもの）、反戸平面（図中、カッコ内に戸と示したもの）に係留観察されたハエ数

よく集つて来る様である。

テーブル上は実験 3 の温度による係留数の時と同じように、一定した傾向がなく、1日後と8日後が多く、3日後は、これより、やや、係留ハエ数が少なくなっている。

室の隅にある、水平面である、“反窓平面”、“反戸平面”の結果は、羽化3日後が一番多く、8日後が一番低い値になっている。

ここに行つた実験では、いずれもテーブル上にかなり

のハエが観察されているが、この原因として、室の中でこのテーブルを除いて全部、塗装していること、このテーブルの上で、いろいろの飼育上の餌などを取扱つていたため、そこに、これが少し、しみついていたため、そこにハエが誘引されたと言うことも考えられる。

しかし、大方の結論を求めれば、羽化したばかりのイエバエは、天井面に多く集まり、床面になると、古いハエが多くなつて来る。そして中間的なテーブル上、あるいは、中間的な高さにある水平面では、かなり変動に富んだ、中間的値を示す様である。

実験 5. 明るさの違いによるイエバエ成虫の活動性の違い：フライグリルやハエとり紙によつて、ハエの棲息数を見る場合、イエバエがもし、全く活動しないとすれば、いくら、そこにハエがいても、新たに、そこに設置した、フライグリルやハエとり紙の上に、止つて来るということは、あり得ないわけである。

そこで、このイエバエ成虫が、どの様な時に、より活潑に活動するかについて実験を行つた。

まず、その一つとして、明るさの違いによる活動性を調べた結果が、表 8 である。

供試虫イエバエは羽化2日後を用い、一辺が 30cm の正方形のハエケージの中に、300 匹の供試虫を放ち、そのケージ底面中央に、10cm×10cm のハエとり紙を静かに入れ、全く静止の状態、ハエとり紙を入れてから、1分後、2分後、5分後及び10分後に、各々、そこに飛来捕獲されたハエの数を記録した。実験した時の温度は 25°C である。

表 8 をみると、照度が 250~20 lux の範囲では、特にその活動性に違いはみられなかつた。しかし、かなり暗くした時には、ハエは活動しない様である。この結果では、20~4lux 以下では、急にハエが活動しない様に思われ勝ちであるが、実際は、この間で徐々に活動しなくなつていくものと考えられる。しかし、こと活動性ということのみ考えれば、特に暗い場合を除き、それほど影響しない様である。

表 8 イエバエ成虫の活動性、明るさの違い

照 度 (Lux)	活動捕獲された平均イエバエ数			
	1 分後	2 分後	5 分後	10 分後
250	7.7	13.3	16.7	26.3
130~60	8.5	11.5	19.5	27.0
20~4	8.0	11.0	18.5	24.5
準 暗	0	0	0	0

註 準暗とは 31lux 以下で、かつ、やつとハエが確認出来る程度の明るさであることを示す。
供試イエバエは羽化 2 日後 実験温度 25°C

実験 6. イエバエ成虫の羽化経過日数および温度の違いによる活動性の違い：この実験は、実験 5 と同様の実験方法を用い、供試イエバエ成虫として、羽化 1 日後と 8 日後のものについて、3 つの温度段階を用いたものである。

結果は表 9 である。

表 9 イエバエ成虫の羽化経過日数及び温度の違いによる活動性

供試虫の羽化経過日数	実験温度	照度	活動捕獲された平均イエバエ数			
			1 分後	2 分後	5 分後	10 分後
1 日後	17°C	50lux	0	0	0.5	0.5
8 "	"	"	0.5	1.0	3.5	5.5
1 "	18°C	30	3.0	4.0	4.5	5.5
8 "	"	"	0.5	2.0	8.0	20.0
1 "	25°C	20	2.5	5.0	21.0	36.0
8 "	"	"	17.0	25.5	50.5	71.0

この結果よりみると、羽化 8 日後のイエバエは、羽化 1 日後のものより、はるかに活潑に活動する様である。また、温度も高いほど活潑になると考えられる。

表 10 は、ハエとり紙の代りに、[操作を簡単にするため、高さ 2 cm、直径 9 cm のシャーレの中に、ほぼ一ぱい、0.5 % 中性洗剤水を入れたものを置き、10 分後に、この液の中におぼれたハエ数を、各種の温度条件のもとで行った結果である。

表 10 イエバエ成虫の温度差による活動性

実験温度	10 分間に活動捕獲された平均イエバエ数
18°C	8.0
21°C~22°C	30.5
24°C	47.5
26°C~28°C	72.0
29°C~30°C	84.0
33°C~34°C	53.5

註 供試イエバエは羽化 9 日後

この実験は温度とハエの活動性をくわしく追究するため、明りは 40W 蛍光灯つを用い一定とし、ハエケージの設置場所も同一場所に固定し、低温から徐々に数台のガスストーブを用い温度を上昇させ、その過程において行ったものである。用いた供試虫は羽化 9 日後のものである。

イエバエ成虫は普通の水では、その水面に飛来しても容易にとび去るが、約 0.1% 以上の中性洗剤（商品名ライポン）であると、その水面を離れることが出来なくなる。

この性質を利用して、狭い場所にモチ等を他の面につけずに入れることが困難なハエとり紙の代りに使用したものである。

考え方としては、ハエとり紙を置いたのと同じであると思われる。

この結果からすると、温度 30°C 以下では、温度の上昇に全く比例して、その捕獲ハエ数も増大している。

図 17 は、この関係をグラフで図示したものである。

図 17 イエバエ成虫の活動数と温度との関係。

しかし、温度が 30°C 以上になると、おそらく、ハエが高温のため弱るためと思われるが、その捕獲数が減少して来ている。

実験 7. 餌の喫食有無によるイエバエ成虫の活動性の違い：餌の喫食量の違いによつて、イエバエの活動性がどう変わるかを検討した。

実験に供試したイエバエは、羽化 2 日後、4 日後、8 日後のものを用い、餌を供与したものと、しないものとの両者について比較検討した。

供与した餌は、粉末飼料（実中研、動物飼育用固型飼料 CE-2）とふすまを同重量加え混合し、重量にして、この飼料の 1.5 倍量の水を加え、ねつたものを 1 時間、2 時間及び 4 時間与えたものである。なお、餌を与える前は、3 % 砂糖水のみを充分与えた。

餌を供与しないものは、実験前は 3 % の砂糖水のみ与え、以後 1 時間から 4 時間、全く餌を与えないで供試したイエバエである。

実験した温度は 25°C である。実験方法は、実験 5 に準ずる。

表 11 が、その結果であるが表中には、10 分後の捕獲ハエ数のみ示した。

この結果からすると、餌の供与時間が長くなるほど、イエバエの活動は低くなる様である。餌を与えないものは、2 時間後位に、最も活動が活潑になるが、4 時間経過すると、イエバエ自体が弱るためと思われるが、逆に活動が低くなつて来る。

実験 2 の項において、室 (H) に 20 個の餌を配置した

表 11 イエバエ成虫の活動性、餌の喫食有無

餌の供与有無	餌の供与 又は無供 与 時 間	各羽化経過後のイエバエの 10分間に捕獲された平均数		
		羽 化 2 日後	羽 化 4 日後	羽 化 8 日後
無 供 与	1 時間	7.5	45.5	65.0
供 与	"	5.0	10.5	46.5
無 供 与	2 時間	24.0	52.0	102.5
供 与	"	5.3	33.5	40.0
無 供 与	4 時間	25.0	103.5	42.0
供 与	"	3.5	26.5	19.5

註, 実験温度 25°C

場合, その室に設置したハエとり紙に捕獲されるハエ数が, 餌を配置しないものより, はるかに少ないという結果が得られている。

この原因としては, 餌があるため, その所にイエバエが集り, かつ, そこで長時間係留するためであると考えられるが, 更に, ここに行つた実験の結果の様に, 餌をたべることによつて, その活動がにぶくなり, その捕獲数が減じて来るということも考えられる。

考 察

ハエ類, 特にイエバエに対する棲息密度を推定するための判定法としては, いくつかの方法がある。

その代表的なものをあげると, フライグリル, ハエとり紙, ハエとりリボン, 布にシロップを浸み込ませ, これに係留したハエの数, ハエとり瓶, それに, ある所定場所に係留しているハエ数, 捕虫網等による一定回数のスィーピングなどがある。

ここにあげた幾つかの判定法について考えると, まず所定場所に止つたハエ数によるもの以外は, いずれも, イエバエが活動を起し, 各々, 判定法に用いた物体 (例えば, フライグリルの上, ハエとり瓶) にまで飛来して来なくては, 観察される数はないということが注目される。

この意味からすれば, イエバエが環境の変化によつてその係留あるいは集つて来る場所が, どう変つて来るかということと共に, どういう条件の下でより活潑に活動移動するかということも重要になつて来る。

ここに報告した幾つかの結果より, この点を類推すると, イエバエ成虫は一般に, 温度が低い場合は, 天井または側面等, 概して室の隅で, かつ, ある程度の高さを持つた所に係留する。温度の上昇に伴つて, 室の中央に飛来する様になり, だんだん床面に近い所に移動する。

イエバエ自体のもつ性質としては, 羽化してからの日数が短いものは, 一般のハエが低温の時示す行動にやや近く, 経過した日が多くなるにつれ, 高温の時の様な行

動を示す。しかし, この差は, 温度差より, かなり小さい様である。

活動性では, 温度が 30°C 以下では, 温度が低くなるほど, イエバエの活動はにぶくなる。また, 特に暗い場合にも活動しなくなる。

イエバエ自身の方から考えれば, 羽化経過日数が経つほど, 概して行動は活潑になる。但し, 餌などをたべ満腹の時は不活潑になる等があげられる。

これらの結果と, 一般的にいわれている経験を基として判断すると, イエバエの成虫は, 動作が何んらかの理由によつて, にぶくなつた時は, 室の隅または天井の近くに係留し, 活潑な時には, 室の中央, 床面近くに集つて来ると考えて差支えない様である。

また, この逆も成り立つわけで, 室の中央床面の近くにいるハエは, 活潑に活動しているということになる。もちろん, この性質は, その室に餌など特にハエを誘引, 固定させる物質がない場合である。

これらの仮定ないしは結論から, 各判定法について, その長短を検討すると, フライグリル, ハエとり紙, リボン, 瓶共に, イエバエが不活潑になる条件の時, すなわち, 温度が低くなつた時, 非常に暗い場合, ハエの餌となる食物が増した時には, 実際, そこにいるハエ数より低く推定し勝ちである。

一般によく問題になることであるが, 雨の降つた日はイエバエが多くなるという人と, 少なくなるという人がある。これは, あるいは, 実際に, いろいろの条件によつて, その家の中にいるハエ全数が変化するのも知れないが, 概して, 報告されたデーターが, 雨の日等は少なく, 普通の住居人が多くなるといつてゐることは, 一方は, ある一つの観察方法によつて求められた値を信じ他方は, 天井等, 目につきやすい所にいるハエを対象としているためと考える。

所定場所に止つてゐるハエの数による方法は, この活動性に対する問題は除去出来るが, 各種の条件によつてその係留場所が異つて来るため, 一面のみの観察では満足であるとは結論し難い。しかし, 各面, 数多く観察することは観察時間が多くなる等の点, 問題があろう。

これに反し, 捕虫網等によるスィーピング法は, 人工的に, そこにいるハエを飛散させて行えば, この欠点は防げざるが, その操作等に, 個人差及び, その時の個人の状態の相違など人為的変動が大きくなる可能性がある。

この様な事を考えれば, いずれの方法が, 優れているとはいひ難いが, 更に, この方面の研究の追加と合まつて, 各々の方法が, どの様な時, どう変化するかを検討認識した上で, 適切に使用することが望ましいと思う。

次に, 各判定法の間の関連であるが, フライグリル,

ハエとり紙の間には、両者共、ある一定の大きさの物体を、平面上に置くということから、その間に大差がないことが想像される。またハエとり瓶も、特に優れた誘引物質を使用しない限り、同じ様な結果が求められるのではなかろうか。しかし、ハエとり紙、瓶共に、その設置時間が非常に長くなれば、フライグリルとは必ずしも一致しないであろう。

ハエとり紙とリボンとは、原則として、その設置する場所が異なるため、理論的に一致しないと考えるのが妥当である。

所定場所のハエ数は、非常にイエバエが活潑に活動している面では、ほぼ、フライグリルの結果と一致するであろう。しかし、それ以外では異なる結果になると考えられる。

スーピング法は、いずれも、その結果が本質的には平行しないであろう。

少くとも、気温、照度、室の構造、餌の配置等が同じであれば、ハエの増減だけは、どの判定法でも、明らかに区別出来ると思われるので、この様な条件が、ある一定の範囲内に入る実験では、最も操作、労力の少ない方法を用いればよいわけであるが、もし、薬剤散布と同時に、室の清そう、あるいは配置変え、季節の変わり目に実験を行う場合は、より多くの面を観察する所定場所に係留しているハエ数による方法が、最も安全であろう。

ま と め

室内的及び準野外実験によつて、イエバエ成虫の駆除効果判定法について幾つかの検討を行った。

各種の判定法は、イエバエ成虫の各種条件によつて起る係留場所の変化、その活動の活潑、不活潑によつて、その結果が左右されることを確めた。

一年間に亘り、自然の温度条件で、一定のイエバエを放ち、ハエとり紙を用い観察した結果、温度によつて著しく、その捕獲係留ハエ数が変動することを認めた。

フライグリルによる方法とハエとり紙5分放置による方法の間には、本質的に、その差は認められなかつた。また、その他の判定法についても、いくつか検討を加えた。

イエバエ成虫の異なる数を、ある一定の室に放した場合、放逐ハエ数が増大するに従つて、各観察面に係留したハエの数及びハエとり紙に捕獲された数も増加したが放逐ハエ数と観察または捕獲ハエ数の間には、直線的な比例関係は必ずしも認められなかつた。

イエバエ成虫は一般に、温度の低い時、満腹の時、羽化してからの日数が少ない場合、活動がにぶくなる。

そして、活動がにぶくなつた場合は、天井、側面等、

室のすみに多く係留し、活潑な時は、室中央、床面近くに多く飛来する様である。

なお、稿を終えるに当り、御指導を受けた佐々学教授、鈴木猛博士、松永秀子氏及び室員の皆様に厚く御礼申し上げる。

参 考 文 献

- 1) 藤戸 貞男・武衛 和雄・遠藤齊彦・宅見竜雄・夏目俊夫・稲葉祐一 (1959) : 有機燐剤のフィールド実験について. 衛動, 10 (3) : 197-201. —2) 緒方一喜 (1960) : 川崎市のある民家内にみられたハエ成虫相の季節的变化. 衛動, 11 (1) : 17-21. —3) 大利茂久・下釜勝・福田通男・谷川十三生・大森南三郎・末永敏・藤崎利夫 (1959) : 蠅格子によるイエバエ撲滅効果の判定法. 長崎大風土病紀要, 1(1) : 60-67. —4) 鈴木猛・椎名実・土屋芳春・安富和男・喜島功・平社俊之助 (1959) : Malathion によるハエの成虫・幼虫及び蚊幼虫の駆除実験. 衛動, 10 (4) : 268-275. —5) 平社俊之助 (1958) : リンデン・マラシオン・ダイアジノ等のイエバエ成虫に対する効力の薬剤処理面の性質による差異について. 衛動, 9 (3).

Summary

Semi-field and laboratory experiments were conducted to obtain some observations concerning the evaluating methods of house fly population. The number of house flies counted by each evaluating methods such as fly grill, fly paper, fly ribbon and the others was varied by extent of activity of the house flies.

The activity, in general, increased at high temperature except at above 30°C. When the number of activated house flies, which recorded in this test, was plotted against the temperature, a straight-line relationship was obtained in 15°C to 30°C. Old age or starvation has made the flies more active. In a room test, the number of flies released in the room, vs, the number of the flies which alighted on some surface, did not generally give a straight-line relationship. This was ascertained on the index of the fly grill and fly paper. These results indicated that the counts of house flies obtained from each evaluating methods were influenced by temperature, stage and feeding or starvation of the house flies.

It was generally observed in rooms that house flies, which decreased activity in some condition, would choice the resting place on the ceiling or on side of the walls. On the other hand, activated flies have alighted on the floor and concentrated in a center of the room. From this observation, house flies which alighted on the fly grill or on the fly paper placed on the floor, would increase in num-

bers as temperature increased, and decreased at low temperatures. When various numbers of flies were released in a room, the index of the flies of the

fly paper was essentially similar to that of the fly grill. The index of the fly grill has more fluctuated than that of the fly paper.

ハエ駆除のための殺虫剤実地散布試験 における効果判定法の検討

The evaluating method on the effect of control in field tests

大 串 晃 治*
Kōji Ōgushi

ま え が き

室内における種々の試験は、究極において、実際の使用に際しての効果に適用されるという点に重点をおくべきである。衛生害虫の駆除が、その害虫の棲息数の抑圧を目的とする以上、実地試験における効果判定については、対象害虫の殺虫剤散布前後における棲息密度の増減により推定する以外の方法は考えられない。

ところが重要な衛生害虫である、ハエや蚊は繁殖能力がきわめて高く、しかも移動性に富むため、その棲息密度を客観的に把握することが甚だむづかしい。ハエに対して、従来は Fly trap としてハエとり籠又は瓶、ハエとりリボン、ハエとり紙及びハエ格子の方法が用いられている。これを殺虫剤散布による実地試験の効果判定を目的にした場合には、簡便に行い得るということも重要な条件である。小規模の実地試験においては、全家屋の測定も可能であるが、相当な規模の実地試験においては全家屋の測定は、困難なことであるために、実験地の代表的な棲息密度を示すものを選定する必要がある。これにより実験のための作業を簡便にする必要がある。主として、ハエを対象に、殺虫剤の実地散布試験の効果判定について、著者の行った各種の実験データから検当を加えてみた。

I. 殺虫剤散布前、中、後期における棲息密度 に関する実験

実験場所

実験場所は福岡市大井町の全戸数の4戸を選定した。

* 近藤化学工業株式会社
Kondō Chem. Ind. LTD., Fukuoka Japan.

本町は板付飛行場の東北部にあつて、本町の中心に道路があり、職業は主として農業で、小数の給料生活者を含んでいる。本町には、4戸の鶏舎と25戸の畜舎がある。周囲は水田で、肥料溜及び浅い池がある。又付近には古い塵芥捨場があり、肥料溜は毎日のように市内の糞尿汲取人による貯蔵所となつている。過去における殺虫剤散布は少く、発生源対策も何ら行われず、毎年多くのハエになやまされている所であつた。

実験期間

本実験は三部に分けて行い、(I)イエバエ類の棲息密度測定法。殺虫剤散布前の棲息密度に関する実験は、1956年6月17日～7月18日までの、残留性殺虫剤散布前の30日間を選んだ。(II)殺虫剤散布後、殺虫剤の効果、測定期間中の棲息密度の変化に関する実験は引続き8月末日までを選んだ。(III)殺虫剤効力消失後の棲息密度に関する実験は引続き10月中旬まで行つた。

測定方法

測定方法はハエとりリボン (Fly ribbon)、ハエとり瓶 (Fly trap) 及びハエ格子 (Fly grill) の三者によつて行い、測定は実験地の全戸数をいずれかの測定法によつて毎日行つた。

(1) ハエとりリボンによる測定法

本町74戸の中の $\frac{1}{3}$ の24カ所を任意抽出した。この中に、4カ所は鶏舎を選定し、その他は住居内の炊事場、または食事をする居間を選び、市販のハエとりリボンを吊り下げ、通風の良好な所、または人の通路は除いた。リボンへのハエ付着は1日24時間で、50匹以上のものはとり替え、この数に達しないものは数日間使用した。